DGUV
Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
Spitzenverband

207-028

DGUV Information 207-028

Neubauplanung, Modernisierung und Nutzungsänderung von Werkstätten für behinderte Menschen (WfbM)

November 2020

kommmitmensch
Sicher. Gesund. Miteinander.

kommmitmensch ist die bundesweite Kampagne der gesetzlichen Unfallversicherung in Deutschland. Sie will Unternehmen und Bildungseinrichtungen dabei unterstützen eine Präventionskultur zu entwickeln, in der Sicherheit und Gesundheit Grundlage allen Handelns sind. Weitere Informationen unter **www.kommmitmensch.de**

Impressum

Herausgegeben von:
Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)
Fax: 030 13001-9876
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Sachgebiet Wohlfahrtspflege des Fachbereichs
Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege der DGUV

Projektgruppe „Neubauplanung, Modernisierung und Nutzungsänderung von Werkstätten für behinderte Menschen (WfbM)“
Ulf Dohne, BGW Präventionsdienste Würzburg
Rolf von Gimborn, BGW Präventionsdienste Bochum
Bernd Schmitt, Prävention Unfallkasse Nordrhein-Westfalen
Christian Rettberg, ehem. Bodelschwinghsche Stiftung Bethel
Robert Walz, BWMK Gelnhausen
Martina Hewing, St. Vincenzstift gGmbH Rüdesheim
Erhard Dimler, ehem. ZBFS Integrationsamt Bayreuth
Thomas Kassner, Agentur für Arbeit Berlin
Wilhelm Schröttle, Agentur für Arbeit München
Dr. Martin Kaufmann, BAG WfbM Berlin
Konstantin Fischer, BAG WfbM Frankfurt

Ausgabe: November 2020

DGUV Information 207-028
zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungsträger oder unter
www.dguv.de/publikationen Webcode: p207028

Neubauplanung, Modernisierung und Nutzungsänderung von Werkstätten für behinderte Menschen (WfbM)

DGUV Information 207-028 November 2020

Inhaltsverzeichnis

Seite

Vorwort ... **6**

1 Rechtliche Grundlagen ... **7**
1.1 Rechtssystematik, Begriffsbestimmungen ... 7
1.2 Baurecht ... 9
1.2.1 Bauordnung ... 10
1.2.2 Sonderbauvorschriften ... 10
1.2.3 Vergabe- und Vertragsrecht für Bauleistungen ... 10
1.3 Weitere verbindliche Gesetze, Verordnungen und Regelungen ... 11

2 Anforderungen an Arbeitsplätze für Menschen mit Behinderung ... **13**
2.1 Grundlagen des barrierefreien Bauens ... 13
2.2 Hinweise zur Gefährdungsbeurteilung ... 15

3 Raumabmessungen, Stell- und Bewegungsflächen ... **20**
3.1 Raumabmessungen ... 20
3.2 Bewegungsflächen und Bewegungsfreiräume ... 21
3.3 Flächen für Verkehrswege ... 22
3.4 Stellflächen für Arbeitsmittel, Einbauten und betriebliche Einrichtungen ... 23
3.5 Funktionsflächen für Arbeitsmittel, Einbauten und Einrichtungen ... 23
3.6 Flächen für Sicherheitsabstände ... 23

4 Infrastruktur und Verkehrswege ... **27**
4.1 Außengelände ... 27
4.1.1 Verkehrswege für Fahrzeuge und Fußgänger ... 27
4.2 Verkehrswege im Gebäude ... 30
4.2.1 Fluchtwege und Notausgänge ... 30
4.2.2 Eingangsbereich ins Gebäude ... 32
4.2.3 Flure und Gänge ... 32
4.2.4 Sicherung gegen Absturz ... 34
4.2.5 Rampen ... 35
4.3 Türen und Tore ... 35
4.4 Treppen und Treppenräume ... 38
4.4.1 Gestaltung, Steigung, Stufenabmessung ... 38
4.4.2 Anforderungen an Treppen in Flucht- und Rettungswegen ... 39
4.4.3 Absturzsicherungen ... 39
4.4.4 Handläufe ... 39
4.4.5 Notwendige Treppen und Treppenräume ... 39
4.5 Begehbare Dachflächen ... 39

Seite

5 Fußböden ... **41**
5.1 Rutschfestigkeit ... 41
5.2 Belastbarkeit ... 43

6 Verglasungen ... **44**
6.1 Glasarten ... 44
6.1.1 Verglasungen mit Sicherheitseigenschaften ... 44
6.1.2 Verglasungen ohne Sicherheitseigenschaften ... 45
6.2 Anwendungen ... 45
6.3 Kenntlichmachung ... 47
6.4 Sonnenschutz ... 47
6.5 Glasreinigung ... 48

7 Beleuchtung ... **50**
7.1 Beleuchtung durch Tageslicht ... 50
7.2 Künstliche Beleuchtung ... 51
7.3 Wartung ... 53
7.4 Sicherheitsbeleuchtung und optische Sicherheitsleitsysteme ... 53

8 Klima/Lüftung ... **55**
8.1 Raumtemperatur ... 55
8.2 Luftfeuchtigkeit ... 56
8.3 Lüftung von Sanitärräumen ... 57
8.4 Lüftungsanlagen ... 57
8.5 Klimatisierung ... 58
8.5.1 Technische Anforderungen an Lüftungs- bzw. Klimatisierungsanlagen ... 58
8.5.2 Gestaltung von Lüftungszentralen ... 58

9 Schallschutz und Schwingungsschutz ... **60**
9.1 Lärmschutz ... 60
9.1.1 Lärmminderungsmaßnahmen ... 61
9.2 Schwingungsschutz ... 65

10 Sozialräume ... **67**
10.1 Pausen- und Speiseräume ... 67
10.2 Umkleideräume ... 67
10.3 Waschräume ... 68
10.4 Sanitärräume ... 69
10.5 Hygieneräume zur Körperpflege behinderter Menschen ... 71
10.6 Reinigungs-/Putzmittelraum ... 73

Seite

11 Lager ... **74**
11.1 Allgemeine Betrachtungen ... 74
11.2 Lagergeräte ... 75
11.3 Lagermittel ... 75
11.4 Verkehrsflächen im Lager ... 75

12 Brand- und Explosionsschutz ... **79**
12.1 Brandschutz ... 79
12.2 Explosionsschutz ... 80

13 Besondere Tätigkeitsfelder und Tätigkeitsgebiete ... **82**
13.1 Holzbearbeitung ... 82
13.2 Metallbearbeitung ... 87
13.3 Montage/Verpackung ... 91
13.4 Garten- und Landschaftsbau ... 95
13.5 Textil/Wäscherei ... 99
13.6 Küchenbetriebe ... 105
13.7 Akten- und Datenträgervernichtung ... 111
13.8 Elektroschrottrecycling ... 114
13.9 Weberei/Spinnerei ... 119

Anhang
Erklärung der Abkürzungen in dieser Information ... 122
Auflistung der Informationsgrundlagen ... 124
Bildnachweis ... 130

Vorwort

Ziel dieser DGUV Information

Werkstätten für behinderte Menschen (WfbM) sind Einrichtungen zur Teilhabe behinderter Menschen am Arbeitsleben und zur Wiedereingliederung in das Arbeitsleben.

Dieser gesetzliche Auftrag erfordert in besonderer Weise eine behinderten- und behinderungsgerechte Gestaltung der Arbeitsstätte und der Arbeitsplätze.

Viele WfbM-Gebäude sind zwischenzeitlich in die Jahre gekommen und müssen modernisiert oder durch Neubauten ersetzt werden.
Zunehmender Bedarf an WfbM-Arbeitsplätzen wird gelegentlich auch durch Anmietung oder Ankauf und nachfolgender Nutzungsänderung vorhandener Gewerbeimmobilien gedeckt.
Eine gute und vorausschauende Planung führt nicht nur zu Kostenersparnis während der Bauphase, sondern auch zu Optimierungen in den Bereichen Funktionalität, Sicherheit und Gesundheitsschutz sowie der Ergonomie.

Adressat für diese Schrift sind insbesondere Werkstattträger und Leitungen von Werkstätten. Die Verantwortlichen in den Werkstätten sollten die Mindestanforderungen an die bauliche Gestaltung, die sich durch Arbeitsabläufe und Maschinen ergeben, kennen, um vorliegende Planungen hinsichtlich der Belange der Menschen mit Behinderung beurteilen zu können. Sie richtet sich aber auch an Fachkräfte für Arbeitssicherheit, Architekten und Architektinnen oder Bauplanende. Von diesem Personenkreis wird bei Neubau oder Modernisierung von Gebäuden eine umfassende Beratung des Bauherrn erwartet. Dies gilt insbesondere, wenn die Gebäude im Rahmen eines Investorenmodells errichtet werden und der Werkstattträger anschließend langjährig als Nutzer bzw. Mieter auftritt.

Bei der Gestaltung der Arbeitsplätze sind unterschiedlichste Rechtsnormen zu beachten. Neben dem **Baurecht** sind dies immer auch die für die Gestaltung von Arbeitsstätten zu beachtende **Arbeitsstättenverordnung** (ArbStättV) mit ihren erläuternden **Arbeitsstättenregeln** (ASR). Von besonderer Bedeutung sind die ergänzenden Anforderungen der **ASR V3a.2** zur **barrierefreien Gestaltung** von Arbeitsstätten.

Von Seiten der Kostenträger ist das **„Modell-Bau-/-Raumprogramm für WfbM“** des Bundes in der jeweils aktualisierten Länderfassung zu beachten, das seit 2004 gänzlich in der Verantwortung der jeweiligen Bundesländer liegt. Dieses zwischenzeitlich in seiner Grundstruktur über 20 Jahre alte Raumprogramm gibt maximale Grundflächen für eine Standard-WfbM mit 120 Plätzen vor. Jedoch werden in diesem veralteten Raumprogramm die **Anforderungen an moderne und flexible Arbeitsplätze in WfbM aber nur unzureichend abgebildet**. Insbesondere bei WfbM mit weniger als 120 Plätzen führt eine lineare Extrapolation der Grundflächen nach unten dazu, dass erforderliche Mindestflächen nach dem Arbeitsstättenrecht nicht erfüllt werden. Eine rechtskonforme Nutzung der Räumlichkeiten ist dann nicht möglich.

In dieser DGUV Information sind die wichtigsten Rechtsvorschriften und Normen, die arbeitswissenschaftlichen Erkenntnisse, die Informationen aus Unfallverhütungsvorschriften sowie die Erfahrungen der Unfallversicherungsträger zusammengestellt. Sie sollen dem Praktiker vor Ort bei Planung und Baumaßnahmen eine Hilfestellung bieten, aus der ersichtlich ist, ob alle wesentlichen Aspekte berücksichtigt wurden.

Die hier enthaltenen Empfehlungen schließen andere, mindestens ebenso sichere Lösungen nicht aus.

Wir erheben mit dieser DGUV Information keinen Anspruch auf Vollständigkeit und können auch keine Gewähr für die Aktualität der Angaben übernehmen.

Das Autorenteam

1 Rechtliche Grundlagen

Eine Werkstatt für behinderte Menschen (WfbM) ist gemäß § 219 Sozialgesetzbuch Neuntes Buch (SGB IX) eine Einrichtung zur Teilhabe von Menschen mit Behinderung am Arbeitsleben und zur Eingliederung in das Arbeitsleben. Ziel dieser Werkstätten ist, die Leistungs- oder Erwerbsfähigkeit der behinderten Menschen zu erhalten, zu entwickeln, zu verbessern oder wiederherzustellen.

Dabei stehen nach § 221 SGB IX behinderte Menschen im Arbeitsbereich anerkannter Werkstätten in einem arbeitnehmerähnlichen Rechtsverhältnis. Als besonders schutzbedürftige Beschäftigte nach § 4 Nr. 6 des Gesetzes über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (ArbSchG) i. V. m. § 2 Abs. 2 Nr. 7 ArbSchG, stehen ihnen alle Rechte aus dem Arbeitsschutzgesetz zu.

Zielsetzung bei der Gestaltung von Arbeitsplätzen für Menschen mit Behinderung muss sein, dass der Arbeitsplatz für den Menschen mit Behinderung förderlich ist und den rechtlichen Vorgaben entspricht.

1.1 Rechtssystematik, Begriffsbestimmungen

Jeder Arbeitgeber hat die Pflicht sichere und gesundheitsgerechte Arbeitsräume, Arbeitsmittel und Arbeitsplätze zur Verfügung zu stellen. Diese sich aus dem „Privatrecht“ (§ 618 Bürgerliches Gesetzbuch (BGB), § 62 Handelsgesetzbuch (HGB)) ergebende Pflicht wird durch das öffentliche Arbeitsschutzrecht verstärkt.
Es verpflichtet den Arbeitgeber gegenüber dem Staat oder anderen Trägern hoheitlicher Gewalt die erforderlichen Arbeitsschutzmaßnahmen – hierzu zählt auch die sichere Gestaltung von Arbeitsstätten – zu treffen.

Hier sind für die Rechtsetzung und Überwachung Staat und Träger der gesetzlichen Unfallversicherung gemeinsam zuständig.

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

Quellen für Vorschriften sind Vorschriften der Europäischen Union (EU), Bundesgesetze und Rechtsverordnungen des Bundes, Landesgesetze und zugehörige Verordnungen, Satzungen der Unfallversicherungsträger sowie andere Rechtsquellen.

Inhalte von **„Vorschriften der Europäischen Union (EU)“** werden in der Regel in deutsche Gesetze oder Verordnungen überführt.

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

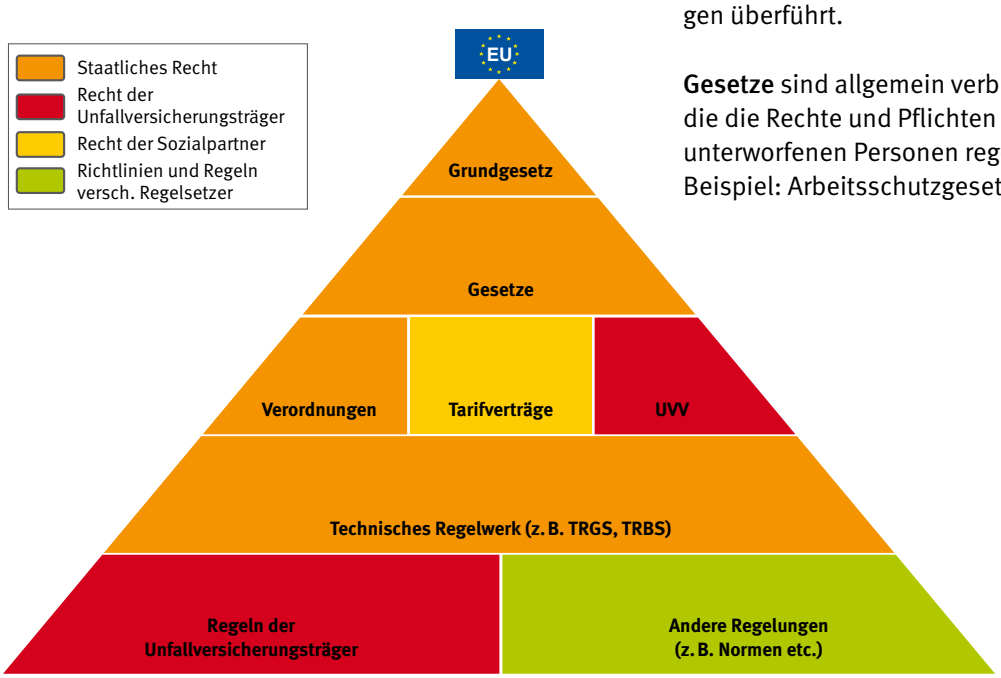


Abb.1.1
Hierarchie der Rechtsnormen im Arbeitsschutz, Quelle: BGW

Verordnungen können erlassen werden, wenn in einem Gesetz eine Ermächtigung zum Erlass zugehöriger Verordnungen niedergeschrieben ist. Verordnungen konkretisieren die eher abstrakten gesetzlichen Anforderungen. Beispiel: Arbeitsstättenverordnung, Gefahrstoffverordnung, Betriebssicherheitsverordnung

Unfallverhütungsvorschriften sind autonome Rechtsnormen der Träger der gesetzlichen Unfallversicherung. Sie sind unmittelbar verbindlich für die Mitglieder und Versicherten des Unfallversicherungsträgers, der diese erlassen hat.

Unfallverhütungsvorschriften sind auch „allgemein anerkannte Regeln der Technik“. Sie können in Bereichen, in denen sie nicht unmittelbar gelten, wichtige Bewertungsmaßstäbe sein.

Gesetze, Verordnungen und Unfallverhütungsvorschriften sind verbindlich und müssen eingehalten werden.

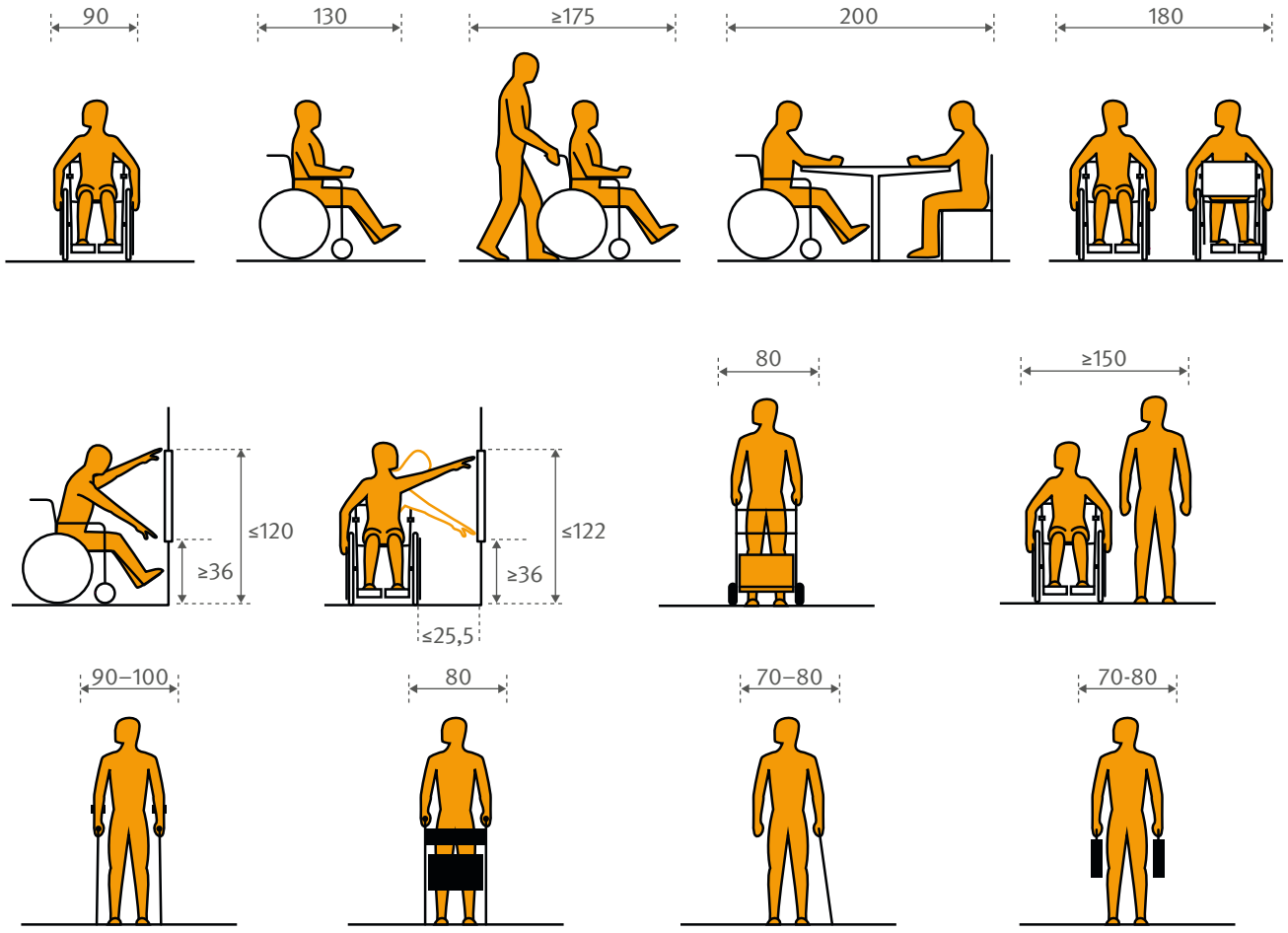
Technische Regeln werden von fachkundigen staatlichen Ausschüssen aufgestellt. Sie sind „allgemein anerkannte Regeln der Technik“ und konkretisieren Gesetze, Rechtsverordnungen und autonome Rechtsnormen. Eine Abweichung von ihren Festlegungen ist dann zulässig, wenn das angestrebte Ziel der Rechtsnormen zwar auf andere Weise, aber nachweislich mindestens in gleicher Qualität erreicht wird.
Beispiele:
- Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR)
- Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS)
- Technische Regeln für Betriebssicherheit (TRBS)
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA)

Regeln der Unfallversicherungsträger, insbesondere Branchenregeln, erläutern, mit welchen konkreten Präventionsmaßnahmen die Arbeitsschutzpflichten erfüllt werden können. Insofern verbinden sie das staatliche Regelwerk mit branchenspezifischen Inhalten und ergänzen es z. B. durch Erfahrungswissen der Unfallversicherungsträger und Aspekte der Gesundheitsförderung.

In den letzten Jahren wurde die Anzahl der Unfallverhütungsvorschriften reduziert und durch staatliche Arbeitsschutzvorschriften ersetzt. Neue Unfallverhütungsvorschriften 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 Inbezugnahme 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 Sozialgesetzbuches Siebtes Buch (SGB VII) durchsetzen.

Deregulierung und Schutzziele
Die fortschreitende Deregulierung im Arbeitsschutz, weg von konkreten Vorgaben, hin zu Schutzzielen, spiegelt sich in neuen Vorschriften und Regeln wieder. Die Arbeitgeber sind in der Pflicht, Arbeitssysteme so zu gestalten, dass nicht akzeptable Erkrankungs- und/oder Verletzungsrisiken vermieden oder zumindest minimiert werden. 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, Unfallverhütungsvorschriften, Normen u. ä. enthalten.



Alle Angaben in cm

Abb. 1.2 Beispiel Schutzziele: Mindestbreiten der Verkehre und Erreichbarkeiten in Abhängigkeit von Behinderungsbildern

1.2 Baurecht

Baurecht bezeichnet die Gesamtheit der Rechtsnormen, die das Bauen betreffen. Das Baurecht tangiert die Sicherheit und Gesundheit in vielen Bereichen, z. B. bei der Gestaltung von Arbeitsstätten, bei Flucht und Rettungswegen, beim Lärmschutz, Brandschutz und beim barrierefreien Bauen. Diese Regelungen findet man überwiegend im öffentlichen Bereich.

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 Baurechts 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.

1.2.1 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) vom November 2002, zuletzt geändert im Mai 2016, erarbeitet von der Arbeitsgemeinschaft der Bauminister der Länder (ARGEBAU). Trotz der gemeinsam erarbeiteten Musterbauordnung unterscheiden sich die Landesbauordnungen in einigen Punkten.

Die Bauordnungen befassen sich unter anderem mit folgenden Themen:
- 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.

1.2.2 Sonderbauvorschriften

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

1.2.3 Vergabe- und Vertragsrecht für Bauleistungen

Vergaberecht-Vorschriften
Das Vergaberecht umfasst alle Vorschriften und Regeln, 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 die Detailvorschriften der Vergabe von Liefer-, Dienstleistungs- und Bauaufträgen.

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.

Honorarordnung für Architekten und Ingenieure HOAI
Wenn im Rahmen einer Planung oder eines Neu- bzw. Umbaus vom Planenden oder Bauleitenden Leistungen erbracht werden, werden diese in der Regel nach den gültigen Sätzen der HOAI abgerechnet. Die Prozentsätze der Leistungsphasen richten sich an der Nettobausumme aus.

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 9 Leistungsphasen nach HOAI
Die Leistungen des Architekten werden im Leistungsbild Gebäude und Innenräume nach § 34 der Honorarordnung für Architekten und Ingenieure HOAI in neun Leistungsphasen für Planung und Ausführung von Gebäuden untergliedert und in ihrem Umfang genau beschrieben.

Good Practice

Die größten Einflussmöglichkeiten der am Arbeitsschutz beteiligten Personen liegen insbesondere im Bereich der Leistungsphasen 1–4, also noch vor der Genehmigung des Bauvorhabens.

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 Beteiligter, 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 Handwerker 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 Bietern, 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 etwaiger 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.

1.3 Weitere verbindliche Gesetze, Verordnungen und Regelungen

Neben den oben erwähnten Rechtsquellen gibt es noch eine Vielzahl weiterer Gesetze, Verordnungen und Regelungen, die in der Bauplanung einer WfbM berücksichtigt und angewendet werden müssen. Dies sind beispielsweise folgende Gesetze, Verordnungen und Regelungen:

Staatliches Recht

Gesetze
Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG), Bundesteilhabegesetz (BTHG), Behindertengleichstellungsgesetz (BGG), Sozialgesetzbuch Neuntes Buch (SGB IX)

Verordnungen
Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV), Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV), Werkstättenverordnung (WVO)

Technische Regeln
Technische Regeln zu Arbeitsstätten (ASR), Technische Regeln zur Betriebssicherheitsverordnung (TRBS)

Vorschriften und Regelwerk der Unfallversicherungsträger

Unfallverhütungsvorschriften:
DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“,
DGUV Vorschrift 3 und DGUV Vorschrift 4 „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“

Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz:
DGUV Regel 108-003 „Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr“,
DGUV Regel 109-002 „Arbeitsplatzlüftung – Lufttechnische Maßnahmen“
DGUV Regel 110-003 „Branchenregel Küchenbetriebe“

Informationen:
DGUV Information 201-056 „Planungsgrundlagen von Anschlageinrichtungen auf Dächern“,
DGUV Information 215-111 „Barrierefreie Arbeitsgestaltung – Teil I: Grundlagen“,
DGUV Information 215-112 „Barrierefreie Arbeitsgestaltung – Teil II: Grundsätzliche Anforderungen“,
DGUV Information 215-410 „Bildschirm- und Büroarbeitsplätze – Leitfaden für die Gestaltung“

Regelungen privater Organisationen

Die Regeln insbesondere der folgenden privaten Organisationen gelten als „allgemein anerkannte Regeln der Technik“:

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.

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.

2 Anforderungen an Arbeitsplätze für Menschen mit Behinderung

In den letzten Jahren wurden die Rechte von behinderten Menschen massiv gestärkt. Dies betrifft auch die Gestaltung eines individuell ausgestatteten Arbeitsplatzes. Verankert sind die Anforderungen in einer Vielzahl unterschiedlicher Gesetze und Rechtsnormen, wie z. B. durch UN-Behindertenrechtskonvention (UN-BKR), Bundesgleichstellungsgesetz (BGleiG), Bundesteilhabegesetz (BTHG), Sozialgesetzbuch Neuntes Buch (SGB IX), Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG), Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) in Verbindung mit den Arbeitsstättenregeln (ASR) sowie der Werkstättenverordnung (WVO).

Ganz allgemein lässt sich hieraus die Verpflichtung an den Arbeitsgeber ableiten, die Arbeitsstätte so einzurichten und zu betreiben, dass die besonderen Belange dieser Beschäftigten im Hinblick auf die Sicherheit und den Schutz der Gesundheit berücksichtigt werden.
Die Ansprüche des Menschen mit Behinderung seinem Arbeitsgeber gegenüber werden in § 164 Abs. 4 Nr. 4 SGB IX wie folgt beschrieben: „Die schwerbehinderten Menschen haben gegenüber ihren Arbeitgebern Anspruch auf behinderungsgerechte Einrichtung und Unterhaltung der Arbeitsstätten einschließlich der Betriebsanlagen, Maschinen und Geräte sowie der Gestaltung der Arbeitsplätze, des Arbeitsumfeldes, der Arbeitsorganisation und der Arbeitszeit, unter besonderer Berücksichtigung der Unfallgefahr“.

Hilfestellung bei der Einrichtung von solchen Arbeitsplätzen gibt die ArbStättV §3a, Absatz 2 mit den zugehörigen erläuternden Technischen Regel für Arbeitsstätten
- ASR V3 „Gefährdungsbeurteilung“ und
- ASR V3a.2 „Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsstätten“.

Da in der ArbStättV aber lediglich die Belange von Menschen mit Seh-, Geh-, oder Hörbehinderung berücksichtigt werden, sind bei Vorliegen anderer Behinderungsbilder wesentlich umfangreichere Belange zu betrachten und zu berücksichtigen.

Planungen unter alleiniger Berücksichtigung der üblichen Fördergrundsätze der Kostenträger führen leider regelmäßig zu neu errichteten Werkstattgebäuden und Arbeitsplätzen, die dem bestehenden Arbeitsstättenrecht und den Anforderungen an behinderten- und behinderungsgerechte Arbeitsplätze nicht entsprechen.

2.1 Grundlagen des barrierefreien Bauens

Die Forderungen nach Barrierefreiheit in einer WfbM ergeben sich aus unterschiedlichen Rechtsquellen. Zum einen aus der in nationales Recht umgesetzten UN-Behindertenrechtskonvention, dem Behindertengleichstellungsgesetz (BGG) des Bundes und der Länder oder dem Sozialgesetzbuch Neuntes Buch (SGB IX). Zum anderen aus einer Vielzahl von Verordnungen und Regelungen, wie der Werkstättenverordnung (WVO) oder dem Arbeitsstättenrecht.

Mit barrierefreiem Bauen ist die rechtzeitige Planung und Ausführung von baulichen Maßnahmen zu verstehen, die die Nutzung eines Gebäudes, einer Einrichtung, eines öffentlichen Ortes etc. durch alle Menschen ermöglicht. So erhält jeder Mensch von Anfang an und unabhängig von individuellen Fähigkeiten, ethnischer wie sozialer Herkunft, Geschlecht und Alter die Möglichkeit, sich vollständig und gleichberechtigt an allen gesellschaftlichen Prozessen zu beteiligen – (Inklusion).

Nach § 4 Behindertengleichstellungsgesetz (BGG) sind bauliche und sonstige Anlagen, Verkehrsmittel, technische Gebrauchsgegenstände, Systeme der Informationsverarbeitung, akustische und visuelle Informationsquellen und Kommunikationseinrichtungen sowie andere gestaltete Lebensbereiche dann barrierefrei, wenn sie für Menschen mit Behinderung in der allgemein üblichen Weise, ohne besondere Erschwernis und grundsätzlich ohne fremde Hilfe auffindbar, zugänglich und nutzbar sind.

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, ist in einer WfbM grundsätzlich der DIN 18040-1:2010-10 „Barrierefreies Bauen in öffentlich zugänglichen Gebäuden“ Rechnung zu tragen. Hierbei ist aber zwingend zu beachten, dass die tatsächlichen Anforderungen an die Arbeitsstätte weit über die in der DIN genannten Anforderungen hinausgehen können.

Die in WfbM beschäftigten behinderten Menschen (intern oftmals als Beschäftigte bezeichnet) zählen zu den Beschäftigten nach **ArbSchG § 2 (2) Nr. 7**. Die besonderen Belange eines jeden einzelnen hier beschäftigten Menschen mit Behinderung im Hinblick auf Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit sind zu berücksichtigen. Dies wird durch die Betriebssicherheitsverordnung und

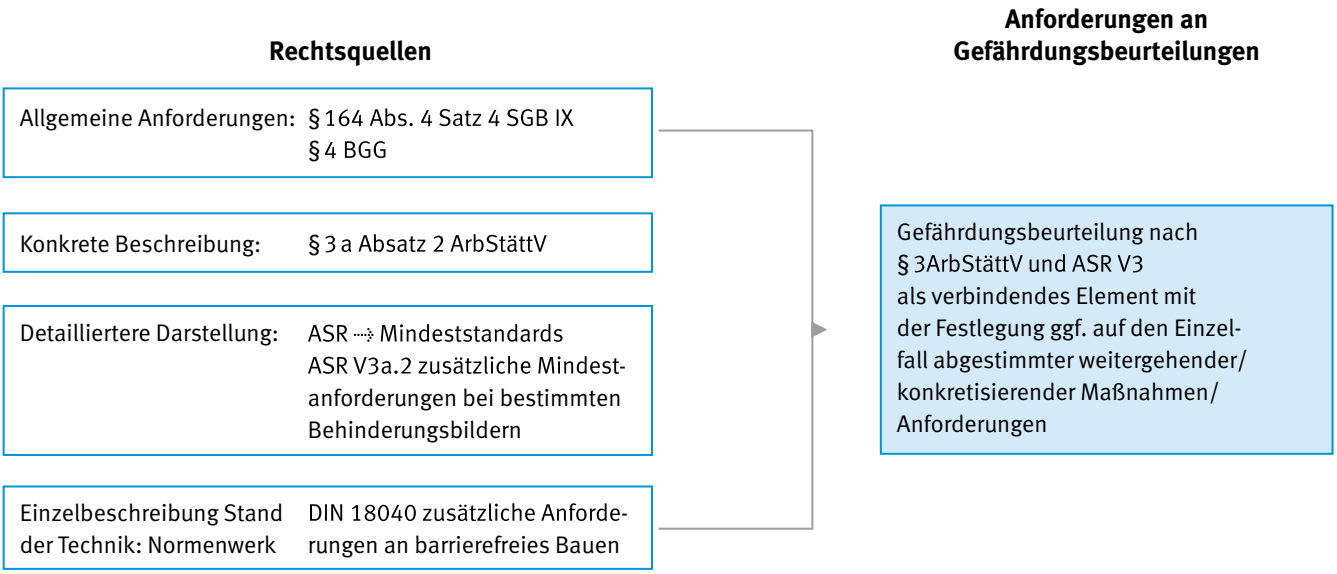


Abb. 2.1 Rechtshierarchie bei der Planung von Arbeitsstätten

insbesondere die **Arbeitsstättenverordnung** in Verbindung mit den **Technischen Regeln für Arbeitsstätten ASR V3** und **V3a.2** konkretisiert, ohne hier vollständig oder abschließend zu sein.

§ 3a (2) der ArbStättV fordert: „*Beschäftigt der Arbeitgeber Menschen mit Behinderungen, hat er die Arbeitsstätten so einzurichten und zu betreiben, dass die besonderen Belange dieser Beschäftigten im Hinblick auf Sicherheit und Gesundheitsschutz berücksichtigt werden. Dies gilt insbesondere für die barrierefreie Gestaltung von Arbeitsplätzen sowie von zugehörigen Türen, Verkehrswegen, Fluchtwegen, Notausgängen, Treppen, Orientierungssystemen, Waschgelegenheiten und Toilettenräumen.*“

Die Technische Regel für Arbeitsstätten ASR V3a.2 präzisiert diese Forderung und weist darauf hin, dass sich die hierfür erforderlichen Maßnahmen zur barrierefreien Gestaltung aus den individuellen Erfordernissen der Beschäftigten mit Behinderungen ergeben, wobei technische Maßnahmen vorrangig sind.

Allerdings berücksichtigt die **ASR V3a.2 nur Mindestanforderungen. Diese sind jedoch in Werkstätten für behinderte Menschen häufig nicht ausreichend**. So wird für einen handbetriebenen Rollstuhl ein Wendekreis von 1,5 m zugrunde gelegt, der jedoch bei elektrisch angetriebenen Rollstühlen 2,2 m bis 2,5 m betragen kann.

Daher ist bei der konkreten Planung auch von den jeweiligen realen Platzbedarfen auszugehen.

Weitere Hinweise zum barrierefreien Bauen finden sich in den DGUV Informationen 215-111 „Barrierefreie Arbeitsgestaltung Teil I: Grundlagen“ und 215-112 „Barrierefreie Arbeitsgestaltung Teil II: Grundsätzliche Anforderungen“.

Good Practice

Erforderliche Maßnahmen zur barrierefreien Gestaltung ergeben sich aus den individuellen Erfordernissen der Beschäftigten mit Behinderung. Die konkreten Anforderungen sind mit Hilfe einer Gefährdungsbeurteilung nach ASR V3 „Gefährdungsbeurteilung“ zu ermitteln. Technische Maßnahmen sind vorrangig umzusetzen.

Die in den Anhängen der ASR V3a.2 genannten Anforderungen ergänzen die Forderungen der übrigen ASR hinsichtlich der barrierefreien Gestaltung von Arbeitsstätten. Am Ende der Absätze wird in Klammern auf den jeweils betreffenden Abschnitt der in Bezug genommenen ASR verwiesen:

Anhang A1.3: Ergänzende Anforderungen zur ASR A1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“

Anhang A1.6:	Ergänzende Anforderungen zur ASR A1.6 „Fenster, Oberlichter, lichtdurchlässige Wände“
Anhang A1.7:	Ergänzende Anforderungen zur ASR A1.7 „Türen und Tore“
Anhang A1.8:	Ergänzende Anforderungen zur ASR A1.8 „Verkehrswege“
Anhang A2.3:	Ergänzende Anforderungen zur ASR A2.3 „Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan“
Anhang A3.4/3:	Ergänzende Anforderungen zur ASR A3.4/3 „Sicherheitsbeleuchtung, optische Sicherheitsleitsysteme“

Zur Konkretisierung der Anforderungen an baulichen Anlagen sind u. a. die unten genannten Normen als anerkannte Regeln der Technik zugrunde zu legen.

DIN 18040-1	barrierefreies Bauen: öffentlich zugängliche Gebäude
DIN 18040-2	barrierefreies Bauen: Wohnungen
DIN 18041	Hörsamkeit in Räumen
DIN 32977-1	behindertengerechtes Gestalten

Die Pflichten beziehen sich nicht nur auf die im Betrieb namentlich bekannten schwerbehinderten Beschäftigten, sondern auf alle Beschäftigten mit einer bekannten Behinderung – also auch schon, wenn der Grad der Behinderung weniger als 50 beträgt. Hierbei sind alle Bereiche der Arbeitsstätte zu berücksichtigen zu denen Beschäftigte mit Behinderung Zugang haben müssen.

In dieser DGUV Information werden auf folgende Mindestanforderungen eingegangen, die durch die ASR V3a.2 zu beachten und umzusetzen sind:

- Bewegungsflächen am Arbeitsplatz
- Begegnungsflächen in Fluren und Verkehrswegen
- Türen
- Rampen, stufenlose Erreichbarkeit von Ebenen
- Treppen
- Bodenbeläge
- Wände und Decken
- Sanitärräume

Hinweis

In der ASR V3a.2 können nur solche Belange angesprochen und konkretisiert werden, die in der ArbStättV und den zugehörigen ASR thematisiert sind. Da kognitive oder kombinierte Behinderungsbilder nicht im Fokus der ArbStättV stehen, werden die sich aus diesen Behinderungsbildern ergebende Anforderungen in den einzelnen ASR nicht beschrieben und können demnach auch nicht in der ASR V3a.2 berücksichtigt oder konkretisiert werden!

Die ASR V3a.2 enthält daher nur Mindestanforderungen. Eine individuelle Gefährdungsbeurteilung gemäß der ASR V3 unter Berücksichtigung der individuellen Behinderungsbilder ist daher grundsätzlich erforderlich.

2.2 Hinweise zur Gefährdungsbeurteilung

Bei einer Neubauplanung oder Umbau einer WfbM sowie einer Nutzungsänderung eines bestehenden Gebäudes zu einer WfbM sind grundsätzlich die Anforderungen an eine behinderungsgerechte Gestaltung der Arbeitsstätte bereits in der Planungsphase zu ermitteln und bei der Planung und Bauausführung umzusetzen. Hierbei muss neben dem Baurecht der Bundesländer zwingend auch das Arbeitsstättenrecht beachtet werden (siehe Abbildung 2.2):

Nach **§ 3 ArbStättV** sind allgemein mögliche Gefährdungen der Sicherheit und Gesundheit der Beschäftigten zu beurteilen. Dabei sind die Auswirkungen der Arbeitsorganisation und der Arbeitsabläufe in der Arbeitsstätte zu berücksichtigen.

Der **§ 3a ArbStättV** enthält in Absatz 1 den Hinweis auf die Pflicht zur sicherheitsgerechten Gestaltung. Bei Anwendung der technischen Regeln zur ArbStättV (ASR) ist davon auszugehen, dass die Schutzziele der Verordnung eingehalten werden. Andernfalls ist ein Nachweis auf Einhaltung des Sicherheitsniveaus auf andere Weise erforderlich.

Absatz 2 des § 3a ArbStättV benennt ausdrücklich, dass die besonderen Belange von Menschen mit Behinderung bei der Planung und Ausstattung der Arbeitsstätte berücksichtigt werden müssen.

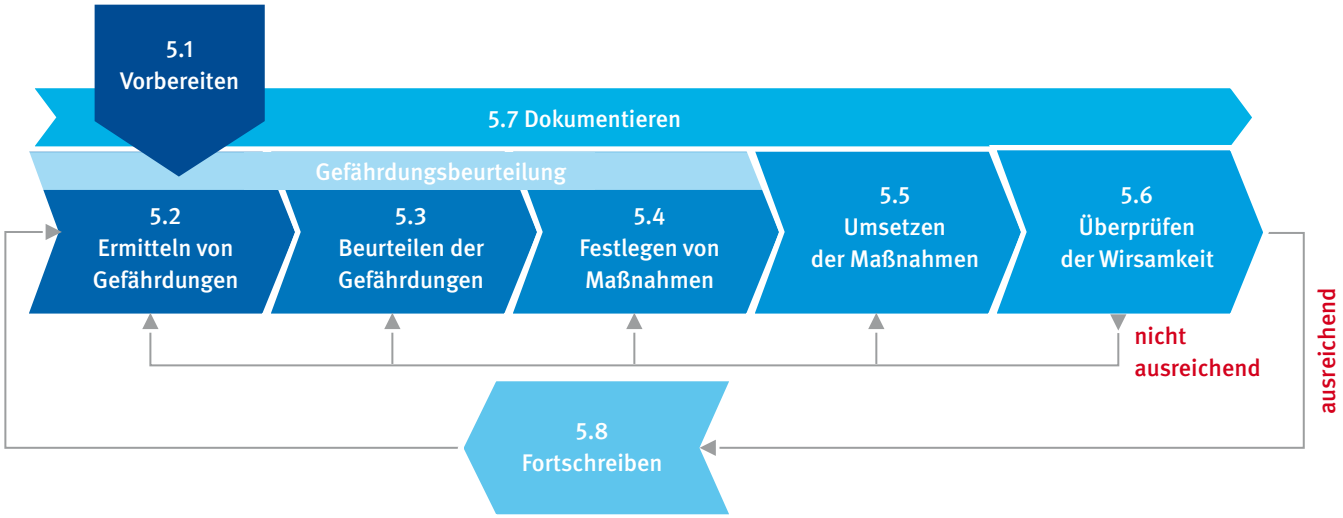


Abb. 2.2 Prozessschritte der Gefährdungsbeurteilung nach ASR V3 „Gefährdungsbeurteilung“

Eine weitere Konkretisierung findet sich in **§ 164 Absatz 4, Nr. 4 SGB IX.** Hier werden die Rechte behinderter Menschen gegenüber ihren Arbeitgebern benannt. Unter anderem ist dies der Anspruch des behinderten Menschen auf eine behinderungsgerechte Einrichtung der Arbeitsstätte, einschließlich der Betriebsanlagen, Maschinen, Geräte, Gestaltung des Arbeitsplatzes, Umfeld und Organisation der Arbeitsstätte.

Die Anmietung von Räumen gilt als schnellste Lösung, um Platz und Raum für Veränderungen oder Erweiterungen einer WfbM zu realisieren. Ein oft vernachlässigtes Thema bei solchen Anmietungen sind die Sozialräume und die Barrierefreiheit für die Menschen mit Behinderungen.

Wichtig ist es daher, vor allen bei Umbaumaßnahmen zur Anpassung rechtzeitig Entwürfe und Pläne zur Nutzung vorzulegen, um Genehmigung und Zustimmung aller Behörden und Zuwendungsgeber einzuholen.

Um diese Forderungen berücksichtigen zu können, hat sich in der Praxis bei der Neubauplanung und Modernisierung folgendes Vorgehen bewährt:

- **Festlegung, welche Personen oder Institutionen bei der Planung des Neubaus hinzugezogen werden bzw. zu beteiligen sind.**
  - z. B.:
    Intern: Geschäftsführung und Werkstattleitung, Abteilungsleitungen, Fachkraft für Arbeitssicherheit und Betriebsarzt, gewählte Vertretung der Mitarbeitenden und Beschäftigten (Betriebsrat und Werkstattrat)
    Extern: Architekten/Planer, Beschäftigte, Fachberater, Präventionsdienst des Unfallversicherungsträgers, Zuwendungsgeber, Fachkraft für Arbeitssicherheit und Betriebsarzt,
  - Gegebenenfalls ist eine betriebliche Steuerungsgruppe einzurichten, die sich regelmäßig trifft.
- **Möglichst genaue Beschreibung der Planungsgrundlagen**
  - Geplante Arbeitsaufgaben/-bereiche
  - Wie viele Personen arbeiten in der Arbeitsstätte/ in Teilbereichen der Arbeitsstätte
  - Welche Behinderungsbilder sind zu erwarten
  - Welche Arbeitsbereiche mit welchen Maschinen/ Anlagen/Arbeitsmitteln sind vorgesehen
  - Wie sind die Arbeitsabläufe innerhalb der Werkstatt und innerhalb der einzelnen Bereiche miteinander vernetzt (Arbeitsablaufplanung)
  - Wie erfolgt die räumliche Zuordnung zu den Arbeitsbereichen

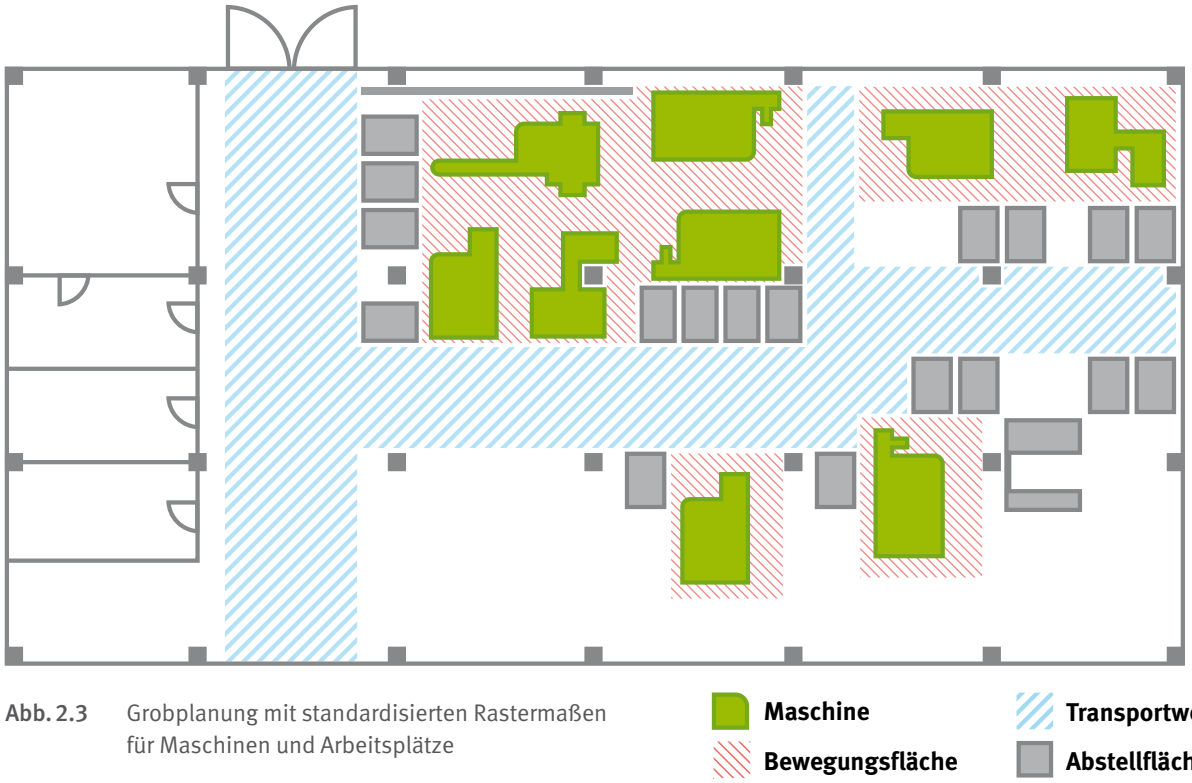


Abb. 2.3 Grobplanung mit standardisierten Rastermaßen für Maschinen und Arbeitsplätze

  - Welche internen Wege und Verkehrsbereiche sind erforderlich (qualitativ und quantitativ)
  - Umkleide- und Sanitärbereiche
  - Besprechungs- und Verwaltungsräume
- **Arbeitsplatzkonzept**
  - Welche Funktionalitäten sind an den Arbeitsplätzen erforderlich
  - Welche ergonomischen Anforderungen sind zu erfüllen
  - Welche Anforderungen sind an Fenster, Lüftung, Raumklima, Beleuchtung, Akustik, Bodenbelag zu stellen
- **Raumfunktionskonzept**
  - Lage der Arbeitsplätze im Raum
  - Aufstellflächen für Maschinen mit Funktions-, Bewegungs-, Sicherheitsflächen
  - Technisch erforderliche Ausstattungsmerkmale wie Energieversorgung, Belüftung und Klimatisierung
- **Raumnutzungskonzept zur effektiven, variablen Nutzung von Flächen**
  - Festlegung oder Auswahl geeigneter Workflowkonzepte wie Einzel- oder Gruppenarbeitsplatz, vernetzte Arbeitsbereiche
- **Über eine Grobplanung zur Feinplanung**
  - Standardisierte „Flächenraster“ der einzelnen Maschinen/Arbeitsplätze als Rechtecke aneinanderreihen zur Ermittlung der Mindestflächenbedarfe (siehe Abbildung 2.3)
- **Feinplanung zur effektiven, variablen Nutzung von Flächen**
  - Maschinenpositionierung (Maschinenanordnung, -ausrichtung, -befestigung) Anschluss, Transportwege, Abfallent- und Energieversorgung
  - Behälter-/Palettengrößen und -mengen (Transportwege und Pufferflächen)
  - Arbeitsplatzgestaltung, Klima, Licht, Lärm
  - Brandschutz, Flucht- und Rettungswege, Notbeleuchtung
  (siehe Abbildung 2.4)

Im Kapitel 13 wird auf die Flächenanforderungen von häufig in einer WfbM vorkommenden Arbeitsbereichen und Tätigkeitsfeldern eingegangen. Diese Informationen sind hilfreich, wenn es um den erforderlichen Platz- und Raumbedarf für Maschinen, Arbeitsverfahren und einzelne Arbeitsplätze geht.

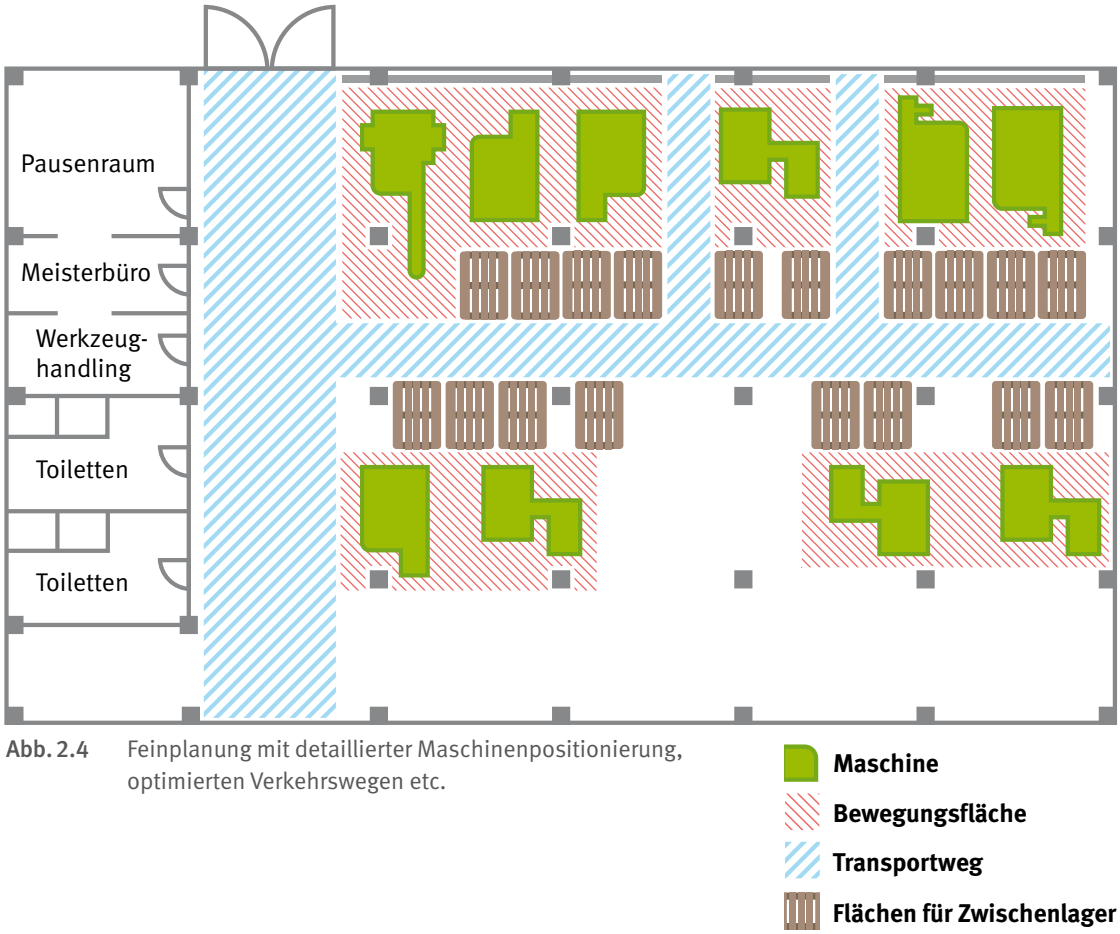


Abb. 2.4 Feinplanung mit detaillierter Maschinenpositionierung, optimierten Verkehrswegen etc.

Neben einer allgemeinen Beschreibung der Tätigkeiten und Schilderung der damit verbundenen Probleme erfolgt eine detailliertere Beschreibung der sicherheitstechnischen, ergonomischen und arbeitsschutzspezifischen Anforderungen aus geltenden Rechtsquellen. Hinzu kommen weitergehende Anforderungen wie z. B. aus der ASR V3a.2 „Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsstätten“ und Experten-/Erfahrungswissen.

Good Practice

Eine vorausschauende Planung trägt zu einer flexibleren Nutzung der zukünftigen Arbeitsstätte bei und ermöglicht die einfachere Anpassung an sich ändernde Behinderungsbilder und Fertigungsaufträge (Arbeitsabläufe), ohne die Mindestanforderungen aus den einschlägigen Rechtsquellen zur Gestaltung von Arbeitsstätten bei Änderungen zu missachten.

Rechtsquellen, Normen, Literaturhinweise

- Sozialgesetzbuch Neuntes Buch – Rehabilitation und Teilhabe von Menschen mit Behinderungen (SGB IX)
- Behindertengleichstellungsgesetz (BGG)
- Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV)
- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- Technische Regeln für Arbeitsstätten (ASR), insbesondere
  ASR V3 „Gefährdungsbeurteilung“
  ASR V3a.2 „Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsstätten“
- DGUV Information 215-111
  „Barrierefreie Arbeitsgestaltung Teil I: Grundlagen“
- DGUV Information 215-112
  „Barrierefreie Arbeitsgestaltung Teil II: Grundsätzliche Anforderungen“
- DIN 18040-1:2010-10 „Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen – Teil 1: Öffentlich zugängliche Gebäude“
- DIN 18040-2:2011-09 „Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen – Teil 2: Wohnungen“
- DIN 18040-3:2014-12 „Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen – Teil 3: Öffentlicher Verkehrs- und Freiraum“
- DIN 18041:2016-03 „Hörsamkeit in Räumen – Anforderungen, Empfehlungen und Hinweise für die Planung“
- DIN 32977-1:1992-07 „Behindertengerechtes Gestalten; Begriffe und allgemeine Leitsätze“

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

3 Raumabmessungen, Stell- und Bewegungsflächen

Grundsätzlich sind Gebäude und bauliche Anlagen so zu planen und zu errichten, dass die Belange von Menschen mit Behinderung berücksichtigt werden und die entsprechenden Bereiche ohne fremde Hilfe zweckentsprechend genutzt werden können (§ 50 der Musterbauordnung [MBO]) .

Die Gestaltung von Werkstätten für behinderte Menschen muss abhängig von der Art der Behinderungen erfolgen. Vor allem sind körperliche Behinderungen sowie Sinneseinschränkungen zu beachten. Diese Betrachtung, die sinnvollerweise mit einer Analyse der Betriebs- und Arbeitsabläufe verbunden sein sollte, führt zwangsläufig zu größeren Flächenbedarfen gegenüber den im Bau- und Arbeitsstättenrecht genannten Mindestflächen. Dem trägt die Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A 1.2 „Raumabmessungen und Bewegungsflächen“ in den Ziffern 4.3 und 4.4 Rechnung, indem sie erklärt, dass für bestimmte Arbeitsplätze abweichende Regelungen notwendig sind. Branchespezifische Regelungen dürfen ausdrücklich herangezogen werden.

Individuelle Flächenbedarfe sind bereits in der Planungsphase im Rahmen der nach den unterschiedlichsten Rechtsquellen erforderlichen Gefährdungsbeurteilungen zu ermitteln. Entsprechende Maßzahlen zur Konkretisierung sind insbesondere in der ASR A1.2 und der ASR V3a.2 enthalten bzw. nach der ASR V3 abhängig von Behinderungsbildern und den vorgesehenen Tätigkeiten/Maschinen individuell zu ermitteln.

Ein besonderes Augenmerk ist bei der Planung auf Größe und Anordnung folgender Bereiche zu legen:

- Arbeitsräume, Arbeitsplätze, Arbeitsflächen
- Sozialräume wie z. B. Pausen-, Ruhe-, Sanitär-, Sanitäts- und Umkleideräume
- Speisesäle und Kantinen
- Verkehrswege in und an Gebäuden wie z. B. Flure, Treppen, Flucht- und Rettungswege, Aufzüge, Türen, Tore, Rampen
- Verkehrsbereiche außerhalb von Gebäuden wie z. B. Trennung von Fahr- und Fußwegen, Parkflächen, separater Andienung für Küche und Lager sowie getrennte Bustransferbereiche mit Aufstellflächen für Beförderungsfahrzeuge.

Die Berechnungen der Gesamtflächen sind für jede WfbM, bzw. für jedes Gebäudeteil nach ermittelten Maßzahlen getrennt im Groben aufzustellen. Aus der Summe dieser Flächen ergibt sich der erforderliche Flächenbedarf der WfbM sowie die Lage der einzelnen Funktionsbereiche mit den verbindenden Abläufen.

Bei der Betrachtung des Arbeits- /Produktionsbereichs einer WfbM sind z. B. die Fertigungsorganisation (Werkstatt-, Gruppen-, Fließ- oder Inselfertigung) sowie die Produktionstechniken (von Handarbeit bis zur vollautomatischen Fertigung) zugrunde zu legen.

Aus diesem Grund sind bei der Ermittlung der benötigten Maschinen- und Arbeitsflächen auch die Funktions- und Sicherheitsflächen sowie die Verkehrsflächen festzulegen.

3.1 Raumabmessungen

Die Anforderungen an eine behinderten- und behinderungsgerechte Gestaltung ergänzen die allgemeinen Anforderungen.
Insbesondere sind auf Grund dieser Behinderungen benötigte

- **zusätzliche Mehrflächen** durch breitere Flure,
- **größere Bewegungsflächen** z. B. an Arbeitsplätzen oder in Sanitärbereichen,
- weitergehende Anforderungen an Flucht- und Rettungswege,
- Brandschutz, Schallschutz oder auch
- **zusätzliche Bestimmungen** aufgrund des Versammlungsstättenrechtes bei Speise- und Mehrzweckräumen

zu beachten.

Eine individuelle Gefährdungsbeurteilung gemäß ASR V3 „Gefährdungsbeurteilung“ ist unerlässlich.

3.2 Bewegungsflächen und Bewegungsfreiräume

Die Bewegungsfläche ist jene zusammenhängende freie unverstellte Bodenfläche, die im Bereich des Arbeitsplatzes mindestens erforderlich ist, um eine ungehinderte Tätigkeit mit wechselnden Arbeitshaltungen und Ausgleichsbewegungen zu ermöglichen. Nach ASR A1.2 muss die Bewegungsfläche am Arbeitsplatz mindesten 1,5 m² betragen und darf bei stehenden oder sitzenden Tätigkeiten an keiner Stelle weniger als 1 m in Tiefe und Breite betragen.

Bewegungsfreiraum ist der zusammenhängende unverstellte Raum am Arbeitsplatz, der mindestens erforderlich ist, um den Beschäftigten bei ihrer Tätigkeit wechselnde Arbeitshaltungen sowie Ausgleichsbewegungen zu ermöglichen.

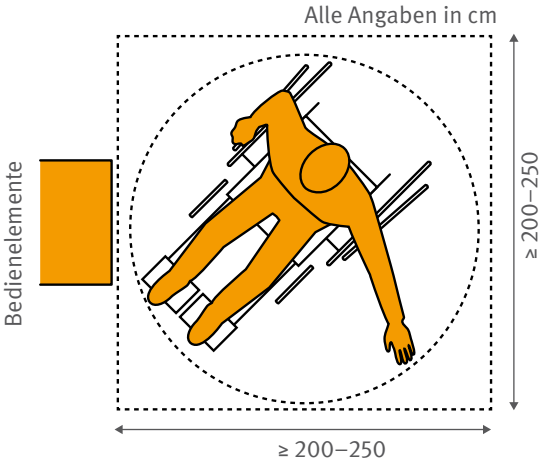


Abb 3.1 Bewegungsfreiräume und Bewegungsfreiflächen

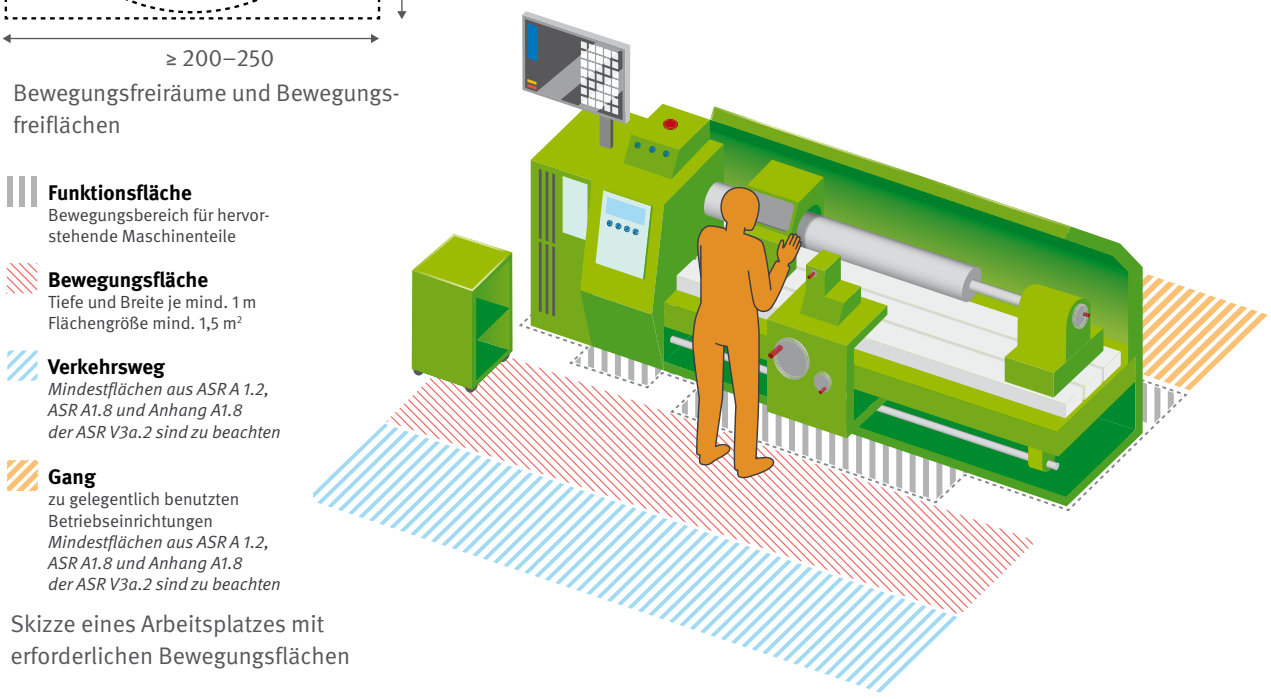


Abb 3.2 Skizze eines Arbeitsplatzes mit erforderlichen Bewegungsflächen

Die Mindestbewegungsflächen und Bewegungsfreiräume sind zu vergrößern z. B. bei auf den Rollstuhl angewiesenen Menschen oder bei der Verwendung von Rollatoren sowie bei bewegungseingeschränkten Personen mit einem raumgreifenden Gangbild. Aber auch dort, wo regelmäßig mit einer zweiten Person am Arbeitsplatz zu rechnen ist (z. B. im Rahmen der Ausbildung, zur Schulung und Qualifizierung, zur Überwachung, …)

Bewegungsflächen dürfen sich nicht überlagern mit:

- Bewegungsflächen anderer benachbarter Arbeitsplätze,
- Flächen für Verkehrswege, einschließlich Fluchtwegen und Gängen zu anderen Arbeitsplätzen und Gängen zu gelegentlich genutzten Betriebseinrichtungen,
- Stellflächen für Arbeitsmittel, Einbauten und Einrichtungen,
- Funktionsflächen für Arbeitsmittel,
- Einbauten und Einrichtungen
- Flächen für Sicherheitsabstände.

Bewegungsflächen dürfen nicht in ihrer Funktion eingeschränkt sein, z. B. durch Rohrleitungen, Mauervorsprünge und Einrichtungen wie Wartungsklappen in Wänden, insbesondere auch in geöffnetem Zustand. Auch bewegliche Geräte und Einrichtungen an Arbeitsplätzen und in Funktionsbereichen dürfen die Bewegungsflächen nicht einschränken.

3.3 Flächen für Verkehrswege

Verkehrswege sind die definierten Bereiche für den Fußgänger- bzw. Fahrzeugverkehr oder die Kombination aus Beiden innerhalb oder außerhalb der Gebäude auf dem Werkstattgelände. Dazu gehören insbesondere Flure, Gänge die dem ungehinderten Zutritt zu den persönlich zugewiesenen Arbeitsplätzen dienen, Treppen und Laderampen. Auch Verkehrsbereiche außerhalb von Gebäuden wie z. B. Fußwege, Verkehrsflächen, Parkflächen, Andienungsstraßen mit einer Trennung von Anlieferverkehr für Küche, Lager, etc., Wendehammer, Bustransferbereiche mit Aufstellflächen für Beförderungsfahrzeuge.

Bereits bei der Planung, Gestaltung und Einrichtung von Verkehrswegen sowie für deren spätere Nutzung sind die besonderen Belange der Beschäftigten mit Behinderungen zu berücksichtigen (siehe Abbildung 3.3).

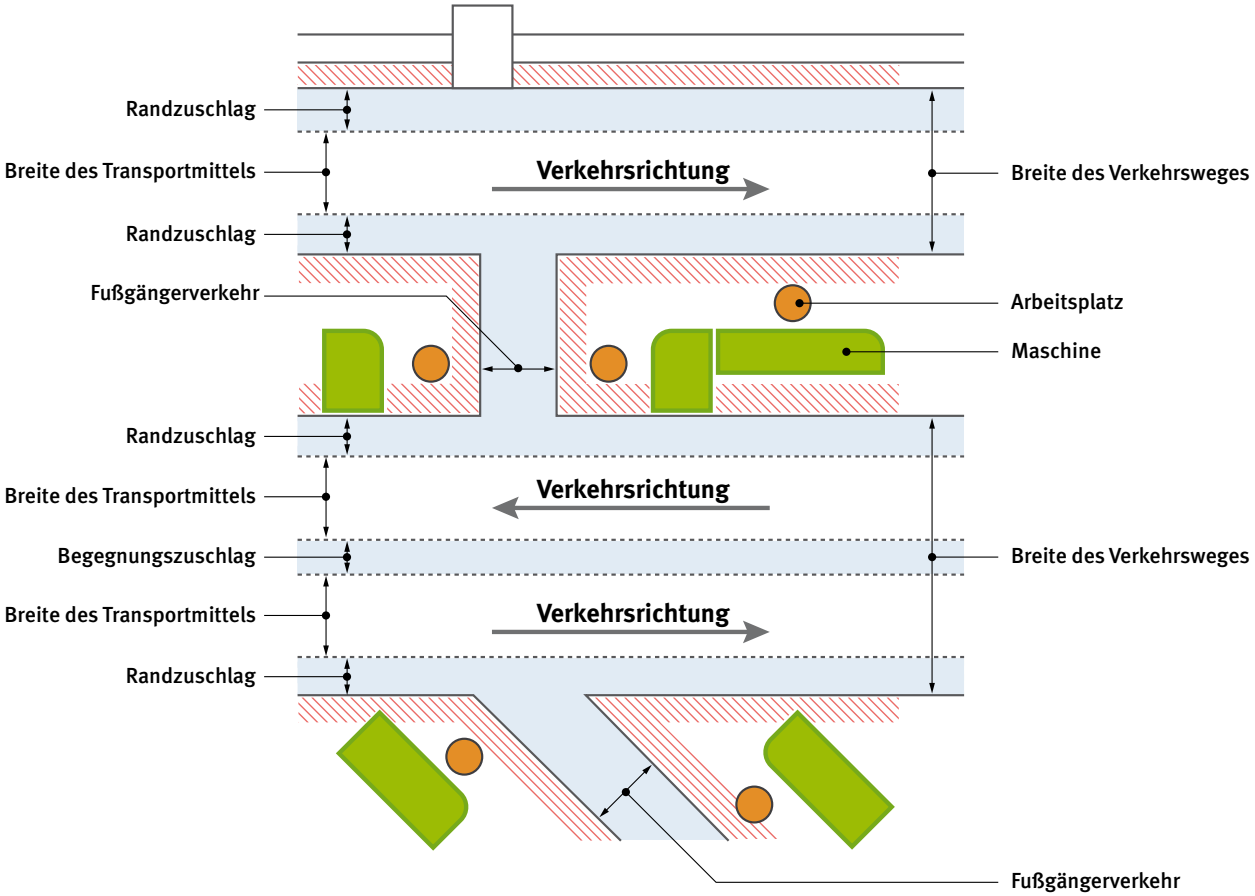


Abb. 3.3 Erforderliche Breite von Verkehrswegen

Tabelle 3.1 Mindestbreite von Verkehrswegen bei der Nutzung zu Fuß, mit Rollator oder mit Rollstuhl

	Lichte Breite (m)			
Personen im Einzugsgebiet	Ohne Hilfsmittel	Mit Rollstuhl oder Rollator	Begegnungsverkehr	Begegnungsverkehr mit Rollstuhl oder Rollator
5	0,875	1,00	1,50	1,80
20	1,00	1,00	1,50	1,80
200	1,20	1,20	1,50	1,80
300	1,80	1,80	1,80	1,80

Neben den Mindestflächen aus ASR A 1.2, ASR A 1.8 sind hier insbesondere die ergänzenden Anforderungen aus ASR V 3a.2 und dem Normenwerk zur barrierefreien Baugestaltung zu berücksichtigen.

a_F:= Mindestbreite eines Verkehrsweges, der zu Fuß, mit Rollator oder Rollstuhl benutzt wird. Diese Breite ergibt sich aus Tabelle 3.1.

Der Randzuschlag z_1 beträgt 0,5 m.

Der Begegnungszuschlag z_2 für Fahrzeugverkehr beträgt 0,4 m.

Die Breite des Transportmittels a_T ist abhängig von den verwendeten Transportmitteln und den Behältnissen (Gitterbox, Europalette etc.) und muss individuell ermittelt werden. Eine Europalette ist z. B. 0,80 m breit.

Good Practice

Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass z. B. bei Menschen mit Spastiken bei den Breiten der Verkehrswege ein Zuschlag von 30 % bis 50 % erforderlich ist, um Unfallgefahren zu reduzieren!

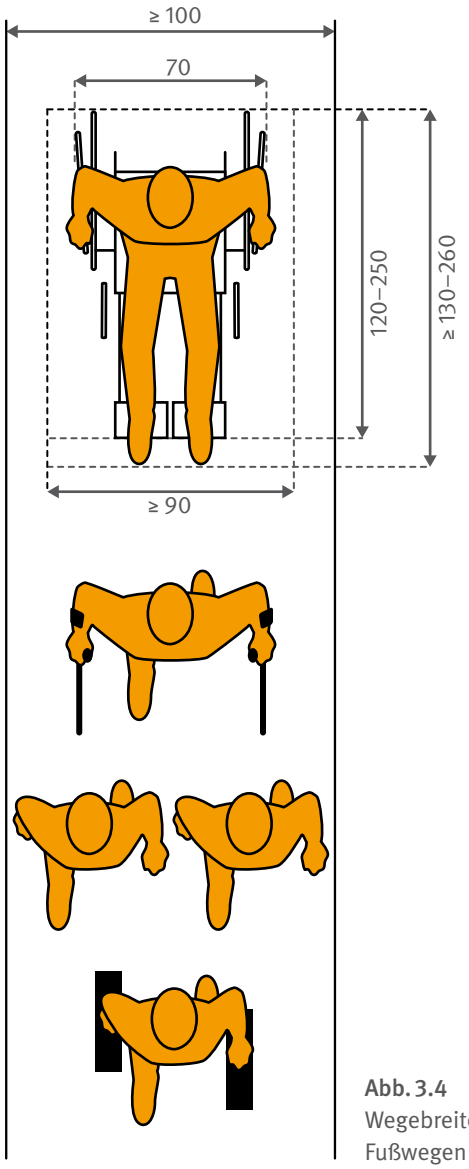


Abb. 3.4 Wegebreiten von Fußwegen

3.4 Stellflächen für Arbeitsmittel, Einbauten und betriebliche Einrichtungen

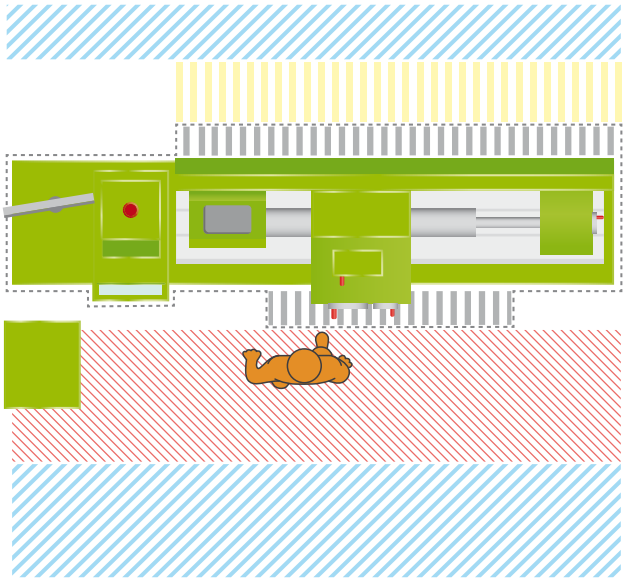
Stellflächen am Arbeitsplatz sind alle Flächen die für Arbeitsmittel, Einbauten, Einrichtungen und sonstige Gegenstände benötigt werden, auch wenn diese den Boden nicht berühren.

3.5 Funktionsflächen für Arbeitsmittel, Einbauten und Einrichtungen

Funktionsflächen sind die Bodenflächen, die von beweglichen Teilen von Arbeitsmitteln, Einbauten und Einrichtungen überdeckt werden. Sie sind erforderlich, um z. B. eine Schublade oder eine Schranktür öffnen zu können oder eine Maschine mit Material bestücken zu können. Für die Ermittlung der Funktionsflächen sind alle Betriebszustände, z. B. bei Maschinen und Anlagen auch Instandhaltung und Werkzeugwechsel, zu berücksichtigen.

3.6 Flächen für Sicherheitsabstände

Bei den Flächen für Sicherheitsabstände handelt es sich um solche Bodenflächen an Arbeitsplätzen, Arbeitsmitteln, Einbauten und Einrichtungen, die erforderlich sind, um Gefährdungen von Beschäftigten zu vermeiden.



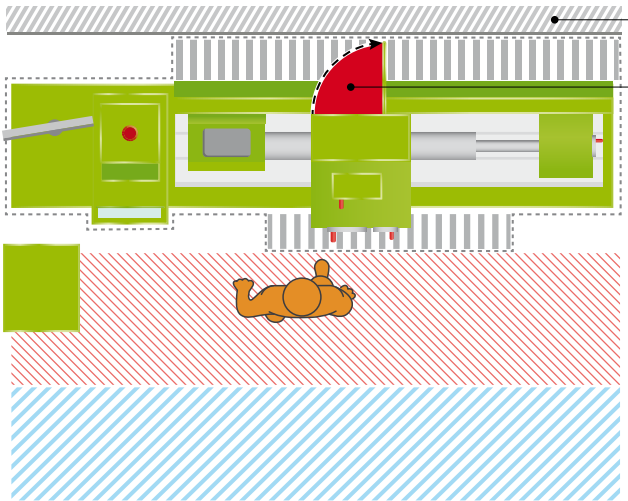
Sicherheitsabstand
Breite mind. 0,5 m

Funktionsfläche
Bewegungsbereich für hervorstehendes Maschinenteil

Bewegungsfläche
Tiefe und Breite je mind. 1 m
Flächengröße mind. 1,5 m²

Verkehrsweg
nach ASR A1.8 „Verkehrswege“ und Anhang A1.8 der ASR V 3a.2 „Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsstätten“

Abb. 3.5
Beispiel für die Grundfläche eines Arbeitsplatzes in einer Fertigungsstätte



Wand

Schwenkbereich einer Wartungsklappe

Funktionsfläche
Bewegungsbereich für hervorstehendes Maschinenteil

Bewegungsfläche
Tiefe und Breite je mind. 1 m
Flächengröße mind. 1,5 m²

Verkehrsweg
nach ASR A1.8 „Verkehrswege“ und Anhang A1.8 der ASR V 3a.2 „Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsstätten“

Abb. 3.6
Beispiel für die Aufstellung einer Maschine an einer Wand. Abstand zur Wand und somit die Breite der Funktionsfläche muss so gewählt werden, dass die Wartungsklappe vollständig geöffnet werden kann.

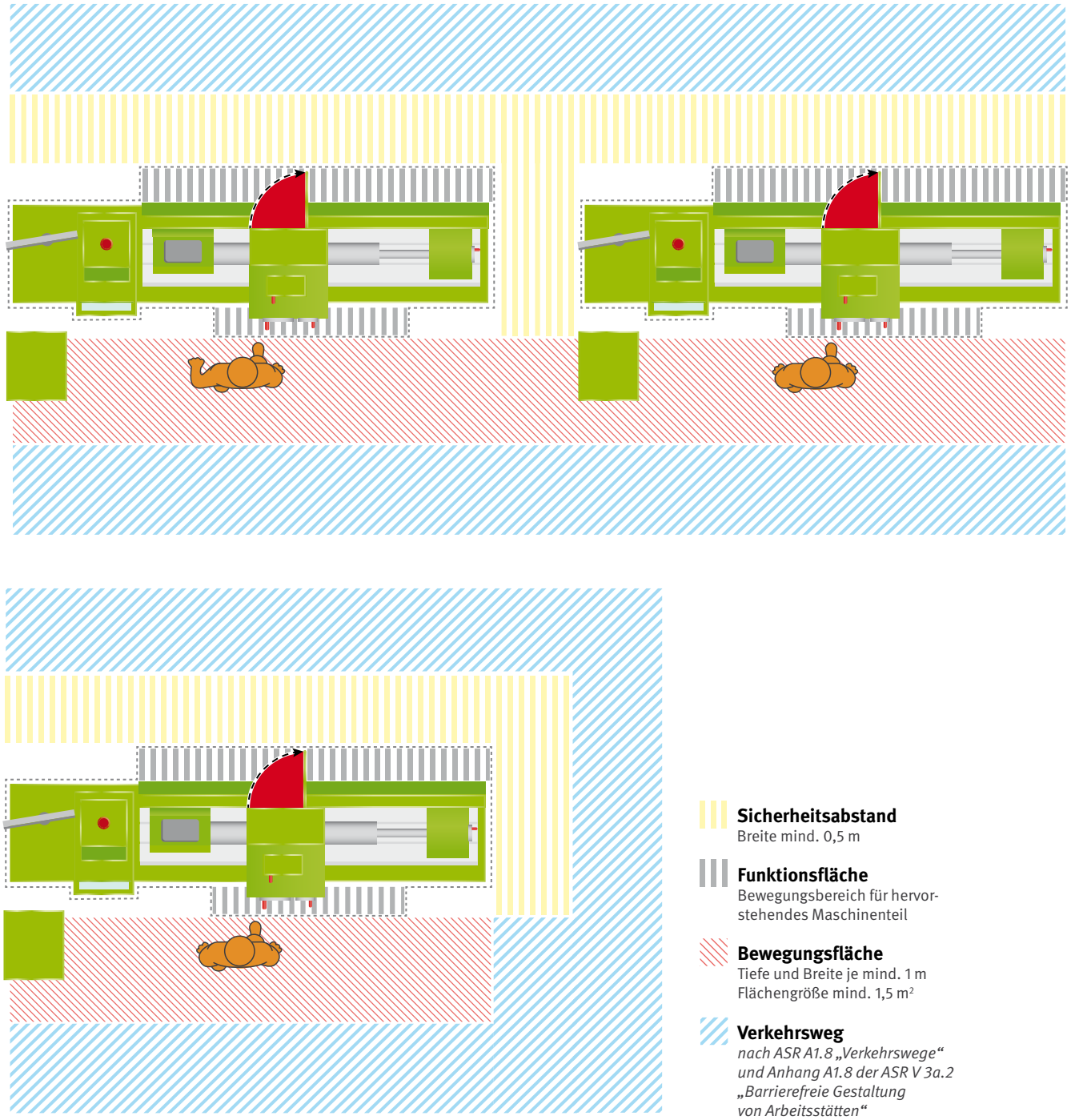


Abb. 3.7 Grundfläche von Arbeitsplätzen in der Fertigung

Good Practice

Obwohl nach den allgemeinen Werten der DIN EN ISO 13857 „Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen“ davon ausgegangen wird, dass ein Sicherheitsabstand von 50 cm ausreichend ist, um zu verhindern, dass der menschliche Körper durch eine Quetschung zwischen festem und beweglichem Teil gefährdet wird (z. B. zwischen einem Schrankauszug und einer sich öffnenden Tür), ist in einer WfbM aufgrund der häufig nicht „normgerechten“ Nutzer und Nutzerinnen immer ein vergrößerter Sicherheitsabstand zugrunde zu legen.

Neben den allgemeinen Minimalanforderungen an Sicherheitsabstände aus der DIN EN ISO 13857 und den Angaben aus Betriebsanleitungen der Maschinen und Anlagen sind hier auch die Erkenntnisse aus der Gefährdungsbeurteilung der einzelnen Arbeitsbereiche der WfbM zu berücksichtigen (Rückschlagbereiche von Werkzeugen und Werkstücken, Beleuchtungsverhältnisse, allgemeines Verletzungsrisiko, Sicherheitsabstand im Einzelfall, Unmöglichkeit der betreuten Beschäftigten sich einer Gefahr rasch entziehen zu können, ...).

Good Practice

Bei der Auslegung der freien Bewegungs- und Verkehrsflächen kann kein genereller Faktor gegenüber den in den Arbeitsstättenregeln angegeben Werten genannt werden. Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung muss unter Berücksichtigung der Maschinennutzung, des notwendigen Platzbedarfes für Roh- und Fertigmaterial, des Materialtransportes, der Häufigkeit der Benutzung des Gehweges und der größtmöglichen Personenanzahl im Betrieb immer der Einzelfall betrachtet werden.

Rechtsquellen, Normen, Literaturhinweise

- Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A1.2 „Raumabmessungen und Bewegungsflächen“
- Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A 1.8“ Verkehrswege”
- Technische Regel für Arbeitsstätten ASR V 3 „Gefährdungsbeurteilung“
- Technische Regel für Arbeitsstätten ASR V 3a.2 „Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsstätten“
- DIN EN ISO 13857:2020-04 „Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen“ (ISO 13857:2008:2019); Deutsche Fassung EN ISO 13857:2019

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

4 Infrastruktur und Verkehrswege

Die Gestaltung der Infrastruktur und der Verkehrswege inner- und außerhalb einer WfbM stellt immer eine Herausforderung dar. So muss z.B. auch auf den Fahrwegen und Straßen für Kraftfahrzeuge ständig mit spontanen Reaktionen von anwesenden Menschen mit Bewegungseinschränkungen gerechnet werden, die diese Wege mit Rollatoren oder mit Rollstühlen nutzen.

An die Gestaltung der Infrastruktur in Werkstätten für behinderte Menschen sind umfangreiche Anforderungen zu stellen.

Dies betrifft zum einen das **Außengelände**:

- die Wege müssen bei jeder Witterung sicher begangen und befahren werden können,
- bei rollstuhlfahrenden und gehbehinderten Menschen muss die im Winter zu räumende Gehwegbreite einen Begegnungsverkehr von Rollstuhl und weiteren Personen zulassen,
- das hohe Verkehrsaufkommen morgens und abends durch die Fahrzeuge des Fahrdienstes darf nicht zu gefährlichen Situationen führen. Hier empfiehlt sich eine Einbahnstraßenregelung vorzusehen,
- Fahrzeuge von Lieferanten die sich regelmäßig auf dem Gelände befinden, sollten direkt die einzelnen Bereiche anfahren können, ohne Bereiche mit hohem Personenaufkommen kreuzen zu müssen.

Und zum anderen müssen auch die **Verkehrswege im Gebäude** mit Fluren, Türen, Treppen, Fluchtwegen, Dachterrassen, etc. entsprechend gestaltet werden.
Dieses Kapitel gibt Hinweise zur Gestaltung von Infrastruktur und Verkehrswegen in Werkstätten für behinderte Menschen aus der Sicht der Arbeitssicherheit.

4.1 Außengelände

Um eine reibungslose Zugänglichkeit bei WfbM zu gewährleisten und um Unfälle zu vermeiden, sind die verschiedenen Verkehrsströme (Fußgänger, Fahrzeuge des innerbetrieblichen Transports, Fahrzeuge zur Beförderung der Menschen mit Behinderung, Lieferanten) räumlich voneinander zu trennen und soweit möglich Einbahnstraßenregelungen zu treffen. Weiterhin ist auf Anfahrmöglichkeiten für die Feuerwehr und die Gebäudeinstandhaltung wie Fassaden- oder Dachreinigung zu achten.

4.1.1 Verkehrswege für Fahrzeuge und Fußgänger

Grundsätzlich sind Gehwege und Straßen für den normalen Fahrverkehr zu trennen. Dies sollte baulich oder mindestens durch eine erhöhte Bordsteinkante erfolgen.

Bei der **Breite der Verkehrswege für Fahrzeuge** soll der Begegnungsverkehr berücksichtigt werden. Die erforderliche Verkehrswegebreite errechnet sich aus der doppelten Fahrzeugbreite sowie einem Begegnungszuschlag von 0,4 m und 2 Randzuschlägen von je 0,5 m Breite.

Der Randzuschlag Z_1 beträgt 0,5 m.

Der Begegnungszuschlag Z_2 für Fahrzeugverkehr beträgt 0,4 m.

Die Breite des Transportmittels a_T ist abhängig von den verwendeten Transportmitteln und den Behältnissen (Gitterbox, Europalette etc.) und muss individuell ermittelt werden. Eine Europalette ist z. B. 0,80 m breit.



Abb. 4.1 Bauliche Trennung des Verkehrsweges für Fahrzeuge

Die **Breite der Gehwege** muss sich an den Belangen der Menschen mit Behinderung orientieren. Für Gehwege für den allgemeinen Mitarbeiter- und Besucherverkehr ist der Begegnungsverkehr zugrunde zu legen; Gehwege müssen nach ASR V3a.2 geplant werden und **mindestens 1,5 m** breit sein. Für den Begegnungsfall von Beschäftigten, die einen Rollstuhl benutzen mit anderen Personen, die einen Rollstuhl benutzen oder sonstige Bewegungseinschränkungen besitzen, ist eine Verkehrswegbreite von 1,80 m erforderlich.

Bei **sonstigen Gehwegen**, z. B. zu Wirtschaftsbereichen oder Technikräumen, reicht häufig 1,0 m Breite. Sofern dort nicht mit gehbehinderten Menschen zu rechnen ist, reicht eine Verkehrswegbreite von **0,875 m**, weil solche Wege nur von wenigen Personen genutzt werden.

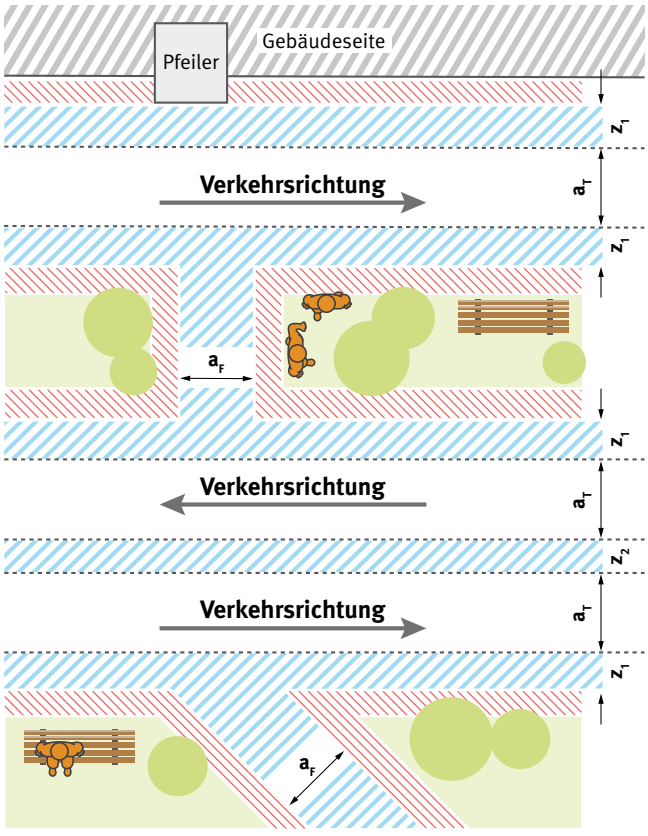


Abb. 4.2
Erforderliche Breite von Verkehrswegen für Fahrzeuge

Bei **Gebäudeausgängen**, die unmittelbar auf Fahrverkehrsflächen münden, ist ein Schutzbereich von mind. 1 m Breite vorzusehen, der durch Geländer oder Leitplanke gegenüber den Fahrverkehrsbereichen gesichert ist. Abhängig von der Gefährdungsbeurteilung (Behinderungsbilder beachten!) ist der Schutzbereich ggf. zu vergrößern.

Im Bereich von 8 Metern um Luftansaugstellen für die Gebäudebelüftung oder Gebäudeklimatisierung sollten weder Rangier- noch Abstellmöglichkeiten für Fahrzeuge vorgesehen werden, um das Ansaugen von Abgasen zu vermeiden.

Die Oberflächen von **Flucht- und Evakuierungswegen im Außenbereich** sind so zu gestalten und auszuführen, dass die Wege bei jeder Witterung und zu jeder Tageszeit auch von bewegungseingeschränkten Personen oder Rollstuhlfahrern sicher benutzt werden können. Auf eine ausreichende Breite dieser Wege ist zu achten.

Tabelle 4.1 Mindest-Verkehrswegebreiten gilt für Fußgänger und Rollstuhlfahrer im Außenbereich

Verkehrswege für Fußgänger im Außenbereich	Mindestbreite (m)
Gehweg allgemein	1,5
Begegnungsverkehr Rollstuhl/Rollstuhl oder Gehbehinderung	1,8
Sonstige Gehwege (zu Wirtschaftsbereichen, Technikräumen)	1,0
Sonstige Gehwege ohne Nutzung durch Menschen mit Behinderung	0,875
Flucht- und Evakuierungswege im Außenbereich	1,5

Verkehrsbereiche für Fahrzeuge sind soweit möglich so zu gestalten, dass unnötiges Rückwärtsfahren – und damit potentielle Gefahren für schwere und tödliche Unfälle – vermieden werden. Ausnahme: Anfahrt von Laderampen. Deshalb auf Wendemöglichkeit, Kreisverkehr und Einbahnstraßenregelungen achten.

Good Practice

Um eine sichere und gefahrlose tägliche Personenbeförderung zu gewährleisten, sind vor allem für die Fahrzeuge der Fahrdienste ausreichend Stellflächen vorzusehen. Eine geeignete Verkehrsregelung ist zu treffen. Bewährt hat sich eine Einbahnstraßenregelung.

Zur Andienung von Küche, Wäscherei, Lager etc. sind ausreichende Rangier- und Abstellflächen (vorzugsweise mit Überdachung) für LKW, PKW und Flurförderzeuge vorzusehen.

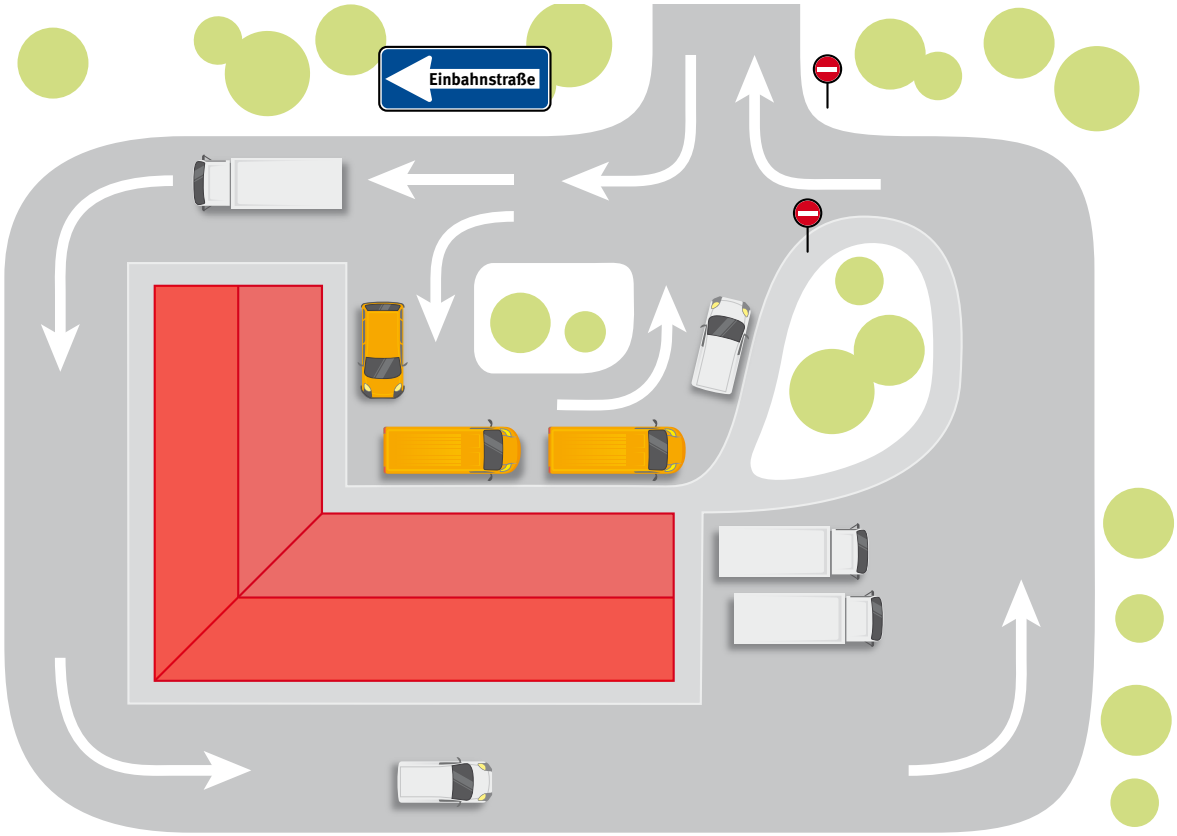


Abb. 4.3 Verkehrstechnische Erschließung von Werkstätten für behinderte Menschen

Zufahrts- und Umfahrungsmöglichkeiten für Feuerwehr sowie für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten am Gebäude sind nach landesrechtlichen Bestimmungen vorzusehen.

Laderampen müssen hinsichtlich der Tätigkeiten und verwendeten Verkehrsmittel unterschiedlich breit gestaltet sein.
Kommen kraftbetriebene Flurförderzeugen, z. B. Gabelstapler oder Mitgängerflurförderzeuge zum Einsatz, beträgt die Rampenbreite mindestens 2,20 m (incl. Sicherheitsabstand von 2 × 50 cm).
Beim Einsatz von handbewegten Flurförderzeugen, z. B. von Hubwagen oder Sackkarre, muss die Rampe mindestens 1,40 m breit sein (incl. Sicherheitsabstand von 2 × 30 cm).
Für personengebundene, rein manuelle Tätigkeiten ist eine Mindestbreite von 0,8m erforderlich.

Ist auf der Laderampe mit Rollstuhlfahrern bzw. -fahrerinnen und/oder gehbehinderten Menschen zu rechnen, sind gemäß ASR V3a.2 die genannten Mindestbreiten zu vergrößern.

4.2 Verkehrswege im Gebäude

Verkehrswege sind die für den Personen- und Güterverkehr in der Betriebsstätte erforderlichen Flächen. Dabei ist auch der ruhende Verkehr mit einzubeziehen. Zu den Verkehrswegen zählen auch die Flucht- und Rettungswege.

Verkehrswege müssen so beschaffen und bemessen sein, dass sie sicher begangen und befahren werden können und die Beschäftigten durch den Verkehr nicht gefährdet werden. **Dies bedeutet für Verkehrswege insbesondere:**
- sie sind so breit zu dimensionieren, dass der Arbeitsplatz ohne Behinderung sicher erreicht und verlassen werden kann
- sie müssen notwendige Materialtransporte aufnehmen können
- sollten möglichst nicht in Sackgassen enden
- sie müssen frei von hineinragenden Hindernissen sein (z. B. Mauervorsprüngen, Feuerlöscheinrichtungen, Elektroverteilungen, in Verkehrswege öffnende Türen)
- eine ausreichende Beleuchtung haben
- mit einem rutsch- und stolpersicheren Belag versehen sein
- über Orientierungshilfen verfügen (Farbmarkierungen, Hinweise auf Stufen, Richtungspfeile für Rettungswege, Begrenzungslinien)

Hinweise zu allgemeinen Maßnahmen finden sich in folgenden Kapiteln:
- Rutschhemmung siehe Kapitel 5 „Fußböden“
- Überkopfverglasungen siehe Kapitel 6 „Verglasungen“
- Beleuchtungsstärken siehe Kapitel 7 „Beleuchtung“

4.2.1 Fluchtwege und Notausgänge

Flucht- und Rettungswege führen über Flure oder Gänge und müssen i.d.R. nach max. 30 m (Achtung: in den Bauordnungen der Länder möglicherweise abweichende Angaben) entweder ins Freie oder in einen feuerbeständig abgetrennten Bereich, bzw. Treppenraum führen. Ein 2. Rettungsweg darf länger sein.

Rettungswege müssen so breit sein, dass sie für den größten zu erwartenden Verkehr ausreichen. Ist eine Fluchtrichtung vorgesehen, bei der eine Begegnung mit anderen Personen mit Behinderung stattfinden kann, ist eine **Mindestbreite für Fluchtwege von 1,50 m** erforderlich.

Notwendige Treppenräume müssen einen unmittelbaren Ausgang ins Freie haben, der Ausgang ins Freie kann auch über einen feuerhemmend abgetrennten Flur ohne Öffnungen führen.

In Gebäuden mit mehr als einem Vollgeschoss müssen von jedem Aufenthaltsraum 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 sich jederzeit ohne Hilfsmittel öffnen lassen. Ersatzmaßnahmen sind auf den Einzelfall abzustimmen. So können z. B. Ausgänge in gesicherte Bereiche mit im Brandfall automatisch öffnenden Türen gekoppelt sein.

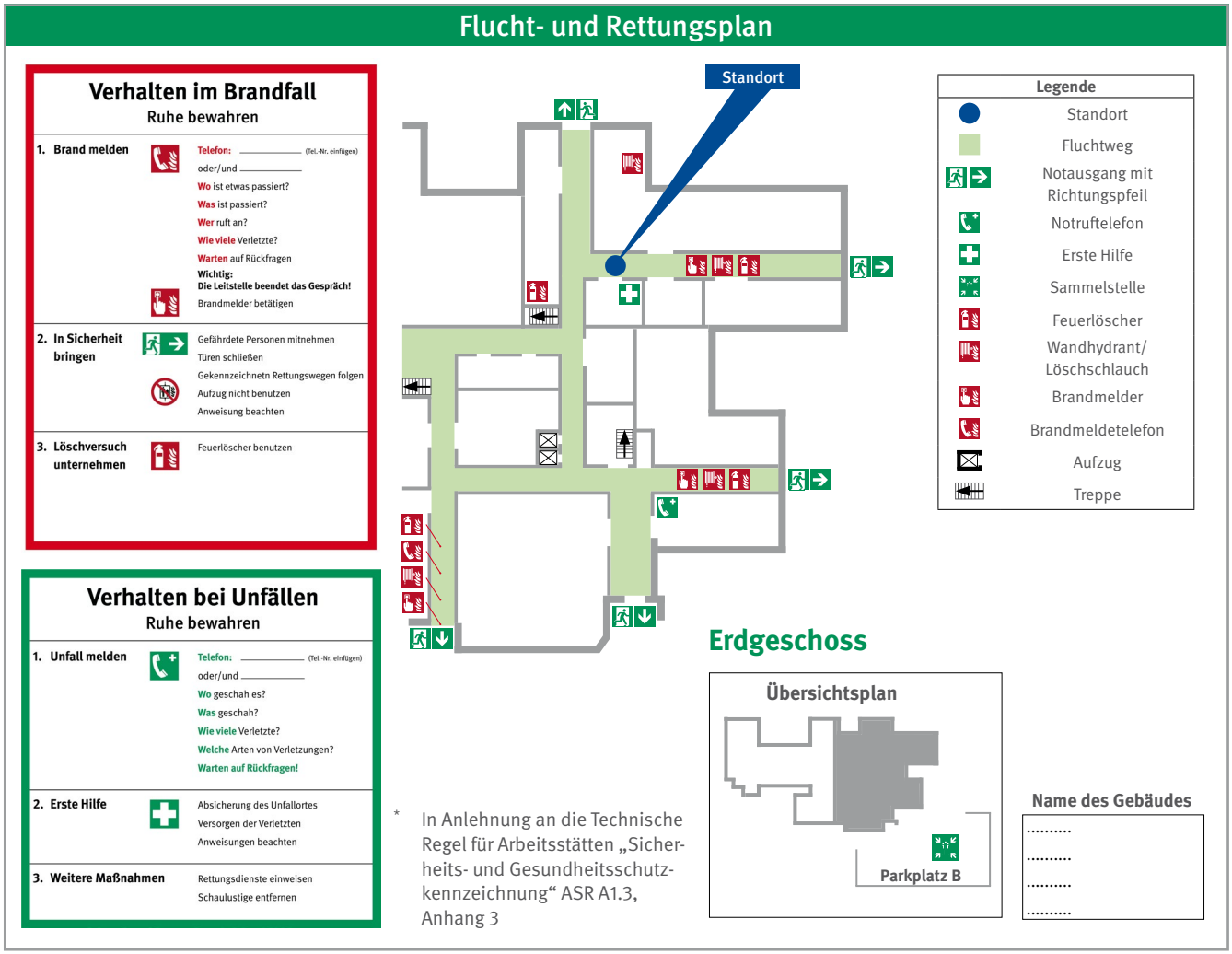


Abb. 4.4 Flucht- und Rettungsplan

Vor Türen und Toren im Fluchtweg sind für Personen mit Behinderung, die eine Gehhilfe oder einen Rollstuhl benutzen, freie Bewegungsflächen sowie eine seitliche Anfahrbarkeit gemäß Abb. 4.5 erforderlich. Bei einer zusätzlichen Einschränkung der Hand-/Arm-Motorik ist zu prüfen, ob bei Wandstärken größer als 0,26 m eine Betätigung des Türdrückers möglich ist. Der Kraftaufwand für Türtaster muss so bemessen sein, dass er von den Menschen mit Behinderung betätigt werden kann. Bei Einschränkungen der visuellen Wahrnehmung ist auf den Kontrast zwischen Wand und Tür sowie zwischen Bedienelement und Türflügel zu achten.

Türen von Notausgängen die ins Freie führen müssen sich nach außen, in Fluchtrichtung, öffnen lassen. Schiebe- und Karusselltüren sind in Flucht- und Rettungswegen nur dann zulässig, wenn sie eine entsprechende Zulassung haben.

Nach der ASR V3a.2 müssen in WfbM, in denen gehbehinderte oder blinde Beschäftigte arbeiten, neben manuell

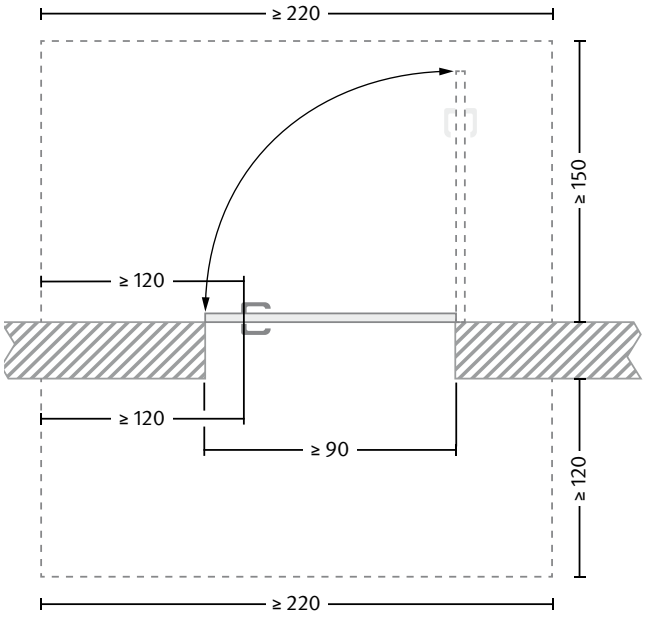


Abb. 4.5 Zusätzliche Anforderungen an Türen im Verlauf von Flucht- und Rettungswegen

betätigten Karusseltüren eine Drehflügel- oder eine Schiebetür angeordnet sein. Für blinde WfbM-Beschäftigte ist neben kraftbetätigten Karusselltüren eine Drehflügel- oder Schiebetür anzuordnen.

Kraftbetätigte Karusselltüren können von Beschäftigten, die eine Gehhilfe oder einen Rollstuhl benutzen, genutzt werden, wenn insbesondere folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Die Geschwindigkeit der Drehbewegung muss den Bedürfnissen dieser Beschäftigten angepasst werden können.
- Ein automatisches Zurücksetzen der reduzierten Geschwindigkeit darf frühestens nach einer Drehung der Tür um 360° möglich sein.
- Die Karusselltüren sind baulich so zu dimensionieren, dass sie in gerader Durchfahrt befahren werden können und an jeder Stelle der Durchfahrt eine ausreichend große Bewegungsfläche von 1,30 m Länge × 1,00 m Breite gewährleistet ist.
- NOT-HALT-Einrichtungen (z. B. Schalter, Taster, Sensoren) müssen erreichbar und bedienbar sein.
- Die Gestaltung (z. B. Material, Struktur) des Bodenbelages innerhalb dieser Karusselltüren darf die Bewegung eines Rollstuhls oder eines Rollators in der vorgesehenen Richtung nicht beeinflussen.

Häufig zu öffnende Brandschutztüren – insbesondere in Bereichen mit hohem Transportaufkommen – sollten entweder betriebsmäßig offengehalten (über eine im Brandfall auslösende Verriegelungen) oder, dort wo Bereichsabschlüsse notwendig sind, kraftbetätigt ausgeführt sein. Nur so kann das unzulässige Offenstellen dieser Abschlüsse mit Gegenständen, Holzkeilen usw. vermieden werden.



Abb. 4.6 Sauberlaufzone im Eingangsbereich

4.2.2 Eingangsbereich ins Gebäude

Empfangs- und Auskunftstheken in Eingangsbereichen sollten möglichst geschlossen ausgeführt werden, um das Pfortenpersonal vor Zugluft zu schützen.

Um die Verschleppung von Feuchtigkeit, insbesondere bei Regen, Schnee und Matsch zu vermeiden, ist eine **Sauberlaufzone** mit Schmutzfangmatte von mindestens 4–6 Schritten, entsprechend **ca. 2,5 m Länge** vorzusehen (siehe Abbildung 4.6).

4.2.3 Flure und Gänge

Wo mit **Materialtransport** zu rechnen ist, ergibt sich die **Mindestbreite des Verkehrsweges** aus den folgenden Faktoren:

- der größten Breite des Transportmittels oder Ladegutes,
- des Randzuschlags (Z_1) und
- des Begegnungszuschlags (Z_2).

Good Practice

Sicherheitszuschläge (Rand-und Begegnungszuschläge) sind abhängig von der Fahrgeschwindigkeit und der Kombination von Fußgänger- und Fahrzeugverkehr.

Beispiel:
Für den gemeinsamen Fußgänger-und Fahrzeugverkehr ergibt sich ein Randzuschlag von
$2\ Z_1 = 2 \times 0{,}75\ m = 1{,}50\ m$ und ein Begegnungszuschlag von $Z_2 = 0{,}40\ m$, also ein Gesamtzuschlag von 1,90 m zusätzlich zur größten Breite des Transportmittels oder Ladegutes.

Nach ASR V3a.2 Anhang A 1.8, Ziffer 15 darf die Summe aus doppeltem Rand- und einfachem Begegnungszuschlag auch bei einer geringen Anzahl von Verkehrsbegegnungen nicht herabgesetzt werden.

Für Personen, die einen Rollator oder einen Rollstuhl benutzen muss der Randzuschlag Z_1 mindestens 0,90 m betragen.

Die Summe (= Sicherheitszuschlag) aus doppeltem Randzuschlag und einfachem Begegnungszuschlag darf auch bei einer geringen Anzahl von Verkehrsbegegnungen nicht herabgesetzt werden

Bei Verwendung von handbedienten Flurförderzeugen darf der Sicherheitszuschlag bis auf 1,10 m herabgesetzt werden, wenn dadurch keine zusätzliche Gefährdung für die Beschäftigten entsteht.

Verkehrswegebreiten unter 2,70 m sind daher nur in Ausnahmefällen zulässig.

Der Randzuschlag Z_1 beträgt 0,5 m.

Der Begegnungszuschlag Z_2 für Fahrzeugverkehr beträgt 0,4 m.

Die Breite des Transportmittels a_T ist abhängig von den verwendeten Transportmitteln und den Behältnissen (Gitterbox, Europalette etc.) und muss individuell ermittelt werden. Eine Europalette ist z. B. 0,80 m breit.

Für sonstige öffentlich zugängliche Flure gilt eine Mindestbreite von 1,50 m.

Gänge zu persönlich zugewiesenen Arbeitsplätzen benötigen eine Breite von mindestens 0,60 m, **bei Personen, die einen Rollstuhl oder Rollator benutzen und Gehbehinderten mindestens 0,90 m.**

Sonstige allgemein zugängliche Flure sind mindestens 1,0 m breit, beziehungsweise nach Anzahl der Personen auszulegen.

Die nutzbare Breite darf durch Einbauten nicht eingeengt werden.

In Bereichen, in denen schwere Lasten bewegt werden, z. B. im Zentral- und Küchenlagerbereich, in den Anlieferungszonen, im Lager, in der Metall- und Holzwerkstatt, ist auf eine **ausreichende Belastbarkeit des Bodens** zu achten.

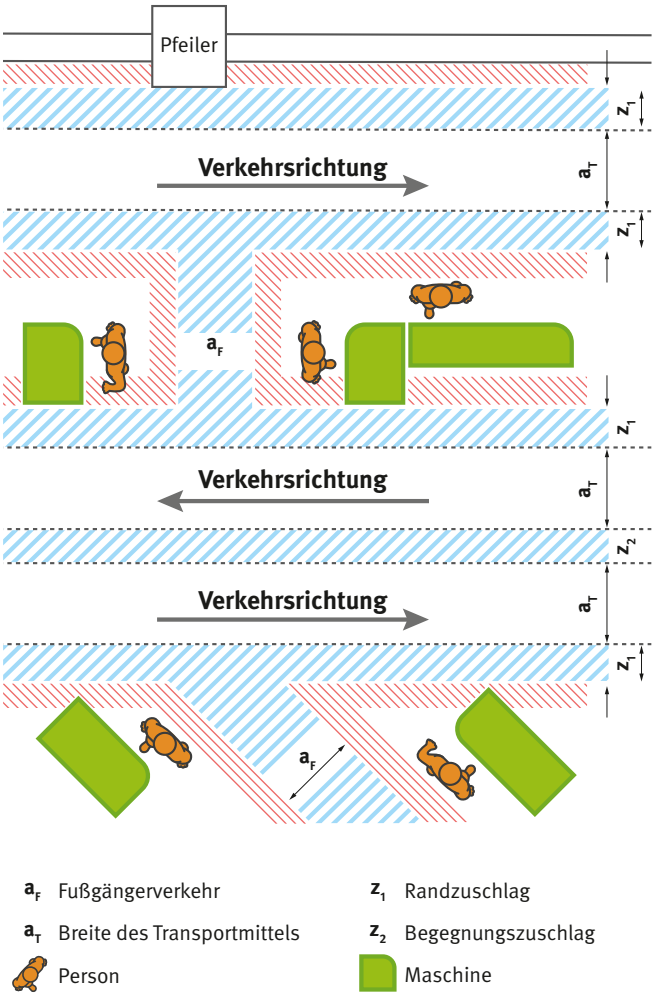


Abb. 4.7 Ermittlung der Verkehrswegebreiten

Verkehrswege sollen eben und trittsicher sein. Stolperstellen und **Höhenunterschiede** im Belag von mehr als **4 mm** sind zu vermeiden.

Für Beschäftigte, die einen **Rollator** oder einen **Rollstuhl** benutzen und für Beschäftigte, die eine **Fußhebeschwäche** haben, müssen Verkehrswege schwellenlos sein. Sind Schwellen technisch unabdingbar, dürfen sie **nicht höher als 20 mm** sein. Der Höhenunterschied ist durch Schrägen anzugleichen.

Soweit möglich sollten Niveauunterschiede über Rampen mit einer Neigung von höchstens 6 % ausgeglichen werden; Schwellen oder Ausgleichsstufen stellen Stolperstellen und Verkehrsbehinderungen dar und sollten möglichst vermieden werden.

Good Practice

Um Verkehrswege im Bereich von Arbeitsgruppen oder an Maschinenarbeitsplätzen auch von nur vorübergehend abgestellten Gegenständen (zum Beispiel Materialpaletten mit Roh- oder Fertigware, Abfallcontainer, Rollstühle und Rollatoren etc.) freihalten zu können, sind ausreichende Stellflächen, zum Beispiel in Form von Nischen, wichtig.

4.2.4 Sicherung gegen Absturz

Arbeitsplätze und Verkehrswege von denen man mehr als 1,00 m abstürzen kann, oder bei denen die Gefahr des Herabstürzens von Gegenständen besteht, müssen mit Umwehrungen versehen sein. Dies gilt auch für Arbeiten auf Dächern z. B. beim Schneeräumen oder Wartungsarbeiten. Hier sind sofern erforderlich Anschlagpunkte für die Personensicherheit vorzusehen. (DGUV Information 212-002 „Schneeräumung auf Dachflächen“ und DGUV Information 201-056 „Planungsgrundlagen von Anschlageinrichtungen auf Dächern“)

In den Bauordnungen der Länder kann diese Forderung unter Umständen schon bei geringeren Höhendifferenzen bestehen.

An **Geländer** oder andere Umwehrungen sind folgende **Mindestanforderungen** zu stellen: sie müssen entweder

- eine geschlossene Füllung aufweisen, oder
- mit senkrechten Stäben versehen sein (Füllstabgeländer) oder
- aus Handlauf, Knieleiste und Fußleiste bestehen (Knieleistengeländer).



Abb. 4.8
Absturzsicherung an Verkehrswegen und Arbeitsplätzen

Bei **Füllstabgeländern** mit senkrechten Zwischenstäben darf deren lichter Abstand nicht mehr als 0,18 m betragen. Der Abstand zwischen der Unterkante der Umwehrung bis zur Fußbodenoberkante darf 0,18 m nicht überschreiten.

Bei **Knieleistengeländern** darf der Abstand zwischen Fuß- und Knieleiste, zwischen Knieleiste und Handlauf oder zwischen zwei Knieleisten nicht größer als 0,50 m sein. Die Fußleisten müssen eine Höhe von mindestens 0,05 m haben und unmittelbar an der Absturzkante angeordnet sein.

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 der Umwehrung von mehr als 20 cm) (zum Beispiel bei Fensterbrüstungen) ein zusätzlicher Schutz gegeben ist. Sie müssen im Allgemeinen so beschaffen und befestigt sein, dass an ihrer Oberkante eine ausreichende Horizontallast aufgenommen werden kann.

Werden für Umwehrungen Glasflächen eingesetzt, beachte Kapitel 6 „Verglasung“.

4.2.5 Rampen

Sofern die Verwendung von Rampen unvermeidbar ist, darf deren Steigung 6 % nicht übersteigen.

Die nutzbare Laufbreite von Rampen darf 120 cm nicht unterschreiten.

Bei einer Rampenlänge von mehr als 600 cm und bei Richtungswechseln sind Zwischenpodeste mit einer nutzbaren Länge von mindestens 150 cm erforderlich.

Rampen und Zwischenpodeste sind beidseitig mit einem 10 cm hohen Radabweiser zu versehen. Die Rampe ist ohne Quergefälle auszubilden.

An Rampe und Zwischenpodest sind beidseitig Handläufe mit 3 bis 4,5 cm Durchmesser in 85 cm bis 90 cm Höhe anzubringen.

Handläufe und Radabweiser müssen 30 cm in den Plattformbereich waagerecht hineinragen.

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

4.3 Türen und Tore

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 bewegungseingeschränkten Menschen die zum Öffnen der Türen erforderlichen Betätigungskräfte und ergonomischen Grundanforderungen oftmals nicht ausreichend vorhanden sind. Weiterhin kann bei kraftbetätigten Türen die automatische Bewegung des Türflügels zu Unfällen führen.

Allgemeine Gestaltungsgrundsätze können der ASR A1.7, der ASR V3a.2, Anhang A1.7: Ergänzende Anforderungen zur ASR A1.7 „Türen und Tore“ sowie der DGUV Information 208-022 „Türen und Tore“ entnommen werden.

Je nach Auswirkung der Behinderung ist insbesondere auf Erkennbarkeit, Erreichbarkeit, Bedienbarkeit und Passierbarkeit zu achten. So sind z. B. Kraftbegrenzungen und ggf. ein zweiter Türgriff bei bestimmten Behinderungsbildern erforderlich. Bei den nachfolgend genannten Abmessungen handelt es sich um Mindestabmessungen, die im Einzelfall vergrößert werden müssen. Dies gilt insbesondere, wenn in der Werkstatt Elektrorollstühle verwendet werden.

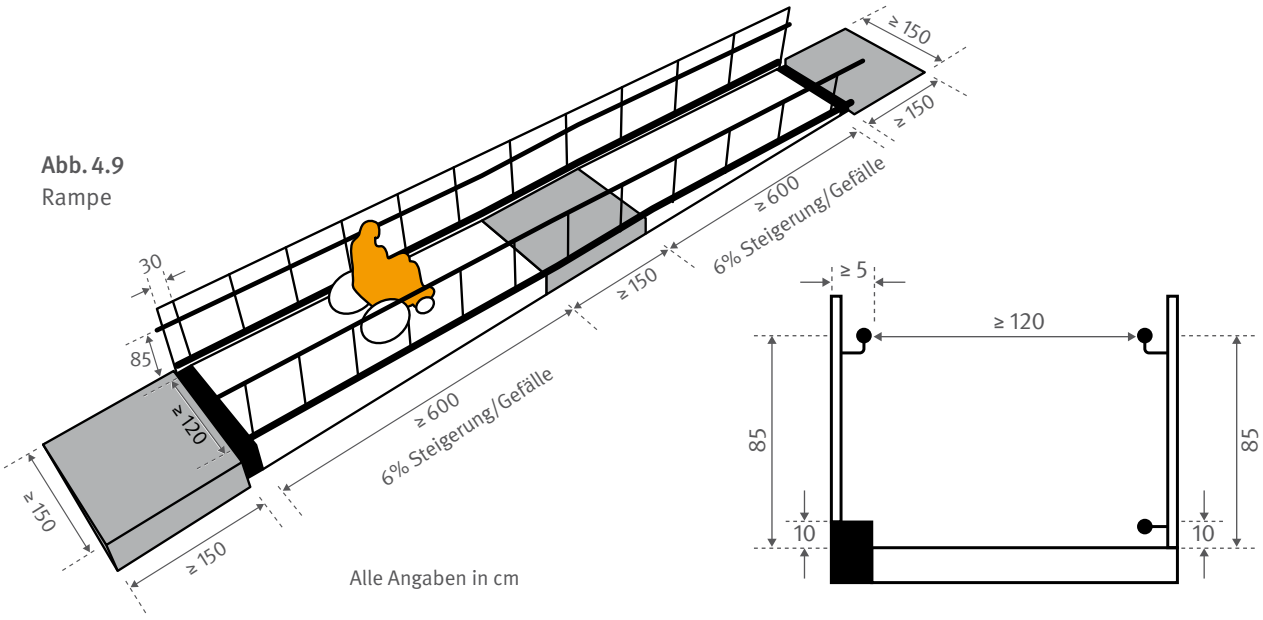


Abb. 4.9
Rampe

Alle Angaben in cm

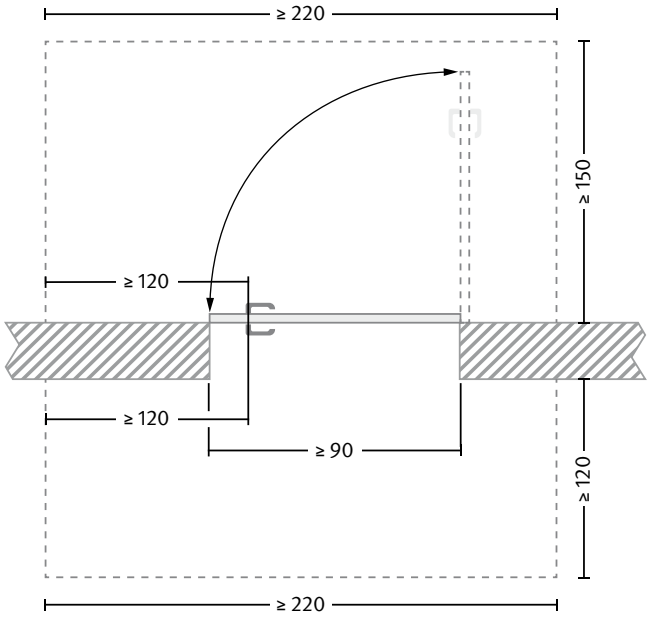


Abb. 4.10 Freie Bewegungsfläche sowie seitliche Anfahrbarkeit vor Drehflügeltüren (Maße in cm)

Erreichbarkeit von **Drehflügeltüren** ist gegeben, wenn für Beschäftigte, die eine Gehhilfe oder einen Rollstuhl benutzen, eine freie Bewegungsfläche sowie eine seitliche Anfahrbarkeit gemäß Abb. 4.10 gewährleistet wird. Wird die Bewegungsfläche, in die die Tür nicht aufschlägt, durch eine gegenüberliegende Wand begrenzt, muss die Breite der Bewegungsfläche von 120 cm auf 150 cm erhöht werden. Sofern sich Elektrorollstühle in der Werkstatt befinden, muss diese Bewegungsfläche weiter vergrößert werden.

Lage der Türen und Tore
Türen und Tore müssen so angebracht sein, dass sie in geöffnetem Zustand die erforderliche Mindestbreite vorbeiführender Verkehrswege nicht einengen (siehe ASR A1.8 „Verkehrswege“).

Werden Bewegungsmelder als Türöffner verwendet, sind bei deren Betrieb die Belange von kleinwüchsigen (Unterlaufen), blinden (Tastbereich des Langstockes) und gehbehinderten (Gehgeschwindigkeit) Beschäftigten zu berücksichtigen.

Zahl, Breite und Maße von Türen und Toren
Die Zahl und die Breite der Türen und Tore richtet sich nach der Anzahl der Arbeitnehmer im Raum, der Lage der Arbeitsplätze und der höchstzulässigen Entfernung gemäß Rettungswegplanung.

Türen, durch die Material mit **Handtransportmitteln** befördert wird, müssen eine lichte Breite von **mindestens 1,25 m** haben und dürfen mit Ausnahmen von Außentüren keine Schwellen besitzen.

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

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.

Bedienelemente von Türen und Toren, z. B. Türgriffe, Schalter, elektronische Zugangssysteme (z. B. Kartenleser), Notbehelfseinrichtungen (Abschalt- und NOT-HALT-Einrichtungen), „Steuerungen mit Selbsthaltung“ (Impulssteuerung) und „Steuerungen ohne Selbsthaltung“ (Totmannsteuerung), müssen wahrnehmbar, erkennbar, erreichbar und nutzbar sein. Dies ist z. B. erfüllt, wenn:

- Bedienelemente grundsätzlich in einer Höhe von 0,85 m angeordnet sind. Schlösser und Türgriffe können z. B. leichter erreicht und benutzt werden bei Verwendung von Beschlaggarnituren, bei denen das Schloss oberhalb des Türgriffes angeordnet ist.
- die maximal aufzuwendende Kraft zur Bedienung von Schaltern und Tastern 5,0 N beträgt.
  Für das Zuziehen von Türen ist für Beschäftigte, die einen Rollstuhl benutzen, eine horizontale Griffstange als Schließhilfe geeignet.

Handbetätigte Türen und Tore
Für Beschäftigte, die eine Gehhilfe oder einen Rollstuhl benutzen oder deren Hand-/Arm-Motorik eingeschränkt ist, darf der maximale Kraftaufwand für das Öffnen von handbetätigten Türen und Toren zur Einleitung einer Bewegung, z. B. des Türblatts, und für die Bedienung handbetätigter Beschläge, z. B. des Drückers, nicht mehr als 25 N betragen. Das maximale Moment für handbetätigte Beschläge darf nicht größer als 2,5 Nm sein. Können die Maximalwerte für Kraft oder Drehmoment nicht eingehalten werden, sind kraftbetätigte Türen und Tore vorzusehen.

Schutz gegen Herabfallen, Ausheben, Zuschlagen, Herausfallen
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.

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“).

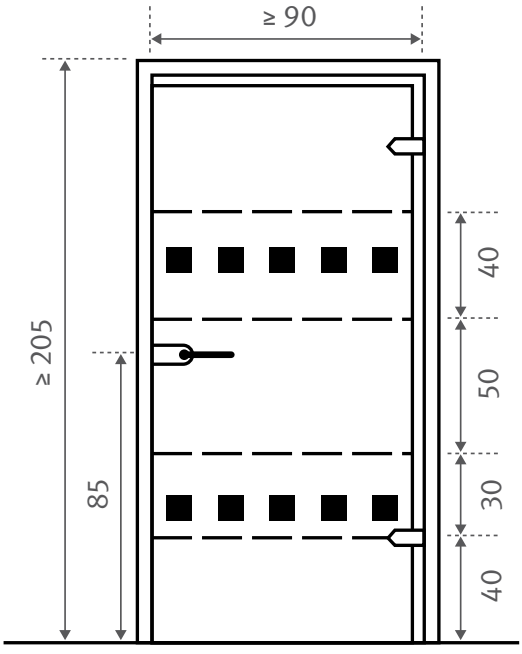


Abb. 4.11
optische Kennzeichnung von Glastüren
(Alle Angaben in cm)

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.

Kraftbetätigte Türen und Tore
Kraftbetätigte Türen und Tore sind Maschinen i.S.d. Maschinenrichtlinie. Herstellerunterlagen sind beim Einbau und Betrieb zu beachten. Unterhalb einer Höhe von 2,7 m muss der Antrieb gegen ein Hineingreifen verkleidet sein. Bei einem Energieausfall müssen Vorrichtungen ein manuelles Öffnen von kraftbetriebenen Türen und Toren ermöglichen. Kraftbetriebene Türen und Tore müssen mindestens jährlich geprüft werden.

4.4 Treppen und Treppenräume

Aufgrund der oftmals stark eingeschränkten Beweglichkeit von Menschen mit Behinderung müssen bei der Planung von Treppen und Treppenräumen in WfbM in besonderer Weise die Belange des barrierefreien Bauens ausreichende Berücksichtigung finden. Neben einer guten Begehbarkeit sind auch besondere Anforderungen hinsichtlich des Brand- und Katastrophenschutzes zu stellen.

4.4.1 Gestaltung, Steigung, Stufenabmessung

Auftritte müssen zwischen 32 bis minimal 26 cm breit und Steigungen von 14 bis maximal 19 cm hoch sein. Die Schrittmaßformel „Auftritt + 2 x Steigung = 59 bis 65 cm“ soll eingehalten werden.

Tabelle 4.2 Auftritte und Steigungen unterschiedlicher Treppen

Anwendungsbereich/Bauten	Auftritt a (cm)	Steigung s (cm)
Freitreppen, Kindergärten und -krippen	32 bis 30	14 bis 16
Versammlungsstätten, Verwaltungsgebäude, Schulen, Horte	31 bis 29	15 bis 17
Gewerbliche und sonstige Bauten	30 bis 26	16 bis 19
Steiltreppen und Treppen als ortsfeste Zugänge zu maschinellen Anlagen	30 bis 21*	14 bis 21

* Bei Stufen, deren Auftritt a < 24 cm ist, muss die Unterschneidung, u, mindestens so groß sein, dass insgesamt eine Auftrittstiefe u + a = 24 cm erreicht wird.

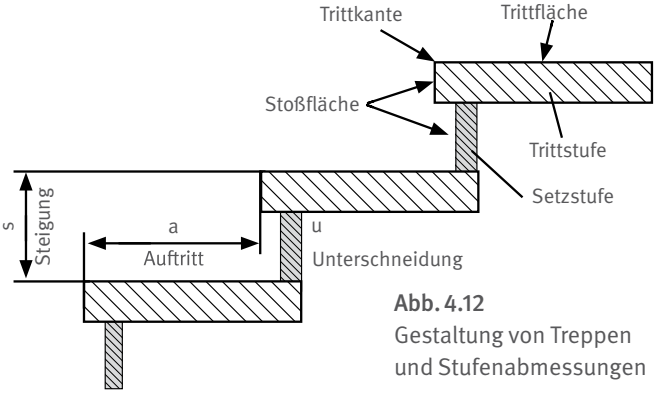


Abb. 4.12 Gestaltung von Treppen und Stufenabmessungen

Ausgleichsstufen sind nicht zulässig.

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 5 cm betragen.

Der Abstand zu Türen muss mindestens 1,0 m betragen.

Bei Türen, die in Richtung Treppe aufschlagen muss der Treppenabsatz mindestens Türbreite plus 1,0 m tief sein (barrierefreies Bauen).

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“).

4.4.2 Anforderungen an Treppen in Flucht- und Rettungswegen

Als Flucht- und Rettungswege gelten grundsätzlich nur Treppen mit geraden Läufen.

Wegen der Durchsicht auf den Boden und der häufig ungenügenden Rutschfestigkeit bei Nässe sollte bei außenliegenden Treppen auf Metallgitterroste verzichtet werden. Ist die Verwendung von Metallgitterrosten unvermeidbar, sind ggf. zusätzliche rutschhemmende Maßnahmen erforderlich.

4.4.3 Absturzsicherungen

An Treppen sind Absturzsicherungen und Umwehrungen mit mindestens 1,0 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.

4.4.4 Handläufe

Handläufe müssen an Treppen mit mehr als vier Stufen angebracht werden. Landesbauordnungen können dies schon bei geringerer Stufenzahl fordern.
Bei einer Stufenbreite ab 1,50 m sind Handläufe an beiden Seiten erforderlich.

4.4.5 Notwendige Treppen und Treppenräume

Notwendige Treppen dürfen nicht gewendelt sein.
Jede notwendige Treppe muss zur Sicherstellung der Rettungswege aus den Geschossen ins Freie in einem eigenen, durchgehenden Treppenraum liegen (notwendiger Treppenraum).

Notwendige Treppenräume müssen einen unmittelbaren Ausgang ins Freie haben, der Ausgang ins Freie kann auch über einen feuerhemmend abgetrennten Flur ohne Öffnungen führen.

4.5 Begehbare Dachflächen

Bei begehbaren Dachflächen ist im Bereich der Absturzkanten regelmäßig von einer Absturzgefahr für die Beschäftigten bzw. ggf. auch anderen Personen auszugehen. Insbesondere auf den Dachflächen größerer Gebäude sind des Öfteren Tätigkeiten auszuführen. Da geht es um die Pflege von Grünflächen, die Instandsetzung von Dachinstallationen oder das Erreichen von technischen Einrichtungen, wie etwa Lüftungsanlagen, Aufzugsräumen und dergleichen. Auch Fluchtwege werden gelegentlich über das Dach geführt.
Dachflächen können dementsprechend gefährliche Arbeitsplätze aufweisen, wenn diese nicht so errichtet sind, dass Absturzgefahren vermieden werden.

Absturzsicherung
Fest angebrachte Sicherungspunkte müssen gemäß DGUV Vorschrift 38 „Bauarbeiten“ angebracht werden, wenn die Dachflächen regelmäßig (zum Beispiel mehr als 1 x im Jahr) zu begehen sind und keine anderen Absturzsicherungen getroffen wurden. Werden Dächer nicht regelmäßig betreten, sind entsprechende Einzelfallmaßnahmen, zum Beispiel Aufstellung von Gerüst, Seilsicherung oder dergleichen, durchzuführen.

Kann ein Abstand zur Absturzkante von mehr als 2 m eingehalten werden, genügen fest angebrachte Absperrungen auf der Dachfläche, zum Beispiel in Form von Ketten oder Seilen. Wird der Abstand von 2 m unterschritten und werden Dachflächen entweder häufiger begangen, zum Beispiel zum Erreichen von Technikräumen, zur Grünpflege oder wird ein Fluchtweg über die Dachfläche geführt, sind grundsätzlich fest angebrachte Absturzsicherungen erforderlich.

Zugang
Das Betreten der Dachfläche sollte über eine Tür ermöglicht werden.
Bei der Zugänglichkeit von Dachflächen sollte auch notwendiger Material- und Werkzeugtransport berücksichtigt werden.
Das unbefugte Betreten der Dachflächen ist sicher zu verhindern, z. B. durch eine verschlossenen Tür oder eine entsprechend gesicherte Steigleiter. Bei der Verwendung von Steigleitern mit mehr als 5 m Höhendifferenz muss eine geeignete Absturzsicherung (z. B. Steigleiter mit Rückenschutz oder Schiene für Sicherungsgleiter) vorhanden sein.

Tragfähigkeit
Verkehrswege zum Erreichen von Arbeitsplätzen auf Dächern müssen für die jeweilige Nutzung ausreichend tragfähig und durchtrittsicher sein.

Nicht ausreichend tragfähig und nicht durchtrittsicher sind Eindeckungen und Bauteile, wie z. B.:
- Faserzementplatten,
- Faserzementwellplatten,
- Asbestzementplatten,
- Bitumenwellplatten,
- Lichtplatten aus PVC,
- Lichtkuppeln,
- Oberlichter,
- Glasdächer

Kann das Dach aufgrund seiner Gestaltung, Tragfähigkeit, Neigung und Oberflächenbeschaffenheit nicht sicher begangen werden, sind Hilfsmittel zur Schaffung eines Verkehrsweges einzusetzen.

Verkehrswege auf Dachflächen
Verkehrswege auf Dachflächen sollten, insbesondere auf Kiesdächern, grundsätzlich befestigt und gut erkennbar sein (z. B. in Form von Plattenbelägen). Die Zugänge zu Technikräumen und dergl. sind zu beleuchten, wobei die entsprechenden Schaltmöglichkeiten leicht auffindbar – insbesondere an den jeweiligen Zugängen – liegen sollten.

Sicherung von Belichtungsöffnungen
Dachbelichtungsöffnungen sollten begehbar sein. Über Kopf befindliche Glasflächen sind in Verbundsicherheitsglas auszuführen und müssen hinsichtlich ihrer Festigkeit den zu erwartenden Belastungen (z. B. Körpergewicht mit Last) entsprechen (siehe auch Kapitel 6 Verglasungen).

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

Plexiglaskuppeln als Belichtungsöffnungen sind nicht begehbar und müssen deshalb wie Dachöffnungen bewertet werden. Soll an ihnen oder in ihrer Nähe gearbeitet werden, sind die o.g. geeigneten Sicherungen gegen Absturz zu treffen.

Allgemeine Anforderungen an Verkehrswege auf Dächern sind der ASR A2.1 „Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen“ und Kapitel 6 der DGUV Information 203-058 „Schutz gegen Absturz bei Arbeiten an elektrischen Anlagen auf Dächern“ zu entnehmen.

Rechtsquellen, Normen, Literaturhinweise

- Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A1.7 „Türen und Tore“
- Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR A1.8 „Verkehrswege“
- Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A2.1 „Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen“
- Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR V3a.2 „Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsstätten“
- DGUV Vorschrift 38 „Bauarbeiten“
- DGUV Information 201-056 „Planungsgrundlagen von Anschlageinrichtungen auf Dächern“
- DGUV Information 203-058 „Schutz gegen Absturz bei Arbeiten an elektrischen Anlagen auf Dächern“
- DGUV Information 208-005 „Treppen“
- DGUV Information 208-022 „Türen und Tore“
- DGUV Information 208-026 „Sicherheit von kraftbetätigten Karusselltüren“
- DGUV Information 208-044 „Automatische Tore im Fluchtweg“
- DGUV Information 212-002 „Schneeräumung auf Dachflächen“
- 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 32977-1:1992-07 „Behindertengerechtes Gestalten; Begriffe und allgemeine Leitsätze“
- DIN EN ISO 6385:2016-12 „Grundsätze der Ergonomie für die Gestaltung von Arbeitssystemen (ISO 6385:2016); Deutsche Fassung EN ISO 6385:2016“
- DIN EN ISO 26800:2011-11 Ergonomie – Genereller Ansatz, Prinzipien und Konzepte (ISO 26800:2011); Deutsche Fassung EN ISO 26800:2011“

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

5 Fußböden

Fußböden müssen 2 Hauptanforderungen erfüllen: Neben einer ausreichenden Rutschfestigkeit müssen sie die zu erwartenden Belastungen durch Einbauten, Maschinen, Betriebsanlagen und Fahrzeuge aufnehmen können.

In WfbM sind für die unterschiedlichen Arbeits- und Funktionsbereiche wie z. B.
- Montage und Verpackung
- Holz- oder Metallbereich
- Lagerbereiche
- (Verteiler-) Küchen
- Pflege-, Sanitär- und Betreuungsbereiche

verschiedene Ausführungen von Fußbodenbelägen erforderlich.

Neben der Rutschfestigkeit und Belastbarkeit des Bodens ist insbesondere auf eine
- ausreichende Ebenheit (zur Vermeidung von Schwellen und Stolpergefahr bei Menschen mit Bewegungseinschränkungen),
- Tragfähigkeit (Punktbelastung durch z. B. Handhubwagen),
- Abriebfestigkeit (Drehung von Rollstühlen im Stand)

zu achten.

Hygieneanforderungen und Dichtheit gegenüber Gefahrstoffen oder elektrostatische Eigenschaften sind weitere zu beachtende Anforderungen.

Auf dem Bodenbelag sollte durch Farbgebung ein Leitsystem oder die Markierung von Stellplätzen oder Verkehrswegen möglich sein.

5.1 Rutschfestigkeit

In allen Bereichen müssen die Bodenbeläge bei den zu erwartenden Nutzungen rutschfest sein. Dies muss auch bei zusätzlichen Verunreinigungen des Bodens durch Flüssigkeiten oder Stäube gelten, wenn bei Schadensfällen oder Wartungs- und Reparaturarbeiten rutschfördernde Flüssigkeiten oder Stäube, wie Wasser, Öle und Fette oder Sägemehl, die Rutschfestigkeit des Bodens vermindern.

Die Rutschfestigkeit bei der Benetzung durch Flüssigkeiten wird durch das erforderliche Verdrängungsvolumen gewährleistet.

Je nach Funktionsbereich der WfbM muss der Fußboden die erforderliche Rutschfestigkeit erreichen. Fußböden, die hinsichtlich ihrer Rutschwerte (R-Gruppe) bzw. ihres Verdrängungsraumes die in der DGUV Regel 108-003 „Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr“ aufgeführten Werte einhalten, sind als geeignet anzusehen.



Abb. 5.1 Verschiedene Bodenbeläge; von links: Küche, Produktion und Verwaltung

Tabelle 5.1 Auszug aus DGUV Regel 108-003 „Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr“

Nummer	Arbeitsräume, -bereiche und betriebliche Verkehrswege	Bewertungsgruppe der Rutschgefahr (R-Gruppe)	Verdrängungsraum mit Kennzahl für das Mindestvolumen
0	**Allgemeine Arbeitsräume und -bereiche**		
0.1	Eingangsbereiche, innen	R 9	
0.2	Eingangsbereiche, außen	R11 oder R 10	V 4
0.3	Treppen, innen	R 9	
0.4	Außentreppen	R11 oder R10	V 4
0.5	Sanitärräume (z. B. Toiletten Umkleide- und Waschräume) Pausenräume (z. B. Aufenthaltsräume, Betriebskantinen)	R 10 R 9	
9	Küchen, Speiseräume		
9.2	Küchen für Gemeinschaftsverpflegung in Heimen, Schulen, Kindertagesstätten, Sanatorien	R 11	
9.4	Großküchen für Gemeinschaftsverpflegung in Mensen, Kantinen, Fernküchen	R 12	V 4
9.5	Aufbereitungsküchen (Fast-Food-Küchen, Imbissbetriebe)	R 12	V 4
9.6	Auftau- und Anwärmküchen	R 10	
22	**Metallbe- und -verarbeitung, Metall-Werkstätten**		
22.3	Mechanische Bearbeitungsbereiche (z. B. Dreherei, Fräserei), Stanzerei, Presserei, Zieherei (Rohre, Drähte) und Bereiche mit erhöhter Öl-Schmiermittelbelastung	R 11	V 4

Damit die Fußbodenoberflächen auch im Betrieb ihre Rutschfestigkeit behalten, müssen sie nach den Angaben des Herstellers gereinigt bzw. desinfiziert werden. In Pflege- und Sanitärbereichen sowie in Küchen muss der Boden desinfizierbar sein und auch nach notwendigen Desinfektionen rutschfest bleiben.

Während der Bodenreinigungsarbeiten oder Bodendesinfektionsarbeiten selbst kann die Rutschfestigkeit des Bodens geringer sein, so dass Rutschgefahr besteht. In diesem Fall ist dann durch eine geeignete Kennzeichnung auf die temporäre Gefahr hinzuweisen.

Der Bodenbelag muss neben der Rutschfestigkeit auch ausreichend abriebfest sein, wenn z. B. Rollstühle auf dem Boden drehen.

In Eingangsbereichen muss die Feuchtigkeit unter den Schuhsohlen in einer **Sauberlaufstrecke** aufgefangen werden. Hier haben sich aufgelegte Matten über einen Bereich **von mindestens 2,5 Metern** bewährt (siehe Abbildung 5.3).

Neben der Rutschfestigkeit müssen alle Bodenschwellen und Stolperstellen soweit möglich vermieden werden, um den Beschäftigten mit ihren unterschiedlichen



Abb. 5.2 Sauberlaufstrecke



Abb. 5.3 Belastbarkeit Fußboden

Gangbildern ein unfallfreies Gehen zu ermöglichen. Alternativ sind auch kleine Höhendifferenzen durch Rampen auszugleichen.

Elektrostatische Aufladung und eine Belastung der Raumluft durch Kleber und Beschichtungen muss minimiert oder verhindert werden.

5.2 Belastbarkeit

Die Böden in Werkstätten müssen die zu erwartenden Belastungen aufnehmen können. In den Bereichen Produktion, Lager, Montage und Verpackung sind dies z. B. Belastungen durch Einbauten wie Regale oder Betriebsmittel wie Maschinen sowie die Belastungen durch Fahrzeugverkehr. Dies gilt auch für punktförmige Belastungen durch den Einsatz von Mitgängerflurförderzeugen.

Besonders bei Nutzungsänderungen und angemieteten Räumlichkeiten ist die erforderliche Belastbarkeit der Fußböden in der Planungsphase zu betrachten und muss durch eine geeignete Gebäudestatik gewährleistet werden.

Rechtsquellen, Normen, Literaturhinweise

- Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A1.5/1.2 „Fußböden“
- DGUV Regel 108-003 „Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr“
- DGUV Information 207-006 „Bodenbeläge für nassbelastete Barfußbereiche“
- DGUV Information 208-041 „Bewertung der Rutschgefahr unter Betriebsbedingungen“
- IFA Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung; Geprüfte Bodenbeläge – Positivliste in IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz

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

6 Verglasungen

Glas ist ein in der modernen Gebäudegestaltung häufig eingesetzter Werkstoff. Neben der natürlichen Beleuchtung der Arbeitsstätte, ermöglichen Fenster auch häufig eine Belüftung. Bei falscher Anwendung gehen jedoch erhebliche Gefahren von ihm aus.

Um Gefährdungen zu begrenzen, müssen von Planern, Herstellern und Betreibern von Gebäuden und Anlagen sicherheitstechnische Mindestanforderungen an die verschiedenen Glasarten beachtet werden. Einerseits soll die Verglasung von Fenstern oder von Dachkuppeln den Sichtkontakt nach außen gewährleisten und natürliches Sonnenlicht in die Arbeitsstätten lassen.

Andererseits bieten große Glasflächen schallharte Oberflächen, die sich negativ auf die Raumakustik auswirken (siehe Kapitel 9 „Schallschutz und Schwingungsschutz“). Weiterhin heizen große Glasflächen nach Süden und Südwesten insbesondere im Sommer die Räumlichkeiten auf. Dies muss durch geeignete Sonnenschutzmaßnahmen verhindert werden.

6.1 Glasarten

6.1.1 Verglasungen mit Sicherheitseigenschaften

Bruchsichere, lichtdurchlässige Werkstoffe
Verwendet werden dürfen nur Verglasungen, die den Sicherheitsanforderungen gemäß DIN EN 12600 „Glas im Bauwesen – Pendelschlagversuch“ genügen. Diese sog. Sicherheitsgläser sind z. B.

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

Verbundsicherheitsglas
Dieses Glas bindet beim Bruch Glassplitter und gilt aus diesem Grund als verkehrssicher. Es kann in Türen und Wänden ohne zusätzliche Abschirmung verwendet werden.

Einscheiben-Sicherheitsglas
Dieses Glas zeichnet sich besonders durch eine hohe Schlag- und Stoßfestigkeit aus. Bei Bruch zerfällt es in Krümel und verhält sich daher verletzungsmindernd.



Abb. 6.1 Verglasung mit Sicherheitseigenschaft

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 „Glas im Bauwesen – Thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheibensicherheitsglas“

Einscheiben-Sicherheitsglas mit Heat-Soak-Test
Bei ESG-H-Glas handelt es sich um spezielles ESG-Glas, bei dem durch ein besonderes Herstellungsverfahren Spontanbrüche des ESG-Glases ausgeschlossen sind. 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 im Vergleich zu Glas durch die geringere Oberflächenhärte kratzempfindlicher. Um einen optischen Mangel zu vermeiden, wird empfohlen lichtdurchlässige Kunststoffe mit strukturierter Oberfläche einzusetzen.

6.1.2 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 dürfen deshalb in Verkehrsbereichen nur oberhalb 2,00 m Höhe über der Standfläche eingesetzt werden.



Abb. 6.2 Drahtglas mit Glasbruch

Es ist jedoch möglich, dieses Material als Horizontalverglasung einzusetzen.

Profilbauglas
Es hat keine ausreichende Verkehrssicherheit, deshalb dürfen diese Gläser in Verkehrsbereichen nicht eingesetzt werden.

Fenster- und Spiegelglas (Floatglas, SPG-Glas)
Dieses Glas 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 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

Absturz/Durchsturz
Besondere Maßnahmen zur Verhütung von Verletzungen bei Glasbruch sind überall dort erforderlich, wo Personen während des Bewegungs- und Verkehrsablaufs auf verglaste Wände, Wandteile oder Türen treffen können.

Bei Wänden aus bruchsicherem Werkstoff muss eine ständige Sicherung gegen Absturz vorhanden sein oder die Verglasungen müssen gemäß DIN 18008 „Glas im Bauwesen – Teil 4: Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasung“ dimensioniert und montiert sein.

Bodentiefe Verglasungen sind erfahrungsgemäß immer dann problematisch und unterliegen einer hohen Bruchgefahr, wenn in deren unmittelbaren Nähe mit Materialtransporten durch Handhubwagen, anderen Flurförderzeugen oder dem Abstellen von Paletten o.Ä. zu rechnen ist.

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

Dort, wo trotz einer Kenntlichmachung eine Gefährdung besteht, dass Personen in lichtdurchlässige Wandflächen hineinstürzen oder durch Glassplitter verletzt werden können, sind Glasflächen als
- Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG),
- Verbund-Sicherheitsglas (VSG) oder
- Lichtdurchlässige Kunststoffe mit Sicherheitseigenschaften

auszuführen. Dies kann im Bereich
- von Treppen, Stufen oder Absätzen,
- beim Materialtransport oder
- bei Menschengedränge
- im Eingangsbereich des Gebäudes

sein, Bei dem Einsatz von Material, welches nicht bruchsicher ist, ist ein Geländer, ein Netz oder ein Gitter erforderlich.

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 „Glas im Bauwesen-Pendelschlagversuch“ nachzuweisen.

Begehbare Glasflächen
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 „Glas im Bauwesen – Bemessung Verglasung und Konstruktionsregeln“ 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.

Dachoberlichter oder Dachkuppeln sind in der Regel nicht durchtrittsicher. Daher sind geeignete Maßnahmen gegen Absturz z. B. nach der ASR A2.1 „Schutz vor Absturz und herabfallende Gegenständen, Betreten von Gefahrbereichen“ zu treffen (siehe Kapitel 4 „Infrastruktur und Verkehrswege“).

Brandschutz
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 „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 13: Brandschutzverglasung“ geregelt.

Tabelle 6.1 Verwendung von Glasarten

	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. 12mm VSG empfohlen.
		Generell ist der Stand der Technik in der
		DIN 18008 Teil 2 „Glas im Bauwesen – Teil 2: Linienförmig gelagerte Verglasungen“ festgelegt.
	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 Teil 4 „Glas im Bauwesen – Teil 4: Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasungen“

Verglasungen in Rauchschutztüren nach DIN 18 095 „Rauchschutztüren“ müssen den Anforderungen der Verkehrssicherheit entsprechen. Diese werden insbesondere von Einscheibensicherheitsgläsern (ESG) und Verbundsicherheitsgläsern (VSG) erfüllt. Drahtornamentgläser erfüllen diese Anforderungen nicht.

Türen aus Glas in Notausgängen oder Fenster als Notausstiege müssen zusätzlich entsprechende den Anforderungen der ASR A2.3 „Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan“ ausgeführt sein.

6.3 Kenntlichmachung

Lichtdurchlässige Türen, die zu mehr als ¾ ihrer Fläche aus durchsichtigen Werkstoffen bestehen und Wände mit Raum trennender Wirkung in der Nähe von Arbeitsplätzen oder im Bereich von Verkehrswegen müssen in Augenhöhe deutlich kenntlich gemacht werden, wenn sie nicht wahrgenommen werden können.

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.

Von Griffen, Hebeln und Schlössern an Verglasungen dürfen im Betrieb keine Gefährdungen ausgehen.



Abb. 6.3
Optische Kennzeichnung großer Glasflächen

6.4 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 montiert wirkungsvoll sein kann. Aufheizen von Räumen durch große Glasflächen muss durch außenliegenden Wärmeschutz ohne Unterbrechung vermindert bzw. verhindert werden. Daher müssen eventuell auch Türen von Notausgängen mit einen außenliegenden Wärmeschutz versehen werden.

Good Practice

Bei der Verschattung dürfen Verglasungen im Bereich von Notausgängen nicht vergessen werden.

Führt eine Abschattung nicht zum gewünschten Erfolg, kann eine kostenintensive Klimatisierung notwendig werden.

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.

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.

6.5 Glasreinigung

Bei der Planung von Glasfassaden, Fenstern, Horizontalverglasungen und Dachkuppeln 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.

Für eine sichere Glasreinigung sollten folgende baulichen Voraussetzungen erfüllt sein:

- Ab einer Absturzhöhe von 5 m sind bei der Fensterreinigung von innen Absturzsicherungen erforderlich.
- Die max. Arbeitshöhe auf Anlegeleitern beträgt 5 m.
- Fensterbänke dürfen nur benutzt werden, wenn sie ausreichend tragfähig sind.



Abb. 6.4 Glasreinigung Absturzsicherung

- 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 Benutzenden herunterfallen können. Zudem müssen dauerhaft installierte Einrichtungen mit beweglichen Befestigungspunkten zum Anschlagen von persönlichen Schutzausrüstungen gegen Absturz vorhanden sein.
- Beim Einsatz von Arbeitskörben oder Arbeitsbühnen sind geeignete, tragfähige Aufstellflächen vorzusehen.

Rechtsquellen, Normen, Literaturhinweise:

- Musterbauordnung (MBO) § 37 Abs. 2
- Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A1.6 „Fenster, Oberlichter, lichtdurchlässige Wände“
- Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A1.7 „Türen und Tore“
- Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A 2.1 „Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen“
- Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A 2.3 „Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan“
- DGUV Information 208-014 „Glastüren, Glaswände“
- DGUV Information 202-087 „Mehr Sicherheit bei Glasbruch“.
- DGUV Information 215-444 „Sonnenschutz im Büro, Hilfen für die Auswahl von geeigneten Blend- und Wärmeschutzvorrichtungen an Bildschirm- und Büroarbeitsplätzen“

- DIN 4102-13:1990-05 „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Brandschutzverglasungen; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen“
- DIN EN 12150-1:2019-08 „Glas im Bauwesen – Thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheiben-Sicherheitsglas – Teil 1: Definition und Beschreibung; Deutsche Fassung EN 12150-1:2015“
- DIN EN 12600:2003-04 „Glas im Bauwesen – Pendelschlagversuch – Verfahren für die Stoßprüfung und Klassifizierung von Flachglas; Deutsche Fassung von EN 12600:2002“
- DIN 18008-1:2010-12 „Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln – Teil 1: Begriffe und allgemeine Grundlagen“
- DIN 18008-2:2010-12 „Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln – Teil 2: Linienförmig gelagerte Verglasungen“
- DIN 18008-3:2013-07 „Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln – Teil 3: Punktförmig gelagerte Verglasungen“
- DIN 18008-4:2013-07 „Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln – Teil 4: Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasungen“
- DIN 18008-5:2013-07 „Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln – Teil 5: Zusatzanforderungen an begehbare Verglasungen“
- DIN 18008-6:2018-02 „Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln – Teil 6: Zusatzanforderungen an zu Instandhaltungsmaßnahmen betretbare Verglasungen und an dursturzsichere Verglasungen“
- DIN 18095-1:1988-10 „Türen; Rauchschutztüren; Begriffe und Anforderungen“

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

7 Beleuchtung

Grundsätzlich muss sich die Beleuchtungsstärke an der Sehaufgabe orientieren. Sie schafft die Grundvoraussetzung dafür, dass die Arbeitsaufgabe ausführbar und Unfälle und arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren vermieden werden können. Sowohl eine Verschmutzung der Leuchtmittel sowie deren Alterungsprozess sind bereits in der Planung mit zu berücksichtigen.

Die Beleuchtung von Arbeitsstätten schafft Grundvoraussetzungen dafür, dass die Arbeitsaufgaben ausführbar und Unfälle sowie arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren vermieden werden.

Tageslicht steht zeitlich und örtlich nicht immer in ausreichendem Maße zur Verfügung. Arbeitsstätten müssen daher mit Einrichtungen für eine der Sicherheit und dem Gesundheitsschutz der Beschäftigten angemessenen künstlichen Beleuchtung ausgestattet sein.

Die Beleuchtung am Arbeitsplatz muss gutes Sehen ermöglichen und eine starke Beanspruchung der Augen, insbesondere bei feinmotorischen Tätigkeiten vermeiden. Eine gute Beleuchtung fördert die Aktivität und das Wohlbefinden der Mitarbeitenden und Beschäftigten, was sich i.d.R. positiv auf die Leistungsbereitschaft und Leistungsfähigkeit auswirkt sowie Unfälle vermeidet.

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. Daher müssen Arbeitsstätten so errichtet werden, dass sie möglichst ausreichend Tageslicht erhalten.

Tageslicht ist einer künstlichen Beleuchtung vorzuziehen. 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.

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



Abb. 7.1
Arbeitsbereich gut mit Tageslicht ausgeleuchtet

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 Mitarbeitenden und Beschäftigten angemessenen künstlichen Beleuchtung ausgestattet sein.

Beleuchtungsanlagen sind so auszuwählen und anzuordnen, dass sich dadurch keine Unfall- oder Gesundheitsgefahren ergeben können. Bei der Planung und Errichtung von Beleuchtungsanlagen muss beachtet werden, dass das individuelle Sehvermögen von Menschen mit Behinderung höhere Anforderungen an die Beleuchtungsqualität als bei nicht behinderten Menschen 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



Abb. 7.2
Arbeitsplatz mit künstlicher Beleuchtung

Die ASR A3.4 „Beleuchtung“ stellt Mindestanforderungen, deren Einhaltung aber nicht unbedingt bedeutet, dass für den jeweiligen Zweck eine optimierte Beleuchtung erreicht wird.

Anhang 1 der ASR A3.4 beinhaltet Mindestbeleuchtungsstärken für den Innenbereich.
Anhang 2 der ASR A3.4 beinhaltet Mindestbeleuchtungsstärken für den Außenbereich.

Bei der Ausstattung von WfbM hängen die Mindestbeleuchtungsstärken in den einzelnen Räumlichkeiten von den Tätigkeiten ab. Nachfolgend werden einige Mindestbeleuchtungsstärken entsprechend dem Stand der Technik nach DIN EN 12464-1 „Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen; Deutsche Fassung“ beispielhaft aufgelistet. Die DIN EN 12464-1 und DIN EN 12464-2 „Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 2: Arbeitsplätze im Freien“ legen Planungsgrundlagen für Beleuchtungsanlagen fest, berücksichtigen aber nicht die höheren Anforderungen an die Beleuchtungsqualität, die an Sicherheit und Gesundheitsschutz der Mitarbeitenden und Beschäftigten bei der Arbeit zu stellen sind.

Die DGUV Information 215-210 „Natürliche und künstliche Beleuchtung am Arbeitsplatz“ stellt eine Ergänzung und Erläuterung zu den eher allgemeinen Anforderungen der ASR A3.4 „Beleuchtung“ dar.

In WfbM ist bei der Planung von Beleuchtungsanlagen zu berücksichtigen, dass bei Personen mit Sehschwäche im Einzelfall zum Teil deutlich höhere Beleuchtungsstärken notwendig sein können.

Tabelle 7.1 Mindestbeleuchtungsstärken gemäß ASR A3.4 für ausgewählte Bereiche

Art des Raumes, Aufgabe oder Tätigkeit	Mindest-Beleuchtungsstärke (lx)	Mindestwert der Farbwiedergabe (Index Ra)
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
Versand- und Montage- /Verpackungsbereiche	300	60
Besondere Montagebereiche	500 – 1500	80 – 90
Kantinen, Teeküchen, Pausen- und Aufenthaltsräume	200	80
Waschräume, (Pflege-) Bäder, Toiletten	200	80
Küchen	500	80
Büro: Schreiben, Lesen, Datenverarbeitung	750	80
Bäckerei: Vorbereiten und Backräume	300	80
Kabel- und Drahtherstellung	300	80
Wäscherei: Wareneingang, Sortieren, Waschen etc.	300	80
Wäscherei: Kontrolle und Ausbessern	750	80
Metallbau: Werkzeug-,Lehren- und Vorrichtungsbau	1000	80
Druck und Papier: Allgemeine Buchbindearbeiten	500	80
Druck und Papier: Farbkontrolle bei Mehrfarbdruck	1500	90
Holzbearbeitung: Arbeiten an Maschinen	500	80
Holzbearbeitung: Auswahl von Hölzern, Einlegearbeiten	750	90
Unterrichtsräume	300	80
Arbeitsbereiche im Freien: Toranlagen	50	25
Arbeitsbereiche im Freien: Fußwege	5	25
Arbeitsbereiche im Freien: Straßen mit Be- oder Entladezonen und Geschwindigkeitsbegrenzung max. 30 km/h	10	25
Parkplätze	10	25
Arbeitsbereiche im Freien: Lagerbereiche	30	25

Neben diesen Mindestbeleuchtungsstärken beeinflussen weitere Kriterien die Sehbelastung. Sie sind bei der Lichtplanung mit zu berücksichtigen:

- Leuchtdichteverteilung
- Begrenzung der Blendung
- Lichtrichtung und Schattigkeit
- Lichtfarbe
- Farbwiedergabe
- Tageslicht.

In Werkstätten sollte insbesondere bei Mitarbeitenden oder Beschäftigten mit eingeschränktem Sehvermögen die Beleuchtungsstärke dimmbar auf mindestens 800 Lux gesteigert werden können.

Good Practice

Aufgrund der Komplexität der Beleuchtung muss die Planung einer einwandfreien Beleuchtungsanlage von einem Sachkundigen durchgeführt werden. Es sollten möglichst Bewegungsmelder statt Schalter verwendet werden. Zudem sind moderne Leuchtmittel (LED) zu berücksichtigen.

7.3 Wartung

Bereits bei der Planung der Beleuchtung muss eine höhere Beleuchtungsstärke gewählt werden, da die Beleuchtungsstärke der Leuchtmittel während der Nutzung abnimmt.

Im Betrieb muss eine regelmäßige Wartung der Beleuchtungsanlage anhand eines Wartungsplans erfolgen, in dem die Intervalle für die Reinigung der Leuchten sowie das Wechseln der Leuchtmittel festgelegt ist.

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

7.4 Sicherheitsbeleuchtung und optische Sicherheitsleitsysteme

In Werkstätten ist eine Sicherheitsbeleuchtung der Fluchtwege erforderlich, damit bei einem Ausfall der Allgemeinbeleuchtung das schnelle und gefahrlose Verlassen der Arbeitsplätze für die Mitarbeiter und Beschäftigten ermöglicht wird.

Die Beleuchtungsstärke der Fluchtwege muss auf der Mittellinie des Fluchtweges in 20 cm Höhe über dem Fußboden oder den Treppenstufen mindesten 1 lx betragen; bei besonderen Gefährdung ist eine Beleuchtungsstärke von mindestens 15 lx erforderlich.

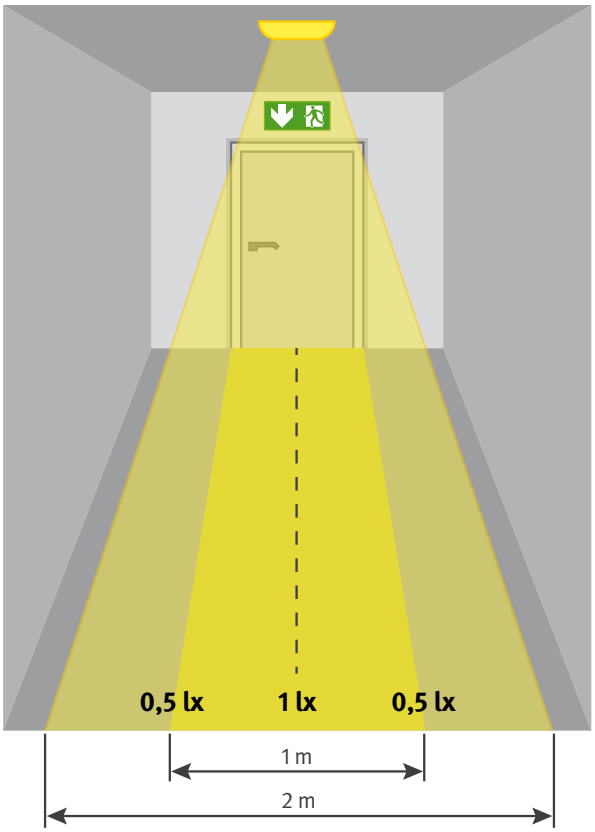


Abb. 7.3 Sicherheitsbeleuchtung und optische Sicherheitsleitsysteme

Optische Sicherheitsleitsysteme sind durchgehende Leitsysteme, die mit Hilfe optischer Kennzeichnungen und Richtungsangaben in Bodennähe oder auf dem Boden einen sicheren Fluchtweg vorgeben. Optische Sicherheitssysteme können langnachleuchtend oder elektrisch betrieben bzw. in Kombination beider Systeme ausgeführt sein.

Da Werkstätten i.d.R. nur tagsüber belegt sind, reichen hier lang nachleuchtende Sicherheitsleitsysteme üblicherweise aus.

Rechtsquellen, Normen, Literaturhinweise:

- Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR A3.4 – Beleuchtung
- Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR A3.4/7 – Sicherheitsbeleuchtung, optische Sicherheitsleitsysteme
- Technische Regel für Arbeitsstätten ASR V3a.2 – Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsstätten
- DGUV Information 215-210 „Natürliche und künstliche Beleuchtung am Arbeitsplatz“
- DGUV Information 215-442 „Beleuchtung im Büro; Hilfen für die Planung von Beleuchtungsanlagen von Räumen mit Bildschirm- und Büroarbeitsplätzen“
- DGUV Grundsatz 315-201 „Anforderungen an die Ausbildung von fachkundigen Personen für die Überprüfung und Beurteilung der Beleuchtung von Arbeitsstätten“
- LASI LV 41 „Handlungsanleitung zur Beleuchtung von Arbeitsstätten“
- DIN 5034-1:2011-07 „Tageslicht in Innenräumen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen“
- DIN 5034-2:1985-02 „Tageslicht in Innenräumen; Grundlagen“
- DIN 5034-3:2007-02 „Tageslicht in Innenräumen - Teil 3: Berechnung“
- DIN 5034-6:2007-02 „Tageslicht in Innenräumen - Teil 6: Vereinfachte Bestimmung zweckmäßiger Abmessungen von Oberlichtöffnungen in Dachflächen“
- DIN 5035-3:2006-07 „Beleuchtung mit künstlichem Licht - Teil 3: Beleuchtung im Gesundheitswesen“
- DIN 5035-8:2007-07 „Beleuchtung mit künstlichem Licht - Teil 8: Arbeitsplatzleuchten - Anforderungen, Empfehlungen und Prüfung“
- DIN EN 12464-1:2011-08 „Licht und Beleuchtung - Beleuchtung von Arbeitsstätten - Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen; Deutsche Fassung EN 12464-1:2011“
- DIN EN 12464-2:2014-05 „Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 2: Arbeitsplätze im Freien; Deutsche Fassung EN 12464-2:2014“

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

8 Klima/Lüftung

Das Zusammenwirken der 4 klimatischen Faktoren Lufttemperatur, Luftgeschwindigkeit, Luftfeuchte und Wärmestrahlung führt beim Menschen zu unterschiedlichem Empfinden. Daher können Klimafaktoren sowohl gesundheitsfördernd als auch gesundheitsgefährdend wirken.
Deshalb sind bereits im Planungsprozess typische Quellen, die ein behagliches Klima beeinträchtigen oder zu Belastungen durch klimatische Faktoren führen können, zu berücksichtigen.

Die klimatischen Bedingungen am Arbeitsplatz und in der Arbeitsstätte werden in erheblichem Maße beeinflusst z. B. durch:

- Technische Wärmequellen an Maschinen und Anlagen (z. B. Trocknungsgeräte)
- Technische Kältequellen (z. B. Kühlgeräte)
- Sonneneinstrahlung (z. B. durch große Fensterfronten ohne geeignete, außenliegende Beschattungsvorrichtungen)
- Zugluft (z. B. Türen, Luftzuführungen)
- Wärmeeintrag durch künstliche Beleuchtung
- Feuchtigkeit (z. B. Spülküche, Wäscherei).

Dabei ist auf die unterschiedlichen Anforderungen in den verschiedenen Arbeitsbereichen zu achten. So sind z. B. in Holzwerkstätten andere Anforderungen zu berücksichtigen als in Wäschereien oder an Montagearbeitsplätzen. Ebenso müssen die Einflüsse von Arbeitsschwere, Bekleidung und insbesondere bei behinderten Menschen die körperliche Verfassung beachtet werden.

8.1 Raumtemperatur

Die **Mindestwerte** der Lufttemperatur in Arbeitsräumen richten sich nach der Arbeitsschwere und der Körperhaltung. 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 „Lüftung“:

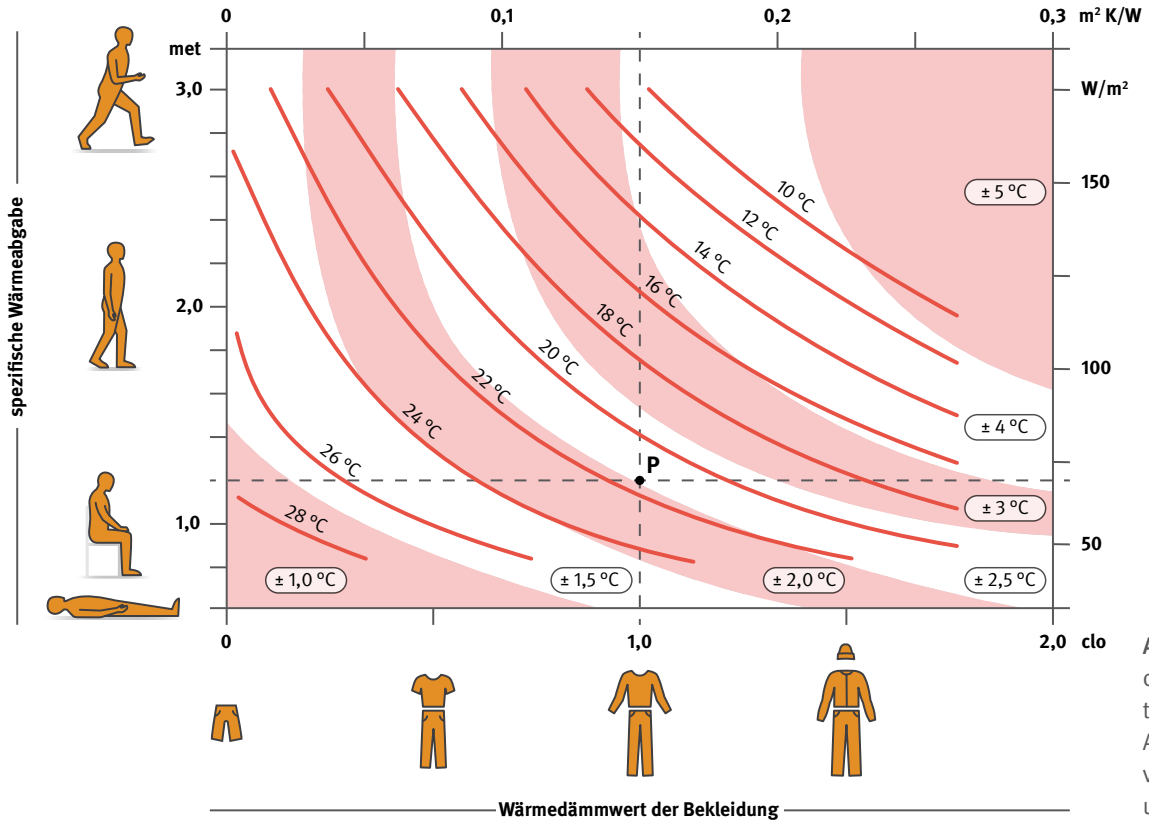


Abb. 8.1 optimale Raumtemperatur in Abhängigkeit von Aktivität und Bekleidung

Tabelle 8.1 Mindestwerte der Raumtemperatur bei unterschiedlicher Arbeitsschwere

Überwiegende Arbeitshaltung	Arbeitsschwere		
	leicht	Mittel	schwer
Sitzen	+20°C	+19°C	-
Stehen, Gehen	+19°C	+17°C	+12°C

Die **maximale Lufttemperatur** in Arbeitsräumen soll 26°C nicht überschreiten. Für bestimmte Bereiche, für die diese Temperatur betriebsbedingt nicht eingehalten werden kann, gibt die ASR A3.5 in Tabelle 4 beispielhafte Abhilfemaßnahmen.
Bei Raumtemperaturen über 30 °C müssen wirksame Maßnahmen aus der Tabelle 4 der ASR A 3.5 gemäß einer Gefährdungsbeurteilung ergriffen werden. Dabei gehen technische und organisatorische gegenüber personenbezogenen Maßnahmen vor.

Erfahrungsgemäß ist es für Mitarbeitende und Beschäftigte wichtig, dass die Temperatur, z. B. in vordefinierten Grenzen, eingestellt werden kann und dass bei Lüftungsanlagen für größere Raumgruppen bevorzugt jeder Raum, mindestens aber unterschiedliche Raumgruppen, individuell zu regeln sind.

In Pausen-, Bereitschafts-, Sanitär-, Kantinen- und Erste-Hilfe-Räumen muss während der Nutzungsdauer eine Lufttemperatur von mindestens 21°C herrschen. In Duschräumen soll die Lufttemperatur während der Nutzungsdauer mindestens 24°C betragen. Die Heizeinrichtungen müssen so angeordnet, beschaffen oder abgestimmt sein, dass heiße Oberflächen vor der Berührung geschützt sind.

8.2 Luftfeuchtigkeit

Die Luftfeuchte hat einen relativ weiten und nicht fest umrissenen Behaglichkeitsbereich. In Arbeitsstätten sind folgende Maximalwerte der relativen Luftfeuchtigkeit, abhängig von der Raumtemperatur, zulässig:

Tabelle 8.2 maximal zulässige relative Luftfeuchte in Abhängigkeit zur Temperatur

Lufttemperatur	relative Luftfeuchtigkeit
+20°C	80%
+22°C	70%
+24°C	62%
+26°C	55%

Diese Werte gelten nicht, wenn die Arbeitsstätte höhere Temperaturen erfordert (z. B. Gewächshaus, Lebensmittelherstellung o.ä.)

Als **untere Grenze des Behaglichkeitsbereiches** werden in der Klimatechnik **30 % rel. Luftfeuchte** angesehen. Gemäß DGUV Information 215-510 „Beurteilung des Raumklimas“ beträgt die relative Luftfeuchtigkeit, bei der ein behagliches Raumklima besteht 45% +/– 15 %. Normalerweise braucht die Raumluft nicht befeuchtet zu werden. In künstlich belüfteten Räumen fällt die Luftfeuchtigkeit in der Heizperiode – vor allem bei sehr niedriger Außentemperatur – aber oft stark ab und erreicht Werte von teilweise weniger als 10 % rel. Luftfeuchte.

Gem. DIN EN 16798-3 „Lüftung von Nichtwohngebäuden“ gilt für Raumlufttechnische Anlagen (RLT-Anlagen) als unterer Grenzwert 30 % rel. Feuchte. Dieser Wert sollte nur gelegentlich unterschritten werden. Gerade in neuen Gebäuden mit Trennwänden in Trockenbauweise wird dieser Wert oft auch über längere Zeiträume nicht eingehalten, was eine Reihe von Problemen zur Folge haben kann:

- Staub und Bakterien werden in der Atemluft länger schwebfähig gehalten und können eine erhöhte Rate von Erkältungskrankheiten verursachen.
- Die Augen trocknen aus, was als belästigend empfunden wird und Kopfschmerzen verursachen kann.

- Die Rauigkeit der Haut nimmt zu, was insbesondere bei empfindlichen Personen zur Verschlimmerung von Hauterscheinungen führen kann.
- Die elektrostatische Aufladung wird deutlich erhöht, dadurch sind häufigere Entladungen bei Berührung leitender Oberflächen möglich (Gefahr von Fehlhandlungen). Elektrisch geladener Staub haftet wesentlich besser auf Oberflächen, dadurch können Hautprobleme ausgelöst und insbesondere glatte Oberflächen stärker verschmutzt werden.

Zur Vermeidung dieser gesundheitlichen Probleme kann eine künstliche Luftbefeuchtung beitragen.

In einigen Arbeitsbereichen (z. B. Druckereien, Aktenvernichtung, Lagerbereiche) kann auch aus fertigungstechnischen Gründen eine Regulierung der Luftfeuchte erforderlich werden.

8.3 Lüftung von Sanitärräumen

In Sanitärräumen ist in Abhängigkeit der Nutzung eine wirksame Lüftung zu gewährleisten. Bei freier Lüftung sind die nach ASR A4.1 „Sanitärräume“ maßgeblichen Mindestflächen für Lüftungsöffnungen zu beachten. Dabei sind Fensterlüftung (einseitige Lüftung) oder Querlüftung mit Hilfe von Lüftungsöffnungen in gegenüberliegenden Außenwänden oder Dachflächen möglich.

Bei technischer Lüftung durch eine lüftungstechnische Anlage muss ein Abluftvolumenstrom von mindestens 11 $m^3/(h\ m^2)$ erreicht werden. Die Abluft aus Toilettenräumen darf nicht in andere Räume gelangen. Bei der Planung von Umkleideräumen sollten ggf. gut belüftete Trockenräume für verschwitze oder nasse Kleidung und Schuhe berücksichtigt werden (z. B. bei Garten- und Landschaftsbau).

8.4 Lüftungsanlagen

Technische Lüftung kann erforderlich sein, wenn eine freie Lüftung nicht ausreichend ist, z. B.:

- bei innenliegenden Räumen oder Räumen, deren Fenster nicht geöffnet werden dürfen o. können.
- in Räumen mit hohen Wärme-, Feuchte- bzw. Staubbelastungen.
- durch umliegende Bebauung.

Dabei kann es in WfbM zu Problemen mit Zugluft, mit zu hohen und zu niedrigen Raumtemperaturen, mit unzureichendem Wärmeaustausch innerhalb von Räumen und mit zu niedriger oder zu hoher Luftfeuchte kommen.

Folgende Fragen sollten bei der Planung beachtet werden:

- Sind Lüftungsanlagen aufgrund von Abmessungen, Lage und Nutzung der Räume erforderlich?
- Welche technischen Anforderungen sind an die Lüftungsanlage zu stellen?
- Ist eine Lüftungszentrale erforderlich, wie soll sie gestaltet werden?

Für mit Lüftungsanlagen 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.

Tabelle 8.3 Mindestquerschnitte für Lüftungsöffnungen

		Einseitige Lüftung	Querlüftung
Toilettenräume	Mindestquerschnitt für Lüftungsöffnungen:		
	m^2/Toilette	0,17	0,10
	m^2/Urinal	0,10	0,06
Waschräume	Mindestquerschnitt für Lüftungsöffnungen in m^2/m^2 Grundfläche	0,04	0,024
Umkleideräume	Mindestquerschnitt für Lüftungsöffnungen in m^2/m^2 Grundfläche	0,02	0,012

8.5 Klimatisierung

Eine zusätzliche Klimatisierung mit dem Ziel einer Kühlung und/oder Lufttrocknung kann dort erforderlich sein, wo betriebsbedingt erhöhte Wärme- oder Luftfeuchtelasten auftreten (z. B. in Wäschereien oder Küchenbereichen).

8.5.1 Technische Anforderungen an Lüftungs- bzw. Klimatisierungsanlagen

- **Luftansaugung**: Diese ist so anzuordnen, dass der Abstand zu möglichen Quellen von Verunreinigung, z. B. durch Abgase oder andere Gerüche, mind. 8 m beträgt. Der Bodenabstand der Ansaugöffnung muss mindestens 3 m betragen. Hierbei sind auch mögliche Ansammlungen von Schnee, Laub und dergleichen zu berücksichtigen. Die Ansaugöffnung sollte in Hauptwindrichtung in einem schattigen und kühlen Bereich liegen. Der Abstand zu Fortluftöffnungen sollte mindestens 2 m betragen. Luftansaugöffnungen in geringerem Abstand zu Fortluftöffnungen sollten möglichst niedriger angeordnet werden.
- **Fortluftführung**: Üblicherweise erfolgt die Fortluftführung über das Gebäudedach. Der Abstand zwischen Fortluftöffnung und benachbarten Gebäuden soll mindestens 5 m betragen. Der Volumenstrom beträgt höchstens 0,5 m³/s, die Luftgeschwindigkeit mind. 5 m/s.
- **Vermeidung von Zugluft**: Zugfreiheit ist dann gegeben, wenn die Strömungsgeschwindigkeit max. 0,10 bis 0,16 m/s beträgt. Die eingeblasene Luft darf höchstens 4 °C kälter sein als die Raumluft. Arbeitsplätze sollten nicht unmittelbar im Bereich des Zuluftstroms liegen, deshalb sollen Zuluftgitter möglichst verstellbar sein, um die Strömungsrichtung entsprechend justieren zu können. Durch ausreichend große Öffnungen der Luftzuführung und Luftabführung wird Zugluft minimiert.
- **Frischluft- bzw. Umluftanteil**: Die Differenz zwischen dem erforderlichen Zuluftvolumenstrom und dem Mindestaußenluftvolumenstrom darf durch einen Umluftanteil nur dann ausgeglichen werden, wenn Gesundheitsgefahren und Belästigungen ausgeschlossen sind. Abluft aus Sanitärräumen, Raucherräumen und Küchen darf nicht als Zuluft genutzt 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. Richtwerte sind in der DIN EN 16798-3 „Energetische Bewertung von Gebäuden – Lüftung von Gebäuden – Teil 3: Lüftung von Nichtwohngebäuden – Leistungsanforderungen an Lüftungs- und Klimaanlagen und Raumkühlsysteme“ enthalten und zwar z. B. auf Fluren max. 45 dB(A), in Büros max. 40 dB(A) und in Wäschereien max. 60 dB(A). Bereits bei der Auftragsvergabe sollten die maximalen Geräuschemissionen festgelegt werden.

8.5.2 Gestaltung von Lüftungszentralen

Raumlufttechnische Anlagen (RLT-Anlagen) sind nach dem Stand der Technik zu errichten und bestimmungsgemäß zu betreiben sowie sachgerecht zu warten. Die Wartungsintervalle sind so festzulegen, dass die technischen, hygienischen und raumlufttechnischen Eigenschaften und der sichere Betrieb der Anlage gewährleistet werden.

Die Zuluft ist vor der Zuführung in die Räume entsprechend den Anforderungen hinsichtlich der Nutzung der Arbeitsstätte durch Luftfilter nach dem Stand der Technik zu reinigen. Der Betrieb der Anlage darf nicht selbst zur Gefahrenquelle werden (z. B. durch Gefahrstoffe, Bakterien, Schimmelpilze oder Lärm).

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 Ausbaulängen zu berücksichtigen. Die lichte Durchgangshöhe in Verkehrswegen muss mindestens 2 m, beim Errichten von neuen Arbeitsstätten mindestens 2,10 m betragen (im Bereich von Türen darf die Mindesthöhe um 0,05 m unterschritten werden). Wird diese Höhe stellenweise unterschritten, sind die Anstoßstellen abzupolstern und farbig zu markieren. Für Wartungsgänge (Verkehrswege, die ausschließlich der Wartung und Inspektion dienen) ist eine lichte Mindesthöhe von 1,90 m erforderlich. Im Bereich von Türen darf die Mindesthöhe hier um 0,10 m unterschritten werden.

Für Wartungsgänge und Gänge zu gelegentlich benutzten Betriebseinrichtungen ist eine Mindestbreite von 0,50 m erforderlich. Wartungsöffnungen sind in ausreichender Größe zu berücksichtigen. Soweit möglich, sollte ein niveaugleicher Zugang mit Anbindung zum Aufzug realisiert werden. Für größere Lüftungszentralen ist ein Lagerplatz für Austauschteile und Platz für eine kleine Werkbank sinnvoll. Bei Dachzentralen ist der Boden flüssigkeitsdicht, mit Wasserablauf vorzusehen (Gefahr von Rohrbrüchen).

Rechtsquellen, Normen, Literaturhinweise

- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) §§ 3a, 4; Anhang ArbStättV 3.5, 3.6
- Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A1.8 „Verkehrswege“
- Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A3.5 „Raumtemperatur“
- Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A3.6 „Lüftung“
- Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A4.1 „Sanitärräume“
- DGUV Regel 109-002 „Arbeitsplatzlüftung – Lufttechnische Maßnahmen“
- DGUV Information 215-510 „Beurteilung des Raumklimas“
- DIN EN ISO 7730:2006-05 „Ergonomie der thermischen Umgebung - Analytische Bestimmung und Interpretation der thermischen Behaglichkeit durch Berechnung des PMV- und des PPD-Indexes und Kriterien der lokalen thermischen Behaglichkeit (ISO 7730:2005); Deutsche Fassung EN ISO 7730:2005“
- 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); Deutsche Fassung EN 16798-3:2017“

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

9 Schallschutz und Schwingungsschutz

Ausreichender Schutz gegen die Übertragung von Geräuschen hängt in besonderem Maße von dem Verwendungszweck benachbarter Räume ab. In Planung und Ausführung ist der Grad der Schalldämmung entweder von gesetzlich vorgegebenen Mindestanforderungen (die oftmals nicht ausreichen!) oder durch privatrechtlich vereinbarte Anforderungen abhängig.

Eine geräuscharme und ruhige Umgebung ist insbesondere in Werkstätten für behinderte Menschen eine wesentliche Voraussetzung für die Betreuung sowie für gute und qualitativ hochwertige Arbeiten. Dies gilt ganz besonders bei der Betreuung von psychisch erkrankten Menschen. Daher ist gerade in WfbM die gesetzlich „ausreichende" Schalldämmung und Schwingungsdämmung nicht genug.

Für die schalltechnische Planung lärmarmer Gebäude und Betriebsstätten ist ein umfangreiches Regelwerk zu beachten. Zur Abschätzung, ob in der geplanten Betriebsstätte bzw. an den vorgesehenen Arbeitsplätzen die geforderten Schallpegel eingehalten werden, sind akustische Vorausberechnungen z. B. nach VDI Richtlinie 3760 „Berechnung und Messung der Schallausbreitung in Arbeitsräumen" durchzuführen.

9.1 Lärmschutz

Schall entsteht durch mechanische Schwingungen in gasförmigen, flüssigen oder festen Medien infolge sich ändernder Krafteinwirkungen mit Frequenzen im Hörbereich des Menschen. Die Schwingungen breiten sich als Wellen (Luftschall, Flüssigkeitsschall, Körperschall) in den Medien aus. Körperschall kann vom menschlichen Ohr nicht wahrgenommen werden. Durch Abstrahlung von Oberflächen wie Wänden, Böden, Decken wird er in Luftschall umgewandelt, den das Ohr wahrnimmt. In Maschinen entsteht bei Bearbeitungsvorgängen primär Körperschall, dieser wird als Luftschall abgestrahlt.

Der Schallschutz beschäftigt sich allgemein mit den Themenfeldern

- Reduzierung von Außenlärm
- Baulicher Schallschutz
- Technischer Schallschutz
- Raumakustik.

Ohne spezielle zusätzliche Vereinbarungen ist der Architekt nur verpflichtet, die vom Gesetzgeber als ausreichend bezeichneten Schalldämmungen zu erreichen.

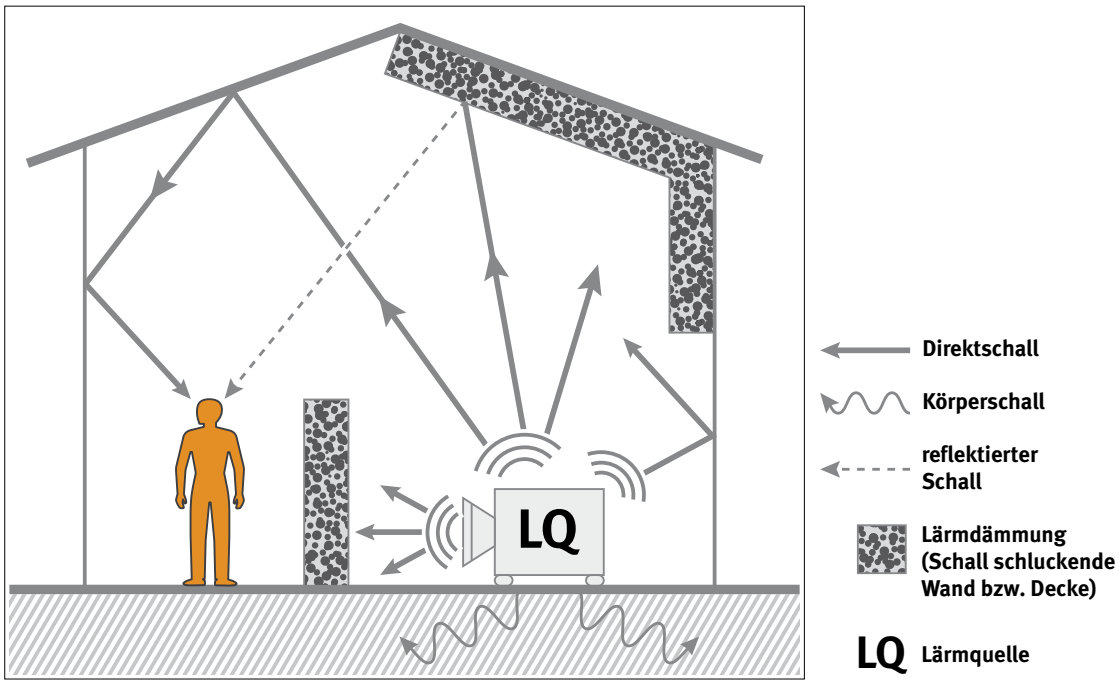


Abb. 9.1 Lärm und Übertragungsarten von Schall

Besonders wirksam bei der Planung von Gebäuden ist die Beachtung folgender Punkte, die insbesondere bei einer Nutzungsänderung von Gebäuden i.d.R. nur schwer realisierbar sind:

- Körperschallübertragung im Bauwerk vermeiden
- Räume mit Lärmquellen durch schwere Wände und Decken begrenzen
- Räume mit starkem Lärmpegel von Räumen mit niedrigem Lärmpegel trennen
- Gebäude ohne sensible Nutzung zur Abschirmung nutzen.

Lärmproblematiken, die sich aus dem Zusammenspiel schlechter Bauplanung, Bauausführung, ungünstiger Raumakustik (z. B. Schallübertragung, Reflexionsschall, Körperschall, ...) ergeben, haben gerade in WfbM einen nicht unerheblichen Einfluss auf die Betreuung, das Arbeitsergebnis und psychische Belastungen, die ein erhöhtes Aggressionspotential mit möglichen Übergriffen zur Folge haben.

Hierbei ist zu unterscheiden zwischen Lärm, der das Gehör physisch schädigt und zur Entstehung einer entsprechenden Berufskrankheit führen kann, und zu Geräuschen, die zwar das Gehör nicht schädigen, aber zu einer psychischen Beeinträchtigung oder Unwohlsein am Arbeitsplatz führen können.

Die Folgen des Lärms können z. B. sein:

- Verminderung des Hörvermögens bis zur Lärmschwerhörigkeit
- Schwierigkeiten in der Sprachkommunikation
- Überhören von „Sicherheits“-Signalen und daraus entstehende Sicherheitsrisiken
- Vorzeitige Ermüdung
- Verminderte Konzentrationsfähigkeit und Aufmerksamkeit und daraus resultierende geringere Arbeitsleistung und erhöhte Fehlerhäufigkeit
- Befindlichkeitsstörungen, vegetative Störungen

9.1.1 Lärmminderungsmaßnahmen

Als Lärm werden Schallwellen mit einem Tages-Lärmexpositionspegel von mehr als 80 dB(A) bezeichnet. Ab einem Lärmexpositionspegel von 85 dB(A) wird das Gehör durch den Lärm irreparabel zerstört.

Ursachen von Lärm können der Betrieb von Maschinen im Gebäude, Fahrzeugen oder auch benzingetriebenen, handgeführten Geräten des Garten- und Landschaftsbaus sein. Auch der Umgang mit Metall, das in seiner Form bearbeitet und verändert wird oder bei der Montage oder Verpackung aneinander stößt, kann zu gesundheitsschädigendem Lärm führen.

Good Practice

Bei der Bekämpfung von Lärm stehen an erster Stelle die bauliche Gestaltung der Arbeitsräume und die Beschaffung und der Einsatz von lärmarmen Geräten und Maschinen. Die Verwendung von lärmmindernden Werkzeugen oder lärmmindernde Konstruktionen sind ergänzende Maßnahmen.

Lärmminderung an der Quelle (Konstruktive Maßnahmen zur Geräuschminderung, Auswahl und Nutzung geräuscharmer Arbeitsverfahren Einsatz lärmarmer Maschinen)

Vor der Anschaffung von Maschinen und anderer lärmverursachender Ausrüstungsgegenstände sind die Geräuschemissionsangaben des Herstellers anzufordern und die Produkte mit den geringsten Emissionen zu wählen. Gleiches gilt für die Auswahl der Arbeitsverfahren.

Der Einsatz von geeigneten Sägeblättern oder von magnetischen Antidröhnmatten an Materialrutschen mindert z. B. den bei der Produktion entstehenden Lärm erheblich. Sind diese Lärmminderungsmaßnahmen technisch nicht möglich oder wirtschaftlich nicht vertretbar, so ist der Lärm durch Kapselung oder Einhausung der Lärmquelle auf einen Lärmimmissionspegel von unter 80 dB(A) zu verringern (siehe Abbildung 9.2).

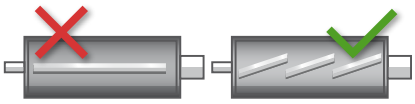
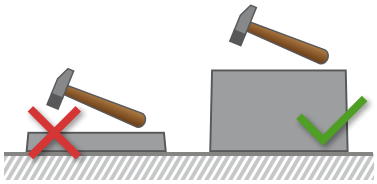
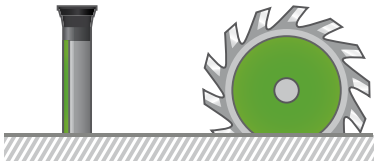
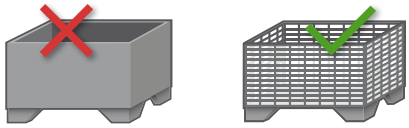
Mechanisch angeregte Geräusche		Beispiel/Pegelminderung
Minderung oder zeitliche Dehnung der Krafteinwirkung		Messwellen mit versetzten oder schräggestellten Messern **10 dB(A)**
Versteifung der Struktur im Kraftfluß		Massivere Richtplatte **5–8 dB(A)**
Minderung der Körperschall-Übertragung (Schwingungsisolierung oder -dämpfung)		bedämpftes Sandwich-Sägeblatt **10 dB**(A)
Beeinflussung der Schallabstrahlung		Gitterbox als Teile-Sammelbehälter **5-14 dB(A)**

Abb. 9.2 Konstruktive Lärmminderungsmaßnahmen und lärmarme Arbeitsverfahren

Geräuschminderung auf dem Ausbreitungs- bzw. Übertragungsweg

Geräuschminderung wird erreicht über:

- Minderung der Luftschallübertragung und
- Minderung der Körperschallübertragung

Die Minderung der Luftschallübertragung wird konstruktiv umgesetzt über Schalldämpfung und/oder Schalldämmung.

- Schalldämpfung:
  Schallabsorptionsgrad α,
  Verkleidung von Decken- und Wandflächen mit weichen offenporigen Materialien geringer Dichte, um die Schallausbreitung innerhalb des Raumes zu minimieren.
- Schalldämmung:
  Trennwände, Schallschirme, Kapseln und Schallschutzkabinen aus harten dichten Stoffen wie Beton, Ziegel, Stahl, Aluminium, Holz, um Reflexion innerhalb des Raumes zu bewirken und eine Weitergabe nach außen zu reduzieren.

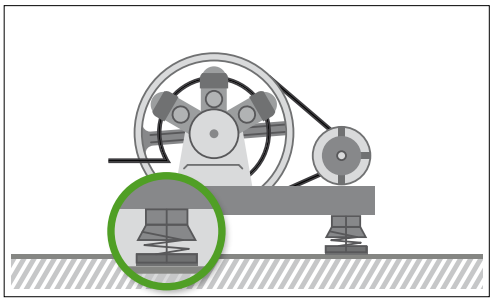
Tabelle 9.1 Schallabsorptionsgrad von Baustoffen (Beispiele)

Material	Schallabsorptionsgrad α bei	
	250 Hz	1000 Hz
Kalkputz	0,03	0,04
Holz	0,03	0,04
Holzwolleplatte 25 mm	0,25	0,50
Mineralfaserplatte 50 mm	0,60	0,90
Schaumstoff (25 kg/m³) 50 mm	0,60	0,90

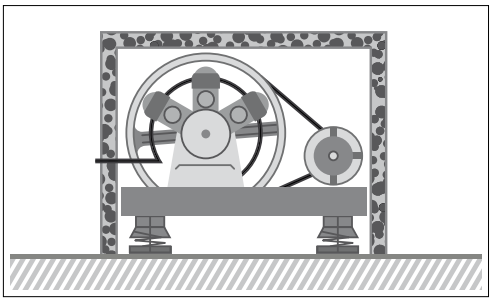
Die Minderung der Körperschallübertragung wird konstruktiv beispielsweise umgesetzt durch

- Unterbrechung der Weiterleitung von Körperschall in festen Bauteilen oder zwischen ihnen durch zwischengelegte weiche bzw. elastische Bau- oder Konstruktionselemente,
- Schwingungsisolatoren zwischen Maschine und Fußboden,
- Zwischenlagen aus weichen Materialien wie Kork oder Gummi,
- Entkoppelung von Rohrleitungen durch Metallfaltenbälge oder Gummischlauchstücke.

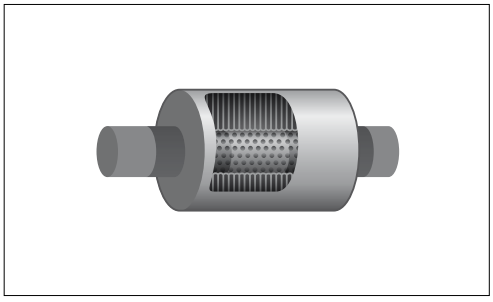
Geräuschminderung am Einwirkort/Arbeitsplatz
(Schallschutzkabinen, Schallschutzschirme)
Wenn technische Maßnahmen nicht möglich sind oder sich der Lärmpegel auf diese Art nicht ausreichend verringern lässt, ist zu prüfen, ob ein gesonderter Raum für laute Maschinen oder laute Arbeiten vorzusehen ist und dadurch der Kreis der betroffenen Mitarbeiter und Beschäftigten so klein wie möglich gehalten wird. Diese Lärmschutzmaßnahme wird z. B. bei dem Maschinenraum einer Schreinerei umgesetzt.



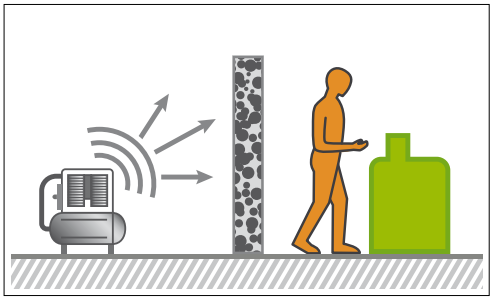
Schwingungsisolation



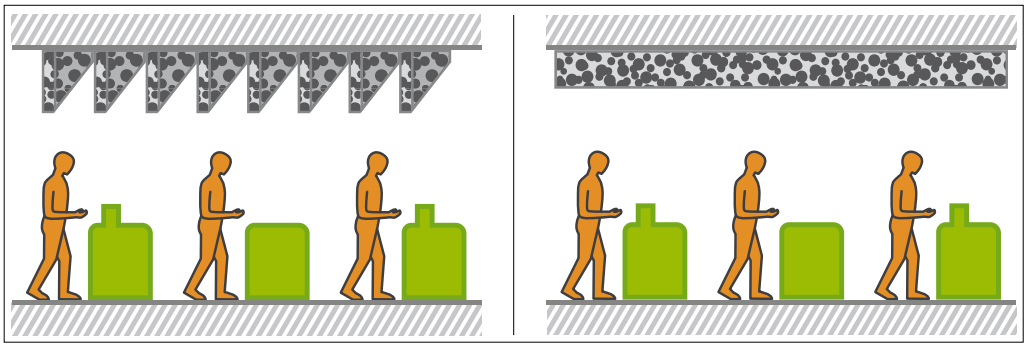
Kapselung



Schalldämpfung



Räumliche Trennung



Raumakustische Maßnahmen

Abb. 9.3
Technische und bauliche Lärmminderungsmaßnahmen



Abb. 9.4 Schallschutzkabine

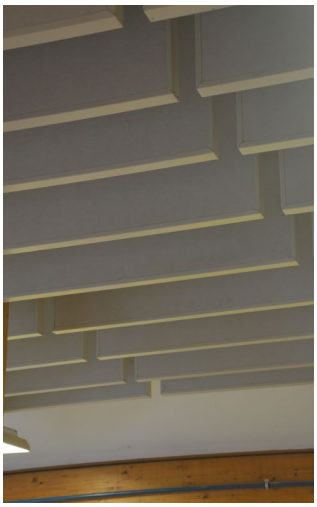


Abb. 9.5
Deckenelemente zur Verbesserung der Raumakustik

Zwischen Räumen mit starkem Lärm und Räumen mit niedrigem Lärmpegel werden zweckmäßigerweise Lagerräume oder andere Räumen ohne sensible Nutzung angeordnet.

Raumakustische Maßnahmen
Bei Lärmpegeln unter 80 dB(A), die nicht zu einer organischen Schädigung des Hörvermögens führen, muss die Nachhallzeit des Schalls geringgehalten werden. **Nachhallzeiten von mehr als 1 Sekunde führen dazu, dass die Verständlichkeit der Konsonanten und somit die Verständlichkeit der gesprochenen Sprache stark verringert wird.** Dies muss gerade bei der Betreuung von behinderten Menschen vermieden werden.

Beton, Glas, Steinfliesen oder Steinkacheln als Wand- oder Bodenbelag vergrößern durch Schallreflexion die Nachhallzeit und verringern so die Sprachverständlichkeit.

Good Practice

Um eine gute Sprachverständlichkeit zu gewährleisten muss in denSchulungsräumen sowie im Berufsbildungs- oder Förderbereichen durch geeignete raumakustische Maßnahmen eine Nachhallzeit von 0,5 s angestrebt werden.

Technische Maßnahmen zur Raumakustik bestehen aus dafür vorgesehenen grobporigen Materialien, in denen sich der Schall auslaufen kann. Diese Materialien werden nach entsprechender Berechnung durch Fachfirmen (Hinweis: keine Arbeit für Laien!) an Wänden oder Decken des Raumes angebracht oder bei hohen Räumen oder Hallen unter die Decke gehängt.

Unter der Decke hängende Tücher oder leere Eierkartons aus Pappe sind keine geeigneten technischen Maßnahmen zur Verbesserung der Raumakustik.

Allen Mitarbeitenden und Beschäftigten, die in einem Bereich mit einem Tages-Lärmexpositionspegel von 80 dB(A) bis 85 dB(A) arbeiten, ist ein geeigneter Gehörschutz als Teil der persönlichen Schutzausrüstung (PSA) anzubieten und der entsprechende Personenkreis ist im Tragen dieser PSA zu unterweisen.

Ab einem Expositionspegel von 85 dB(A) muss der als „Lärmbereich“ bezeichnete Bereich mit dem Gebotszeichen „Gehörschutz tragen“ gekennzeichnet sein. Die Mitarbeitenden und Beschäftigten, die in diesem Lärmbereich arbeiten, müssen vor Beginn der Arbeiten an einer ersten Pflichtvorsorge sowie an regelmäßigen Folgeuntersuchungen „Lärm“ teilnehmen. Weiterhin muss ab dieser Schwelle geeigneter Gehörschutz getragen werden.

Die Pflicht zur Unterweisung sowie das Tragen von geeignetem Gehörschutz gilt auch für Mitarbeitende und Beschäftigte, die nach derzeitigen Erkenntnissen „gehörlos“ sind. Hier ist dafür zu sorgen, dass ein vorhandenes Resthörvermögen auf jeden Fall erhalten bleibt!

Die Bereiche oder Tätigkeiten, bei denen Mitarbeitende oder Beschäftigte einem **Lärmpegel von mehr als 85 dB(A)** ausgesetzt sind, sind in einem **Lärmkataster** zu dokumentieren. Weiterhin sind mögliche Maßnahmen zur Lärmminderung in einem **Lärmminderungsprogramm** aufzuführen und in regelmäßigen Abständen auf Umsetzung zu überprüfen.

9.2 Schwingungsschutz

Schwingungen entstehen beim Betrieb von Maschinen, der Bewegung von Transportmitteln, der Handhabung von Werkzeugen und vielen anderen Arbeitstätigkeiten. Schwingungen können über die Bedienelemente der Maschine oder die Griffe der Werkzeuge in die Hände und Arme oder über den Fußboden oder Sitz übertragen werden. Schwingungen haben auf Tätigkeiten, die eine hohe Konzentration oder Feinmotorik erfordern, negative Auswirkungen. Sie sind lästig, leistungsmindernd oder machen Tätigkeiten sogar völlig unmöglich. Über eine lange Einwirkzeit können Schwingungen gesundheitliche Schäden wie Durchblutungsstörungen, Nervenerkrankungen, Verschleißerkrankungen vor allem an Ellenbogen-, Hand-, Schulter- und Kniegelenken hervorrufen.

Um die Schwingungsbelastung an den Arbeitsplätzen zu reduzieren, muss die Entstehung, die Übertragung und die Einwirkung von Schwingungen vermieden werden.

Primärer Schwingungsschutz: Beseitigung bzw. Verringerung der Schwingungsursache, z. B. Einsatz anderer Maschinen und Arbeitsmittel, Auswuchten von sich drehenden Massen, besonders ebene Verkehrswege beim Einsatz von Flurförderzeugen.

Sekundärer Schwingungsschutz: Verminderung der Schwingungsübertragung, z. B. durch Vermeidung von Resonanzen (Eigenfrequenz f_0 ist im Vergleich zur Erregerfrequenz f_{err} sehr klein ($f_{err} = 3 \times f_0$)), durch Schwingungsisolierung bei der Aufstellung von Maschinen auf elastischen Elementen mit geringer Federsteifigkeit oder der Verwendung eigener Fundamente.

Bei der Planung von Betriebsstätten, vor allem bei der Aufstellung von Maschinen, kommt zur Reduzierung der Schwingungsübertragung überwiegend die Schwingungsisolierung zur Anwendung.

Eine schwingungsisolierte Aufstellung empfiehlt sich nicht nur bei Maschinen, sondern auch bei Anlagen, von denen Schwingungen ausgehen (Lüfter, Aufzuganlagen, Kompressoren). Häufig steht hier aber nicht der Schutz vor Schwingungen im Vordergrund, sondern die Vermeidung von Körperschallübertragung.



Abb. 9.6
Schwingungsisolierte Aufstellung einer Maschine

Rechtsquellen, Normen, Literaturhinweise:

- Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und Vibrationen (LärmVibrationsArbSchV)
- Technische Regel zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung TRLV Lärm Teil 3: Lärmschutzmaßnahmen
- Technische Regel zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung TRLV Vibration Teil 3: Vibrationsschutzmaßnahmen
- DGUV Information 209-023 „Lärm am Arbeitsplatz“
- Lärmschutz-Arbeitsblatt LSA 01-234 – Raumakustik in industriellen Arbeitsräumen
- Lärmschutz-Arbeitsblatt IFA-LSA 01-243 – Geräuschminderung durch Kapselung Bezugsquellenverzeichnis für lärmgeminderte Werkzeuge und Materialien: IFA-LSI 01-200
- DIN 4109-1:2018-01 „Schallschutz im Hochbau - Teil 1: Mindestanforderungen
- DIN 18041:2016-03 „Hörsamkeit in Räumen - Anforderungen, Empfehlungen und Hinweise für die Planung“
- DIN EN 12354-6:2004-04 „Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 6: Schallabsorption in Räumen; Deutsche Fassung EN 12354-6:2003“
- DIN EN ISO 11690-1:1997-02 „Akustik - Richtlinien für die Gestaltung lärmarmer maschinenbestückter Arbeitsstätten - Teil 1: Allgemeine Grundlagen (ISO 11690-1:1996); Deutsche Fassung EN ISO 11690-1:1996“
- DIN EN ISO 11690-2:1997-02 „Akustik - Richtlinien für die Gestaltung lärmarmer maschinenbestückter Arbeitsstätten - Teil 2: Lärmminderungsmaßnahmen (ISO 11690-2:1996); Deutsche Fassung EN ISO 11690-2:1996“
- VDI 3760:1996-02 Berechnung und Messung der Schallausbreitung in Arbeitsräumen
- VDI 4100:2012-10 Schallschutz im Hochbau – Wohnungen – Beurteilung und Vorschläge für erhöhten Schallschutz

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

10 Sozialräume

Unter Sozialräumen versteht man Pausen-, Umkleide-, und Sanitärräume.
Wegen der besonderen Anforderungen an Werkstätten für behinderte Menschen sollten daher die hier beschriebenen Anforderungen als Mindeststandards betrachtet werden.

10.1 Pausen- und Speiseräume

Regelmässige Pausen dienen insbesondere bei Menschen mit Behinderung der Erholung und Regeneration von Physe und Psyche. Pausenräume (Kantinen) sind in WfbM grundsätzlich zur Verfügung zu stellen. Die Grundanforderungen sind ASR A4.2 „Pausen-und Bereitschaftsräume“ zu entnehmen.

Neben der Kantine sollten in der WfbM geeignete Pausenräume vorhanden sein, die auch außerhalb der Essenszeiten geöffnet sind. Pausenräume müssen leicht und sicher erreichbar sein. Der Zeitbedarf zum Erreichen soll 5 Minuten je Wegstrecke bzw. 100 m nicht überschreiten (siehe Abbildung 10.2).

Führt die Tür eines Pausenraumes unmittelbar ins Freie, so sind die Anwesenden durch einen Windfang oder Windfangraum mit Vorhang vor Zugluft zu schützen.

Im Pausenraum sind Beeinträchtigungen aus der Produktion, z. B. durch Vibrationen, Stäube, Dämpfe oder Gerüche, soweit wie möglich auszuschließen. Der durchschnittliche Schalldruckpegel darf höchstens 55 dB(A) betragen. **Es ist auf eine geringe Nachhallzeit in den Räumen zu achten**. Details siehe unter Raumakustik in Kapitel 9 „Schall- und Schwingungsschutz“.

In Pausenräumen muss für jeden Mitarbeitenden oder Beschäftigten, die den Raum gleichzeitig benutzen sollen, eine Grundfläche von jeweils mindestens 1,00 m² vorhanden sein. Für notwendige Einrichtungsgegenstände, Zugänge und Verkehrswege ist zusätzlicher Flächenbedarf zu berücksichtigen.
Diese Grundfläche vergrößert sich bei anwesenden Rollstuhlfahrern und benötigten Assistenzen. Flächen für Einrichtungsgegenstände Tische, Stühle, Bänke und Schränke sowie Verkehrswege nach Kapitel 5.2 „Verkehrswege im Gebäude“ sind hinzuzurechnen.

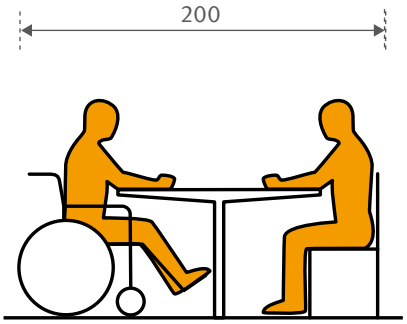


Abb. 10.1
Mindeststellflächenbedarf am Tisch mit barrierefreier Zufahrt

Pausenräume und -bereiche müssen die Anforderungen der Arbeitsstättenregeln ASR A3.4 „Beleuchtung“, ASR A3.5 „Raumtemperatur“ und der ASR A3.6 „Lüftung“ erfüllen. Die Benutzer sind vor Zugluft zu schützen. Die Räume und Bereiche sollten frei von Vibrationen, Stäuben, Dämpfen oder Gerüchen sein.

Pausenräume sollen eine Sichtverbindung nach außen aufweisen, sie müssen über ausreichend Tageslicht und Beleuchtung verfügen und gut temperiert sein. Details finden sich unter den Kapiteln 7 „Beleuchtung“ und 8 „Klima, Lüftung“.

Sinnvoll sind Waschgelegenheiten im Pausenraum, die im Abschnitt 10.4 „Sanitärräume“ behandelt werden.

10.2 Umkleideräume

Umkleideräume sind zur Verfügung zu stellen, wenn das Tragen besonderer Arbeitskleidung erforderlich ist (z. B. Küche, Wäscherei, GaLa-Bereich). In den Umkleideräumen ist auf eine wirksame Lüftung zu achten.
In Küchen und Wäschereien müssen die Umkleidemöglichkeiten aus hygienischen Gründen unmittelbar an die Arbeitsräume der Küche bzw. Wäscherei angrenzen. Andernfalls sind z. B. beheizte Verkehrswege vorzusehen, um einer Erkältungsgefahr vorzubeugen. Hierbei sollte eine Entfernung von 100 m nicht überschritten werden.

Für jeden Mitarbeitenden oder Beschäftigten muss mindestens eine Bewegungsfläche von 0,5 m² im Raum vorhanden sein. Sofern eine Assistenz beim Umkleiden erforderlich ist, sind zusätzliche Flächen einzuplanen. Zusätzlich sind Verkehrswege nach Abschnitt 4.2 zu berücksichtigen.

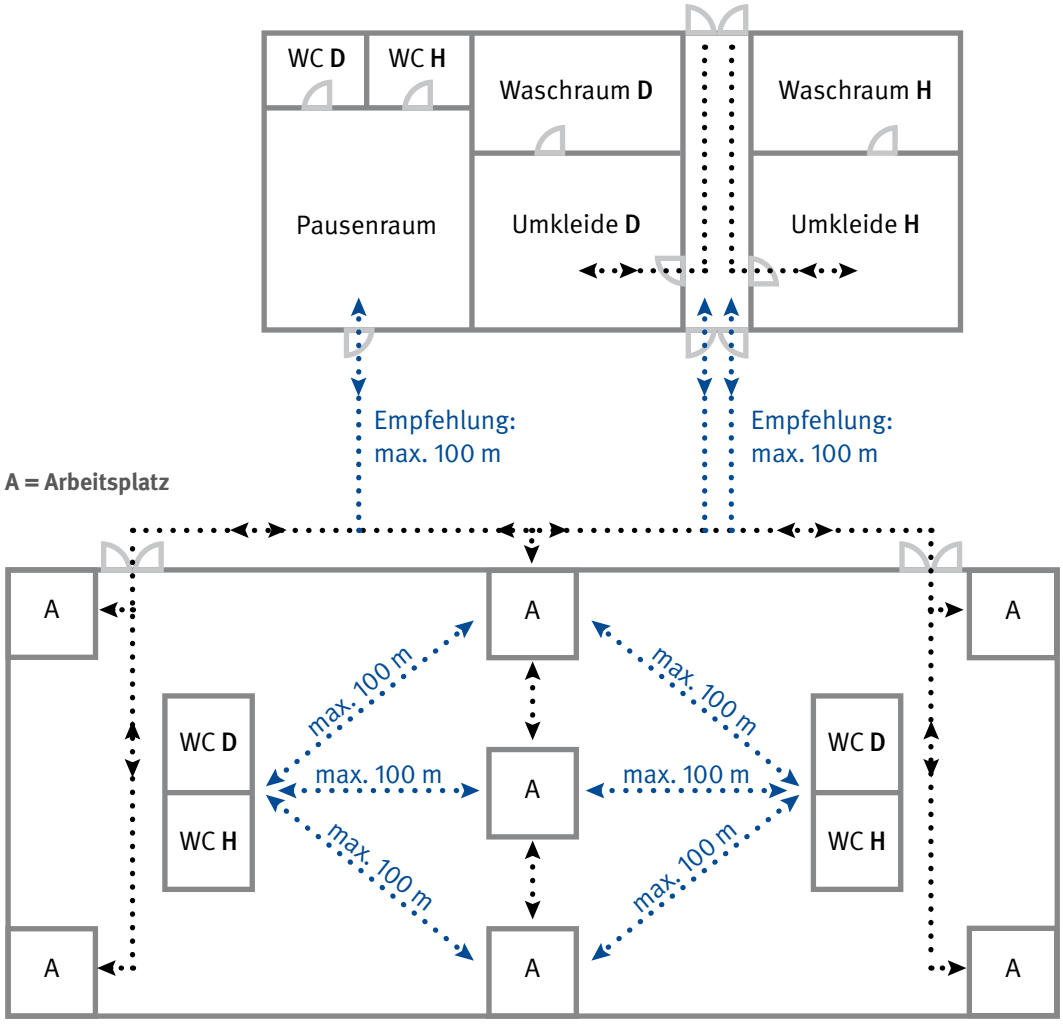


Abb. 10.2 Entfernungen zu Umkleideraum mit angeschlossenem Waschraum

Die nach ASR A 4.2 „Pausen-und Bereitschaftsräume“ angesetzte Anzahl von einer Sitzgelegenheit für je 4 Mitarbeitende oder Beschäftigte im Umkleideraum ist aufgrund der in WfbM anzutreffenden Gehbehinderungen üblicherweise nicht ausreichend. Abhängig von dem Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung nach § 3 ArbStättV kann es notwendig sein, Sitzgelegenheiten für 30 % bis 50 % der Gesamtpersonenzahl einzuplanen. Die hierfür erforderlichen Mehrflächen sind in der Bauplanung zu berücksichtigen.
Bei einer notwendigen Trennung von persönlicher Kleidung und Arbeits- bzw. Schutzkleidung ist eine getrennte Aufbewahrung in zwei Spinden oder einem doppelt so breiten, geteilten Schrank (Doppelspind) erforderlich („Schwarz/Weiß-Trennung“). Hierbei sind insbesondere die Vorgaben der GefStoffV und der BioStoffV i.V.m. der TRBA 250 zu beachten.

10.3 Waschräume

Wasch- und Umkleideräume sollen unmittelbar nebeneinander liegen. Bei einer räumlichen Trennung darf der Weg nicht durchs Freie oder durch Arbeitsräume führen, eine Entfernung von maximal 10 m auf gleicher Etage sollte nicht überschritten werden.

An Wasch- und Duschplätzen müssen fließendes warmes und kaltes Wasser aus Einhebelmischgarnituren (möglichst berührungslos) gewährleistet sein. Benötigt werden auch Händedesinfektionsmittel, Hautreinigungs- und Hautpflegemittel aus Spendern sowie Einmalhandtücher. Warmlufttrockner sind wegen hygienischer Schwächen zu vermeiden. An Duschplätzen soll ein Haltegriff sowie ggf. Vorrichtungen zur Haartrocknung angebracht sein. Die Temperatur von vorgemischtem

Wasser soll während der Nutzungszeit +43 °C nicht überschreiten.

Schmutzwasser muss auf dem Boden ohne über weitere Wasch- oder Duschplätze zu laufen abfließen können.

In Duschanlagen ohne direkten Zugang zum Umkleideraum sind Kleiderablagen vorzusehen. Bei mehreren Duschen in Waschräumen ist ein Sichtschutz vorzusehen.

Fußböden und Wände müssen leicht zu reinigen und zu desinfizieren sein, Fußböden müssen auch im feuchten und nassen Zustand rutschhemmend sein (siehe Kapitel 6.1 „Rutschfestigkeit“).

Eine wirksame Lüftung nach ASR A3.6 „Lüftung“ (siehe auch Kapitel 8.3 „Lüftung von Sanitärräumen“) ist zu gewährleisten.

Die Gestaltung der Waschplätze in Waschräumen in die verschiedenen Kategorien A bis C der ASR A4.1 „Sanitärräume“ ergibt sich nach Art der Tätigkeit, abhängig von dem Schmutzgrad.

Werden keine Waschräume nach diesen Kategorien benötigt, müssen in der Nähe der Arbeitsplätze und der Umkleideräume Waschgelegenheiten mit fließendem Warm- und Kaltwasser sowie Hautreinigung- und Hautpflegemittel zur Verfügung stehen.

Für die minimale Anzahl der Waschplätze gibt es je nach Kategorie folgende Mindestanzahlen an Waschplätzen in Abhängigkeit von der Gleichzeitigkeit der Nutzung.

Good Practice

Aufgrund der individuellen Arbeitsrhythmen der Menschen mit Behinderung und den damit i.d.R. verbundenen individuell höheren Zeiten für Waschvorgänge sind für die Planung in Werkstätten die Werte einer hohen Gleichzeitigkeit zugrunde zu legen, auch wenn der Betriebsablauf nicht wie in einem Schichtbetrieb getaktet ist.

Abmessungen der Waschräume:
In Waschräumen müssen mindestens die Abmessungen gemäß ASR A4.1 „Sanitärräume“, Ziffer 6.3 eingehalten werden. Größere Maße sind z. B. bei der Nutzung elektrisch betriebener Rollstühle unvermeidlich.

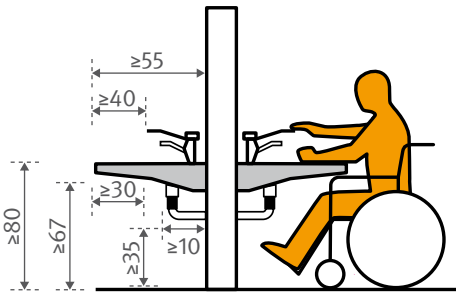


Abb. 10.3
Beinfreiheit bei Waschtischen zur Rollstuhlnutzung (alle Angaben in cm)

Dabei sind auch Bewegungsflächen und Verkehrswege zu berücksichtigen. Bewegungsflächen müssen vor Wasch- und Duschplätzen zur Verfügung stehen und dürfen sich nicht überschneiden. Verkehrswege und Bewegungsflächen dürfen sich nicht überschneiden.

Waschbecken müssen mit Rollstühlen unterfahrbar sein.

10.4 Sanitärräume

Die Toiletten müssen sich in der Nähe der Arbeitsplätze, der Pausen-, Wasch- oder Umkleideräume befinden. Die Weglänge zu den Toilettenräumen sollte nicht länger als 50 m im selben Gebäude sein.

Good Practice

Toilettenräume sollten in WfbM immer auf derselben Etage wie die Pausenräume und die Arbeitsplätze liegen.

Hat der Toilettenraum mehr als eine Toilettenzelle oder ist ein unmittelbarer Zugang zum Toilettenraum aus einem anderen Raum heraus möglich, so ist ein Vorraum erforderlich. In diesem Vorraum darf sich kein Urinal befinden.

Fußböden und Wände müssen leicht zu reinigen sein. Toilettenräume sind mindestens täglich zu reinigen und bei Bedarf zu desinfizieren.

Die Mindestanzahl von bereitzustellenden Toiletten in Abhängigkeit von der Anzahl der arbeitenden Menschen nach der ASR A4.1 „Sanitärräume“, Ziffer 5 ist in der Tabelle dargestellt.

Wie auch bei der Planung der Anzahl der Waschplätze in Abschnitt 10.3 dieser Schrift müssen aufgrund der Behinderungsarten und der damit i.d.R. verbundenen individuell längeren Dauer für Toilettengänge bei der Planung die höheren Zahlen einer hohen Gleichzeitigkeit zugrunde gelegt werden.

Weiterhin ist eine ausreichende Anzahl von Behindertentoiletten vorzusehen.
Zu beachten ist, dass bei Leichtbauwänden auf eine Verstärkung in der Unterkonstruktion geachtet wird, an denen die erforderlichen Elemente und Stützen sicheren Halt bekommen. Die Vorinstallation sollte die veränderten Abflusshöhen berücksichtigen, die für das höhere WC und das unterfahrbare Waschbecken erforderlich sind.

Good Practice

Bei der Gestaltung und den Grundflächen von Behindertentoiletten ist zu berücksichtigen, dass zusätzlicher Platzbedarf für erforderliches Betreuungspersonal zur Unterstützung beim Toilettengang vorzusehen ist.
Achtung:
Die freie Bewegungsfläche gemäß DIN 18040 vor Sanitärobjekten erfüllt nicht die Anforderungen bei Verwendung von Elektrorollstühlen. Je nach Elektrorollstuhlmodell ist eine freie Bewegungsfläche von mindestens 2,2 m bis 2,5 m Durchmesser vor Sanitärobjekten einzuplanen.

Die nach DIN 18040 „Barrierefreies Bauen“ erforderlichen Mindestmaße für barrierefreie behindertengerechte Toiletten, insbesondere die freie unverstellte Bewegungsfläche von 1,5 m × 1,5 m vor Sanitärobjekten reichen bei der Verwendung von Elektrorollstühlen in der Regel nicht aus.

Tabelle 10.1 Anzahl von Toiletten für Beschäftigte (Frauen und Männer) nach ASR A4.1

weibliche oder männliche Beschäftigte	Mindestanzahl bei hoher Gleichzeitigkeit	
	Toiletten/Urinale	Handwaschgelegenheiten
bis 5	2	1
6 bis 10	3	1
11 bis 25	4	1
26 bis 50	6	2
51 bis 75	7	3
76 bis 100	9	3
101 bis 130	11	4
131 bis 160	13	4
161 bis 190	15	5
191 bis 220	17	6
221 bis 250	19	7
	Je weitere 30 Beschäftigte +2	Je weitere 90 Beschäftigte +2

Abmessungen der Toilettenräume:
Es sind Bewegungsflächen vor den Toiletten oder Urinalen erforderlich. Die Bewegungsflächen sind symmetrisch vor den Toiletten und Urinalen anzuordnen. Die Mindestmaße ergeben sich aus den Abbildungen des Abschnitts 5 der ASR A4.1 „Sanitärräume“ und müssen, insbesondere bei Gehbehinderten, Rollstuhlfahrern und erforderlichem Assistenzpersonal, für die Nutzung nach oben angepasst werden.

Die Türanschläge sollten nach außen erfolgen, um den Platz in den Toilettenräumen nicht einzuschränken und Personen im Notfall leichter bergen zu können.

Trennwände und Türen von Toilettenzellen müssen mindestens 1,90 m hoch sein. Sofern die Trennwand oder die Zellentür nicht mit dem Fußboden abschließt, muss der Abstand zwischen Fußboden und Unterkante zwischen 0,10 bis 0,15 m betragen.

Ausstattung der Toilettenräume:
Jede Toilettenzelle muss von innen abschließbar sein und über Kleiderhaken, Papierhalter und Toilettenbürste verfügen.

Good Practice

Für die Hilfe bei Toilettengängen sind insbesondere bei immobilen Rollstuhlfahrern für ein rückengerechtes Arbeiten geeignete Liftersysteme vorzusehen. Dies sind mindestens mobile Hebelifter, besser jedoch Deckenliftersysteme.

In Toilettenräumen ist eine wirksame Lüftung zu gewährleisten.
Lüftungstechnische Anlagen sind so auszulegen, dass ein Abluftvolumenstrom von 11 $m^3/(h\ m^2)$ erreicht wird. Die Abluft aus Toilettenräumen darf nicht in andere Räume gelangen.

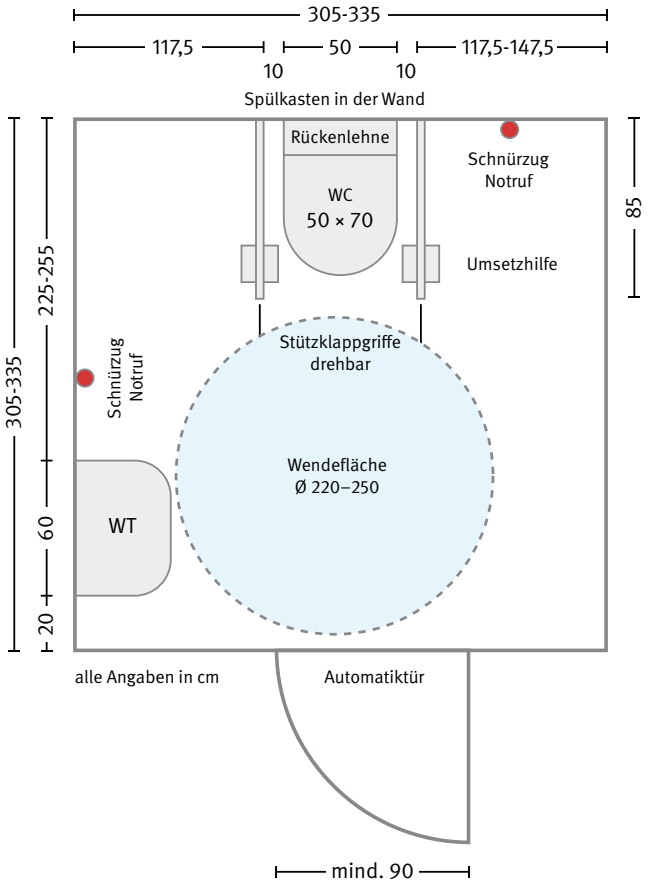


Abb. 10.4 moderne behindertengerechte Toilettenanlage mit entsprechenden Freiflächen

10.5 Hygieneräume zur Körperpflege behinderter Menschen

Pflege-, WC- und Sanitärbereiche in WfbM, die nicht öffentlich genutzt werden, aber zwingend für die Versorgung und Erhaltung der Körperhygiene der Betreuten vorhanden sein müssen, sind möglichst zentral und gut erreichbar im Objekt einzuplanen. Durchdachte Pflegekonzepte sollten bereits bei der Planung berücksichtigt werden.
Es ist eine Raumsituation zu schaffen, die den Pflegenden und zu Pflegenden eine gewisse Intimsphäre bei Toilettengang oder Windelwechsel sicherstellt. Die Anordnung der Sanitärobjekte, Hilfsmittel und Geräte sollte den Arbeitsabläufen entsprechen und ein sicheres Arbeiten gewährleisten. Auch die Würde der zu pflegenden Menschen darf dabei nicht außer Acht gelassen werden.

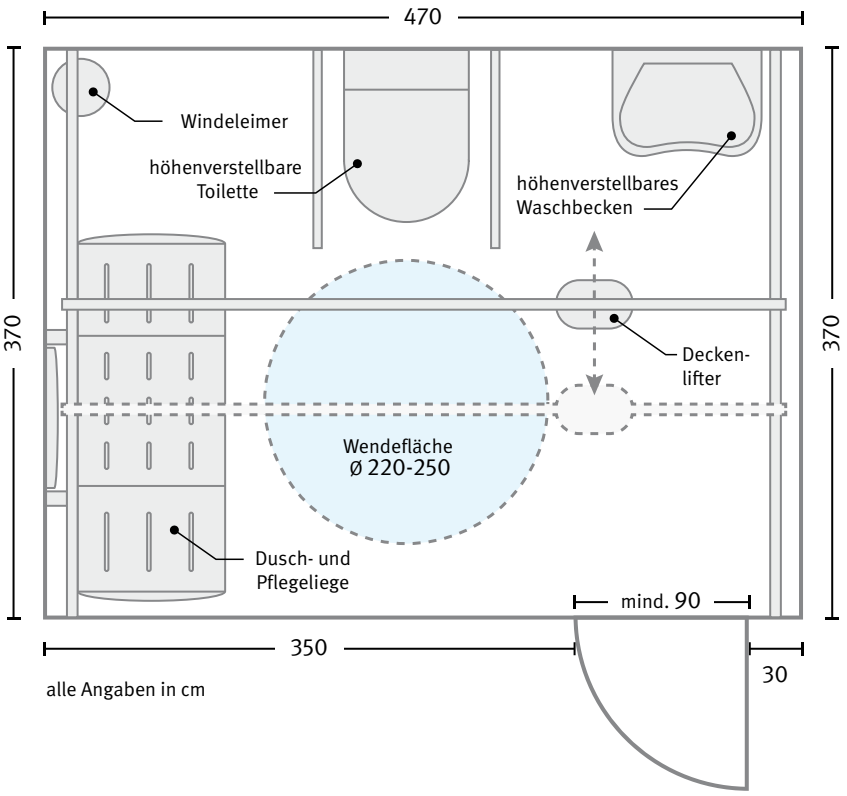


Abb. 10.5
Mindestmaße in einem barrierefreien Pflegebad bei Einsatz eines Deckenliftersystems. Bei Einsatz eines mobilen Hebelifters ist möglicherweise eine größere Fläche vorzusehen

Ein Deckenlifter-System erleichtert das Umsetzen aus dem Rollstuhl zum WC, zum Duschsitz oder auf höhenverstellbare Pflegeliegen, um rückenschonendes Arbeiten sicherzustellen. Wird alternativ ein mobiler Hebelifter eingesetzt, muss der notwendige Flächenbedarf berücksichtigt werden.

Die Deckenbeleuchtung muss ausreichend hell und gut positioniert sein, um Schattenfelder zu minimieren.

Die Be- und Entlüftung von Hygieneräumen sollte stärker dimensioniert werden, damit man die Räume rasch wieder nutzen kann. Es ist allerdings besonders darauf zu achten, dass kein Zug entsteht, da hier unbekleidete Personen sonst beim Waschen und bei der Versorgung stark abgekühlt würden.

Es wird grundsätzlich eine Fußbodenheizung empfohlen. Eine dynamische Zusatzwärme liefern ggf. noch Heizelemente in Wänden oder Heizkörper, die allerdings außerhalb der Arbeitshöhen zu montieren sind.

Für die Warmwasserbereitung empfehlen sich temperaturprogrammierbare Untertischdurchlaufspeicher (UTDS) oder Durchlauferhitzer (DEH), da hierdurch eine Verkeimung oder Legionellenbefall nahezu ausgeschlossen werden kann. Bei UTDS oder DEH kommt das Wasser kalt bis zur Zapfstelle und wird erst direkt beim Zapfen erwärmt, bzw. auf Temperatur gebracht. Durch die einstellbare Temperaturvorwahl kann dann auch auf einen Verbrühschutz in den Armaturen verzichtet werden.

10.6 Reinigungs-/Putzmittelraum

Weiterhin sind eine ausreichende Anzahl von Reinigungs- und Putzmittelräume mit Ausgussbecken in ausreichender Größe vorzusehen.

In diesen Reinigungsräumen müssen Reinigungsmaschinen für die Bodenreinigung, handgeführte Reinigungswagen, Wagen für Wäschetransport und Wischmöppe, Regale für die Lagerung von Reinigungsutensilien und ggf. eine Waschmaschine und Trockner untergebracht werden können.
Fußböden und Wände müssen leicht zu reinigen und zu desinfizieren sein, Fußböden müssen nach TRBA 250 „Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege“, Abschnitt 5.1 „Rutschfestigkeit“ dieser Schrift auch im feuchten Zustand rutschhemmend sein.

Rechtsquellen, Normen, Literaturhinweise:

- Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV)
- Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR A1.2 „Raumabmessungen und Bewegungsflächen“
- Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR A1.5/1.2 „Fußböden“
- Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR A3.4 „Beleuchtung“
- Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR A 3.5 „Raumtemperatur“
- Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR A3.6 „Lüftung“
- Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR A4.1 „Sanitärräume“
- Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR A4.2 „Pausen- und Bereitschaftsräume
- DGUV Information 207-022 „Bewegen von Menschen im Gesundheitsdienst und in der Wohlfahrtspflege“
- DIN 18040-1:2010-10 „Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen – Teil 1: Öffentlich zugängliche Gebäude“

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

11 Lager

Ohne Lagerung keine Produktion und Fertigung:
Die sinnvolle Auswahl des Lagerstandortes im Materialfluss und die Planung der Lagerabläufe hat entscheidenden Einfluss auf die Produktionsabläufe.

Unter dem Begriff Lager wird in der WfbM ein Raum, ein Gebäude oder ein Areal verstanden, in dem Material und Waren aufbewahrt werden können.

Unter Lagern wird (gemäß VDI 2411) jedes geplante Liegen von Arbeitsgegenständen im Materialfluss, das diesen unterbricht, verstanden.
Ein Lager kann mehrere Funktionen haben:
- eine **Ausgleichsfunktion** (Puffer) zur Überbrückung zeitlicher Differenzen zwischen ankommenden und abgehenden Gütern haben,
- eine **Sicherungsfunktion** zur Absicherung gegen Lieferverzögerungen sowie
- eine **Sortierfunktion** für die Auftragszusammenstellung.

Größe, Art und Ausführung sowie die Sicherstellung der verschiedenen Funktionen des Lagers haben großen Einfluss auf zukünftige Arbeitsbereiche und Tätigkeitsfelder der WfbM.

11.1 Allgemeine Betrachtungen

Die unterschiedlichen notwendigen Funktionen sind bereits bei der Planung zugrunde zu legen. Die gewählten Flächen gelten als Lagerbereiche.

Das Lagervolumen muss sich nach den Belangen der einzelnen Arbeitsbereiche richten. Größere Flächenansätze sind individuell zu prüfen. Beispielhaft seien hier Holz- und Metallbearbeitung, Wäschereibetriebe, Elektroschrottrecycling und Aktenvernichtung genannt.

Beim Lagern von Schichtmengen an den Arbeitsplätzen gilt die gewählte Fläche als Lagerbereich und ist entsprechend bei der Raumplanung von WfbM-Arbeitsbereichen zu berücksichtigen.

Es ist auf eine gute Erreichbarkeit des Lagers mit ausreichend Rangierflächen zur Anlieferung mit LKW zu achten.

Der Anlieferbereich sollte grundsätzlich von dem Bustransferbereich und den Aufstellflächen für die Fahrzeuge zur Behindertenbeförderung getrennt sein.

Da sich aus den folgenden Punkten weitergehende Anforderungen und Flächen von Lagern ergeben, sind sie bei der Planung ebenfalls zu berücksichtigen:
- Sollen Gefahrstoffe/Gefahrgüter (zwischen-)gelagert werden?
- Sollen Lebensmittel oder Medikamente (zwischen-)gelagert werden?
- Ist eine Kommissionierung mit Gabelstabler – und Personenverkehr in einem Regalgang vorgesehen?
- Ist ein Ladeplatz für Elektrostapler vorgesehen (Ladestation mit EX-Schutz erforderlich?)?
- Dieselmotoremissionen: wie ist die Be-/Entlüftung der Halle geplant?
- Standort Folienwickler mit Pufferzone (Auslieferung)?
- Was soll gelagert werden: loses Material, Stangenmaterial, plattenförmiges Material, Palettenware?
- Ist der Umschlag- und Kommissionierbereich wettergeschützt?

Unabhängig von speziellen Regelungen im Landesbaurecht sind auch die Regelungen der gesetzliche Unfallversicherungsträger zu beachten. Insbesondere
- DGUV Information 208-006 „Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Transport- und Lagerarbeiten“.
- DGUV Regel 108-007 „Lagereinrichtungen und Geräte“,
- DGUV Information 208-043 „Sicherheit von Regalen“,

Good Practice

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

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 mindesten 200 Lux betragen, um Aufschriften von Lagerteilen und Regalaufschriften lesen zu können. Auch in Versand- und Verpackungsbereichen muss die Beleuchtungsstärke mindestens 200 Lux betragen.

11.2 Lagergeräte

Lagergeräte dienen
- der Zusammenfassung von Gütern zu Ladeeinheiten
- der besseren Lagerraumausnutzung
- der Verbesserung der Transportleistung
- der Reduzierung von Umschlagvorgängen.

Verwendet werden hierzu z. B.
- modulare Stapelkästen aus Metall oder Kunststoff
- Paletten in genormter Ausführung wie „Europalette“, Gitterboxpalette mit den verschiedensten Zusatzausstattungen wie Aufsetzrahmen, Stapelgestellen, Deckel, herausnehmbaren Seitenteilen
- Paletten in individueller nicht genormter Ausführung
- Container in genormten und nicht genormten Ausführungen.

Lagergeräte unterliegen wegen der vielseitigen Verwendungen und hohen Beanspruchungen zahlreichen Güte-, Qualitäts- und Prüfanforderungen.
Die Art der Lagergeräte hat bedeutenden Einfluss auf die Lagermittel.

11.3 Lagermittel

Die Entscheidung für bestimmte Lagermittel ist abhängig von der Lagerorganisation, den eingesetzten Transportmitteln sowie Menge, Gewicht und Umschlaghäufigkeit der Lagergüter.

Typische Lagermittel sind
- Fachbodenregal für Kleinteile
- Palettenregal (überwiegend im Baukastenprinzip)
- Hochregallager (überwiegend als tragende Konstruktion mit der Gebäudehülle)

Lagermittel unterliegen grundsätzlich Schäden verursachenden Einflüssen, da sie i.d.R. mit Flurförderzeugen be- und entladen werden. Eine regelmäßige Prüfung, auch um den Ausfall kompletter Regalgänge zu vermeiden, ist unerlässlich.

11.4 Verkehrsflächen im Lager

Die benötigte Fläche für Verkehrswege innerhalb des Lagers hängt entscheidend von den verwendeten Lagergeräten, Lagermitteln und eingesetzten Flurförderzeugen/Fahrzeugen ab.

Allgemeine Anforderungen an Verkehrswege sind dem Kapitel 4 „Infrastruktur und Verkehrswege“ zu entnehmen. Zusätzlich sind mindestens die Anforderungen der ASR V3a.2 „Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsstätten“ zu berücksichtigen.



Abb. 11.1 Palettenregal, Regalelemente (Beispielbild)



Abb. 11.2 Fachbodenregal (Beispielbild)

Die Arbeitsgangbreite zwischen den Regalen richtet sich nach den Abmessungen und der Bauart der verwendeten Flurförderzeuge und den Anforderungen aus ASR A1.8 „Verkehrswege“ in Verbindung mit den ergänzenden Anforderungen aus ASR V3a.2 „Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsstätten“.

Standardmäßig ist daher stets von einem Randzuschlag von 90 cm auszugehen.

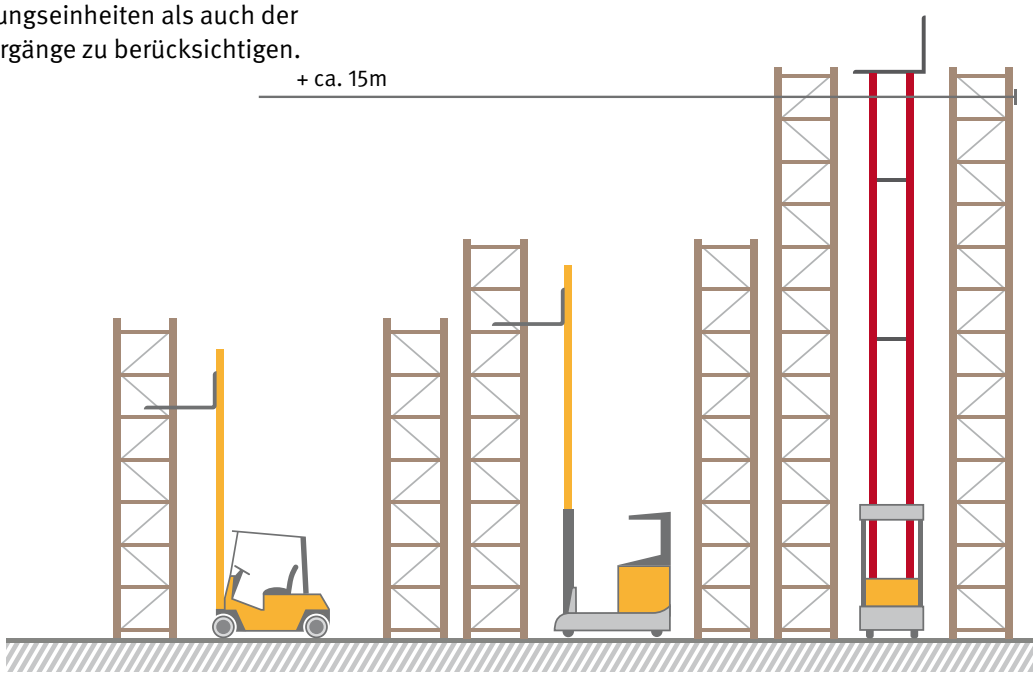
Nach ASR V3a.2 „Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsstätten“ Anhang A 1.8, Ziffer 15 darf bei Verkehrswegen die Summe aus doppeltem Rand- und einfachem Begegnungszuschlag auch bei einer geringen Anzahl von Verkehrsbegegnungen nicht herabgesetzt werden.

Bei der Bemessung der Lagerflächen ist sowohl eine ausreichende Fläche für Kommissioniervorgänge zur Zusammenstellung der Ladungseinheiten als auch der Platzbedarf für Rangiervorgänge zu berücksichtigen.

Zusätzliche Handlingflächen bei der Lagerung von Langmaterial (z. B. Stangenmaterial zur Metallverarbeitung) oder plattenförmigem Material (z. B. Span- und Tischlerplatten zur Holzverarbeitung) sind so vorzusehen, dass möglichst wenig Richtungswechsel beim Lager- und Transportvorgang durchzuführen sind.

Verkehrswege für Fußgänger zwischen Lagereinrichtungen müssen mindestens 1,25 m breit sein, bei Menschen mit Gehbehinderung müssen mindestens 1,5 m vorhanden 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. Empfehlenswert ist die Anbringung des Anfahrschutzes an allen Regalstützen im Fahrbereich der Flurförderzeuge.



Fahrzeugtechnik	**Frontsitzstapler**	**Schubmaststapler**	**Hochregalstapler** (schienen- oder induktivgeführt)
Breite der Fördergassen zwischen dem Lagergut in cm ca.	mind. 340	270	175
Planungs-Modul in cm ca. bei Paletteneinlagerung 120 cm tief und 10 cm Sicherheitsabstand zwischen dem Lagergut im doppelseitigen Regal	mind. 390	520	425

Abb. 11.3 Gangbreiten abhängig von gewähltem Flurförderzeug (Beispielbilder)

11.5 Spezielle Lagerräume

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“ in der Fassung vom 30.11.2015, hinsichtlich des Arbeitsschutzes maßgeblich. Zusätzliche Vorgaben können sich aus weiteren Rechtsbereichen wie zum Beispiel aus dem Bau- oder Umweltrecht ergeben.

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 GefStoffV 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 Teil 1 „Feuerwiderstandsfähige Lagerschränke – Teil 1: Sicherheitsschränke für brennbare Flüssigkeiten“ oder
- in einem gesonderten Lagerraum gelagert werden.

Während kleine Mengen an Gefahrstoffen auch außerhalb von Lagern unter Berücksichtigung der allgemeinen Grundsätze und Schutzmaßnahmen gemäß TRGS 510 Nr. 4.1 und Nr. 4.2 gelagert werden können, sind bei größeren Mengen weitere Maßnahmen in Abhängigkeit von der Gefährdungsbeurteilung zu treffen (Angaben zu den Mengenschwellen siehe TRGS 510, Tabelle 1, Spalte 4). Giftige, sehr giftige, kanzerogene und erbgutverändernde Stoffe der Kategorie 1 oder 2 müssen immer unter Verschluss oder so aufbewahrt werden, dass nur fachkundige und zuverlässige Personen Zugang haben.



Abb. 11.4 spezielles Lager für Gefahrstoffe



Abb. 11.5 Gefahrstofflagerschrank

Zusätzliche und besondere Schutzmaßnahmen gelten für die Lagerung großer Stoffmengen (z. B. bei der Lagerung von extrem und leicht entzündbaren Flüssigkeiten 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) mit einem Nennvolumen ab 2,5 Liter (Angaben zu den Mengenschwellen siehe TRGS 510, Tabelle 1, Spalte 5). In der Regel sind solche Lager gegen unbefugtes Betreten zu sichern, und mit dem Verbotszeichen D-P006 „Zutritt für Unbefugte verboten“ gemäß ASR A1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“ deutlich und dauerhaft zu kennzeichnen.

Rechtsquelle, Normen, Literaturhinweise

- Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR V3a.2 „Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsstätten“
- Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR A1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“
- Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR A1.8 „Verkehrswege“
- Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 509 „Lagern von flüssigen und festen Gefahrstoffen in ortsfesten Behältern sowie Füll- und Entleerstellen für ortsbewegliche Behälter“
- Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 510 „Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern“
- DGUV Regel 108-007 „Lagereinrichtungen und Geräte“
- DGUV Information 208-006 „Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Transport- und Lagerarbeiten“
- DGUV Information 208-043 „Sicherheit von Regalen“
- DIN EN 14470-1:2004-07 „Feuerwiderstandsfähige Lagerschränke – Teil 1: Sicherheitsschränke für brennbare Flüssigkeiten; Deutsche Fassung EN 14470-1:2004“
- DIN EN 15095:2009-06 „Kraftbetriebene verschiebbare Paletten- und Fachbodenregale, Umlaufregale und Lagerlifte – Sicherheitsanforderungen; Deutsche Fassung EN 15095:2007+A1:2008“
- DIN EN 15512:2010-09 „Ortsfeste Regalsysteme aus Stahl - Verstellbare Palettenregale – Grundlagen der statischen Bemessung; Deutsche Fassung EN 15512:2009“
- DIN EN 15635:2009-08 „Ortsfeste Regalsysteme aus Stahl - Anwendung und Wartung von Lagereinrichtungen; Deutsche Fassung EN 15635:2008“
- Informationen der BGHW: http://bghw.vur.jedermann.de/bghw/xhtml/document.jsf?alias=bghw_int_lg0_0_0_1_&event=navigation

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

12 Brand- und Explosionsschutz

Um die erforderlichen Maßnahmen des Brand- und Explosionsschutzes bereits in der Planungsphase ausreichend berücksichtigen zu können, bedarf es einer Analyse der in der WfbM geplanten Tätigkeitsfelder mit Betriebs- und Arbeitsabläufen sowie der dabei verwendeten Gefahrstoffe.

Aufgrund der Komplexität von Brand- und Explosionsschutz ist es unerlässlich, bereits in der Planungsphase von WfbM einen Brandschutzsachverständigen einzubinden, der ein Brandschutzkonzept erarbeitet. Auch mögliche Explosionsgefahren sind vorab zu ermitteln und ggf. ein Explosionsschutzdokument zu erstellen

Maßnahmen des Brand- und Explosionsschutzes basieren auf
- baulichen Maßnahmen, die bereits in der Entwurfsphase definiert werden,
- technischen Maßnahmen, die im Brandfall selbstständig wirken sowie
- organisatorischen Maßnahmen.

Im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung hat der Arbeitgeber zu ermitteln und zu beurteilen, ob gefährliche Mengen oder Konzentrationen von Gefahrstoffen, entzündbaren Stäuben oder anderen Stoffen und Materialien, die zu Brand- oder Explosionsgefährdungen führen können, auftreten.

Neben allgemeinen Brandschutzanforderungen aus dem Bau- und Sonderbaurecht sind auch solche Risiken zu berücksichtigen, wie sie sich beispielsweise durch
- den Umgang mit Holz und dessen Stäuben,
- die Zwischenlagerung von Papier zum Aktenrecycling,
- die Dämpfe bei Lackiervorgängen,
- Feuerarbeiten beim Schweißen oder Brennschneiden,
- Gase und Dämpfe bei Batterieladevorgängen z. B. von Elektrogabelstaplern,
- Fettbränden im Umgang mit heißem Fett in der Küche oder
- der Lagerung brennbarer Gase und Flüssigkeiten für den Garten- und Landschaftsbau oder für den Küchenbetrieb

ergeben.

Zur Vermeidung von Brand- und Explosionsgefährdungen bei Umgang mit Gefahrstoffen sind in einer Gefährdungsbeurteilung besondere Schutzmaßnahmen festzulegen.

Insbesondere bei Tätigkeiten einschließlich Lagerung, bei denen es zu Brand- und Explosionsgefährdungen kommen kann, müssen die Gefährdungen vermieden oder so weit wie möglich verringert werden. Hierbei ist folgende Rangfolge zu beachten:
1. Mengen oder Konzentrationen von Gefahrstoffen, die zu Brand- oder Explosionsgefährdungen führen können, sind zu vermeiden,
2. Zündquellen oder Bedingungen, die Brände oder Explosionen auslösen können, sind zu vermeiden,
3. schädliche Auswirkungen von Bränden oder Explosionen auf die Gesundheit und Sicherheit der Beschäftigten und anderer Personen sind so weit wie möglich zu verringern.

Notwendige Informationen zum Umgang mit Gefahrstoffen oder Zubereitungen finden sich in den Sicherheitsdatenblättern der Hersteller bzw. Inverkehrbringer.

12.1 Brandschutz

Die wichtigsten Anforderungen im baulichen Brandschutz basieren auf der Musterbauordnung (MBO) bzw. den daraus abgeleiteten Landesbauordnungen (LBO). Weitergehende Anforderungen aus dem Sonderbaurecht sind in zusätzlichen Verordnungen und Bestimmungen festgelegt. In der ASR A2.2 „Maßnahmen gegen Brände“ und in der DGUV Information 205-001 „Arbeitssicherheit durch vorbeugenden Brandschutz“ sind weitere Sicherheitsanforderungen zum Brandschutz dokumentiert und müssen berücksichtigt werden.

Der bauliche Brandschutz betrifft die Festlegung der Rettungswege, Art und Anzahl von erforderlichen Treppenhäusern sowie die Größe der Brandabschnitte in Abhängigkeit von den vorhandenen Brandlasten. Weiterhin betrifft der bauliche Brandschutz auch konstruktive Lösungen am Gebäude (wie z. B. Verkleidungen, Steigleitungen, Beschichtungen) und dessen Bauteilen (wie z. B. Brandschutztüren und -fenster).

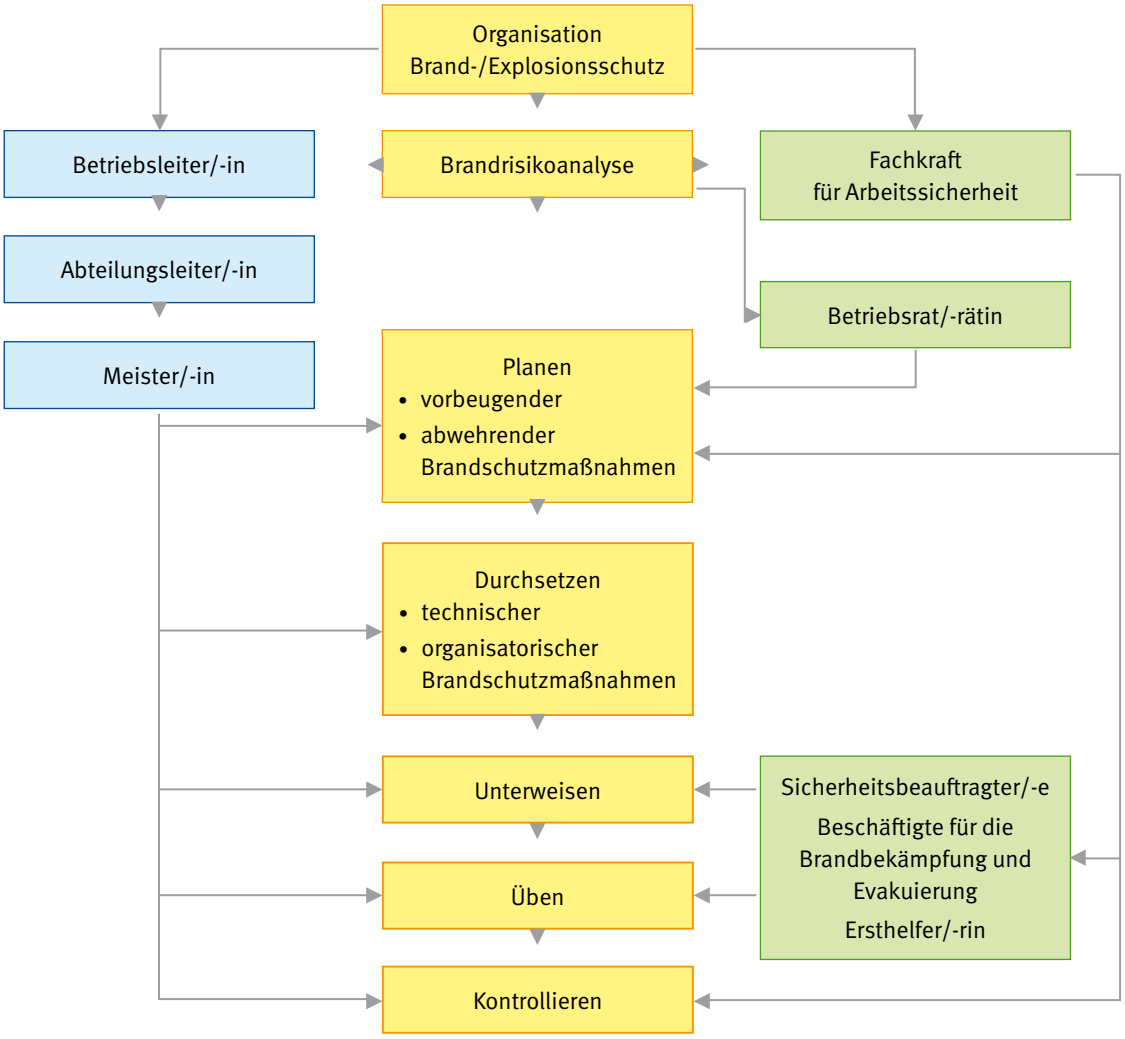


Abb. 12.1 Organisationsplan für den betrieblichen Brandschutz

Der technische Brandschutz befasst sich mit allen im Brandfall selbsttätig wirkenden Einrichtungen wie Sprinkleranlagen, Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA), Rauch- und Brandmeldeanlagen.

Ergänzt werden baulicher und technischer Brandschutz mit Maßnahmen die dem organisatorischen Brandschutz zugeordnet werden. Dies sind z. B. Auswahl, Qualifizierung und Bestellung von Brandschutzbeauftragten und Brandschutzhelfern, Erstellung von Brandschutzordnungen, Brandschutzplänen und Flucht-, Rettungs- und Evakuierungsplänen.

12.2 Explosionsschutz

Explosionsgefahren gehen klassisch von Stäuben und Gasen aus. In WfbM kann eine Explosionsgefahr insbesondere in landwirtschaftlichen Bereichen wie Mühlenbetrieb, Getreidelagerung, in Bereichen der Textil- oder Holzverarbeitung, dem Papierrecycling, aber auch der Metallbe- und Metallverarbeitung sowie dem Garten- und Landschaftsbau auftreten.

Die Maßnahmen des Explosionsschutzes teilen sich auf in
- Vermeiden explosionsfähiger Atmosphäre (Primärer Explosionsschutz),
- Vermeiden wirksamer Zündquellen (Sekundärer Explosionsschutz) und
- Konstruktiver Explosionsschutz (Tertiärer Explosionsschutz).

Primärer Explosionsschutz:
Vorrangig sind Maßnahmen, die eine Bildung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre (g. e. A.) verhindern oder einschränken. Geeignete Maßnahmen sind die Substitution, die regelmäßige Entfernung oder Verdünnung, Passivierung, Inertisierung oder Isolation explosionsgefährdender Stoffe.

Sekundärer Explosionsschutz:
Hierunter werden Maßnahmen, die die Entzündung gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre verhindern zusammengefasst. Die Bereiche, in denen eine gefährliche explosionsfähige Atmosphäre (g. e. A.) auftreten kann, müssen als explosionsgefährdete Zonen (0, 1, 2 bei Gasen bzw. 20, 21, 22 bei Stäuben) ausgewiesen werden. Um in diesen Zonen eine Explosion zu verhindern, dürfen keine wirksamen Zündquellen verwendet werden.

Tertiärer Explosionsschutz:
Er umfasst alle Maßnahmen, die die Auswirkungen einer Explosion auf ein unbedenkliches Maß beschränken sollen. Nicht immer ist es möglich, allein durch die Auswahl geeigneter Betriebsmittel die Gefahr einer Explosion auf ein unbedenkliches Niveau zu senken. Dann kommen Maßnahmen wie z. B. explosionsdruck- oder explosionsdruckstoßfeste Bauweise, Explosionsunterdrückungssysteme oder Druckentlastungseinrichtungen zum Einsatz.

Die Maßnahmen gegen Explosionsgefährdungen sind in einem Explosionsschutzdokument zusammenzufassen. Das Explosionsschutzdokument ist Bestandteil der Gefährdungsbeurteilung nach GefStoffV (vgl. DGUV Information 209-044 „Holzstaub“). Maßnahmen des primären Explosionsschutzes haben grundsätzlich Vorrang, eine Kombination der Maßnahmen ist zulässig.

Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen sind überwachungsbedürftige Anlagen, die den allgemeinen Beschaffenheitsanforderungen nach § 3 Produktsicherheitsgesetz (ProdSG) entsprechen müssen.

Auswahl und Verwendung geeigneter Arbeitsmittel sowie Prüfpflichten sind in der BetrSichV geregelt.

Maschinen und Arbeitsplätze sind im Raum so anzuordnen, dass sich ausreichend große Abstände zwischen Zündquellen (z. B. Schweißarbeitsplätze) und Stellen mit brennbaren bzw. zündfähigen Stoffen ergeben.

Rechtsquellen, Normen, Literaturhinweise:

- Gesetz über die Bereitstellung von Produkten auf dem Markt (Produktsicherheitsgesetz – ProdSG)
- Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (BetrSichV)
- Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (GefStoffV)
- Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR A2.2 „Maßnahmen gegen Brände“
- Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 724 Teil 4: „Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre – Maßnahmen des konstruktiven Explosionsschutzes, welche die Auswirkung einer Explosion auf ein unbedenkliches Maß beschränken“
- Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 721 „Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre – Beurteilung der Explosionsgefährdung“
- DGUV Regel 113-001 „Explosionsschutz-Regeln (EX-RL)“
- DGUV Information 205-001 „Arbeitssicherheit durch vorbeugenden Brandschutz“
- DGUV Information 209-044 „Holzstaub“
- DGUV Information 209-046 „Lackierräume und -einrichtungen für flüssige Beschichtungsstoffe“
- DIN EN 12845:2016-04 „Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen – Automatische Sprinkleranlagen – Planung, Installation und Instandhaltung; Deutsche Fassung EN 12845:2015 + AC:2016“
- VDI 3819 Blatt 1:2016-10 „Brandschutz für Gebäude - Grundlagen für die Gebäudetechnik – Begriffe, Gesetze, Verordnungen, technische Regeln“

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

13 Besondere Tätigkeitsfelder und Tätigkeitsgebiete

13.1 Holzbearbeitung

1. Beschreibung des Gewerks

Die Holzbearbeitung und Holzverarbeitung ist ein beliebter Bereich innerhalb des Arbeitsbereiches einer WfbM. Holz gilt als „warmer" Werkstoff und wird deshalb auch unter therapeutisch-rehabilitativen Gesichtspunkten gerne eingesetzt. Demzufolge sind Anwendungsgebiete dieses Werkstoffs breit gefächert. Von der Oberflächenbearbeitung einzelner Holzstücke bis zur industriellen Produktion von Holzprodukten ist die ganze Bandbreite an Tätigkeiten und Arbeitsverfahren anzutreffen. Baulich-/technisch sind hier insbesondere Anforderungen an die Flächen für die Aufstellung der Maschinen und Materialbereitstellung (Lager und Zwischenlager), Schallschutzfragen und Einwirkungen von Gefahrstoffen (Lacke, Lasuren, Staubabsaugungen) sowie Brand- und Explosionsschutz (Spänesilo, Lackierstand) zu berücksichtigen.

2. Beschreibung der Arbeitsbereiche

Die Räumlichkeiten zur Holzbearbeitung und Holzverarbeitung lassen sich in die Bereiche

- Maschinenraum
- Bankraum zur manuellen Bearbeitung und Montage
- Oberflächenbehandlung mit Spritz- und Lackiereinrichtung
- Lager für Holz und Beschichtungsstoffe
- Absaugeinrichtungen zur Erfassung und Entsorgung von Holzstäuben und -spänen

unterteilen.

Der durchschnittliche Flächenbedarf von ausgewählten Maschinen zur Holzbearbeitung ist in Tabelle 13.1.1 dargestellt.

Tabelle 13.1.1 durchschnittlicher Flächenbedarf von Holzbearbeitungsmaschinen (Stand 2017)

Maschine	Breite (m)	Länge (m)	Stell- und Funktionsfläche (m²)	Durchschnittlich erforderlicher Flächenbedarf brutto (m²)*
Vertikalplattensäge	1,5	8	12	**26,5**
Horizontalplattensäge	5–8	10–12	50–96	**71,5–124**
Formatkreissäge	3,5–5	7–10	25–50	**36,5–66**
Pendel-/Kappkreissäge	1,5	8–10	12–15	**27–33**
Abrichthobel	1,5	5–6	7,5–9	**18,5–22,5**
Dickenhobel	1,5	4–6	6–9	**16–22,5**
Vierseiter	1,5	6–10	9–15	**21–33**
Tischfräse	1,5	5–7	7,5–10,5	**18–24**
Langbandschleifer	2	3–4	6–8	**14–17,5**
Breitbandschleifer	3	5–6	15–18	**31–35**
Kantenschleifer	2,5	3–4	7,5–10	**16–20**
Kantenanleimmaschine	3	6–20	18–60	**31,5–94,5**
Platten-/Furnierpresse	1–1,8	2–3	2–5,5	**10–16,5**
Dübellochbohrmaschine	1–3	0,8–2	1–6	**6–13,5**

* Flächenbedarf brutto = Stell-/Funktionsfläche + Bewegungsflächen + Sicherheitsflächen/Sicherheitsabstände

Der erforderliche Platzbedarf ist abhängig von den für die konkrete Fertigung geplanten Arbeitsschritten. Diese bestimmen auch Art und Anzahl der Maschinen. Die erforderliche Fläche setzt sich zusammen aus

- den Stell- und Funktionsflächen zur Handhabung der Maschinen,
- den Ablageflächen für Material und Werkzeuge,
- dem erforderlichen Bewegungsraum des Bedieners und
- den Verkehrswegen.

Eine teilweise Überschneidung dieser Bereiche ist Abhängig vom Nutzungsgrad der Maschinen möglich.

3. Flächenbedarf und weitere Aspekte der Arbeitsbereiche

Nachfolgend werden exemplarische Angaben von Flächen für die „Grobplanung“ des Arbeitsbereichs Holz aufgeführt.

Maschinenraum

Durchschnittlicher Flächenbedarf von Holzbearbeitungsmaschinen (reine **Stell- und Funktionsflächen** incl. **Bewegungsflächen** und **Flächen für Sicherheitsabstände**, ohne Verkehrswege und ggf. erforderliche Material-/Werkzeugschränke)

Da bei den meisten Holzbearbeitungsmaschinen eine Bedienung von der gesamten Vorderseite aus erfolgt, ist in der Regel auch von einer entsprechend großen **Bewegungsfläche über die gesamte „Vorderseite“** auszugehen. Maschinen wie Breitbandschleifer oder Furnierpresse können von verschiedenen Seiten aus bedient oder bestückt werden. In diesen Fällen ist eine freie Bewegungsfläche ggf. rund um die Maschine zu berücksichtigen. Bei manchen Maschinen (z. B. Formatkreissäge) überdeckt sich der Bewegungsraum zum Teil mit den Funktionsflächen der Maschine.

Flächenbedarfe für Rohrleitungen, flexible Schläuche und ggf. im Innenraum befindliche Filter- und Absackeinheiten von Späneabsaugungen sind zusätzlich zu berücksichtigen.

Pro Maschine sind zusätzlich mindestens 2 Palettenstellplätze zur Materialzwischenlagerung während der Bearbeitungsschritte vorzusehen.

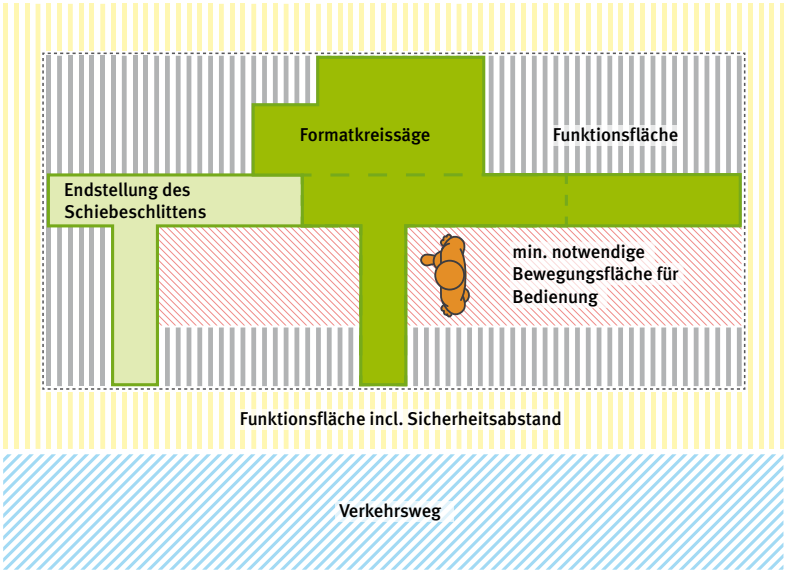


Abb. 13.1.1
Beispielhafte Flächenbetrachtung für eine Formatkreissäge

Beispielhafte Flächenbetrachtung für die Aufstellung einer Formatkreissäge:
Aufstellfläche: 2,68 m x 1,56 m + 0,42 m x 3,00 m = ~ 5,5 m²
erforderliche Funktionsfläche: 5,50 m x 5,70 m = ~ 31,4 m²
zu beachtende **Flächen für Sicherheitsabstände:** umlaufend mind. 0,50 m = ~ 8,9 m²

Gesamtflächenbedarf: **mindestens 45 m²**
(ohne Pufferflächen für Material!)
Achtung: Hinter der Säge Rückschlagbereich bei der Planung von weiteren Arbeitsplätzen und Verkehrswegen beachten!



Abb. 13.1.2 Formatkreissäge einer Schreinerei



Abb. 13.1.3 Spritzstand

Bankraum
Der durchschnittliche Flächenbedarf (Stell- und Funktionsflächen) von Hobelbänken beträgt je nach Ausführung ca. 1.5 m² (kleine Ausführung) bis 2 m² (bei einer Länge von 1,7 m bis 2,3 m)

Hinzuzurechnen ist ein **Bewegungsraum** für den Bedienenden von mindestens 1 m Breite über die gesamte Längsseite der Hobelbank.
zu berücksichtigende Fläche incl.: ca. 3 m²–4 m²

Absaugtische für Schleifarbeiten benötigen einen durchschnittlichen Flächenbedarf von 1,5 m² bis 4,5 m² (bei einer Länge von 1 m bis 3 m).

Hinzuzurechnen ist ein Bewegungsraum für den Bedienenden von mindestens 1m Breite über die gesamte Längsseite des Absaugtisches.
zu berücksichtigende Fläche incl.: ca. 3 m²–7 m²

Tabelle 13.1.2 durchschnittlicher Flächenbedarf Hobelbank und Absaugtisch

	Breite (m)	Länge (m)	Stell- und Funktionsfläche (m²)	Flächenbedarf brutto (m²)
Hobelbank	0,9	1,7–2,3	1,5–2	**3–4**
Absaugtisch	1,5	1–3	1,5–4,5	**3–7**

Oberflächenbehandlung
Die Mindestflächen, um alle Elemente der Oberflächenbehandlung unterbringen zu können sind stark abhängig von der gewählten Art der Lackiereinrichtung.

Als Lackiereinrichtungen sind überwiegend Spritzstände, Spritzkabinen und Spritzwände anzutreffen.

Grundsätzlich müssen Lackiereinrichtungen für das Spritzen und Sprühen mit **Absaugeinrichtungen** versehen sein, die ein Austreten von Spritz- und Sprühnebeln aus diesem Arbeitsbereich verhindern.

Durchschnittlicher Flächenbedarf für:
Arbeitsraum mit Spritzwand oder Spritzstand oder eigener Kabine: **~ 16 m²**
Lacklager **~ 6 m²**
Trockenflächen (etwa gleiche Fläche wie „Arbeitsraum“) **~ 16 m²**

Anforderungen zur Gestaltung entsprechender Lackierräume können der Schrift DGUV Information 209-046 „Lackierräume und -einrichtungen für flüssige Beschichtungsstoffe“ entnommen werden.

Lagerflächen
Da im Holzbereich überwiegend plattenförmige Werkstoffe verarbeitet werden, ist dies bei der Gestaltung der (Zwischen-)Lagerflächen zu berücksichtigen.

Pro Maschine sollten mindesten 2 Palettenstellplätze zur Materialzwischenlagerung während der Bearbeitungsschritte vorgesehen werden.

Im Arbeitsbereich sollte ausreichend Platz zur liegenden oder stehenden Lagerung von Holz- oder Holzwerkstoffplatten und Plattenzuschnitte vorgesehen werden. Dabei ist unbedingt ausreichend Funktionsfläche zur sicheren Entnahme der Platten vorzusehen.

Als Faustregel gilt, dass die Funktionsfläche des Lagers mindestens so groß ist, wie die reine zur Lagerung vorgesehene Fläche.

Die Lagerung von entzündbaren Beschichtungsstoffen in Arbeitsräumen ist nur zulässig unter Verwendung bauartgeprüfter Sicherheitsschränke nach DIN EN 14470-1 „Feuerwiderstandsfähige Lagerschränke – Teil 1: Sicherheitsschränke für brennbare Flüssigkeiten“. Weitere Informationen hierzu können auch der TRGS 510 „Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern“ entnommen werden.

Das Einbringen und Entnehmen von Platten wird durch mit dem Regalsystem verbundene (Abb. 13.1.4) oder frei bewegliche Rollen (Abb. 13.1.5) erleichtert.

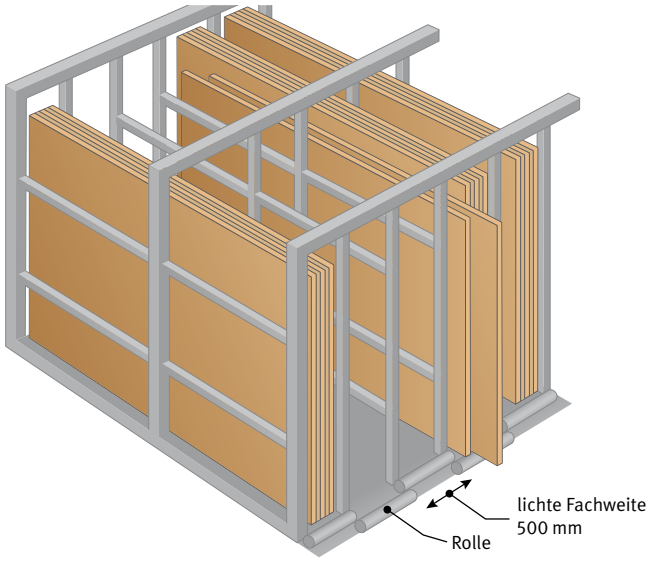


Abb. 13.1.4 Plattenregal mit Transportmitteln

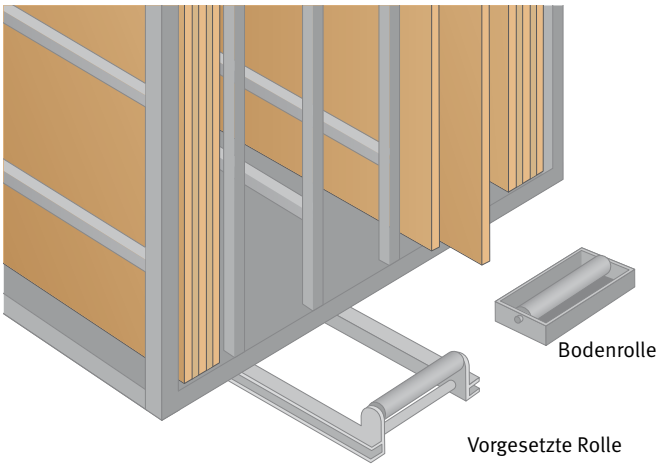


Abb. 13.1.5 Detail Lagerungshilfsmittel

Weitere bei der Planung zu beachtende Aspekte

- Bodenbelag: Rutschfestigkeit auch bei Staubablagerungen, Reinigungsfähigkeit.
- Staubabsaugung/Späneabsaugung: zusätzlicher Raum-/Flächenbedarf erforderlich für Rohrleitungen, Ventilatoren, Staubabsackanlage oder Spänesilo.
- Staub: absaugen, nicht kehren oder abblasen, daher bei der Absauganlage entsprechende Absaugstutzen vorsehen.
- Ggf. Stellfläche für mobile Absauger vorsehen
- Druckluftversorgung: Flächenbedarf für Kompressor und Versorgungsleitungen erforderlich.
- Lärmminderung:
  – Trennung von Maschinen- und Bankraum und
  – baulich eigene Maschinenfundamente vorsehen oder,
  – maschinenseitig entkoppelte schwingungsgedämpfte Aufstellung der Maschinen zur Vermeidung von Körperschall.
- Brand- und Ex-Schutz: Ausstattung der Werkstatt mit einer staub- und ggf. explosionsgeschützten elektrischen Versorgung, Funkenüberwachung in Absaugleitungen

Rechtsquellen, Normen, Literaturhinweise

- DGUV Regel 109-606 „Branche Tischlerhandwerk“
- DGUV Information 208-020 „Transport und Lagerung von Platten, Schnittholz und Bauelementen“
- DGUV Information 209-031 „Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz Schreinereien/Tischlereien“
- DGUV Information 209-044 „Holzstaub“
- DGUV Information 209-045 „Absauganlagen und Silos für Holzstaub und -späne“
- DGUV Information 209-046 „Lackierräume und –einrichtungen für flüssige Beschichtungsstoffe“
- DGUV Information 209-083 „Silos für das Lagern von Holzstaub und -spänen – Bauliche Gestaltung, Betrieb“
- DIN EN 16958:2018 „Beschichtungsanlagen - Spritzkabinen für flüssige organische Beschichtungsstoffe - Sicherheitsanforderungen; Deutsche Fassung 2019-04“
- DIN EN 14470-1:2004-07 „Feuerwiderstandsfähige Lagerschränke - Teil 1: Sicherheitsschränke für brennbare Flüssigkeiten; Deutsche Fassung EN 14470-1:2004“
- Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 510 „Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern“
- Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 553 „Holzstaub“

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

13.2 Metallbearbeitung

1. Beschreibung des Gewerks

Die Metallbearbeitung ist ein sehr häufig in der WfbM anzutreffender Arbeitsbereich. Die durchzuführenden Tätigkeiten reichen von einfachen (Nach-)Bearbeitungen wie Entgraten, Bohren, Gewindeschneiden, Ablängen bis zur Fertigung komplexer Teile oder Baugruppen mit Hilfe konventioneller und CNC-gesteuerter Maschinen.
Schweißarbeiten mit allen gängigen Schweißverfahren sowie Umform- und Stanzarbeiten mit den unterschiedlichsten Pressen vervollständigen das Bild.

Immer häufiger wird für Kunden auch das komplette Materialmanagement (Materialbeschaffung, Materialeinlagerung, Beschaffung von DIN- und Normteilen, ...) seitens der WfbM übernommen. Dies hat erhebliche Auswirkungen auf die Logistikprozesse innerhalb der Werkstatt und somit auch auf Art und Umfang der Lagerkapazitäten.

2. Beschreibung der Arbeitsbereiche

Die Metallbearbeitung lässt sich allgemein in die Bereiche
- Zerspanung,
- Blechumformung/Zuschnitt,
- Schweißerei,
- Oberflächenbehandlung,
- Blechlager

unterteilen.

Tabelle 13.2.1 durchschnittlicher Flächenbedarf* von Metallbearbeitungsmaschinen (Stand 2017)

Maschine	Länge (m)	Breite (m)	Stell- und Funktionsflächen (m²)	**Durchschnittlich erforderlicher Flächenbedarf brutto (m²)** (Stell-/Funktionsfläche + Bewegungsflächen + Sicherheitsflächen/Sicherheitsabstände)
Konv. Drehmaschine	1,5–3	0,75–1,5	1,1–4,5	**5,6–11,75**
Konv. Fräsmaschine	1,9–2,3	1,9–2,3	3,6–5,3	**9,9–12,6**
CNC Universalfräsmaschine*	1,8–5,2	1,4–3,3	2,5–17	**8,1–29,6**
CNC Universaldrehmaschine*	4–5	1,7–3	6,8–15	**16–27**
Tafelschere	4–5	3–4	12–20	**22,5–33**
Schwenkbiegemaschine*	1,4–3	0,7–1,3	1–4	**4,3–11,3**
Gesenkbiegepresse**	2–7	2–3	4–21	**10,5–36**
Metallbandsäge*** Metallbandsäge***	1–1,6	1–2,2	1–3,5	**5,5–9,3**
Hydraulikpresse (10 t–100 t)	0,8–1,1	1–1,7	0,8–1,9	**5,1–7**
Exzenterpresse (40 t–200 t)	1–2	1,7–2,5	1,7–5	**7,3–12,8**
Pneumatikpresse (20 kN–2000 kN)	0,2–1,2	0,3–1,5	0,1–1,8	**4,1–5,6**
Schweißarbeitsplatz****	1–1,2	2–2,4	2–2,9	**9–10,1**
Schweißroboter	2,8–3,8	4–6	11,2–22,8	**20–36,1**
Ständerbohrmaschine	0,5–0,75	0,8–1,8	0,4–1,4	**3,5–5**

* ohne Berücksichtigung von Zusatzflächen für Späneentsorgung
** ohne Berücksichtigung der Fläche für lange Werkstückschenkel beim Biegevorgang
*** ohne Rollengestell für Rund- und Flachmaterial
**** Bearbeitung der Werkstücke von 2 Tischseiten aus, ohne Berücksichtigung Absaugung und Schweißgerätstellfläche

Der erforderliche Platzbedarf ist abhängig von den für die konkrete Fertigung geplanten Arbeitsschritten, bzw. den zur Verfügung stehenden Maschinen. Die erforderliche Fläche setzt sich zusammen aus den Stell- und Funktionsflächen zur Handhabung der Maschinen, Ablageflächen für Material und Werkzeuge, dem erforderlichen Bewegungsraum des Bedieners und den Transportwegen. Eine teilweise Überschneidung dieser Flächen ist möglich und abhängig vom Nutzungsgrad der Maschinen.
Hinzu kommen noch zu berücksichtigende Flächen für Sicherheitsabstände.

3. Flächenbedarf und weitere Aspekte der Arbeitsbereiche

Tabelle 13.2.1 stellt exemplarisch Angaben von Kenngrößen für die „Grobplanung“ des Arbeitsbereichs Metall dar.

Die Flächenangaben sind Durchschnittswerte auf dem Markt verfügbarer Maschinen. Sie stellen die reine Stell- und Funktionsflächen inklusive zusätzliche Bewegungsflächen und Flächen für Sicherheitsabstände dar. Flächen für Verkehrswege und ggf. erforderliche Material-/Werkzeugschränke sind zusätzlich zu berücksichtigen.

Da bei den meisten Metallbearbeitungsmaschinen eine Bedienung von der gesamten Vorderseite aus erfolgt, ist in der Regel auch von einer entsprechend großen **Bewegungsfläche über die gesamte „Vorderseite“** auszugehen (siehe Abbildung 13.2.1).

Für eine arbeitsplatzbezogene Betrachtung ist zu beachten:

- Zu jedem Arbeitsplatz gehören Stellplätze oder Ablageflächen für zu bearbeitendes und bearbeitetes Material. Je nach Werkstückgröße und -menge sind dies wenigstens ein oder zwei Palettenstellplätze, eine zusätzliche Werkbank oder mobile Transportwagen.
- Um regelmäßige Instandhaltungs- oder Wartungsarbeiten gewährleisten zu können, muss neben der maximalen Öffnungsweiten von Wartungsklappen und -türen ggf. **auch die Deckenhöhe** berücksichtigt werden (Kapitel 3 „Raumabmessungen, Stell- und Bewegungsflächen“).
- Der Schwenkbereich von Bedientableaus darf sich mit der freien Bewegungsfläche überschneiden. Er darf nicht über regelmäßig benötigte Verkehrswege schwenken.
- Zusätzliche Verkehrswegeflächen für die Aufstellung und sichere Entleerung der Schrottcontainer des Späneförderers sind einzuplanen.
- Bei der Bearbeitung von Stangenmaterial an Drehautomaten ist zu beachten, dass die überstehenden Stangenenden nicht in regelmäßig benötigte Verkehrswege ragen dürfen.
- Bei der Verwendung von Stangenförderern, Handlingautomaten u.Ä. sind zusätzlich erforderliche Flächen zu berücksichtigen.

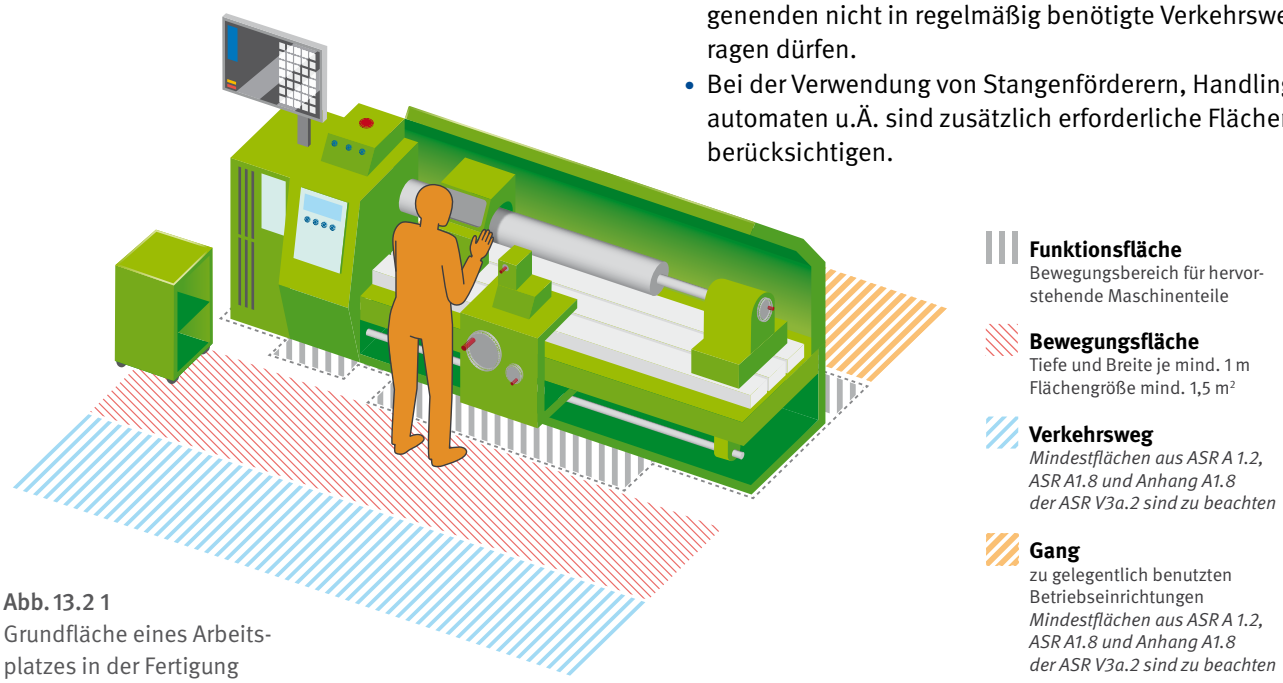


Abb. 13.2 1
Grundfläche eines Arbeitsplatzes in der Fertigung



Abb. 13.2.2 Arbeitsplatz in der Metallbearbeitung



Abb. 13.2.3 Lagerregal für Lang- und Rundmaterial

Verkehrswege

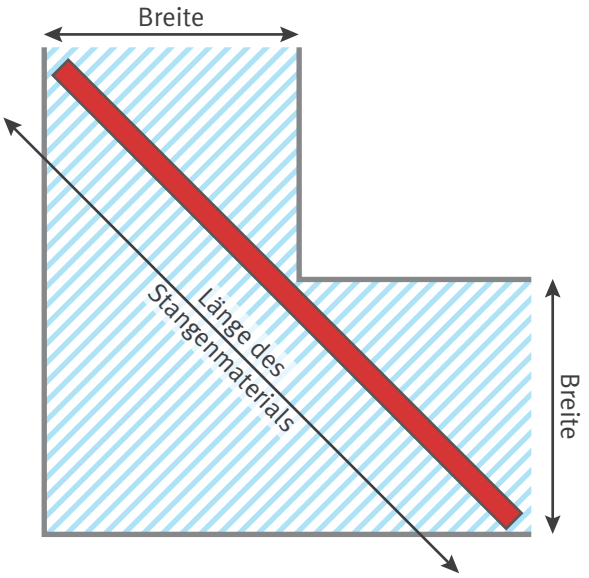
Bei der Planung der Verkehrswege ist zu beachten, dass in der Metallwerkstatt i.d.R. schwere und z. T. sperrige Materialien transportiert werden müssen. Insbesondere bei der Anlieferung bzw. arbeitsplatznahen Bereitstellung von Stangenmaterial oder Tafelblechen hat dies einen entscheidenden Einfluss auf die Anordnung der Verkehrswege und deren erforderliche Breite.

Aufgrund der Bauteilgewichte im Metallbereich ist der Einsatz von Gabelstaplern und handgeführten Mitgängerflurförderzeugen regelmäßig erforderlich. Dies ist bei der Planung und Anlage der Verkehrswege sowie den Verkehrswegebreiten zu berücksichtigen.

Die Verkehrswegebreiten sind unter Beachtung von Kapitel 4 „Infrastruktur und Verkehrswege“ dieser DGUV Information zu planen.

Lagerflächen

Infolge des hohen Gewichtes von Metallroh- und Metallfertigware ist auf eine ausreichende Tragfähigkeit und Standfestigkeit der Lagereinrichtungen zu achten. Es sind ausreichend Rangierflächen für die Beschickung mit Flurförderzeugen bzw. Krananlagen vorzusehen.



Länge Stangenmaterial (m)	Mindestbreite des Verkehrsweges in Metern ohne Sicherheitsabstand oder Randzuschlag (m)
4	1,4
5	1,8
6	2,1
7	2,5
8	5,6

Abb. 13.2.4 notwendige Breite von Verkehrswegen bei dem Transport von Stangenmaterial um eine Kurve

Das Metallwarenlager sollte sich möglichst in unmittelbarer Nähe zur Produktion zu befinden, damit unnötige Rangierfahrten mit langen, breiten und/oder scharfkantigen Teilen vermieden werden.

Weitere in der Planung zu beachtende Aspekte

- Bodenbelag: Rutschfestigkeit auch bei Öl-und Fettverunreinigung, Resistenz gegenüber Kühl-Schmier-Stoffen
- Lärmminderung:
  – baulich eigene Maschinenfundamente vorsehen oder,
  – maschinenseitig entkoppelte schwingungsgedämpfte Aufstellung der Maschinen zur Vermeidung von Körperschall (Kapitel 9 „Schallschutz und Schwingungsschutz“)
- Brand- und Ex-Schutz: Ausstattung der Werkstatt mit einer gegen Öl- und Kühlschmierstoff (KSS)-Nebel resistenten elektrischen Versorgung, Brandüberwachung in Absaugfiltern und-leitungen
- KSS-Dämpfe und Schweißrauche: Absaugung zur Reinhaltung der Atemluft vorsehen.

Rechtsquellen, Normen, Literaturhinweise

- Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 528 „Schweißtechnische Arbeiten“
- DGUV Regel 109-002 „Arbeitsplatzlüftung – Lufttechnische Maßnahmen“
- DGUV Information 209-019 „Sicherheit bei der Blechverarbeitung“
- DGUV Information 209-046 „Lackierräume und -einrichtungen für flüssige Beschichtungsstoffe“
- DGUV Information 209-066 „Maschinen der Zerspanung“
- DGUV Information 209-077 „Schweißrauche – geeignete Lüftungsmaßnahmen“

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

13.3 Montage/Verpackung

1. Beschreibung des Gewerks

Montage- und Verpackungsarbeiten gehören zu den ältesten Arbeitsfeldern einer WfbM. Ging es in der Vergangenheit zumeist um kleine Produktvolumina und eher einfach gestaltete Zähl- und Verpackungsarbeiten oder die Montage einfacher Produkte, sind in heutiger Zeit solche Aufträge kaum noch zu aquirieren. Inzwischen sind im Montage- und Verpackungsbereich vor allem großvolumige und mehrschrittige Aufträge die Regel, die sowohl händisch, als auch mit Hilfe der unterschiedlichsten Maschinen abgearbeitet werden.

2. Beschreibung der Arbeitsbereiche

Für alle Bereiche in der Metall-, Elektro- u. Industriemontage sowie Konfektionierung und Verpackung sind oft große Stückzahlen eine Bedingung, um Aufträge zu erhalten und wirtschaftlich abzuarbeiten. Das bedeutet, dass Volumen und Raumbedarf stark variieren können. Sinnvoll sind also große, helle Räume mit variablen Flächen, die sich anpassen lassen. In diesem Zusammenhang sind auch deutlich größere Lagerflächen im Zentrallager und Flächen zur Zwischenlagerung an den einzelnen Arbeitsplätzen sowie Verkehrswegeflächen (Begegnungsverkehr) vorzusehen.
Zu berücksichtigen ist, dass bei Aufträgen für Zulieferer, z. B. für die Automobilindustrie, technische Unterstützung, Maschinen oder Hilfsmittel, wie Verpackungsmaschinen oder Geräte zur End- und Qualitätskontrolle erforderlich werden, die bei der Flächenplanung zwingend berücksichtigt werden müssen.

Typischer Auftragsablauf:

- Ware verteilen an den Arbeitsplätzen
- An Arbeitsplätzen Ware bearbeiten (häufig sind dabei pro Arbeitsplatz jeweils 2 Palettenstellplätze, zusätzliche Arbeitstische oder Gitterboxen nötig für Rohware und bearbeitete Ware)
- Zwischenlagerung der Ware bis Abholung/volle Palette/Verpackungseinheit
- Verpackungseinheiten bilden: Blistern, Eintüten, Umverpackung in Karton, etc.
- Abholung der Ware aus dem Lager in vom Kunden vorgegebenen Losgrößen (wenige Paletten bis komplette Sattelzugladungen)

3. Flächenbedarf und weitere Aspekte der Arbeitsbereiche

Exemplarische Angaben von Kenngrößen für die „Grobplanung“ des Arbeitsbereichs Montage/Verpackung.

Die Flächenangaben sind Durchschnittswerte bei der Verwendung üblicher Arbeitsmittel.

Tabelle 13.3.1 Flächenbedarf für eine durchschnittliche Montage/Verpackungsgruppe mit 18 Arbeitsplätzen (Stand 2017)

Raumbedarf Arbeitsplatz	8 m² je Arbeitsplatz × 18 Arbeitsplätze*	144 m²
Stellfläche Material	10 Gitterboxen/Paletten	10 m²
Stellfläche Geräte	10 m² für kleine Maschinen	10 m²
Arbeitsplatz Meister/FAB		8 m²
Verkehrswege	Mindestbreite 2,1 m (Handhubwagen)	37 m²
Durchgänge	Gänge zu Arbeitsplätzen	30 m²
Platz für Training/Schulung	2–3 Mitarbeitende und Betreuung	30 m²
ggf. zusätzliche Sicherheitsabstände		
	Summe	269 m²
	Platzbedarf je Arbeitsplatz	15 m²

* Annahme: Arbeitstisch 1,6 m × 0,9 m, 2 Paletten längs am Arbeitsplatz, 1,5 m Tiefe der freien Bewegungsfläche



Abb. 13.3.1 Handmontagearbeitsplatz

Handmontage
- Arbeitstische und Stühle
- Zwischenlager/Pufferfläche an den jeweiligen Arbeitsplätzen für Rohware und bearbeitete Ware
- Verkehrswege (verwendete Flurförderzeuge üblicherweise max. „Ameise“)

Industriemontage
- Aufstellflächen für Montagemaschinen und -hilfsmittel (Tischmaschinen, Vorrichtungen, Rollenbahnen etc.)
- Aufstellflächen für Zähl- und Verpackungsmaschinen mit Pufferflächen im Eingabe- und Ausgabebereich
- Zwischenlager/Pufferfläche an den Arbeitsplätzen für Rohware und bearbeitete Ware
- Verkehrswege (verwendete Flurförderzeuge üblicherweise max. „Ameise“)

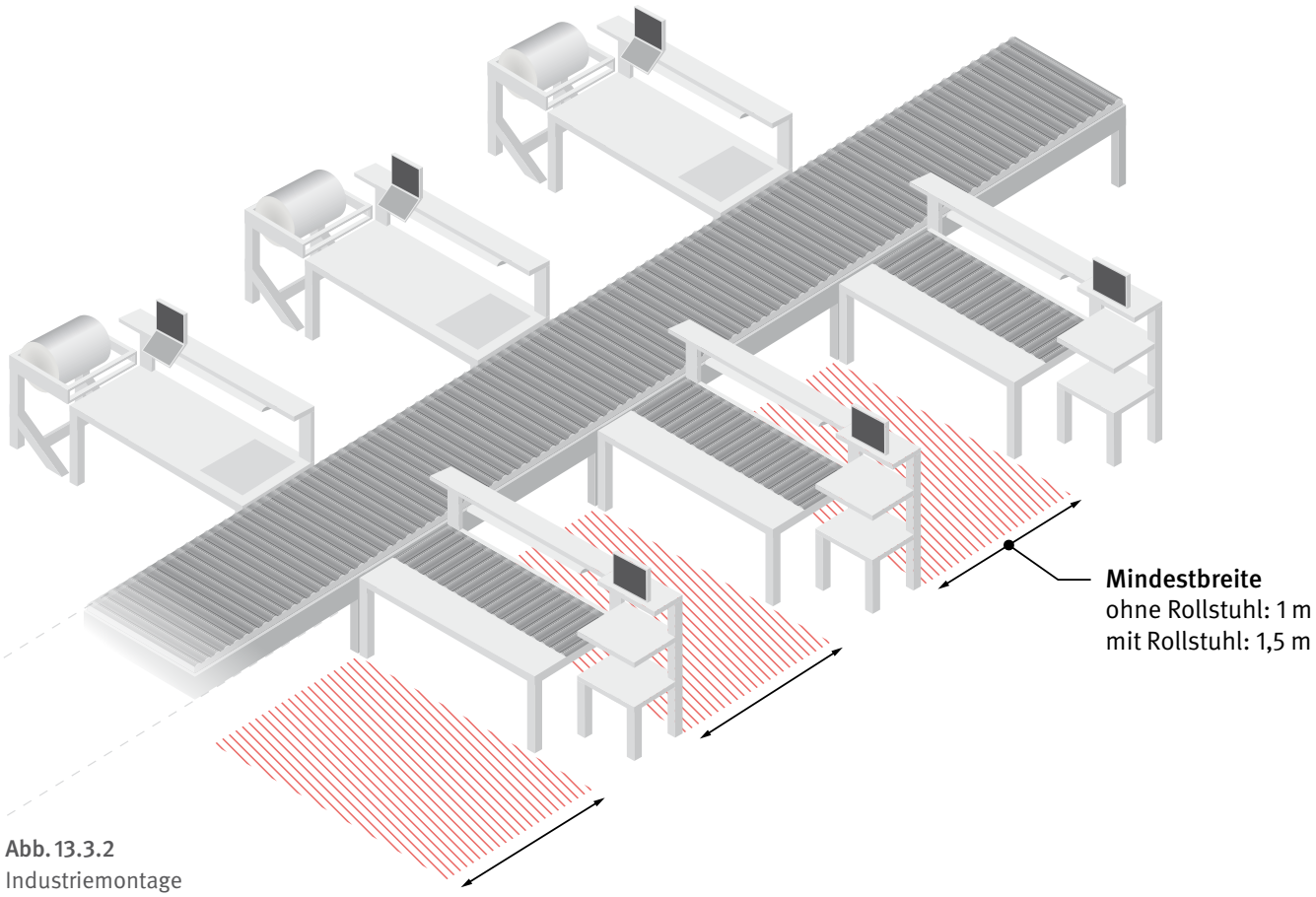


Abb. 13.3.2
Industriemontage mit Maschinen und Rollenbahn

Allgemein ist zusätzlicher Platzbedarf zu berücksichtigen für:

- stolperfreie Verlegung der Leitungen zur Energieversorgung (Strom, Druckluft),
- Beleuchtung (allgemein und arbeitsplatzbezogen)
- Lärm und Schallschutz (Maschinenlärm, Körper- und Reflexionsschallausbreitung,
- „Meisterbude“ bzw. Arbeitsplatz Betreuungspersonal
- Einzelarbeitsplatz für besondere Betreuungsmaßnahmen

Mindestfläche für einfache Montagetätigkeiten

- Arbeitstischfläche zwischen 0,6 m² (Maße 1,00 m × 0,60 m) und 1,8 m² (Maße 2,00 m × 0,90 m)
- Freie Bewegungsfläche mindestens 1,5 m²
- Platz für Palettenstellplätze 2 × 0,96 m² = 1,92 m²

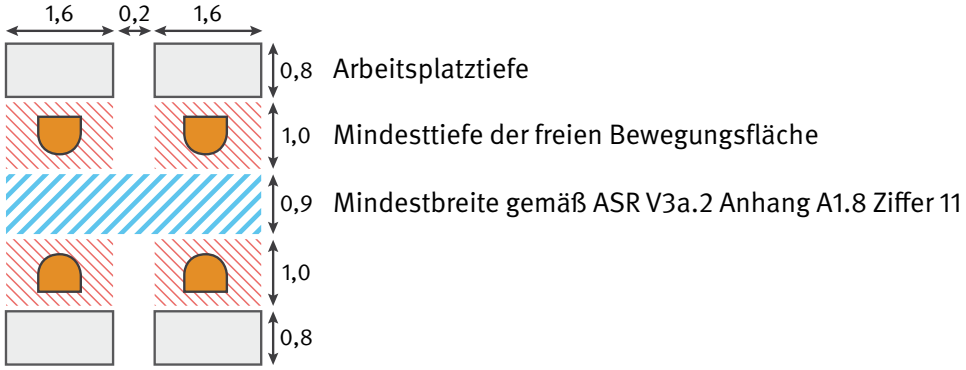
- **Für einen Arbeitsplatz (AP) mindestens erforderliche Flächen (zusammengefasst mit Funktionsflächen):**
  ~ 6,00 m² bei Paletten längs
  ~ 8,00 m² bei Paletten quer
- Der Platzbedarf steigt beim Einsatz von Maschinen

Verkehrswege zu den einzelnen Arbeitsplätzen

Verkehrswege zum Erreichen des persönlich zugewiesenen Arbeitsplatzes müssen mindestens für den Transport mit Handhubwagen geeignet sein. Der Handhubwagen nimmt die Palette längs auf, d. h. Mindestbreite Transportmittel 0,80 m + Randzuschlag min 0,10 m je Seite = **1,00 m Mindestbreite**

(Hinweis: nach ASR V3a.2 „Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsplätzen“ beträgt die mindestens erforderliche Breite eines Verkehrsweges 0,90 m)

Betrachtung bei Arbeitsplatz ohne Paletten-/Abstellfläche



Betrachtung bei Arbeitsplatz mit Paletten-/Abstellfläche

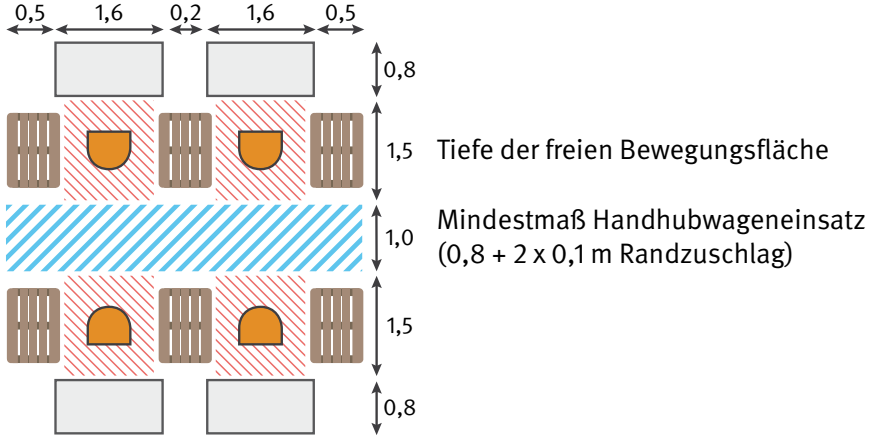


Abb. 13.3.3
Flächenbetrachtung bei Arbeitstischen ohne Stellplatz (oben) und mit Stellplatz für Paletten (unten)

Verkehrswege zwischen den einzelnen Arbeitsplätzen
Bewegungseinschränkungen und Gangbilder der Beschäftigten sind in der Planung der Verkehrswege von vorneherein vorzusehen.

Mindestbreite (nach ASR V3a.2) **für Verkehrswege innerhalb des Arbeitsbereiches daher:**
Mindestbreite Transportmittel + Mindestbreite Rollstuhl + 2 mal Randzuschlag + Begegnungszuschlag =
0,80 m + 0,80 m + 2 x 0,10 m (Handtransportmittel) + 0,20 m (Handtransportmittel) = **2,00 m**

Lärm- und Schallschutz
Im Arbeitsbereich Montage/Verpackung arbeiten überwiegend leistungsschwächere Menschen. Geräusche können schon bei relativ niedrigen Schalldruckpegeln als lästig und störend empfunden werden. Als Folge können Stressreaktionen auftreten, die sich negativ auf das Konzentrationsvermögen und die Leistung der Beschäftigten auswirken. Daraus resultierende Fehlreaktionen können zu einer erhöhten Unfallgefahr führen. Ein optimaler baulicher Schallschutz ist in diesem Bereich besonders wichtig und von vorneherein vorzusehen. Es sind geringe Nachhallzeiten anzustreben (< 0,5 s). Akustikdecken sind von vorneherein vorzusehen. Gemäß TRLV Lärm Teil 3 „Lärmschutzmaßnahmen“ ist ein mittlerer Schallabsorptionsgrad von mindestens 0,3 anzustreben. Die Auswahl geeigneter leiser Maschinen und lärmarmer Arbeitsverfahren hat zusätzlich durch den Betreiber zu erfolgen.

Details zu diesem Thema werden in Kapitel 9 „Schall- und Schwingungsschutz“ behandelt.

Rechtsquellen, Normen, Literaturhinweise

- Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR V3a.2 „Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsstätten“
- Technische Regeln für Betriebssicherheit TRBS 1151 „Gefährdungen an der Schnittstelle Mensch – Arbeitsmittel – Ergonomische und menschliche Faktoren, Arbeitssystem –
- Technische Regel zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung TRLV Lärm Teil 3 „Lärmschutzmaßnahmen“

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

13.4 Garten- und Landschaftsbau

1. Beschreibung des Gewerks

Die Abteilung Garten- und Landschaftsbau (GaLa) ist ein historisch gewachsener, alter Werkstattbereich, der seit Jahren ein stetiges Wachstum an Arbeitsangeboten und Fachrichtungen vorweist. Er ist arbeitsintensiv, bietet aber viele unterschiedlichste Beschäftigungsmöglichkeiten für Menschen mit Behinderung.

In den WfbM sind alle Bereiche des klassischen Gartenbaus anzutreffen:
- Gemüse- und Zierpflanzenproduktion im Freiland und Gewächshaus
- Garten- und Landschaftsbau mit der Neuanlage von Gärten und Wegen bis hin zur
- dienstleistungsorientierten Grün- und Landschaftspflegegruppe.

Infolge des Abbaus von Hausmeisterdiensten in Kommunen, Betrieben und Industrie sind erweiterte Arbeitsfelder als Dienstleistung dazu gekommen. Hierzu zählen neben Rasenpflege, Grünschnitt und Gehölzpflege auch regelmäßig durchzuführende Flächenreinigungen bei gewerblichen und privaten Kunden im Rahmen von Jahresbeauftragungen. In den vormals noch eher ruhigen Wintermonaten sind heute durchaus auch Schneeräum- und Streudienstleistungen im Angebot der WfbM Gartenbaugruppen zu finden.

2. Beschreibung der Arbeitsbereiche

Das Arbeitsaufkommen im Gartenbau ist grundsätzlich saisonalen Schwankungen unterworfen. Erforderliche Flächen in der WfbM für den Arbeitsbereich GaLa sind stark abhängig von der tatsächlichen Tätigkeit, der Ausrichtung und dem dafür erforderlichen Geräte- und Maschinenpark.

Von besonderer Bedeutung sind dabei verfügbare **Flächen und Räumlichkeiten innerhalb der WfbM**, um die Mitarbeiter der Gartengruppe für Tätigkeiten in der vegetationsarmen Zeit integrieren zu können.



Abb. 13.4.1 Typische Gartenbaumaschinen

Good Practice

Unbedingt Räumlichkeiten im Gebäude der WfbM für die vegetationsarme und kalte Jahreszeit vorsehen, damit die Gruppe in dieser Zeit gut in andere Arbeitsabläufe der WfbM integriert werden kann. Aufgrund des Fahrzeug- und Maschinenparks sind insbesondere die Lager- und Stellflächen für den GaLa-Bereich deutlich größer als in anderen Werkstattbereichen.

Die Anordnung der **Lager- und Stellflächen** hat so zu erfolgen, dass Fahrzeugbewegungen den übrigen Fahrzeugverkehr und Personentransport im Bereich der WfbM nicht stören. Dies wird z. B. durch räumliche Trennung oder eine Einbahnstraßenregelung erreicht.

Verschiedene benötigte Lagerflächen:
- Garagen/Lagerhallen für Kleintransporter und Anhänger
- Lagerflächen für handgeführte Maschinen
- Lagerflächen für selbstfahrende Arbeitsmaschinen
- Abgeschlossener Bereich als Magazin für Werkzeugausgabe und Kleingeräte
- Lagerflächen für Material, Baustoffe, Arbeitsgeräte und Pflanzen
- Speziell abgesicherte Lagerflächen für Gefahrstoffe (Kraftstoffe, Spritzmittel, Dünger, Schädlingsbekämpfungsmittel, ...)
- Flächen für Reinigung und Wartung an Fahrzeugen, Maschinen und Geräten
- Reparaturwerkstattbereich als Lernfeld für technische Qualifikationen

Zusätzlich erforderliche Bereiche und Flächen, je nach Ausrichtung der Betriebe:

- Abgegrenzte Kulturflächen und Gewächshäuser zur Pflanzenaufzucht
- Aufbereitungs-, Verarbeitungs- und Verpackungsbereiche für Erzeugnisse
- Verkaufsflächen/ Ladenbereiche für Erzeugnisse aus Gärtnerei, Pflanzenzucht oder Baumschule, für Schnittblumen und Präsentkörbe, Gestecke, etc.
- Arbeitsbereiche für die Herstellung von Kränzen, Gebinden und Präsenten
- Hygiene- und Küchenbereiche zur Be- und Weiterverarbeitung von erzeugten Lebensmitteln: Kräuter, Pilze und Beeren, Früchte und Obst (Erzeugnisse)
- Kühlhäuser und gekühlte Lagerflächen für erzeugte, leicht verderbliche Waren
- Umkleide und Sanitärräume mit schwarz-/weiß-Trennung und Vorreinigungsmöglichkeiten für Stiefel und Arbeitskleidung
- Trockenbereiche, Großgarderoben: Schuhe, Stiefel und Wetterschutzkleidung
- Lager für PSA- Ersatzmaterial: Schuhe und Stiefel, Handschuhe, Schutzbrillen Schnittschutzkleidung; sonstige Schutzkleidung: Wetterschutz/ Wärmeschutz
- Aufenthaltsraum/Schulungsraum

3. Flächenbedarf und weitere Aspekte der Arbeitsbereiche

Zur genaueren Planung der Flächen im grünen Bereich sind in Abhängig von der Ausrichtung und den Schwerpunkten zunächst die hierzu erforderlichen Merkmale, Arbeitsinhalte und Tätigkeitsfelder mit ihrer individuellen Ausrichtung im betrieblichen Umfeld darzustellen.

Exemplarische Darstellungen benötigter Flächen für den Arbeitsbereich Garten- und Landschaftsbau sind aufgrund der starken Abhängigkeit von Kulturen und Tätigkeitsfeldern nicht möglich. Während der Planung ist unbedingt ein Experte heran zu ziehen.

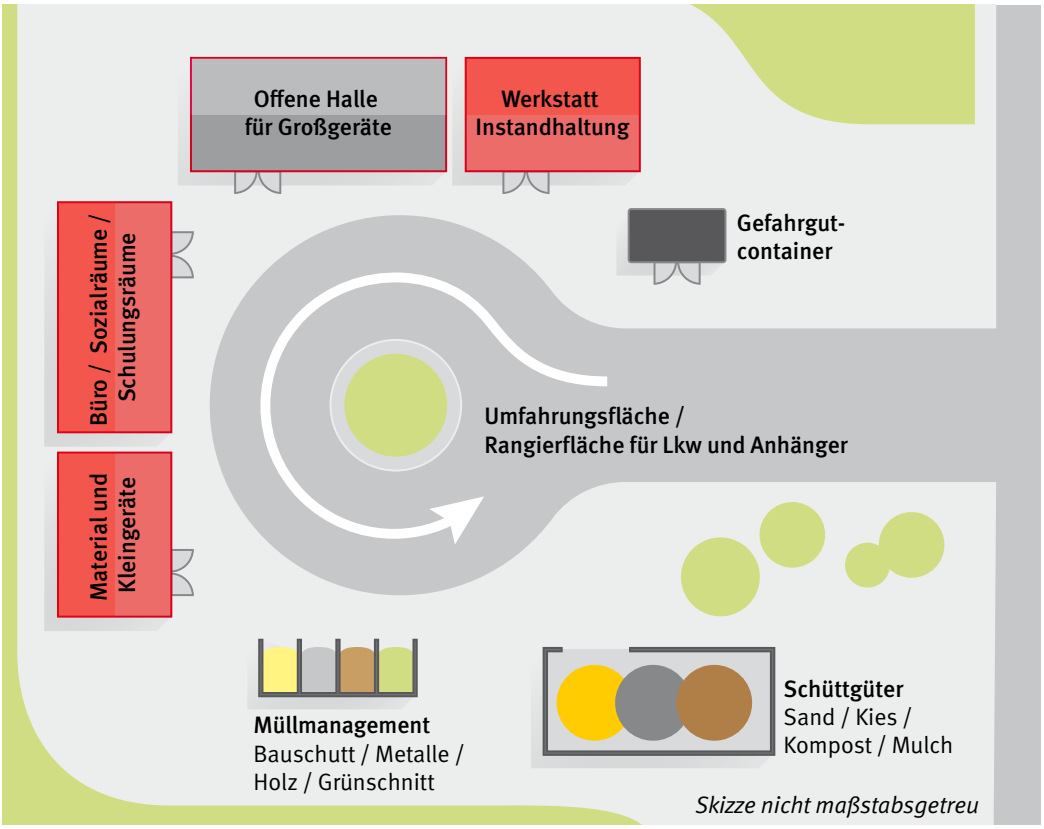


Abb. 13.4.2
Notwendige Einrichtungen im Garten- und Landschaftsbau

a. **Dienstleistungen im Garten- und Landschaftsbau:**
   - Anlagenpflege bzw. Objektbetreuung für gewerbliche und private Kunden
   - Friedhofsgärtnerei, Blumenschmuck, Dauer-Grabpflegearbeiten
   - Herstellung von Adventskränzen, Adventsgestecken und Adventszweigen, Grabgestecke
   - Neuanlage und Umgestaltung von Außenanlagen und von Privatgärten
   - Baumfällungen, Baum- und Obstbaumschnitt inkl. Abfuhr und Entsorgung
   - Baumpflege für Obsterzeuger und Privatkunden, Rückschnitt zum Aufbau des Kronengerüsts für langjährige und regelmäßige Erträge
   - Baumschutzmaßnahmen gegen Verbiss und zur Schädlingsprävention
   - Gehölzrückschnitt, Heckenpflege und Strauchschnitt, Fräsarbeiten
   - Freischneidearbeiten an verwilderten Flächen, Rabattenpflege
   - Rasenneuanlage, Rasenpflege, Rasenschnitt (Klein- und Großflächen)
   - Regenerationsarbeiten, Vertikutieren und Düngen, Bodenaustausch
   - Anlegen, ausbessern und Instandhaltung von kleinflächigen Pflasterungen
   - Anlegen von Zierteichen und Instandhaltung von Teichen, Teichbegrünung
   - Anlegen und Pflege von Außenspielbereichen in Kita, wie z. B. Sandkästen, Hügel und Sichtschutzwällen
   - Bodenverbesserung durch Aufbringen von Dünger, Rindenmulch, Humus, Holzhäcksel, Mischerde und Kalk, Bodenanalysen
   - Blumen und Strauchpflege in Innenräumen, Gießen und Düngen, sowie die umfassende Bewirtschaftung von Hydrokulturen
   - Reinigung von Parkplatzflächen und Zuwegungen (HD- Reinigung)
   - Winterdienst
   - Wildkrautbekämpfung mit mechanischen, thermischen und chemischen Verfahren

Da die Dienstleistungen überwiegend außerhalb der WfbM erbracht werden, ist bei den benötigten Flächen für diese Arbeitsgruppen vor allem auf
- geeignete Umkleide- und Sozialräume sowie
- Integrationsmöglichkeit in den klassischen Werkstattablauf während der vegetationsarmen Zeit und für
- ausreichend große Lager-, Wartungs- und Reparaturflächen für Fahrzeuge, Werkzeuge, Maschinen und Geräte zu achten.

b. **Gärtnereibetriebe und Baumschulbetriebe, z. T. spezialisiert auf:**
   - Schnittblumen- und Gemüseaufzucht, Sämereien und Setzlinge für Partnerbetriebe, sowie interne und externe Auftraggeber
   - Kräuter und Heilpflanzenkulturen in Gewächshäusern und Freiland, diese Saisonerzeugnisse erntefrisch vor Ort verpacken und vermarkten
   - Erzeugung von Ziergehölze und Zierpflanzen, Blumenzwiebeln etc.
   - Schnittgrün- und Christbaumkulturen mit Vermehrung: Aufzucht und Anzucht
   - Topfpflanzenaufzucht: Blumen, Kräuterpflanzen und Freilandzierpflanzen
   - Grünpflanzen und Blühpflanzen für den gesamten Innenbereich
   - eigene Aufzucht von Frühjahrsblühern, Sommerpflanzen, Herbst-/Winterpflanzen
   - Ampelpflanzen, bepflanzte Schalen/Gestecke, Bepflanzung von Balkonkästen
   - Orchideen, Kakteen, Palmen und Farne, dazu Pflanzgefäße und Zubehör
   - Kräuter und Heilpflanzen, wie Thymian, Bohnenkraut, Lavendel
   - Pilzzucht und Pilzkulturen: Erzeugung von Speisepilzen für die Gastronomie
   - Ökologischer Anbau von Gemüsepflanzen, z. B. Weißkraut, Wirsing, Rotkraut, Blumenkohl, Salate; Möhren, Karotten und Zwiebel; Spargel etc. oder von Obst: Äpfel, Birnen, Pflaumen, Sträucher, Büsche; Erdbeeren etc.

Im klassischen Gärtnereibereich werden neben den Produktionsflächen im Freiland oder Gewächshaus (Folie oder Glas) folgende Räumlichkeiten benötigt:

- Räume zur optischen und hygienischen Aufbereitung der geernteten Produkte (wie Waschen des Gemüses, Eintopfen von Pflanzen, Aufbereiten von Kräutern und Schnittblumen)
- Lagerräume zur Primitivlagerung, getrennte oder trennbare Kühlzellen zur Lagerung empfindlicher Ware.
- Lagerräume für Dünger und Pflanzenschutzmittel
- Garagen für landwirtschaftliche Fahrzeuge
- Maschinen und Geräteraum für Kleinmaschinen und Kleingeräte
- Arbeits- und Aufbereitungsraum für Schulungen, kleine Wartungsarbeiten u. ä.
- Sozial- und Büroräume
- Sanitärräume

Diese Auflistung zeigt die Bandbreite möglicher Arbeitsschwerpunkte, Ausrichtung und Spezialisierung des Gartenbaus im Rahmen von WfbM Arbeitsbereichen.

Bei den Kultur- und Verkaufsflächen in Gärtnereien sind übliche Quadratmeterabschätzungen aus Datensammlungen des Gartenbaus zu Grunde zu legen:

Beispiel für einen Gärtnereibetrieb mit ca. 12 Angestellten:
(5 Floristen, 5 Gärtner, 1 Gärtnermeister, 1 Facharbeiter, ggf. 2 Teilzeitkräfte)
Gärtnerei: 4800 m² Gesamtfläche: 1800 m² Warm-/250 m² Kalthaus; 2750 m² Freiland
Blumengeschäft: 1300 m² Gesamtfläche: 550 m² Laden; 750 m² Garten u. Parkplätze
Schnittgrün und Christbaumkulturen: 1600 m² Fläche
Fuhrpark: 2 Lkw, 3 Kastenwagen, 1 Pkw: Garagen-/Stellplatzfläche 200–400 m²

Ein Dienstleistungsbetrieb mit Ausrichtung Pflege und Anlage von Grünflächen oder Freiflächen benötigt deutlich andere Flächen als eine Gärtnerei, ein Aufzuchtbetrieb mit teilautomatisierter Bestückung der Pflanztische oder gar eine Baumschule mit Obstgehölzaufzucht und Veredelung.

Rechtsquellen, Normen, Literaturhinweise

- Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR V3a.2 „Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsstätten“
- DGUV Regel 114-610 „Branche Grün- und Landschaftspflege“
- SVLFG Broschüre B23 „Gewächshäuser“
- DIN SPEC 18071:2014-03 „Produktionsgewächshäuser“
- DIN SPEC 18072:2014-03 „Verkaufsgewächshäuser“

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

13.5 Textil/Wäscherei

1. Beschreibung des Gewerks

Eine Wäscherei ist meist eine Organisationseinheit bzw. ein Bereich der WfbM, in dem waschbare Textilien gewaschen und wieder aufbereitet werden. Hierbei handelt es sich nicht um eine chemische Reinigung, in der nichtwaschbare Textilien behandelt werden.

Je nach Bearbeitungsstufen im Anschluss an den Waschprozess werden die Textilien meist unterteilt in
- Mangelwäsche,
- Trockenwäsche und
- finishbare Textilien.

2. Beschreibung der Arbeitsbereiche

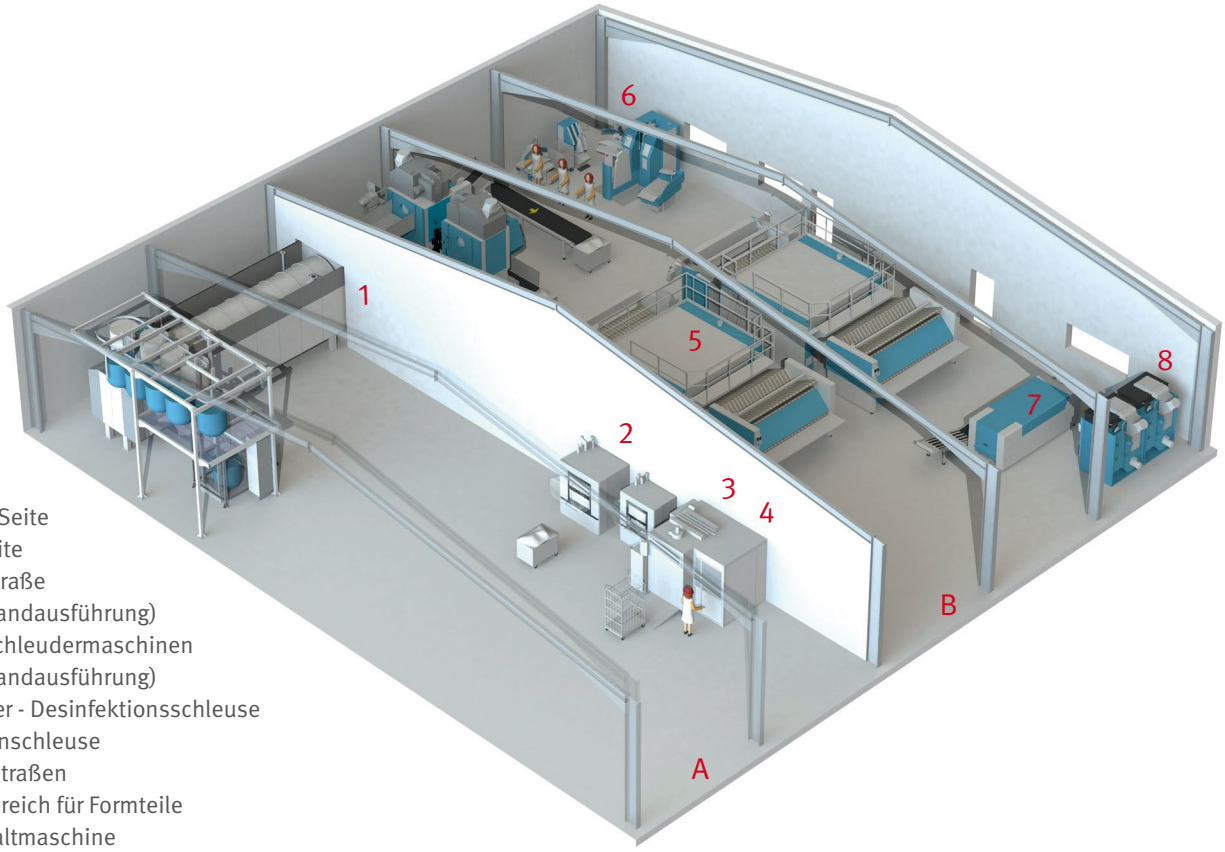
Bei der Planung des Wäschekreislaufes von der Abholung oder Annahme, über das Sortieren und Kennzeichnen, das Waschen inkl. Entwässern bis zum Trocknen und der logistischen Verteilung müssen neben den Arbeitsschutzvorgaben eine Vielzahl von Vorschriften berücksichtigt werden, die insbesondere die baulichen Voraussetzungen, die Hygienemaßnahmen sowie die Umweltverträglichkeit betreffen.

Prozessablauf und geplante Waschgutmenge (in Tonnen je Tag) sind dabei entscheidend für den erforderlichen Maschinenpark und die benötigten Flächen.

3. Flächenbedarf und weitere Aspekte der Arbeitsbereiche

Wäschereien benötigen viel Fläche, einen aufwändigen Maschinenpark und haben einen hohen Energiebedarf. Dies resultiert vor allem aus der erforderlichen Wärme zur Trocknung der Wäsche. In der Regel wird Wärme als Dampf zugeführt. Moderne Anlagen arbeiten hier mit Wärmerückgewinnung aus Abwasser- und Abluftanlagen.

Zu den baulichen Mindestanforderungen gehört i. d. R. die Trennung der reinen und unreinen Seite mit räumlich getrennten (eigenen) Sozialräumen, notwendige Hygieneschleusen und ggf. eine Raumlufttechnische (RLT-Anlage) Anlage. Damit wird sowohl baulich als auch lüftungstechnisch ein Bereich mit ankommender Schmutzwäsche von der Bearbeitung der sauberen Wäsche abgegrenzt. Daraus ergeben sich folgende Anforderungen:
- Vor dem Annahmebereich ausreichend Rangier-/Stellfläche für Anlieferfahrzeuge vorsehen (Wendekreise von Transportern und Lkw berücksichtigen)
- Im unreinen Bereich/Annahme: Überdachter und witterungsgeschützter Annahmebereich der Wäsche
- Getrenntes Lagern von Wäsche aus Einrichtungen des Gesundheitsdienstes und anderen Bereichen
- Ausreichend Stellfläche (Zwischenpuffer) für Wäschewagen im unreinen Bereich vorsehen (Stoßgeschäft Lkw-Anlieferung)
- Separater Chemikalienraum für Waschchemikalien und Dosieranlage
- Getrenntes Waschen von Wäsche aus Einrichtungen des Gesundheitsdienstes und anderen Bereichen
- Räumliche Trennung von unreiner und reiner Seite
- Personendurchgänge zwischen unreiner und reiner Seite müssen als Personenschleusen eingerichtet sein
- Türen der Personenschleuse müssen gegeneinander verriegelt sein:
  Es darf sich jeweils nur eine der Zugangstüren öffnen lassen
- Personenschleuse muss Möglichkeit zur Händedesinfektion und Aufbewahrung von Schutzkleidung (Kittelwechsel) bieten
- Eigene Schleuse mit Waschanlage zur Reinigung der Transportwagen
- Bei geschlossenen Verbindungstüren darf kein Lufttransport von unreiner in reine Seite möglich sein
- Ausreichend breite Verkehrswege und Zwischenlagerflächen für Wäschetransportwägen vorsehen
- An den einzelnen Maschinen/Sortier- und Legetischen Stellplatz für mindestens 2 Transportwägen vorsehen
- Eigene Sozial-/Sanitärräume für Wäscherei vorsehen: An Zugängen und Ausgängen muss eine Händedesinfektionseinheit vorgesehen werden
- Büro für Wäschereileitung
- Schulungs-/Trainingsraum für z. B. Schulungen, Qualifizierungen, Unterweisungen
- Überdachter und Witterungsgeschützter Versand-/Abholbereich der Wäsche
- Maschinenhaus/-raum zur Wärme-/Dampfgewinnung
- RLT-Anlage zur Wärmerückgewinnung



Legende
A unreine Seite
B reine Seite
1 Waschstraße (Trennwandausführung)
2 Waschschleudermaschinen (Trennwandausführung)
3 Container - Desinfektionsschleuse
4 Personenschleuse
5 Mangelstraßen
6 Finishbereich für Formteile
7 Frotteefaltmaschine
8 Kompakttrockner

Abb. 13.5.1 Wäschereilayout



Abb. 13.5.2 Überdachte Anlieferung mit Pufferfläche für Schmutzwäsche

Für den Wäschetransport mit Wäschetransportwagen wird für An- und Auslieferung der Wäsche ein eigenes logistisches Konzept benötigt, da die Wäschewagen auf der unreinen Seite nicht identisch mit den Wagen sind, die innerhalb des reinen Bereiches mit dem Waschgut von Station zu Station wandern. Damit diese Wagen hygienisch einwandfrei die saubere Wäsche aufnehmen können, ist eine entsprechende Schleuse zur Reinigung/Desinfektion der Wagen vorzusehen.

Platzbedarf handelsüblicher Wäschetransportwagen zur Anlieferung zwischen 0,7 bis 1 m²

Je Lieferfahrzeug werden in etwa angeliefert:
- Kleintransporter (3,5 t) ca. 6 bis 10 Container/Wagen
- Lkw 7.5 t ca. 20 Container/Wagen
- Lkw 12 t ca. 32 Container/Wagen

Füllgewichte der Container/Wäschetransportwagen:
- bei trockener Wäsche ca. 50–70 kg
- „nasser“ Wäsche (z. B. Wischmop) ca. 80–110 kg

Eigengewicht der Wäschetransportwagen: ca. 40–55 kg

Innerhalb des reinen Bereiches wandern die gewaschenen Wäschestücke in speziellen Transportwagen (i.d.R. Federbodenwagen, um ergonomisch arbeiten zu können) von Station zu Station bis zur Chargen- oder Kundenzusammenstellung (Kommissionierung).

Platzbedarf je Wäschetransportwagen im Reinbereich der Wäscherei 0,7 bis 1 m²

Eine sorgfältige Planung der Arbeitsabläufe mit Hallenlayout sollte die vorgesehene Größenordnung der Wäschemengen berücksichtigen. Dabei geht es zunächst um Stellflächen und die Anordnung von Anlagen und Maschinen zur Nassbearbeitung. Die anschließende Aufbereitung und das Trocknen der Wäsche müssen in einem vernetzten System mit der Waschstraße korrespondieren.

Die Dimension aller Arbeitsstationen muss gut abgestimmt gut sein, damit es keine Engpässe gibt und Mitarbeiter der Wäscherei einen geregelten Arbeitsfluss haben. Der Platzbedarf für die Anzahl der Personen wird für verschiedene Bereiche ermittelt:

1. **Unreine Seite:** Ankommende Wäsche, Abladen der Fahrzeuge und Sortierung nach Art der Wäschestücke für die Waschstraße; Entleeren der Säcke
2. **Sortier- und Legebereich**: Wäsche aus der Waschstraße nach der Pressung und Vortrocknung für Flachwäsche, Arbeitskleidung und individuelle Kleidung



Abb. 13.5.3 Wäschetransportwagen im Reinbereich

3. **Finisherbereich**: Wäschestücke werden auf Bügel verbracht und automatisiert durch ein Trocknungs-, Falt und Legesystem geschleust oder in Finishgeräten (Dampfpuppen, Hemdenfinisher etc.) fertig zur Auslieferung bearbeitet
4. **Mangelbereich:** Hier werden Flachwäschestücke aufgelegt und laufen je nach Ausstattung der Anlage durch bis zum sortierten Faltvorgang zum Versand.
5. **Expeditions-/ Kommissionierbereich:** Wäschestücke werden nach Kundenwunsch zugeordnet, verpackt und zur Auslieferung zusammengestellt. Hier werden vor allem zur Personenzuordnung (z. B. für Altenheime) gute Kennzeichnungssysteme benötigt.

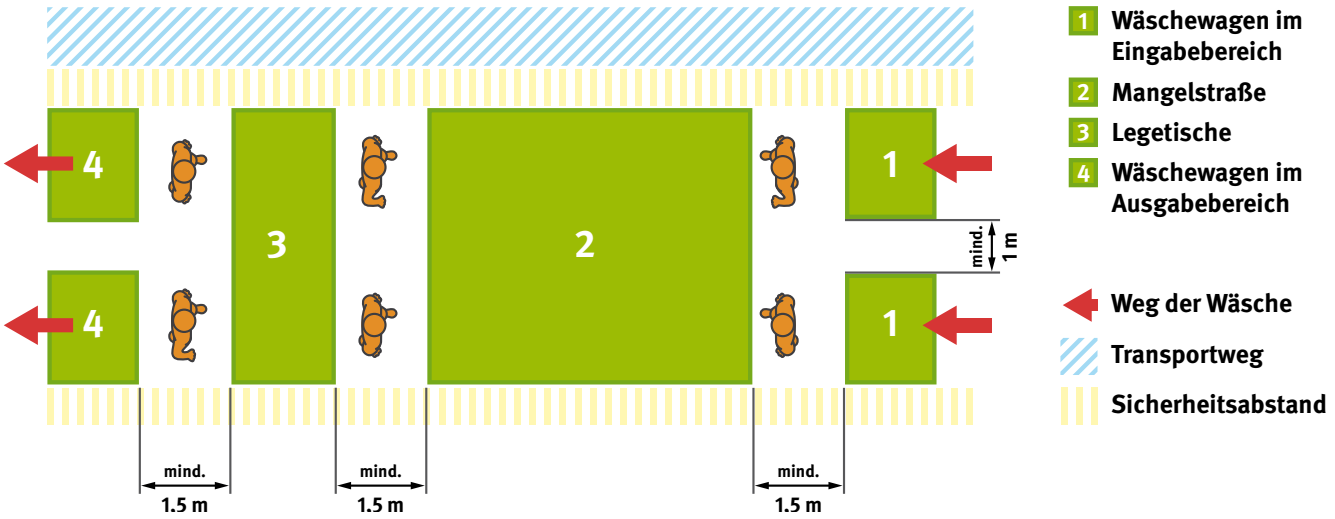


Abb. 13.5.4 Platzbedarf Mangelstraße/Ein- und Ausgabebereich

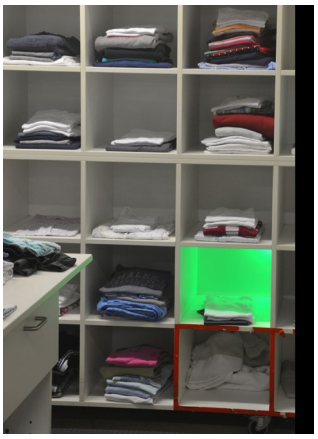


Abb. 13.5.5
Expeditions- und Zusammentragbereich

Die optimale Ausstattung der einzelnen Bereiche mit Personal ist der Schlüssel für einen reibungslosen Ablauf. Angeleitete Arbeitsgruppen arbeiten Hand in Hand und erlauben dabei eine spezielle Qualifizierung von Menschen mit Behinderungen. Falls möglich, werden so Grundqualifikationen für die oben genannten Bereiche erworben.

Raumanforderungen, Flächenbedarfsplanung der Arbeitsbereiche:
Die nachfolgenden Beispiele geben einen Überblick über die Flächenanforderungen in den einzelnen Bereichen einer Wäscherei. Sie beruhen auf realisierten Planungen mit unterschiedlichen Schwerpunkten.

Tabelle 13.5.1 Beispiel 1 (Stand 2017)
Wäscherei mit überwiegendem Eigenwäscheanteil aus angeschlossenen Wohnheimen, 700 kg/Tag, 24–30 Arbeitsplätze

Arbeitsraum brutto	**594 m²**
Fläche je Mitarbeitenden/Beschäftigten und Arbeitsplatz	**19,8 m² (594 m²/30 MA)** **24,8 m² (594 m²/24 MA)**
1. Annahmebereich Schmutzwäsche: (incl. Stellfläche für 20 Wäschewagen)	**40 m²**
2. Unreine Seite, Beladung der Waschmaschinen (incl. Stellfläche für 12 Wäschewagen)	**50 m²**
3. Reine Seite (incl. Stellflächenbedarf für Wäschewagen u. Container vor den Maschinen)	**124 m²**
4. Finishbereich (incl. Stellflächenbedarf für Geräte und Maschinen)	**95 m²**
5. Wäschereparatur	**17 m²**
6. Wäschesortierung	**48 m²**
7. Versandbereich reine Wäsche (incl. Stellfläche für 20 Wäschewagen)	**40 m²**
8. Wärmerückgewinnungsanlage Waschflotte	**11 m²**
9. Chemieraum/ Dosieranlagen für Waschmittel	**7,0 m²**
10. Dampferzeugung, Lüftungstechnik	**54 m²**
11. Putzmittelraum reine Seite	**8 m²**
12. Verkehrswege und Durchgänge:	ca. **20 m²**
13. WC unreine Seite	**4 m²**
14. WC, Dusche und Umkleide reine Seite (Fläche für Damen und Herren)	**40 m²**
15. Barrierfreies WC	**8 m²**
16. Pausen-/Aufenthaltsraum	**17 m²**
17. Büro Wäschereileitung	**11 m²**

Wird ein Schwerpunkt der Dienstleistung auf die kundenspezifische Sortierung der Wäsche gelegt, schlägt sich dies in entsprechenden zusätzlichen Flächen bei Verkehrswegen und der Wäschesortierung nieder, wie hier in Beispiel 2 (Tabelle 13.5.2) dargestellt ist.

Für den sorgfältigen Umgang mit dem Waschwasser ist das Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (WHG) i.V.m. der kommunalen Satzung zum Umgang mit Abwasser zu berücksichtigen.

Tabelle 13.5.2 Beispiel 2 (Stand 2017):
Wäscherei mit überwiegend gewerblichem Wäscheanteil, Mietwäsche Privatwäsche und chemisch Reinigung, 10.000 kg/Tag, 100 Arbeitsplätze

Arbeitsraum brutto	**2728 m²**
Fläche je Mitarbeitenden/Beschäftigten und Arbeitsplatz	**27,3 m²**
1. Annahmebereich Schmutzwäsche:	**108 m²**
2. Unreine Seite, Beladung der Waschmaschinen	**158 m²**
3. Reine Seite mit Finishbereich und Reparatur (incl. Stellflächenbedarf Geräte und Maschinen und für Wäschewagen u. Container vor den Maschinen)	**777 m²**
4. Wäschesortierung	**367 m²**
5. Versandbereich reine Wäsche	**95 m²**
6. Wärmerückgewinnungsanlage Waschflotte	**152 m²**
7. Chemieraum/Dosieranlagen für Waschmittel	**74 m²**
8. Dampferzeugung, Lüftungstechnik	**245 m²**
9. Putzmittelraum reine Seite	**8 m²**
10. Verkehrswege und Durchgänge:	ca. **325 m²**
11. WC unreine Seite	**4 m²**
12. WC, Dusche und Umkleide reine Seite (Fläche für Damen und Herren)	**81 m²**
13. Barrierfreies WC	**8 m²**
14. Pausen-/Aufenthaltsraum	**55 m²**
15. Büro Wäschereileitung und GrpLtg	**20 m² + 13 m² + 14 m²**
16. Privatkundenbereich	**102 m²**
17. Chemisch Reinigung Privatkunden	**122 m²**

Rechtsquellen, Normen, Literaturhinweise:

- Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG)
- Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR V3a.2 „Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsstätten“
- Technische Regeln für biologische Arbeitsstoffe TRBA 250 „Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege“
- Technische Regeln für biologische Arbeitsstoffe TRBA 400 „Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung und für die Unterrichtung der Beschäftigten bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen“
- Technische Regeln für Betriebssicherheit TRBS 1111 „Gefährdungsbeurteilung“
- DGUV Regel 100-001 „Grundsätze der Prävention“
- DGUV Regel 100-500 und 100-501 „Betreiben von Arbeitsmitteln“, Kapitel 2.6 „Betreiben von Wäschereien“
- DGUV Regel 108-003 „Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr“
- DGUV Information 203-084 „Umgang mit Wäsche aus Bereichen mit erhöhter Infektionsgefahr“
- DIN EN ISO 10472-1:2009-10 „Sicherheitsanforderungen für industrielle Wäschereimaschinen - Teil 1: Gemeinsame Anforderungen (ISO 10472-1:1997); Deutsche Fassung EN ISO 10472-1:2008“
- DIN EN ISO 10472-2:2009-10 „Sicherheitsanforderungen für industrielle Wäschereimaschinen – Teil 2: Wasch- und Waschschleudermaschinen (ISO 10472-2:1997); Deutsche Fassung EN ISO 10472-2:2008“
- DIN EN ISO 10472-3:2009-10 „Sicherheitsanforderungen für industrielle Wäschereimaschinen – Teil 3: Durchlaufwaschanlagen einschließlich Einzelmaschinen (ISO 10472-3:1997); Deutsche Fassung EN ISO 10472-3:2008“
- DIN EN ISO 10472-4:2009-09 „Sicherheitsanforderungen für industrielle Wäschereimaschinen – Teil 4: Trockner (ISO 10472-4:1997); Deutsche Fassung EN ISO 10472-4:2008“
- DIN EN ISO 10472-5:2009-09 „Sicherheitsanforderungen für industrielle Wäschereimaschinen – Teil 5: Mangeln, Eingabe- und Faltmaschinen (ISO 10472-5:1997); Deutsche Fassung EN ISO 10472-5:2008“
- DIN EN ISO 10472-6:2009-10 „Sicherheitsanforderungen für industrielle Wäschereimaschinen – Teil 6: Bügel- und Fixierpressen (ISO 10472-6:1997); Deutsche Fassung EN ISO 10472-6:2008“
- DVGW G 631:2012-03 „Installation von gewerblichen Gasgeräten in Anlagen für Bäckerei und Konditorei, Fleischerei, Gastronomie und Küche, Räucherei, Reifung, Trocknung sowie Wäscherei“
- Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in Wäschereien MB045 der Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (BG ETEM)

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

13.6 Küchenbetriebe

1. Beschreibung des Gewerks

Einführung zum Thema
Der Bereich Küche findet sich in unterschiedlicher Ausprägung in praktisch jeder WfbM. Neben großen Produktions- und Finishküchen, die z.T. weitere WfbM oder andere Kunden mitversorgen, sind auch Ausgabe- oder Regenerierküchen üblich: Aufbereitungs-, Auftau-, Convenience- und Endküchen, in denen tiefgekühlte oder gekühlte vorgegarte Speisen auf Verzehrtemperatur erwärmt (Cook & Chill-Verfahren) oder aus Thermobehältern angelieferte Speisen verteilt werden.

In allen Küchen ist i. d. R. auch eine eigene Spülküche für Geschirr und Besteck vorhanden.

2. Beschreibung der Arbeitsbereiche

Küchenbetriebe teilen sich, je nach Bearbeitungsschritten, in diese Bereiche auf:
In Produktionsküchen unterscheidet man im Wesentlichen folgende Bereiche:
- Anlieferung
- Lager
- Vor- und Zubereitung
- Ausgabe
- Rücknahme und Spüle
- Entsorgung
- Büro- und Sozialräume.

Anlieferung
In der Anlieferung erfolgt die dokumentierte Annahme und Eingangskontrolle aller Waren (Nachweis einer Qualitäts- und Quantitätsprüfung: Temperaturen, Kühlkette).

Lager
Unter Lager werden all diejenigen Flächen betrachtet, die für die Aufbewahrung von Waren und zur Lagerung von Materialien genutzt werden. Hierfür sind verschiedene Räume mit unterschiedlichen Ansprüchen notwendig. Für die funktionale Organisation der Lagerflächen ist neben der Art der Speisenproduktion der Ablauf von der Lagerbestückung bis zur Entnahme der Ware zur Fertigung bzw. zum Verkauf bei der Planung zu bedenken. Die Flächen für Kühlung und Tiefkühlung sind in Abhängigkeit der gewählten Produktionsverfahren zu ermitteln.
- Trockenlager: Konserven, Getreideprodukte sowie Getränke
- Kühlung: Milch- und Fleischprodukte, verderbliches Material, Tiefkühlware;
- Verbrauchs- und Hilfsmittellager.

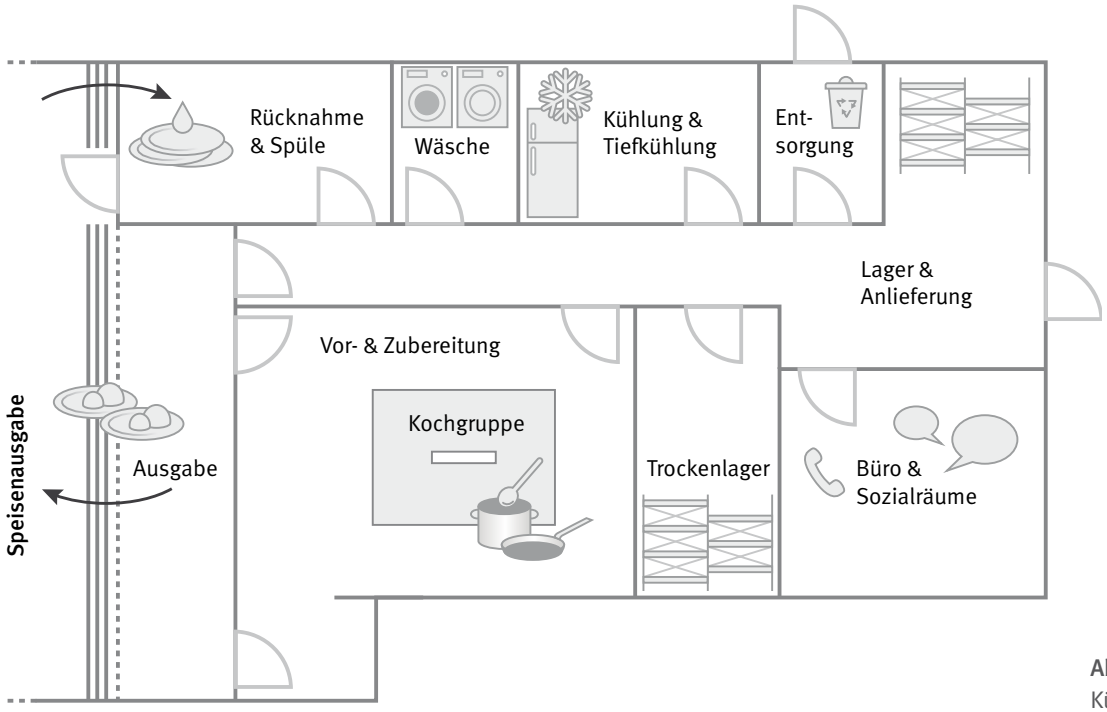


Abb. 13.6.1
Küchenlayout



Abb. 13.6.2 Zubereitungsküche



Abb. 13.6.3 Ausgabeküche

Vor- und Zubereitung
Der Funktionsbereich „Vor- und Zubereitung“ umfasst die Bereiche, in der die eigentliche Speisenzubereitung erfolgt.

Zur Vorbereitungsküche gehören neben Arbeitstischen, Wasch- und Spülbecken, Handwaschbecken auch abgetrennte Bereiche für Fisch und Geflügelverarbeitung. Die zentrale Funktion innerhalb der Speisenproduktion übernimmt die Zubereitungsküche. Hier werden mittels verschiedener Garverfahren die Speisen zubereitet.

Spezialküchen, wie z. B. die „Kalte Küche“, die es neben den Vorbereitungsküchen in jeder Einrichtung – entweder als abgetrennten Bereich innerhalb der Zubereitungsküche oder als gesonderten Raum – gibt, ergänzen diesen Funktionsbereich. Hier werden ggf. Brötchen belegt oder individuelle Platten für Catering und Veranstaltungen zubereitet.

Ausgabe
In der Ausgabetheke wird das Essen präsentiert, serviert bzw. bei Selbstbedienung vom Nutzer aufgetan. Neben den Flächen zur Speisenpräsentation und Speisenausgabe sind auch solche für das gewählte Teller-/Tablettsystem zu berücksichtigen.

Rücknahme, Spüle
Der Funktionsbereich „Geschirrrücknahme, Spülbereich“ stellt die Fläche für den Reinigungsprozess von der Rücknahme des benutzten Geschirrs (z. B. in Tablettwagen) bis zur Wiederbereitstellung des sauberen Geschirrs dar. Die Wege zwischen schmutzigem und sauberen Geschirr dürfen sich bei der Geschirrreinigung nicht kreuzen.

Für große Spülanlagen ist eine Lagerung der Chemikalien/Gefahrstoffe zur zentralen Spülmitteldosierung in einem separaten Raum in unmittelbarer Nähe zur Spülküche zu empfehlen.

Einrichtungen mit zusätzlichem Außer-Haus Geschäft, wie z. B. durch die Produktion für Schulen oder Kindergärten, benötigen ggf. eine zusätzliche Behälterspüle.

Entsorgung
Der Flächenbedarf zur Entsorgung umfasst Lagerflächen für Abfall bzw. Müll, Leergut und Speisenabfälle. Es ist aus hygienischen Gründen darauf zu achten, dass sich das Abfalllager in ausreichendem Abstand zur Warenannahme und zu den Produktionsbereichen befindet. Lebensmittelabfälle dürfen im Innenbereich nur in einem separaten, belüfteten und gekühlten Raum gelagert werden.

Von besonderer Bedeutung ist die Entsorgung der Speisenreste und des Nassmülls. Empfehlenswert ist (abhängig von der Küchengröße) eine Nassmüllentsorgungsanlage, die häufig mit den in Küchen benötigten Fettabscheidern gekoppelt ist.

Büro und Sozialräume
Für die Küchenleitung und den Vertreter wird im Bereich der Küche ein Büro mit PC-Arbeitsplatz benötigt.

Für die Mitarbeitenden der Küche werden separate und von der übrigen Werkstatt getrennte Umkleidemöglichkeiten, Toiletten und Pausenraum benötigt.

Der notwendige Flächenbedarf ergibt sich nach den Anforderungen im entsprechenden Kapitel 10 „Sozialräume“ dieser DGUV Information und muss bei der Planung der Küchen berücksichtigt werden.

Bei Aufbereitungs-, Auftau-, Convenience- und Endküchen können die einzelnen genannten Bereiche weniger ausgeprägt oder zum Teil gar nicht vorhanden sein.

3. Flächenbedarf und weitere Anforderungen der Arbeitsbereiche

Exemplarische Angaben von Kenngrößen für die „Grobplanung“ des Arbeitsbereichs Küche.
Bei der Planung einer Großküche sind neben baulichen und raumlufttechnischen Anforderungen auch Anforderungen an die Energieversorgung, Abwasser- und Abfallbeseitigung und die Hygiene allgemein zu beachten. Die Einbindung eines versierten Fachplaners für Küchen und des Veterinäramtes ist sehr zu empfehlen.

Für die unterschiedlichen Küchentypen existieren eine Vielzahl von Planungshilfen mit Kenngrößen in Abhängigkeit von Anzahl der Gäste oder Anzahl der ausgegebenen Essensportionen. Sowohl bei Produktionsküchen als auch bei Regenerierküchen nimmt der relative Flächenbedarf mit steigender Anzahl der Essensportionen pro Tag ab (siehe Abbildungen 13.4.6 und 13.4.7).

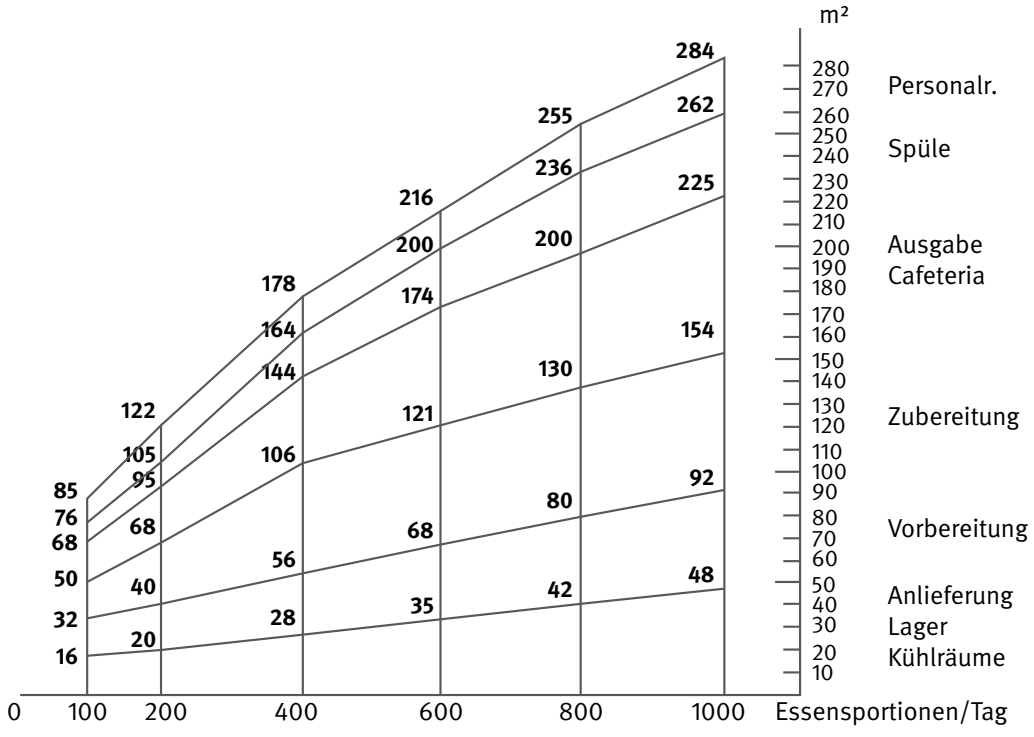


Abb. 13.6.4 Mischkostküche – Durchschnittliche Flächen pro Essensportionen pro Tag

Good Practice

Arbeiten Menschen mit Behinderung in der Küche mit, sind vor Allem bei der Gestaltung der Verkehrswegeflächen innerhalb der einzelnen Küchenbereich Zuschläge an den Flächenbedarf zu berücksichtigen. Ggf. sind zusätzlich einzelne Produktionsbereiche oder Arbeitsplätze rollstuhlgerecht auszuführen.

Lagerflächen mit entsprechenden Verkehrsflächen:
- Lager allgemein
- Lager mit hygienischen Anforderungen
- Lager mit lufttechnischen/klimatechnischen Anlagen
- (Tief-)Kühllager, Kühlhaus
- Abfalllagerung

Bei dem Cook & Chill-Verfahren sind größere Lagerflächen im Kühlungsbereich erforderlich als bei einer klassischen Produktionsküche.

Vor- und Zubereitung:
- Vorbereitungsküche
- Produktionsküche
- Spezialküche (z. B. Kalte Küche)

Rücknahme, Spüle:
- Rücknahme, Spüle, Geschirraufbereitung und Lagerung in Federwagen
- Behälterspüle

Verwaltungsflächen, Sozialräume:
- Büro (unterschiedliche Nutzer und Nutzungen)
- Besprechungsraum
- Aufenthaltsraum
- Umkleide-/Sozialräume
- Personalspeiseraum

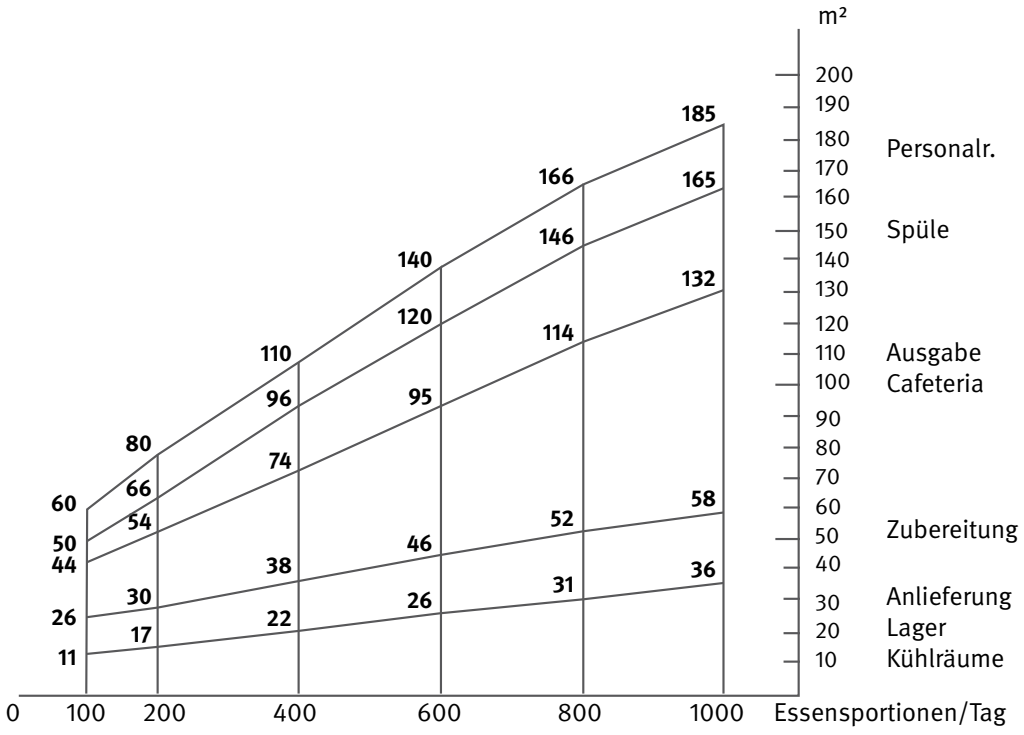


Abb. 13.6.5 Regenierküche – Durchschnittliche Flächen pro Essensportionen pro Tag



Abb. 13.6.6 Raumlufttechnik Küche



Abb. 13.6.7 Spülküche

Weitere in der Planung zu beachtende Aspekte
Raumlufttechnische Trennung der Absaugung/Entlüftung für Spülbereich und Kochbereich. Die Lufttemperaturen in Küchen sollten mindestens 17 °C betragen und im Rahmen des betrieblich Möglichen 26 °C nicht überschreiten. In Bereichen mit Schwadenbildung ist auf eine optimale Abführung der Dünste zu achten. Dies gilt vor allem für Durchschubspülmaschinen, die beim Öffnen jeweils einen großen Dunstschwall in die Raumluft entlassen. Eine hygrostatische Steuerung der Abluft stellt dabei sicher, dass es nicht zu einer Schimmelbildung kommen kann. Solche Anlagen laufen bei Überschreitung des Sollwertes automatisch an und schalten erst ab, wenn der vorgewählte Wert in % rel. Luftfeuchte erreicht wurde.

Lärmproblematik: In Spülküchen entstehen durch schallharte Wände und Decken, lange Nachhallzeiten. Hierbei ist die Ausstattung der Decken mit hygienisch zulässigen Akustikelementen, Auswahl der Geräte und Maschinen mit reduzierter Geräuschemission, sowie die Bereitstellung von Lärmmatten in Besteck- /Geschirrablagekästen und Arbeitsbereichen zu berücksichtigen.

Fußboden: Nach der Ziffer 2.2 der DGUV Regel 110-003 „Branche Küchenbetriebe“ bei der Rutschfestigkeit der Küchenböden, Flure und benachbarten Bereiche keine zu großen Unterschiede in den R-Klassen nebeneinander auswählen.

Die Haltbarkeit moderner Küchengeräte ist deutlich geringer als die Lebensdauer des Gebäudes. Von daher sind „Wachstumsflächen/Reserveflächen“ für spätere Veränderungen bereits in der Planung unbedingt vorzusehen.
Auch eine Veränderung des Küchenkonzeptes kann zu einem deutlich ansteigenden Flächenbedarf führen.

Je nach körperlicher Beanspruchung sind nach Ziffer 2.1 der DGUV Regel 110-003 die Abmessungen von Arbeitsflächen nach der Gefährdungsbeurteilung zu § 5 ArbSchG und den ermittelten Auswirkungen der Behinderung, sowie den daraus resultierenden individuellen Erfordernissen zu bemessen.

Besondere Anforderungen an den Brandschutz gibt es nach Ziffer 3.3.1 der DGUV Regel 110-003 bei Fritteusen mit mehr als 50 ltr. Fassungsvermögen bei der Bekämpfung von Fettbränden.

Besondere Hygieneanforderungen bei „EU-Zulassung“ von Küchenbetrieben (Stichwort: Hygiene-Schleusen): In der Regel sollen Hygieneschleusen saubere Schuhsohlen und saubere Hände gewährleisten. In Deutschland basiert die EU-Zulassung zwar auf EU-Recht (EU-Verordnung 853/2004) und ist durch Bundesrecht geregelt (Tierische Lebensmittelhygiene-Verordnung und Allgemeine Verwaltungsvorschrift Lebensmittelhygiene). Da jedoch die Lebensmittelkontrolle in die Zuständigkeit der Länder fällt, ist eine Vielzahl von landesspezifischen Regelungen zu beachten.

Rechtsquellen, Normen, Literaturhinweise

- Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR V3a.2 „Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsstätten“
- DGUV Regel 105-001 „Einsatz von Feuerlöschanlagen mit sauerstoffverdrängenden Gasen“
- DGUV Regel 108-003 „Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr“
- DGUV Regel 110-001 „Arbeiten in Gaststätten“
- DGUV Regel 110-003 „Branche Küchenbetriebe“
- DGUV Regel 110-004 „Arbeiten in Backbetrieben“
- DIN 10506:2018-07 „Lebensmittelhygiene – Gemeinschaftsverpflegung“
- DVGW G 631:2012-03 „Installation von gewerblichen Gasgeräten in Anlagen für Bäckerei und Konditorei, Fleischerei, Gastronomie und Küche, Räucherei, Reifung, Trocknung sowie Wäscherei“
- VDI 2052 Blatt 1:2017-04 „Raumlufttechnik – Küchen (VDI-Lüftungsregeln)“

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

13.7 Akten- und Datenträgervernichtung

1. Beschreibung des Gewerks

In Unternehmen werden fortlaufend Dokumente mit firmeninternen, vertraulichen Daten auf Papier oder anderen Datenträgern produziert, die später sicher und endgültig vernichtet sowie entsorgt werden müssen. Die zertifizierte Akten- und Datenträgervernichtung gemäß Sicherheitsstufe 4 nach der DIN 66399 „Büro- und Datentechnik – Vernichten von Datenträgern“ ist ein geschlossener Kreislauf, bei dem verschlossene Container mit gesichertem Einwurfschlitz per Lieferservice beim Kunden platziert werden.

Diese Spezialbehälter werden im Tauschsystem abgeholt und gefüllt im Lkw zur Aktenvernichtung transportiert. Papierreste werden nach der Vernichtung in Ballenform direkt dem Recyclingkreislauf zugeführt.

Die verschlossenen Spezialbehälter werden in einem gesicherten Innenbereich (grüner Bereich in Abb. 13.7.1) zuerst gewogen, geöffnet und entleert. Hier wird eine Vorsortierung an Förderbändern durchgeführt, um Metall und Fremdkörper zu entfernen, bevor Papier und Datenträger den Anlagen zugeführt werden. Die Zerkleinerung und Vernichtung geschieht mit rotierenden Zahnwalzen durch Zerschneiden und Verwirbeln. Dies erfolgt bis zur Sicherheitsstufe 4 – Unkenntlichkeit. Eine Rekonstruktion der Dokumente ist danach nicht mehr möglich.

Baulich und technisch sind besondere Anforderungen an Flächen und an Räume zur Maschinenaufstellung und Materialbewirtschaftung zu beachten. Dazu zählen neben großzügigen Stellflächen für angelieferte Behälter in einem gesicherten Sperrlager auch Arbeitsbereiche für alle im Umfeld angegliederten Tätigkeiten.

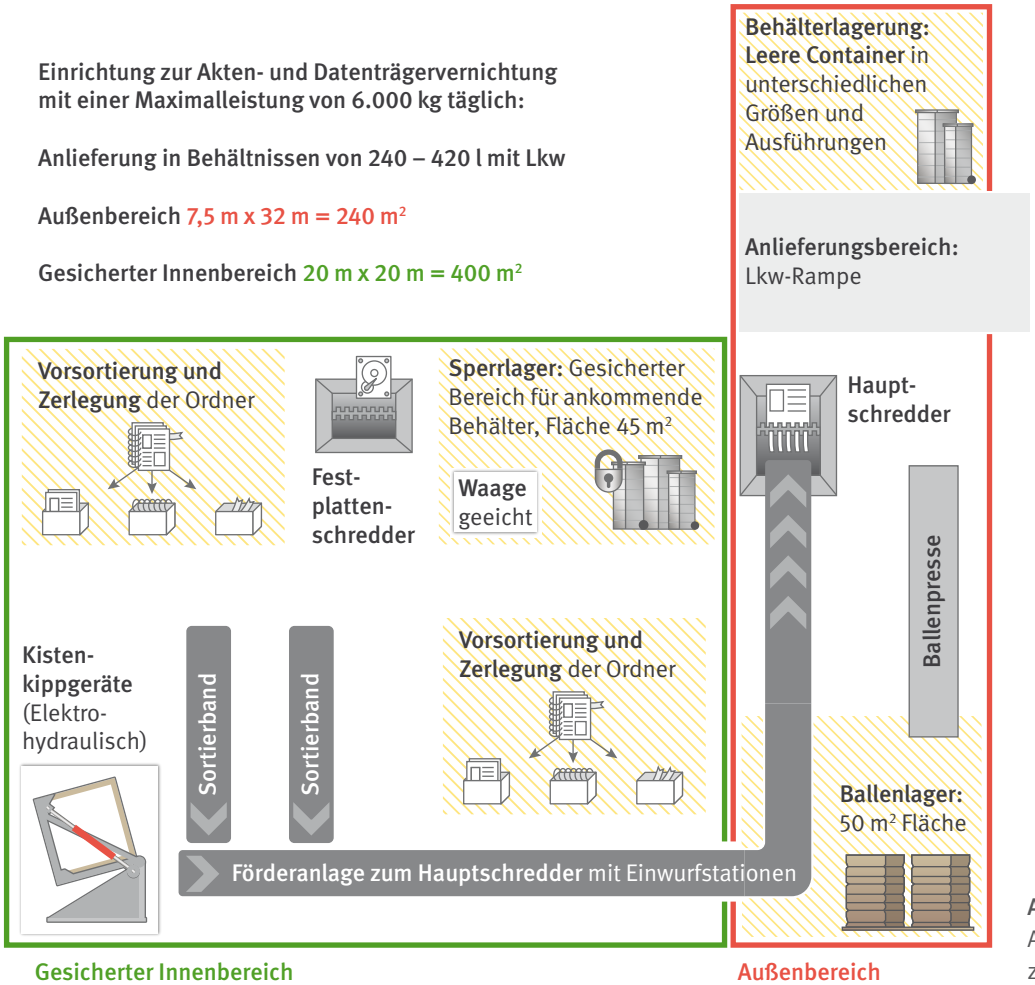


Abb. 13.7.1
Aufbau einer Anlage zur Aktenvernichtung



Abb. 13.7.2
Arbeitshalle mit Aktenvernichter (Schredder)

Die Papierschnipsel werden über eine Absaugungsanlage in einem Rohrsystem von den Vernichtungsanlagen zur Ballenpresse in den Außenbereich (roter Bereich in Abb. 3.7.1) transportiert. Die Lärmentwicklung kann durch eine lärmgeschützte Technik im gesicherten Außenlager reduziert werden. Schallschutzfragen, sowie Einwirkungen von Gefahrstoffen (Staubabsaugung) und Brand- und Explosionsschutz sind dabei zu berücksichtigen (TRGS 504 „Tätigkeiten mit Exposition gegenüber A- und E-Staub“; TRGS 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“).

Das zerkleinerte Material der Datenträger wird im Anschluss dem Recyclingkreislauf zugeführt.

2. Beschreibung der Arbeitsbereiche

Aktenvernichtung teilt sich, je nach Bearbeitungsschritten in diese Bereiche auf:

- Lkw, Anlieferungsbereiche mit Rampen für die Behälterentladung
- Geeichter Wiegeplatz für ankommende Behälter (Drucker/EDV Schnittstelle)
- Sicherheitslager für angelieferte und gewogene Behälter (Videoüberwacht)
- Bereiche für Sortierbänder, Trennung Vernichtungsmaterial und Fremdkörper
- Bereiche zur Datenträgervernichtung und Arbeitsplätze zur Zerlegung von Aktenordnern
- Zuführbereich, Pufferflächen für Behälter und zutrittsgeregelter Arbeitsbereich an Förderbändern der Vernichtungsanlagen
- Großzügige, markierte Verkehrswege mit Sperrflächen an Zutrittsbereichen
- Stellflächen Maschinenraum für Absaugung, angeschlossene Ballenpresse
- Gesichertes Ballenlager (möglichst im Außenbereich – erhebliche Brandlast)
- Platz für Behältermanagement: Aufbereitung der Leerbehälter in div. Größen.

Der erforderliche Platzbedarf ist abhängig von den vorgegebenen Arbeitsschritten und der Menge der Behälter, bzw. der an Papier. Diese bestimmt auch Art und Anzahl der erforderlichen Technik und Maschinenausstattung. Stell- und Funktionsflächen zur Behälterhandhabung und Bedienung der Maschinen wachsen mit dem Volumen. Erforderlicher Bewegungsraum für Mitarbeitende und Beschäftigte in den Transportwegen und am Arbeitsplatz reduziert sich dabei rasch, da diese Bereiche durch die dynamische Nutzung ständig verändern und angepasst werden müssen.

3. Flächenbedarf und weitere Anforderungen der Arbeitsbereiche

Exemplarische Angaben von Flächen
Flächenbedarf eines Betriebes zur Aktenvernichtung mit einem Jahresdurchsatz für 1000 t Papier (entspricht ca. 4–5 t täglich) und ca. 5 t harte Datenträger mit 25–30 WfbM Mitarbeitenden, sowie Berufskraftfahrer oder -fahrerinnen und unterstützende Hilfskräfte (Stand 2017)

Arbeitshalle mit Förderanlagen und Aktenvernichtern	**400 m²**
Zuführ- und Arbeitsbereiche, Förderbänder und 3 Vernichtungsanlagen	150 m²
Bereiche für Sortierbänder, Trennung Papier und Fremdkörper	40 m²
Sicherheitslager: Wiegen, Einlagerungspuffer für gewogene Behälter	80 m²
Großzügige, markierte Verkehrswege + Sperrflächen an Zutrittsbereichen	70 m²
Platz für Behältermanagement: volle und leere Behälter in div. Größen.	60 m²

Außenbereiche zur Andienung und für Anlagen, Materiallagerung	**350 m²**
Ballenlager zur Bevorratung (Verkaufspreise schwanken erheblich)	100 m²
Papierpressbereich und Maschinenaufstellflächen	70 m²
Lkw Anlieferungsbereiche mit Rampen mit Lagerbereich für Behälter	150 m²
Datenträgervernichtung und Arbeitsplätze zur Ordnerzerlegung	30 m²

Technisches Equipment, Maschinen, Logistik und Ausstattungsmerkmale:

- Maschinen zur Papiervernichtung: 3 Anlagen Sicherheitsstufe 3 oder 4, je mit Förderband
- Unterdruck Absaugungsanlage für Shredder, zum Papierschnipsel-Transport
- geeichte Portalwaagen bis 600 kg mit Drucker und/oder PC Schnittstelle
- Festplattenshredder zur Vernichtung von Datenträgern nach Sicherheitsstufe 5
- staubgesicherte Ballenpresse mit automatischer Bindung der Papierballen
- Hebekippgerät für Container ab 240 l Fassungsvermögen, Elektrische Handhubwagen, 3 Hubwagen
- Handwerkzeuge, Hilfsgeräte und Vorrichtungen zum Zerlegen der Ordner etc.
- 1500 Spezialbehälter unterschiedlicher Fassungsvermögen: 240 l bzw. 90 kg; 415 l bzw. 180 kg; 660 l + 1,1 m³: zur Archivräumung
- 2 Lkw – Rampenzufahrten mit Höhenanpassung und Rolltoren
- Lkw mit Hebebühne, Transporter mit Hebelift: (Papier ist sehr schwer!)
- Stellflächenbedarf für Fahrzeuge: 2 × 12 t-Lkw, 3 × 7,5 t-Lkw, 2 x Transporter
- Videoüberwachung des Anlieferbereichs
- Für die Räumlichkeiten gibt es eine Zutrittsregelung: Der Zugang erfolgt erst nach Freigabe durch im Bereich befindliche Personen. Alle, die diesen Bereich betreten möchten, werden nach Datenschutzrichtlinien unterwiesen und unterzeichnen dieses Unterweisungsprotokoll mit Datum und Uhrzeit.

Sperrlager und Arbeitsbereiche sind nach Betriebsschluss mit Bewegungsmeldern zu sichern. Alle Türen sind von außen nur mit einem Schlüssel zu öffnen und selbstschließend. Die Fenster sind zusätzlich abschließbar.



Abb. 13.7.3 Andienungs- und Lagerbereich

Die Alarmanlage ist zu einem Sicherheitsdienst geschaltet. An Sicherheitseinrichtungen kommen vor Ort neben Kameras auch spezielle Türabsicherungen und Blitzlicht zum Einsatz

Rechtsquellen, Normen, Literaturhinweise:

- Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR V3a.2 „Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsstätten“
- Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 504 „Tätigkeiten mit Exposition gegenüber A- und E-Staub“
- Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“
- DIN 66399-1:2012-10 „Büro- und Datentechnik – Vernichten von Datenträgern – Teil 1: Grundlagen und Begriffe“
- DIN 66399-2:2012-10 „Büro- und Datentechnik – Vernichten von Datenträgern – Teil 2: Anforderungen an Maschinen zur Vernichtung von Datenträgern“
- DIN SPEC 66399-3:2013-02 „Büro- und Datentechnik - Vernichten von Datenträgern – Teil 3: Prozess der Datenträgervernichtung“

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

13.8 Elektroschrottrecycling

1. Beschreibung des Gewerks

Das Elektroschrottrecycling ist ein Bereich, der aufgrund rechtlicher Rahmenbedingungen zur Elektroschrottentsorgung über Jahre aus den WfbM verschwunden war und sich nun wieder neu entwickelt.
Zumeist ist in den Werkstätten die Zerlegung „weißer Ware“ (Haushaltsgeräte), aber auch Elektronikschrottrecycling (Zerlegung von Elektronikgeräten und Zubehör sowie von Platinen) vorzufinden. Aufgrund vielfältiger möglicher Gefahrstoffe in den zu zerlegenden Geräten und den z. T. nicht ganz unproblematischen Reststoffen/Abfällen aus der Zerlegung sind neben den räumlichen Anforderungen auch Belange des Umwelt-, Gefahrstoff- und Gefahrgutrecht zu berücksichtigen.

2. Beschreibung der Arbeitsbereiche

Allgemeine Bereiche
Wer Elektro- und Elektronikschrott recyceln möchte, muss sich nach dem Kreislaufwirtschaftsgesetz als Entsorgungsfachbetrieb zertifizieren lassen. Elektro- und Elektronikschrott wird gemäß Elektro- und Elektronikgesetz (ElektroG) in 6 Kategorien eingeteilt, der wiederum in 6 verschiedenen Sammelgruppen erfasst wird.

Kategorien der Elektro- und Elektronikgeräte (nach Anlage 1 des ElektroG):
- *Kategorie 1*: Wärmeüberträger,
- *Kategorie 2*: Bildschirme, Monitore und Geräte, die Bildschirme mit einer Oberfläche von mehr als 100 Quadratzentimetern enthalten,
- *Kategorie 3*: Lampen,
- *Kategorie 4*: Geräte, bei denen mindestens eine der äußeren Abmessungen mehr als 50 Zentimeter beträgt (Großgeräte),
- *Kategorie 5*: Geräte, bei denen keine der äußeren Abmessungen mehr als 50 Zentimeter beträgt (Kleingeräte),
- *Kategorie 6*: kleine Geräte der Informations- und Telekommunikationstechnik, bei denen keine der äußeren Abmessungen mehr als 50 Zentimeter beträgt.

Abhängig von den unterschiedlichen Kategorien und Sammelgruppen sind durch den Entsorgungsfachbetrieb verschiedene Anforderungen zu erfüllen.

Einteilung der Sammelgruppen (SG):
- Gruppe 1: Wärmeüberträger,
- Gruppe 2: Bildschirme, Monitore und Geräte, die Bildschirme mit einer Oberfläche von mehr als 100 Quadratzentimetern enthalten,
- Gruppe 3: Lampen,
- Gruppe 4: Großgeräte,
- Gruppe 5: Kleingeräte und kleine Geräte der Informations- und Telekommunikationstechnik,
- Gruppe 6: Photovoltaikmodule.

Zunächst muss der Elektroschrott an den Sammelstellen in für die jeweilige Sammelgruppe geeigneten Behältnissen eingesammelt und zur Zerlegestelle transportiert werden. Dort wird er ggf. zwischengelagert und vorfraktioniert. Zum Teil ist eine witterungsgeschützte und überdachte Lagerung erforderlich. Vor der Zerlegung erfolgt eine Grobfraktionierung und Reinigung des Schrotts. Gefahrstoffe müssen bereits hier erfasst und umweltgerecht gesammelt und entsorgt werden. Die Zerlegung des Elektroschrottes erfolgt i.d.R. an Zerlegeplätzen mit Unterstützung einfacher Werkzeuge und Hilfsmitteln zur Lastenhandhabung. Der einzelne Arbeitsplatz ist üblicherweise mit verschiedenen Behältnissen zur Trennung und Sammlung der Wertstoffe und Rest-/Abfallstoffe ausgestattet. Die Größe und technische Ausstattung des einzelnen Arbeitsplatzes richtet sich nach der Größe der zu zerlegenden Geräte und der Anzahl benötigter Sammelbehälter zur Trennung der einzelnen Recyclingfraktionen.

In diesem Kapitel werden nur die räumlichen Anforderungen an die Zerlegung und (Zwischen-)Lagerung betrachtet.

3. Flächenbedarf der Arbeitsbereiche

Exemplarische Angaben von Kenngrößen für die „Grobplanung“ des Arbeitsbereichs Elektroschrottrecycling.

Geeignete Behälter für einzelne Sammelgruppen zur Übergabe von Altgeräten
(Anm.: Für eine ordnungsgemäße Erfassung werden gedeckelte Sammelbehälter (keine Plane) als geeignet angesehen)*

- **SG 1 (Wärmeüberträger)**: Abrollcontainer nach DIN 30722 mit eckiger Boden- Seitenwandverbindung, Fassungsvermögen 30 bis 40 m³, gedeckelt
- **SG 2 (Bildschirme, Monitore)**: Euro-Gitterboxpaletten nach DIN EN 13626; Abrollcontainer mit eckiger Boden-Seitenwand-Verbindung nach DIN 30722, Fassungsvermögen 30 bis 40 m³, gedeckelt; Absetzcontainer, Fassungsvermögen >7 m³, gedeckelt
- **SG 3 (Lampen)**: Rungenpaletten: ausreichend dimensionierte geschlossene Behältnisse oder Wannen, Pappkisten (Kompaktlampen), Gitterboxen (Kompaktlampen), Fässer für Bruch
- **SG 4 (Großgeräte)**: Abrollcontainer nach DIN 30722 mit eckiger Boden- Seitenwandverbindung, Fassungsvermögen 30 bis 40 m³, gedeckelt
- **SG 5 (Kleingeräte)**: Euro-Gitterboxpaletten nach DIN EN13626, Abrollcontainern mit eckiger Boden-Seitenwand-Verbindung DIN 30722, Fassungsvermögen 30 bis 40 m³, gedeckelt, bzw. Abrollcontainern mit runder Boden-Seitenwand-Verbindung DIN 30722, Fassungsvermögen 30 bis 40 m³, gedeckelt, Absetzcontainer, Fassungsvermögen > 7 m³, gedeckelt

Die Sammelgruppe 6 (Photovoltaikmodule) spielt in den WfbM keine nennenswerte Rolle.

* Bei den Behältern der SG 1 ist die Auslaufsicherheit (Kühlgeräte) zu gewährleisten, Behälterböden dürfen keine undichten Stellen aufweisen.

Flächenbedarf
Je nach Festlegung der Bereiche zur Bearbeitung des Zerlegematerials gemäß ElektroG innerhalb der Sammelgruppen (SG) und Kategorien ist eine Aufteilung an Arbeitsplätzen vorzusehen. Bedingt durch diese Vorgaben und die geplanten Mengen pro Schicht (Tag) sind angepasste Arbeitsplätze mit direkt angrenzender Stellfläche (z. B. für Gitterboxen) vorzusehen. Dabei ist entscheidend, ob es eine Komplettzerlegung pro Arbeitsplatz gibt oder das zur Zerlegung bereitgestellte Gut in bestimmten Arbeitsschritten getaktet weitergereicht wird:

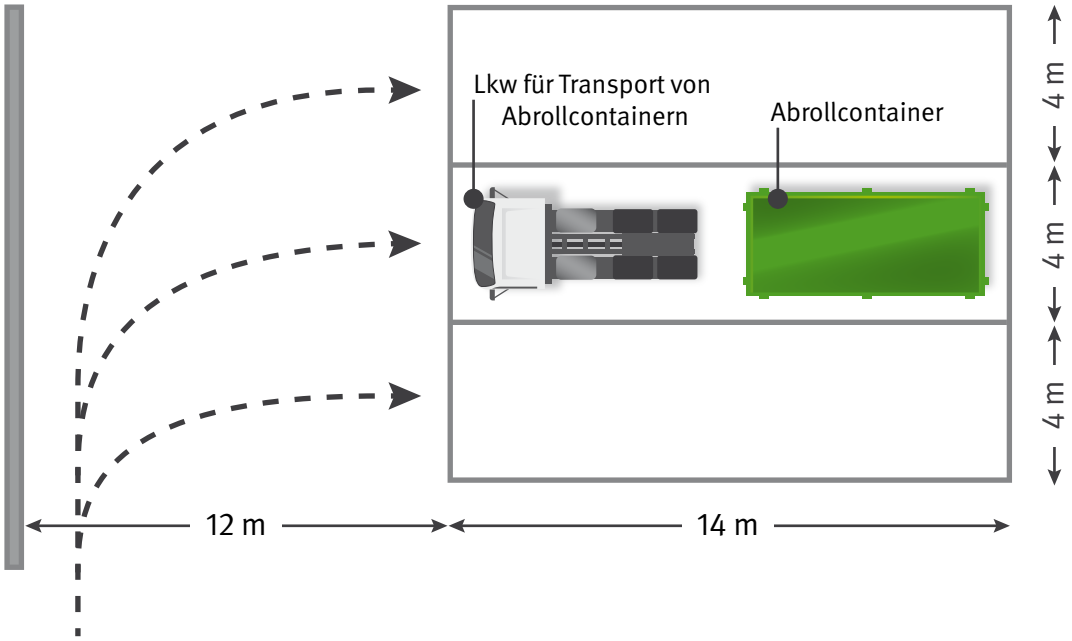


Abb. 13.8.1
Flächenbedarf für Anlieferung und Stellplatz von Abrollcontainern

1. Beispiel Weiße Ware: Entfernen Anbauteile und Gegengewichte, Kabelstränge, Ausbau der Elektroteile und Motoren, Zerlegen der Gehäuse; Edelstahltrommel;
2. Beispiel Kleingeräte, bzw. Geräte der Information- und Telekommunikation, der Unterhaltungselektronik: Ausbau der div. Kabel, Entfernen der Akkus oder Batterien, zerstörungsfreier Ausbau der Platinen und Bildschirmelemente

Annahmebereich
Bei einer Annahme je eines **Abrollcontainers mit 35 m³ für die Sammelgruppen 1, 2 und 4** ergibt sich folgender Flächenbedarf für das Abladen, Abstellen und Aufnehmen von Containern:

- Grundfläche Aufstellung Abrollcontainer: ca. 5 m × 4 m;
- Rangierfläche: Länge Lkw vor dem Abrollcontainer (8 m–9 m) und
- Platz zum Rangieren (ca. 12 m).

Hieraus resultiert eine Mindestfläche von ca. 26 m × 4 m = 104 m² pro Abrollcontainer. Wichtig ist, dass diese Fläche von 104 m² auch tatsächlich in den angegebenen Maßen 24 m x 4 m verfügbar ist. Die Rangierfläche sollte jederzeit frei befahrbar sein. Durch geschickte Anordnung mehrerer Container kann die notwendige Rangierfläche von mehreren Kippmulden genutzt werden, wenn dies die örtlichen Gegebenheiten zulassen. Damit ist es ggf. möglich, bei Stellung mehrerer gleichartiger Abrollcontainern den Flächenbedarf zu reduzieren.

In der Regel werden ca. 4 Container benötigt. Da beim Absetzen und Aufnehmen der Abrollcontainer erheblicher Raum beansprucht wird, ist bei der Planung realistisch von ca. 104 m² (26 m × 4 m) pro Container auszugehen, damit die Verhältnisse für einen gefahrenfreien Arbeitsablauf ausreichend dimensioniert sind.

Damit beanspruchen alleine diese 4 Abrollcontainer inklusive der Verkehrsflächen schon ca. 416 m² in einer Halle oder in der Annahme- und Verladezone.

Bei der Annahme von Elektroschrott in Gitterboxen für die Sammelgruppen 2 und 5 kann der Flächenbedarf wie folgt abgeschätzt werden:

Die benötigte Standfläche für eine Gitterbox beträgt ca. 1 m². Die Verwendung von Gitterboxen ist immer in Verbindung mit der Verwendung von Ladehilfsmitteln zu sehen.



Abb. 13.8.2 Abstellplatz für Abrollcontainer

Leerboxen werden in der Regel jeweils drei- bis fünffach übereinander in einem Bereich gestapelt. Bei den verfüllten Boxen verhält es sich analog. Lediglich diejenigen Gitterboxen, die zur Befüllung vorgesehen sind, werden einzeln aufgestellt.

40 Gitterboxen entsprechen einer Abholmenge von ca. 30 m³. Bei Bereitstellung von 4 Gitterboxen zur Befüllung beträgt der Platzbedarf mindestens 4 m². 36 leere Gitterboxen sind dreifach gestapelt und beanspruchen eine Fläche von 12 m². Hinzu kommt ein Rangier- und Handhabungsbereich von ca. 20 m².

In der Summe wird damit eine Fläche von mindestens 40 m² pro Sammelgruppe für die Handhabung von Gitterboxen benötigt.

Eine für eine WfbM vertretbare Stapelhöhe sollte 4 Gitterboxen übereinander nie überschreiten!

Zerlegebereich
Weiße Ware (Sammelgruppen 1, 4 und 5):
Die Zerlegetische sind als Hubarbeitstische auszuführen um bei der Zerlegung der sperrigen Geräte immer eine ergonomisch optimale Arbeitshöhe einstellen zu können.

Es sind Hebehilfen wie Krane in leichter Ausführung an Schwenkarmen oder fahrbare Hebegeräte vorzusehen um die Geräte sicher auf die Zerlegetische zu heben und zu positionieren.



Abb. 13.8.3
Stellplatz für weiße Ware

Die erforderlichen Verkehrswege sind hinsichtlich der Breite und Bodentragfähigkeit mindestens für die Benutzung durch Gabelstapler oder Mitgängerflurförderzeuge auszulegen (siehe Kapitel 4 „Infrastruktur und Verkehrswege“).

Es sind Stellflächen für Gitterboxen zur Sammlung der einzelnen Wertstofffraktionen in unmittelbarer Nähe der Zerlegeplätze vorzusehen.

Elektro- und Elektronikschrott (Sammelgruppen 2 und 5)
Vor der eigentlichen Zerlegung muss ggf. eine Reinigung der Geräte in speziellen abgesaugten Kabinen erfolgen, um das Austreten von Gefahrstoffen während der Zerlegung zu verhindern.

Der Ausbau von LCD-Hintergrundbeleuchtungen sollte wegen der Gefahr des Freisetzens von Quecksilber bei beschädigten Röhren in einer geschlossenen Zerlegebox erfolgen. Umweltrechtliche Aspekte sind zu beachten.

An den Zerlegetischen sollten die benötigten elektro- oder druckluftbetriebenen Handwerkzeuge an Ballanciers aufgehängt sein. Die Zerlegetische sind mit einer Arbeitsplatzbeleuchtung auszustatten. Bei Bedarf muss an den Zerlegearbeitsplätzen auch die Fläche für optische Unterstützungssysteme bei der Zerlegung vorgesehen werden (siehe Abbildung 13.8.4).

In unmittelbarer Nähe der Arbeitsplätze sind Sammelmöglichkeiten für die Entsorgungsfraktionen (Edel-/Buntmetalle, Kondensatoren, Glas, etc.) vorzusehen (siehe Abbildung 18.8.5).

Die Verkehrswege sind für die Benutzung durch Mitgängerflurförderzeuge oder Handhubwagen auszulegen.

Zusätzlich sind Zwischenlagerbereiche mit Behältern für die verschiedenen Fraktionen (Stahl, Edelstahl, Buntmetalle, Gummi, Kunststoff, Glas, ...), für Geräte, sowie eine Schrottpresse zum Verdichten der Blechgehäuse vorzusehen.

Die Freisetzung von Schadstoffen wie z. B. Asbest aus Haushaltskleingeräten, Gefahrstoffen aus aufgerissenen Kondensatoren oder Batterien, oder Quecksilber z. B. aus Leuchtmitteln ist zu vermeiden. Die Entsorgung hat nach geltenden gesetzlichen Bestimmungen zu erfolgen. Eine regelmäßige Reinigung der Arbeitsplätze und Verkehrswege mit nichtstaubenden Verfahren ist erforderlich.

Alle Vorgänge des Transports, von der Beladung des Sammelbehälters über evtl. Umladevorgänge des Sammelbehälters bis zum Entladen, haben mit angemessener Vorsicht zu erfolgen.



Abb. 13.8.4 Zerlegearbeitsplatz für Elektro-/Elektronikschrott mit einem optischen Unterstützungssystem



Abb. 13.8.5 Lagermöglichkeiten für Elektro- und Elektronikschrott

Sammelbehälter, die nicht mit Gitterboxen befüllt sind, sind auf dem Boden abzusetzen. Nach dem Öffnen der Türen sind die Sammelbehälter langsam in max. 30 ° Schräglage anzuheben und dann langsam so abzuziehen, dass die Altgeräte beim Entladen nicht beschädigt werden. **Für diese Maßnahme wird mindestens eine Fläche benötigt, die der 1,5-fachen Länge des Sammelbehälters entspricht**. Um den Aufprall der Geräte zu vermindern, wird empfohlen, eine Bodenmatte auszulegen. Für Geräte, Baugruppen oder Bauteile, die wassergefährdende Flüssigkeiten, umweltgefährdende Gase (z. B. in Leuchtstoffröhren) oder Feststoffe (Asbest, Schäume) enthalten oder enthalten können, sind besondere Vorkehrungen zu treffen (Vorhaltung von Bindemittel und geeignete Behälter). Kühlgeräte sind händisch oder geräteunterstützt (Vakuumgreifer) einzeln schonend zu entladen.

Raum für Umkleide und Schulung/Unterweisung
Wegen einer möglichen Schadstoffkontamination der Kleidung der Mitarbeitenden und Beschäftigten sind Umkleideräume mit der Möglichkeit einer Schwarz/Weiß Trennung und Wasch-/Duschgelegenheit vorzusehen.

Für die erforderlichen Schulungen und Unterweisungen aufgrund der unterschiedlichsten Rechtsquellen im Recyclingbereich ist ein entsprechender Schulungsraum vorzusehen Die Unterweisung des Personals hat so zu erfolgen, dass den Anforderungen des ElektroG, § 12 des ArbSchG und § 14 der GefStoffV Rechnung getragen wird. Die Sachkunde bzw. die Personalqualifikation und Berufserfahrung und ggf. die Einweisung durch einen Sachkundigen ist nachzuweisen.

Rechtsquellen, Verordnungen, Literaturhinweise

- Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten (ElektroG) vom 20.10.2015
- Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG)
- Verordnung über Entsorgungsfachbetriebe, technische Überwachungsorganisationen und Entsorgergemeinschaften (Entsorgungsfachbetriebeverordnung – EfbV)
- Mitteilung der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 31: Anforderungen zur Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten. Altgeräte-Merkblatt.
- Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR V3a.2 „Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsstätten“
- DGUV Regel 114-602 „Branche Abfallwirtschaft, Teil II: Abfallbehandlung“
- DGUV Information 213-733 „Empfehlungen Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (EGU) nach der Gefahrstoffverordnung – Quecksilberexpositionen bei der Demontage von Flachbildschirmen“
- VDI Richtlinie 2343 Blatt 1 – 5 „Recycling elektrischer und elektronischer Geräte – Grundlagen und Begriffe“

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

13.9 Weberei/Spinnerei

1. Beschreibung des Gewerks

Eine Weberei ist ein besonders in anthroposophisch ausgerichteten WfbM anzutreffender Bereich. Typisch sind für diesen Bereich die Vielzahl unterschiedlichster Webstühle, aber auch Maschinen zur Aufbereitung der Rohwolle und Herstellung von Webgarn.

In der Handweberei werden an handbetriebenen Webstühlen unterschiedlichste Textilien hergestellt. Bei den Webstühlen kommen verschiedenste Modelle von unterschiedlicher Größe zum Einsatz. Die Spannweite kann hier vom rein ergotherapeutischen Webstuhl bis hin zum Halbautomaten mit pneumatischer Unterstützung gehen (siehe Abbildung 19.3.2). Durch Besäumen, Zuschneiden oder Vernähen werden die Textilien weiterverarbeitet.

Häufig werden auch Teppichknüpfarbeiten und Filzarbeiten durchgeführt. Zum Teil wird auch das Verzwirnen der Garne selbst durchgeführt.

Auch bei manuell betriebenen Einrichtungen einer Weberei bzw. Spinnerei entsteht i.d.R. gesundheitsgefährdender Lärm von mehr als 85 dB(A). Daher sind hier zwingend die in Kapitel 9 „Schall- und Schwingungsschutz“ aufgeführten Maßnahmen zu berücksichtigen.

2. Beschreibung des Arbeitsbereichs

In der Weberei werden Textilien von unterschiedlicher Qualität produziert. Dafür müssen die Ketten (Längsfäden) abgelängt und bei Mustern in eine bestimmte Reihenfolge gebracht („geschärt“) werden. Dies erfolgt mit einem „Schärbaum“ i.V.m. dem Spulengestell (siehe Abbildung 19.3.3). Der Schussfaden wird z.T. an einer speziellen Spulmaschine extra gezwirnt. Das Aufspulen erfolgt i.d.R. mit Handspulgeräten. Die Endverarbeitung der Stoffe erfolgt an großen Arbeitstischen sowie Nähmaschinenarbeitsplätzen (siehe Abbildung 13.9.1).

3. Flächenbedarfe und weitere Anforderungen der Arbeitsbereiche

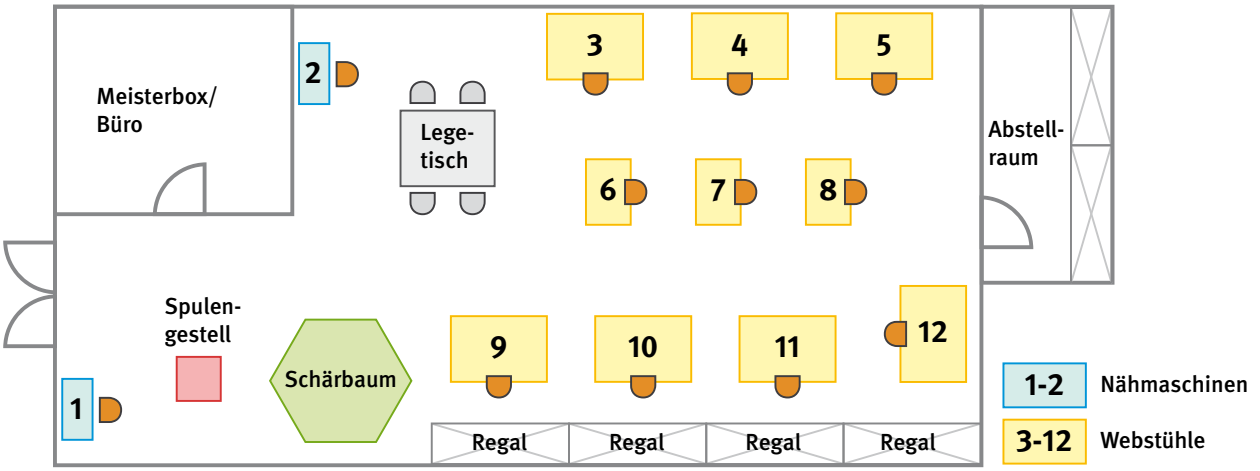
Exemplarische Angaben von Kenngrößen für die „Grobplanung“ des Arbeitsbereichs Weberei.
Die folgenden Flächenangaben sind Durchschnittswerte. Sie stellen die reinen **Stell- und Funktionsfläche** ohne zusätzliche Berücksichtigung von Bewegungsflächen, Flächen für Sicherheitsabstände, Verkehrswege und Zugänge zu den Maschinen dar.

Tabelle 13.9.1 Stell- und Funktionsflächen typischer Webereimaschinen (Stand 2017)

Maschine	Länge (m)	Breite (m)	Stell- und Funktionsfläche (m²)	Durchschnittlich erforderlicher Flächenbedarf brutto (m²)*
Schärbaum			15	**20**
Spulmaschine	3	2	6	**16**
Webstuhl	2–3	1–2	2–6	**5–15**
Aufbäumfläche für Webstuhl	6 – 8	2	12 – 18	**21 – 24**
Großer Arbeitstisch	5	3	15	**35**
Nähmaschinentisch	1	1	1	**4,5**

* Flächenbedarf brutto = Stell-/Funktionsfläche + Bewegungsflächen + Sicherheitsflächen/-abstände

Schematische Darstellung der Webstühle, Schärbaum, Legetisch, Nähmaschinen, Abstellraum und Meisterbox/Büro



Darstellung nicht maßstabsgetreu

Abb. 13.9.1 Schematische Darstellung einer Weberei

Ein Webstuhl benötigt im Durchschnitt eine Aufstellfläche von 2–6 m². Für das Bäumen, das Aufziehen der Kette auf die Webstühle, ist eine Freifläche von 6–8 m Länge und ca. 2 m Breite erforderlich. Hierzu müssen die Webstühle im Raum frei bewegt werden können. Während des Bäumens kann an diesem Webstuhl nicht gearbeitet werden. Das hat zur Folge, dass immer ein Webstuhl mehr als Weber vorhanden sein muss. Auf eine ausreichende breite Verkehrswegefläche auch beim Aufbäumvorgang ist zu achten.

Unter Berücksichtigung der Bewegungseinschränkungen bei Menschen mit Behinderung, der durchschnittlichen



Abb. 13.9.2
Mehrschäftiger Webstuhl mit pneumatischer Unterstützung

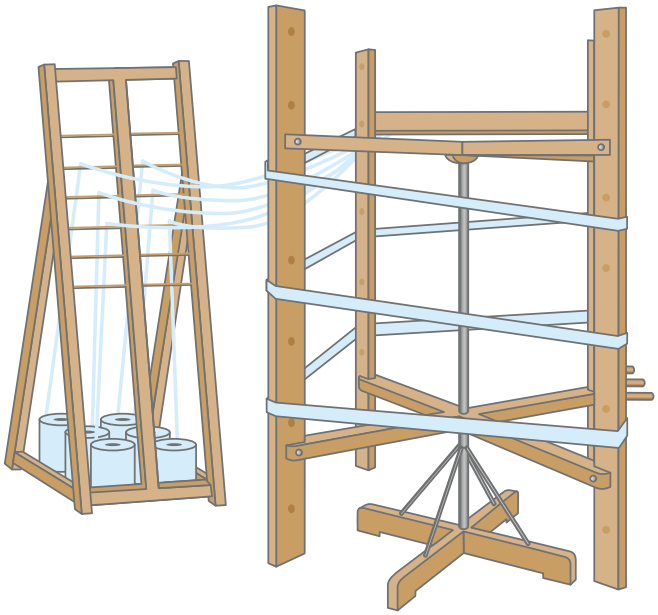


Abb. 13.9.3 Schärbaum mit Spulengestell

Bewegungsfläche pro Webstuhl und mittelmäßigen Wartungsflächen/Zugangsflächen ergeben sich folgende Flächenbedarfe für Webstühle:

- Kleiner Webstuhl ~ 5 m²
- Mittlerer Webstuhl ~ 10 m²
- Großer Webstuhl ~ 15 m²

Beispiel zur Ermittlung des Flächenbedarfs:
Aufstellfläche eines größeren Webstuhles 2 m × 3 m,
zusätzlich Abstand zur Wand/
Verkehrswegen 1 m,
Bediengang
(Weg zum Erreichen des Webstuhles) 0,9 m
ergeben einen Flächenbedarf
von ca. 4 × 3,9 m² = **15,6 m².**
(in diesem Beispiel sind Bewegungsflächen und Wartungsflächen bereits durch Überlagerung mit Aufstellfläche und Abstandsflächen berücksichtigt.)

Weitere in der Planung zu beachtende Aspekte:

- Ein optimaler baulicher Schallschutz ist in diesem Bereich besonders wichtig und von vorneherein vorzusehen. Es sind geringe Nachhallzeiten anzustreben (< 0,5 s). Akustikdecken sind von vorneherein vorzusehen. Gemäß Technische Regel zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung – TRLV Lärm Teil 3 „Lärmschutzmaßnahmen“ ist ein mittlerer Schallabsorptionsgrad von mindestens 0,3 anzustreben. Die Auswahl geeigneter leiser Maschinen und lärmarmer Arbeitsverfahren hat zusätzlich durch den Betreiber zu erfolgen.
- Details zu diesem Thema werden in Kapitel 9 „Schall- und Schwingungsschutz“ behandelt.
- Der Bodenbelag hat auch bei während der Verarbeitung auftretenden Faserstäuben (z. B. Schafwolle, Leinen oder Baumwolle) eine ausreichende Rutschfestigkeit zu besitzen.
- Die Verkehrswegebreiten sind unter Beachtung von Kapitel 4 „Infrastruktur und Verkehrswege“ dieser Schrift zu planen. Es ist darauf zu achten, dass insbesondere beim Aufbäumen der Maschinen weiterhin ausreichend breite Verkehrs- sowie Flucht- und Rettungswege zur Verfügung stehen.

Ein Schärbaum benötigt eine Aufstellfläche von mindesten 14–15 m².

Rechtsquellen, Verordnungen, Literaturhinweise

- Technische Regel zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung – TRLV Lärm Teil 3: „Lärmschutzmaßnahmen“
- Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR V3a.2 „Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsstätten“
- DGUV Regel 108-003 „Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr“
- DIN EN ISO 11111-1:2016-12 „Textilmaschinen - Sicherheitsanforderungen - Teil 1: Gemeinsame Anforderungen (ISO 11111-1:2016)“
- DIN EN ISO 11111-5:2016-12 „Textilmaschinen – Sicherheitsanforderungen - Teil 5: Vorbereitungsmaschinen für die Weberei und Wirkerei (ISO 11111-5:2005 + Amd 1:2009 + Amd 2:2016)“

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

Anhang

Erklärung der Abkürzungen in dieser Information

Abkürzung	ungekürzter Wortlaut
AP	Arbeitsplatz
ArbSchG	Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit – Arbeitsschutzgesetz
ArbStättV	Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung)
ARGEBAU	Arbeitsgemeinschaft der Bauminister der Länder
ASR	Technische Regeln für Arbeitsstätten
BGB	Bürgerliches Gesetzbuch
BG ETEM	Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse
BGG	Gesetz zur Gleichstellung von Menschen mit Behinderungen – Behindertengleichstellungsgesetz
BGW	Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege
BioStoffV	Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit Biologischen Arbeitsstoffen- (Biostoffverordnung)
BTHG	Gesetz zur Stärkung der Teilhabe und Selbstbestimmung von Menschen mit Behinderungen – Bundesteilhabegesetz
dB (A)	Bewerteter Schalldruckpegel Der bewertete Schalldruckpegel ist weder eine physiologische noch eine physikalische Messgröße. Unter der Berücksichtigung gewisser Eigenschaften des menschlichen Gehörs beruht er in objektiv festgelegter und reproduzierbarer Weise auf der physikalischen Größe Schalldruckpegel.
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung
DIN	Deutsches Institut für Normung
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches
ESG und ESG-H	Einscheibensicherheitsglas und Einscheibensicherheitsglas mit Heat-Soak-Test
EU	Europäische Union
HGB	Handelsgesetzbuch
HOAI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
KSS	Kühlschmierstoff, Kühlschmiermittel, auch Bohrmilch oder Schleifmilch; einfügen dient in der Fertigungstechnik beim Trennen und Umformen auf Werkzeugmaschinen der Wärmeabfuhr und Verminderung der Reibung zwischen Werkzeug und Werkstück durch Schmierung.
LAGA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall
LASI	Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik
LBO	Landesbauordnung
LED	lichtemittierende Diode
MBO	Musterbauordnung

Abkürzung	ungekürzter Wortlaut
PSA	Persönliche Schutzausrüstung
RLT-Anlage	Raumlufttechnische Anlage
SG	Sammelgruppen für Elektroschorttrecycling
SGB VII	Sozialgesetzbuch Siebtes Buch (SGB 7) – Gesetzliche Unfallversicherung
SGB IX	Sozialgesetzbuch Neuntes Buch (SGB IX) – Rehabilitation und Teilhabe behinderter Menschen
SVLFG	Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau
TRBA	Technische Regel für Biologische Arbeitsstoffe
TRBS	Technische Regel für Betriebssicherheit
TRGS	Technische Regel für Gefahrstoffe
TRLV	Technische Regeln zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung
VDE	Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik
VDI	Verein Deutscher Ingenieure
VOB	Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen
VOF	Vergabeordnung für freiberufliche Leistungen
VOL	Vergabe- und Vertragsordnung für Leistungen
VSG	Verbundsicherheitsglas
WfbM	Werkstatt für behinderte Menschen
WHG	Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts – Wasserhaushaltsgesetz

Auflistung der Informationsgrundlagen

Die hier gelisteten Informationsgrundlagen geben den redaktionellen Stand zum Zeitpunkt des Beschlusses im Sachgebiet wieder. Für die sichere und gesundheitsfördernde Arbeit im Betrieb ist der jeweils aktuelle Stand der Vorschriften heranzuziehen und sinngemäß anzuwenden.

1. Gesetze

- Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (**Arbeitsschutzgesetz – ArbSchG**), Stand: 31.08.2015
- Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten (**Elektro- und Elektronikgerätegesetz – ElektroG**), Stand: 27.07.2017
- Gesetz zur Stärkung der Teilhabe und Selbstbestimmung von Menschen mit Behinderungen (**Bundesteilhabegesetz – BTHG**), Stand: 23.12.2016
- Gesetz zur Gleichstellung von Menschen mit Behinderungen (**Behindertengleichstellungsgesetz – BGG**), Stand: 10.07.2018
- Sozialgesetzbuch Siebtes Buch – Gesetzliche Unfallversicherung – (**Siebtes Buch Sozialgesetzbuch – SGB VII**), Stand: 11.12.2018
- Sozialgesetzbuch Neuntes Buch – Rehabilitation und Teilhabe von Menschen mit Behinderungen – (**Neuntes Buch Sozialgesetzbuch – SGB IX**), Stand: 17.07.2017
- Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (**Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG**), Stand: 20.07.2017
- Bürgerliches Gesetzbuch (**BGB**), Stand: 12.07.2018
- Handelsgesetzbuch (**HGB**), Stand: 10.07.2018
- Gesetz über die Bereitstellung von Produkten auf dem Markt (**Produktsicherheitsgesetz – ProdSG**); Stand: 31.08.2015
- Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (**Wasserhaushaltsgesetz – WHG**), Stand 04.12.2018

2. Rechtsverordnungen

- Musterbauordnung (MBO), Stand: 13.05.2016
- Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln (**Betriebssicherheitsverordnung – BetrSichV**), Stand: 18.10.2017
- Verordnung über Arbeitsstätten (**Arbeitsstättenverordnung – ArbStättV**), Stand: 18.10.2017
- Werkstättenverordnung (**WVO**), Stand: 29.03.2017
- Verordnung zum Schutz der Beschäftigten vor Gefährdungen durch Lärm und Vibrationen (**Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung – LärmVibrationsArbSchV**), Stand: 18.10.2017
- Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (**Gefahrstoffverordnung – GefStoffV**), Stand: 29.03.2017
- Verordnung über Entsorgungsfachbetriebe, technische Überwachungsorganisationen und Entsorgergemeinschaften (**Entsorgungsfachbetriebeverordnung – EfbV**), Stand: 05.07.2017

3. Unfallverhütungsvorschriften

- DGUV Vorschrift 1 „Grundlagen der Prävention“, Ausgabe November 2013
- DGUV Vorschrift 38 und Vorschrift 39 „Bauarbeiten“

4. Technische Regeln

- Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A1.2 „Raumabmessungen und Bewegungsflächen“
- Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR A1.3 „Sicherheits- und Gesundheitsschutzkennzeichnung“
- Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A1.5/1.2 „Fußböden“
- Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A1.6 „Fenster, Oberlichter, lichtdurchlässige Wände“
- Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A1.7 „Türen und Tore“
- Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR A1.8 „Verkehrswege“
- Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A2.1 „Schutz vor Absturz und herabfallenden Gegenständen, Betreten von Gefahrenbereichen“

- Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR A2.2 „Maßnahmen gegen Brände“
- Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A2.3 „Fluchtwege und Notausgänge, Flucht- und Rettungsplan“
- Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A3.4 „Beleuchtung“
- Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR A3.4/7 – Sicherheitsbeleuchtung, optische Sicherheitsleitsysteme
- Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A3.5 „Raumtemperatur“
- Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A3.6 „Lüftung“
- Technische Regel für Arbeitsstätten ASR A4.1 „Sanitärräume“
- Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR A4.2 „Pausen- und Bereitschaftsräume
- Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR V3a.2 „Barrierefreie Gestaltung von Arbeitsstätten“
- Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR V3 „Gefährdungsbeurteilung
- Technische Regeln für biologische Arbeitsstoffe TRBA 250 „Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege“
- Technische Regeln für biologische Arbeitsstoffe TRBA 400 „Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung und für die Unterrichtung der Beschäftigten bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen“
- Technische Regeln für Betriebssicherheit TRBS 1111 „Gefährdungsbeurteilung“
- Technische Regeln für Betriebssicherheit TRBS 1151 „Gefährdungen an der Schnittstelle Mensch – Arbeitsmittel – Ergonomische und menschliche Faktoren, Arbeitssystem“
- Technische Regel zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung TRLV Lärm Teil 3: „Lärmschutzmaßnahmen“
- Technische Regel zur Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung TRLV Vibration Teil 3: „Vibrationsschutzmaßnahmen“
- Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 504 „Tätigkeiten mit Exposition gegenüber A- und E-Staub“
- Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 509 „Lagern von flüssigen und festen Gefahrstoffen in ortsfesten Behältern sowie Füll- und Entleerstellen für ortsbewegliche Behälter“
- Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 510 „Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern“
- Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 553 „Holzstaub“
- Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 528 „Schweißtechnische Arbeiten“
- Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 721 „Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre – Beurteilung der Explosionsgefährdung“
- Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 724 Teil 4: „Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre – Maßnahmen des konstruktiven Explosionsschutzes, welche die Auswirkung einer Explosion auf ein unbedenkliches Maß beschränken“
- Technische Regeln für Gefahrstoffe TRGS 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“

5. DGUV Regeln

- DGUV Regel 100-001 „Grundsätze der Prävention“
- DGUV Regel 100-500 und 100-501 „Betreiben von Arbeitsmitteln“, Kapitel 2.6 „Betreiben von Wäschereien“
- DGUV Regel 108-003 „Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr“
- DGUV Regel 108-007 „Lagereinrichtungen und Geräte“
- DGUV Regel 109-002 „Arbeitsplatzlüftung – Lufttechnische Maßnahmen“
- DGUV Regel 109-606 „Branche Tischlerhandwerk“
- DGUV Regel 110-001 „Arbeiten in Gaststätten“
- DGUV Regel 110-003 „Branche Küchenbetriebe“
- DGUV Regel 110-004 „Arbeiten in Backbetrieben“
- DGUV Regel 113-001 „Explosionsschutz-Regeln (EX-RL)“
- DGUV Regel 114-602 „Branche Abfallwirtschaft, Teil II: Abfallbehandlung“
- DGUV Regel 114-610 „Branche Grün- und Landschaftspflege“

6. DGUV Informationen

- DGUV Information 201-056 „Planungsgrundlagen von Anschlageinrichtungen auf Dächern“
- DGUV-Information 202-087 „Mehr Sicherheit bei Glasbruch“
- DGUV Information 203-058 „Schutz gegen Absturz bei Arbeiten an elektrischen Anlagen auf Dächern“
- DGUV Information 203-084 „Umgang mit Wäsche aus Bereichen mit erhöhter Infektionsgefahr“
- DGUV Information 205-001 „Arbeitssicherheit durch vorbeugenden Brandschutz“
- DGUV Information 207-006 „Bodenbeläge für nassbelastete Barfußbereiche“
- DGUV Information 207-022 „Bewegen von Menschen im Gesundheitsdienst und in der Wohlfahrtspflege“
- DGUV Information 208-005 „Treppen“
- DGUV Information 208-006 „Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Transport- und Lagerarbeiten“.
- DGUV Information 208-014 „Glastüren, Glaswände“
- DGUV Information 208-041 „Bewertung der Rutschgefahr unter Betriebsbedingungen“
- DGUV Information 208-020 „Transport und Lagerung von Platten, Schnittholz und Bauelementen“
- DGUV Information 208-022 „Türen und Tore“
- DGUV Information 208-026 „Sicherheit von kraftbetätigten Karusselltüren“
- DGUV Information 208-041 „Bewertung der Rutschgefahr unter Betriebsbedingungen“
- DGUV Information 208-043 „Sicherheit von Regalen“
- DGUV Information 208-044 „Automatische Tore im Fluchtweg“
- DGUV-Information 202-087 „Mehr Sicherheit bei Glasbruch“
- DGUV Information 209-019 „Sicherheit bei der Blechverarbeitung“
- DGUV Information 209-023 „Lärm am Arbeitsplatz“
- DGUV Information 209-026 „Brand- und Explosionsschutz an Werkzeugmaschinen“
- DGUV Information 209-031 „Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz Schreinereien/Tischlereien“
- DGUV Information 209-044 „Holzstaub“
- DGUV Information 209-045 „Absauganlagen und Silos für Holzstaub und -späne“
- DGUV Information 209-046 „Lackierräume und -einrichtungen für flüssige Beschichtungsstoffe“
- DGUV Information 209-066 „Maschinen der Zerspanung“
- DGUV Information 209-073 „Arbeitsplatzlüftung – Entscheidungshilfen für die Praxis“
- DGUV Information 209-077 „Schweißrauche – geeignete Lüftungsmaßnahmen“
- DGUV Information 209-083 „Silos für das Lagern von Holzstaub und -spänen – Bauliche Gestaltung, Betrieb“
- DGUV Information 212-002 „Schneeräumung auf Dachflächen“
- DGUV Information 213-084 „Lagerung von Gefahrstoffen (Merkblatt M 062)“
- DGUV Information 213-733 „Empfehlungen Gefährdungsermittlung der Unfallversicherungsträger (EGU) nach der Gefahrstoffverordnung – Quecksilberexpositionen bei der Demontage von Flachbildschirmen“
- DGUV Information 215-111 „Barrierefreie Arbeitsgestaltung Teil I: Grundlagen“
- DGUV Information 215-112 „Barrierefreie Arbeitsgestaltung Teil II: Grundsätzliche Anforderungen“.
- DGUV Information 215-210 „Natürliche und künstliche Beleuchtung am Arbeitsplatz“
- DGUV Information 215-441 „Büroraumplanung, Hilfen für das systematische Planen und Gestalten von Büros“
- DGUV Information 215-442 „Beleuchtung im Büro; Hilfen für die Planung von Beleuchtungsanlagen von Räumen mit Bildschirm- und Büroarbeitsplätzen“
- DGUV Information 215-443 „Akustik im Büro – Hilfe für die akustische Gestaltung von Büros“
- DGUV Information 215-444 „Sonnenschutz im Büro, Hilfen für die Auswahl von geeigneten Blend- und Wärmeschutzvorrichtungen an Bildschirm- und Büroarbeitsplätzen“
- DGUV Information 215-510 „Beurteilung des Raumklimas“

7. DGUV Grundsätze

- DGUV Grundsatz 315-201 „Anforderungen an die Ausbildung von fachkundigen Personen für die Überprüfung und Beurteilung der Beleuchtung von Arbeitsstätten“

8. Technische Normen

- DIN 276:2018-12 „Kosten im Bauwesen“
- DIN 277-1:2016-01 „Grundflächen und Rauminhalte im Bauwesen – Teil 1: Hochbau“
- DIN 4102-13:1990-05 „Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Brandschutzverglasungen; Begriffe, Anforderungen und Prüfungen“
- DIN 4109-1:2018-01 „Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen
- DIN 5034-1:2011-07 „Tageslicht in Innenräumen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen“
- DIN 5034-2:1985-02 „Tageslicht in Innenräumen; Grundlagen“
- DIN 5034-3:2007-02 „Tageslicht in Innenräumen – Teil 3: Berechnung“
- DIN 5034-6:2007-02 „Tageslicht in Innenräumen – Teil 6: Vereinfachte Bestimmung zweckmäßiger Abmessungen von Oberlichtöffnungen in Dachflächen“
- DIN 5035-3:2006-07 „Beleuchtung mit künstlichem Licht – Teil 3: Beleuchtung im Gesundheitswesen“
- DIN 5035-8:2007-07 „Beleuchtung mit künstlichem Licht – Teil 8: Arbeitsplatzleuchten – Anforderungen, Empfehlungen und Prüfung“
- DIN 66399-1:2012-10 „Büro- und Datentechnik – Vernichten von Datenträgern – Teil 1: Grundlagen und Begriffe“
- DIN 66399-2:2012-10 „Büro- und Datentechnik – Vernichten von Datenträgern – Teil 2: Anforderungen an Maschinen zur Vernichtung von Datenträgern“
- DIN SPEC 66399-3:2013-02 „Büro- und Datentechnik – Vernichten von Datenträgern – Teil 3: Prozess der Datenträgervernichtung“
- DIN 10506:2018-07 „Lebensmittelhygiene – Gemeinschaftsverpflegung“
- DIN 18008-1:2010-12 „Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln – Teil 1: Begriffe und allgemeine Grundlagen“
- DIN 18008-2:2010-12 „Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln – Teil 2: Linienförmig gelagerte Verglasungen“
- DIN 18008-3:2013-07 „Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln – Teil 3: Punktförmig gelagerte Verglasungen“
- DIN 18008-4:2013-07 „Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln – Teil 4: Zusatzanforderungen an absturzsichernde Verglasungen“
- DIN 18008-5:2013-07 „Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln – Teil 5: Zusatzanforderungen an begehbare Verglasungen“
- DIN 18008-6:2018-02 „Glas im Bauwesen – Bemessungs- und Konstruktionsregeln – Teil 6: Zusatzanforderungen an zu Instandhaltungsmaßnahmen betretbare Verglasungen und an dursturzsichere Verglasungen“
- DIN 18040 – 1:2010-10 „Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen – Teil 1: Öffentlich zugängliche Gebäude“
- DIN 18040 – 2:2011-09 „Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen – Teil 2: Wohnungen“DIN 18041 „Hörsamkeit in Gebäuden“
- DIN 18040 – 3:2014-12 „Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen – Teil 3: Öffentlicher Verkehrs- und Freiraum“
- DIN 18041:2016-03 „Hörsamkeit in Räumen – Anforderungen, Empfehlungen und Hinweise für die Planung“
- DIN SPEC 18071:2014-03 „Produktionsgewächshäuser“
- DIN SPEC 18072:2014-03 „Verkaufsgewächshäuser“
- DIN 18095-1:1988-10 „Türen; Rauchschutztüren; Begriffe und Anforderungen“
- DIN 32977- 1:1992-07 „Behindertengerechtes Gestalten; Begriffe und allgemeine Leitsätze“
- DIN EN 12150-1:2018-08 „Glas im Bauwesen – Thermisch vorgespanntes Kalknatron-Einscheiben-Sicherheitsglas – Teil 1: Definition und Beschreibung; Deutsche Fassung EN 12150-1:2015“
- DIN EN 16958:2018 „Beschichtungsanlagen – Spritzkabinen für flüssige organische Beschichtungsstoffe – Sicherheitsanforderungen; Deutsche Fassung 2019-04“
- DIN EN 12354-6:2004-04 „Bauakustik – Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften – Teil 6: Schallabsorption in Räumen; Deutsche Fassung EN 12354-6:2003“

- DIN EN 12464-1:2011-08 „Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen; Deutsche Fassung EN 12464-1:2011“
- DIN EN 12464-2:2014-05 „Licht und Beleuchtung – Beleuchtung von Arbeitsstätten – Teil 2: Arbeitsplätze im Freien; Deutsche Fassung EN 12464-2:2014“
- DIN EN 12600:2003-04 „Glas im Bauwesen – Pendelschlagversuch – Verfahren für die Stoßprüfung und Klassifizierung von Flachglas; Deutsche Fassung von EN 12600:2002“
- DIN EN 12845:2016-04 „Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen – Automatische Sprinkleranlagen – Planung, Installation und Instandhaltung; Deutsche Fassung EN 12845:2015 + AC:2016“
- DIN EN 13637:2015-12 „Schlösser und Baubeschläge – Elektrisch gesteuerte Fluchttüranlagen für Türen in Fluchtwegen – Anforderungen und Prüfverfahren“
- DIN EN 14470-1:2004-07 „Feuerwiderstandsfähige Lagerschränke – Teil 1: Sicherheitsschränke für brennbare Flüssigkeiten; Deutsche Fassung EN 14470-1:2004“
- DIN EN 15095:2009-06 „Kraftbetriebene verschiebbare Paletten- und Fachbodenregale, Umlaufregale und Lagerlifte – Sicherheitsanforderungen; Deutsche Fassung EN 15095:2007+A1:2008“
- DIN EN 15512:2010-09 „Ortsfeste Regalsysteme aus Stahl – Verstellbare Palettenregale – Grundlagen der statischen Bemessung; Deutsche Fassung EN 15512:2009“
- DIN EN 15635:2009-08 „Ortsfeste Regalsysteme aus Stahl – Anwendung und Wartung von Lagereinrichtungen; Deutsche Fassung EN 15635:2008“
- 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); Deutsche Fassung EN 16798-3:2017“
- DIN EN ISO 6385:2016-12 „Grundsätze der Ergonomie für die Gestaltung von Arbeitssystemen (ISO 6385:2016); Deutsche Fassung EN ISO 6385:2016“
- DIN EN ISO 7730:2006-05 „Ergonomie der thermischen Umgebung – Analytische Bestimmung und Interpretation der thermischen Behaglichkeit durch Berechnung des PMV- und des PPD-Indexes und Kriterien der lokalen thermischen Behaglichkeit (ISO 7730:2005); Deutsche Fassung EN ISO 7730:2005“
- DIN EN ISO 10472-1:2009-10 „Sicherheitsanforderungen für industrielle Wäschereimaschinen – Teil 1: Gemeinsame Anforderungen (ISO 10472-1:1997); Deutsche Fassung EN ISO 10472-1:2008“
- DIN EN ISO 10472-2:2009-10 „Sicherheitsanforderungen für industrielle Wäschereimaschinen – Teil 2: Wasch- und Waschschleudermaschinen (ISO 10472-2:1997); Deutsche Fassung EN ISO 10472-2:2008“
- DIN EN ISO 10472-3:2009-10 „Sicherheitsanforderungen für industrielle Wäschereimaschinen – Teil 3: Durchlaufwaschanlagen einschließlich Einzelmaschinen (ISO 10472-3:1997); Deutsche Fassung EN ISO 10472-3:2008“
- DIN EN ISO 10472-4:2009-09 „Sicherheitsanforderungen für industrielle Wäschereimaschinen – Teil 4: Trockner (ISO 10472-4:1997); Deutsche Fassung EN ISO 10472-4:2008“
- DIN EN ISO 10472-5:2009-09 „Sicherheitsanforderungen für industrielle Wäschereimaschinen – Teil 5: Mangeln, Eingabe- und Faltmaschinen (ISO 10472-5:1997); Deutsche Fassung EN ISO 10472-5:2008“
- DIN EN ISO 10472-6:2009-10 „Sicherheitsanforderungen für industrielle Wäschereimaschinen – Teil 6: Bügel- und Fixierpressen (ISO 10472-6:1997); Deutsche Fassung EN ISO 10472-6:2008“
- DIN EN ISO 11111-1:2016-12 „Textilmaschinen – Sicherheitsanforderungen – Teil 1: Gemeinsame Anforderungen (ISO 11111-1:2016); Deutsche Fassung EN ISO 11111-1:2016“
- DIN EN ISO 11111-5:2016-12 „Textilmaschinen – Sicherheitsanforderungen – Teil 5: Vorbereitungsmaschinen für die Weberei und Wirkerei (ISO 11111-5:2005 + Amd 1:2009 + Amd 2:2016); Deutsche Fassung EN ISO 11111-5:2005 + A1:2009 + A2:2016“
- DIN EN ISO 11690-1:1997-02 „Akustik – Richtlinien für die Gestaltung lärmarmer maschinenbestückter Arbeitsstätten – Teil 1: Allgemeine Grundlagen (ISO 11690-1:1996); Deutsche Fassung EN ISO 11690-1:1996“
- DIN EN ISO 11690-2:1997-02 „Akustik – Richtlinien für die Gestaltung lärmarmer maschinenbestückter Arbeitsstätten – Teil 2: Lärmminderungsmaßnahmen (ISO 11690-2:1996); Deutsche Fassung EN ISO 11690-2:1996“

- DIN EN ISO 13857:2020-4 „Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen Gliedmaßen“ (ISO 13857:2019); Deutsche Fassung EN ISO 13857:2019
- DIN EN ISO 13857:2008-06 „Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsabstände gegen das Erreichen von Gefährdungsbereichen mit den oberen und unteren Gliedmaßen“ (ISO13857:2008); Deutsche Fassung EN ISO 13857:2008
- DIN EN 14470-1:2004-07 „Feuerwiderstandsfähige Lagerschränke – Teil 1: Sicherheitsschränke für brennbare Flüssigkeiten“; Deutsche Fassung EN 14470-1:2004
- DIN EN ISO 26800:2011-11 „Ergonomie – Genereller Ansatz, Prinzipien und Konzepte“ (ISO 26800:2011); Deutsche Fassung EN ISO 26800:2011

9. Sonstiges

- LV 41 „Handlungsanleitung zur Beleuchtung von Arbeitsstätten“, Herausgegeben vom Länderausschuss für Arbeitsschutz und Sicherheitstechnik (LASI) Stand: 20.04.2005
- LAGA 31 „Mitteilung der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall: Anforderungen zur Entsorgung von Elektro- und Elektronik-Altgeräten. (Altgeräte-Merkblatt)“
- VDI 2052 Blatt 1:2017-04 „Raumlufttechnik – Küchen (VDI-Lüftungsregeln)“
- VDI 2343 Blatt 1:2001-05 „Recycling elektrischer und elektronischer Geräte – Grundlagen und Begriffe“
- VDI 2343 Blatt 2:2010-02 „Recycling elektrischer und elektronischer Geräte – Logistik“
- VDI 2343 Blatt 3:2009-04 „Recycling elektrischer und elektronischer Geräte – Demontage“
- VDI 2343 Blatt 4:2012-01 „Recycling elektrischer und elektronischer Geräte – Aufbereitung“
- VDI 2343 Blatt 5:2014-11 „Recycling elektrischer und elektronischer Geräte – Stoffliche und energetische Verwertung und Beseitigung“
- VDI 3760:1996-02 „Berechnung und Messung der Schallausbreitung in Arbeitsräumen“
- VDI 3819 Blatt 1:2016-10 „Brandschutz für Gebäude – Grundlagen für die Gebäudetechnik – Begriffe, Gesetze, Verordnungen, technische Regeln“
- VDI 4100:2012-10 „Schallschutz im Hochbau – Wohnungen – Beurteilung und Vorschläge für erhöhten Schallschutz“
- Lärmschutz-Arbeitsblatt LSA 01-234 – Raumakustik in industriellen Arbeitsräumen
- Lärmschutz-Arbeitsblatt IFA-LSA 01-243 – Geräuschminderung durch Kapselung
- IFA Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung; Geprüfte Bodenbeläge – Positivliste in IFA-Handbuch Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz
- SVLFG Broschüre B23 „Gewächshäuser“
- DVGW G 631:2012-03 „Installation von gewerblichen Gasgeräten in Anlagen für Bäckerei und Konditorei, Fleischerei, Gastronomie und Küche, Räucherei, Reifung, Trocknung sowie Wäscherei“
- Verordnung über die Honorare für Architekten- und Ingenieurleistungen (**Honorarordnung für Architekten und Ingenieure – HOAI**), Stand: 10.07.2013
- Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz in Wäschereien MB045 der Berufsgenossenschaft Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse (BG ETEM)

Bildnachweis

Abb. 1.1, 4.12, 12.1: © DGUV
Abb. 1.2, 3.1, 3.4, 4.9, 4.11, 10.1, 10.3: © DGUV/T. Weiffenbach
Abb. 2.1, 2.2, 13.8.1, 4.4, 13.8.1: © DGUV/Atelier Hauer & Dörfler
Abb. 2.3, 2.4, 3.2, 3.3, 3.5 – 3.7,4,2, 4.3, 4.5, 4.7, 4.10, 7.3 – 9.2, 10.2, 10.4, 10.5, 11.3, 13.1.1, 13.1.4 – 13.2.1, 13.2.4, 13.3.2, 13.3.3, 13.4.2, 13.5.4, 13.6.1, 13.7.1, 13.9.1, 13.9.3: © DGUV/KonzeptQuartier GmbH
Abb. 4.1, 4.6, 5.2, 5.3, 7.1, 7.2, 9.4, 9.5, 11.1, 13.1.2, 13.2.2, 13.2.3, 13.3.1, 13.5.2, 13.5.3, 13.5.5, 13.6.2, 13.8.2 – 13.8.5, 13.9.2: © Rolf v. Gimborn
Abb. 4.8, 13.4.1: © Ulf Dohne
Abb. 5.1, 11.2, 13.6.3, 13.6.7: © Engelbert Drerup
Abb. 6.1 links: © BGHW; rechts: ©Youril – stock.adobe.com
Abb. 6.2: © Mulderphoto – stock.adobe.com
Abb. 6.3: © Alexander Nasonov- stock.adobe.com
Abb. 6.4, 11.4, 11.5: © H.ZWEI.S. DESIGN – BG BAU
Abb. 9.6: © wichientep – stock.adobe.com
Abb. 13.1.3: © NDABCREATIVITY – stock.adobe.com
Abb. 13.5.1: © Herbert Kannegiesser GmbH
Abb. 13.6.4, 13.6.5: © Dip.-Ing. Ursula Kohte
Abb. 13.7.2, 13.7.3: © Robert Walz

Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)
Fax: 030 13001-9876
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de