

207-017

DGUV Information 207-017



**Neu- und Umbauplanung im
Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes**
Anforderungen an Funktionsbereiche

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 13001-6132
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de

Sachgebiet Gesundheitsdienst des Fachbereichs
Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege der DGUV

Ausgabe: September 2011 – aktualisierte Fassung Februar 2019

DGUV Information 207-017
zu beziehen bei Ihrem zuständigen Unfallversicherungs-
träger oder unter www.dguv.de/publikationen

Bildnachweis

Titelbild: ©clu/iStockphoto; Abb. 3: © Wolfgang Bellwinkel/OSTKREUZ/HVB;
Abb. 4: ©sinhyu/stock.adobe.com; Abb. 1, 2, 6: © Birte Alber

Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes

Anforderungen an Funktionsbereiche

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Vorbemerkungen	5
2 Raumabmessungen, Stell- und Bewegungsflächen	7
3. Zentrale Notaufnahme (ZNA)	10
4 Funktionsdiagnostik	15
4.1 Allgemein	15
4.2 Endoskopieeinheit	17
5 Operationsbereich	21
5.1 Zentrale Operationsbereiche	21
5.2 Ambulante OP-Einheiten	29
6 Entbindung	31
7 Klinisches Laboratorium	35
8 Physikalische Therapie	43
9 Zentralsterilisation	49
10 Radiologie	53
10.1 Röntgen	53
10.2 Kernspintomographie (MRT)	56
11 Strahlenmedizin/Nuklearmedizin	58
11.1 Strahlenmedizin	58
11.2 Nuklearmedizin	61
12 Pathologie	67
13 Zentrale Themen	73
13.1 Aufnahme- bzw. Anmelde- und Wartebereich	73
13.2 Diensträume	73
13.3 PC- Arbeitsplätze	74
13.4 Laseranwendung	75
13.5 Unreiner Pflegearbeitsraum	76
13.6 Medienversorgung	77
13.7 Personaltoiletten	77
14 Literaturverzeichnis	79

1 Vorbemerkungen

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

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

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

Sie geben Hilfestellung bei der Umsetzung Ihrer Pflichten aus staatlichen Arbeitsvorschriften, Unfallverhütungsvorschriften und anderen Regeln, um Arbeitsunfälle, Berufskrankheiten und arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren zu vermeiden.

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

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

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

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

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

Die vorliegende Schrift ist die zweite in der Reihe „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes“, die beiden anderen Schriften befassen sich mit den grundlegenden Anforderungen an Arbeitsstätten und mit den Pflegebereichen im Krankenhaus. Sie sind unter der Nummer DGUV Information 207-016 und DGUV Information 207-027 bei der DGUV oder Ihrem Unfallversicherungsträger zu beziehen.



Raumabmessungen, Stell- und Bewegungsflächen

2 Raumabmessungen, Stell- und Bewegungsflächen

Die Beschäftigten sollen in Arbeitsräumen ohne Beeinträchtigung ihrer Sicherheit, ihrer Gesundheit oder ihres Wohlbefindens ihre Arbeit verrichten können. Hierfür müssen die Arbeitsräume eine ausreichende Grundfläche und eine ausreichende lichte Höhe aufweisen.

Die erforderlichen Grundflächen für Arbeitsräume ergeben sich aus der Summe der folgenden Flächen:

- Bewegungsflächen der Beschäftigten am Arbeitsplatz,
- Flächen für Verkehrswege einschließlich Fluchtwegen und Gängen zu den Arbeitsplätzen und zu gelegentlich benutzten Betriebseinrichtungen,
- Stellflächen für Arbeitsmittel, Einbauten und Einrichtungen,
- Funktionsflächen für alle Betriebs- bzw. Benutzungszustände von Arbeitsmitteln, Einbauten und Einrichtungen und
- Flächen für Sicherheitsabstände, soweit sie nicht bereits in den Stell- oder Funktionsflächen berücksichtigt sind.

Bewegungsflächen sind zusammenhängende, unverstellte Bodenflächen am Arbeitsplatz, die mindestens erforderlich sind, um den Beschäftigten bei ihrer Tätigkeit wechselnde Arbeitshaltungen sowie Ausgleichsbewegungen zu ermöglichen.

Zu Bewegungsflächen für das barrierefreie Bauen siehe auch DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes“, Kapitel 3.

Die Gänge zu den Arbeitsplätzen sind Verkehrswege, die dem ungehinderten Zutritt zu den Arbeitsplätzen dienen. Die Gänge zu gelegentlich benutzten Betriebseinrichtungen sind Verkehrswege, die dem ungehinderten Zutritt zur Instandhaltung oder Bedienung von Betriebseinrichtungen (z. B. Heizungen, Fenster, Elektroversorgung) dienen.

Zu Verkehrswegen siehe auch DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes“, Kapitel 4.

Stellflächen sind die Bodenflächen, die für die Unterbringung von Arbeitsmitteln, Einbauten, Einrichtungen und sonstigen Gegenständen benötigt werden, unabhängig davon, ob diese den Boden berühren oder nicht. Stellflächen entsprechen den Projektionsflächen der Arbeitsmittel, Einbauten, Einrichtungen und sonstigen Gegenständen unabhängig, ob diese auf dem Boden stehen oder nicht.

Funktionsflächen sind die Bodenflächen, die von beweglichen Teilen von Arbeitsmitteln, Einbauten und Einrichtungen überdeckt werden. Sie werden benötigt, damit z. B. Schranktüren, Auszüge oder Schubladen ohne Probleme vollständig geöffnet werden können.

Flächen für Sicherheitsabstände sind die Bodenflächen an Arbeitsplätzen, Arbeitsmitteln, Einbauten und Einrichtungen, die erforderlich sind, um Gefährdungen von Beschäftigten zu vermeiden. Flächen zur Einhaltung von notwendigen Sicherheitsabständen können z. B. aus Herstellerangaben für die geplanten Arbeitsmittel, Einbauten, Einrichtungen oder sonstigen Gegenstände entnommen werden.

Bewegungsflächen dürfen sich grundsätzlich nicht mit Bewegungsflächen anderer Arbeitsplätze, mit Flächen für Verkehrswege, einschließlich Fluchtwegen und Gängen zu anderen Arbeitsplätzen und Gängen zu gelegentlich genutzten Betriebseinrichtungen, mit Stellflächen für Arbeitsmittel, Einbauten und Einrichtungen, mit Funktionsflächen für Arbeitsmittel, Einbauten und Einrichtungen, oder Flächen für Sicherheitsabstände überlagern.

Möglich sind dagegen Überlagerungen der Bewegungsfläche am Arbeitsplatz des jeweiligen Nutzers mit Stellflächen von selbst benutzten mobilen Arbeitsmitteln (zum Beispiel Arbeitsstuhl, Arbeitswagen, Werkzeugcontainer, Hebelmittel), mit Funktionsflächen von selbst benutzten Arbeitsmitteln, Einbauten und Einrichtungen (zum Beispiel Schrankauszüge und -türen, Fensterflügel) oder mit Flächen für Sicherheitsabstände, sofern diese Überlagerungen nicht zu einer Beeinträchtigung der Sicherheit, der Gesundheit oder des Wohlbefindens der Beschäftigten führen.

Die erforderliche lichte Höhe eines Arbeitsraumes ist abhängig von den Bewegungsfreiräumen für die Beschäftigten, der Nutzung der Arbeitsräume, den technischen Anforderungen, z. B. an Lüftung, Luftraum und Beleuchtung und den Erfordernissen hinsichtlich des Wohlbefindens der Beschäftigten.

Zu den Abmessungen, mit denen die in der Arbeitsstättenverordnung beschriebenen Ziele erreicht werden können, siehe Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR A 1.2 „Raumabmessungen und Bewegungsflächen“.



Abb. 1 Flächennutzung am Arbeitsplatz

Medizinische Notaufnahme



BITTE
die Schiebetüre
nicht von Hand
öffnen oder schließen

Zentrale Notaufnahme (ZNA)

3. Zentrale Notaufnahme (ZNA)

Vorbemerkung

Die zentrale Notaufnahme (auch Rettungsstelle, Notfallaufnahme, Notfallambulanz oder Notfallstation) ist Anlaufstelle im Krankenhaus zur Akutversorgung und Teil der Notfallmedizin. In manchen Bundesländern Deutschlands wird statt der gebräuchlichen Bezeichnung Notaufnahme eher der Begriff „Rettungsstelle“ verwendet. Manche Notaufnahmen verfügen zusätzlich über eine eigene Bettenstation (in vielen Kliniken „Aufnahmestationen“ genannt), in der länger dauernde Behandlungen durchgeführt werden und Patientinnen und Patienten, bei denen eine stationäre Aufnahme medizinisch notwendig ist, auf ein freies Bett warten. Neben den interdisziplinären Notaufnahmen, in denen alle medizinischen Fachrichtungen behandelt werden, gibt es auch fachspezifische Notaufnahmen, die nur unfallchirurgische (Beispiel: Knochenbruch), internistische (Beispiel: Herzinfarkt) oder neurologische Notfälle (Beispiel: Schlaganfall) entgegennehmen. Zu den speziellen Notaufnahmen zählen heutzutage auch Traumazentren. Sie sind personell und von der Ausstattung (Schockraum) auf Schwerstverletzte eingerichtet.

Belastungen der Beschäftigten in diesem Arbeitsbereich sind zum Beispiel:

- räumliche Enge,
- ungünstige klimatische Verhältnisse (hohe Temperaturen im Sommer, Kälte und Zugerscheinungen im Winter),
- Rückenbelastungen,
- Infektionsgefährdung,
- Stress,
- Gewalt gegen Beschäftigte

Das Ausmaß von Gewalt¹⁾ gegen Personal in der ZNA ist in Deutschland bisher nicht ausreichend untersucht worden. Nach einer amerikanischen Studie wird verbale und körperliche Gewalt gegen Beschäftigte durch Alkohol oder lange Wartezeiten begünstigt.

Neben erforderlichen organisatorischen Präventivmaßnahmen (zum Beispiel personelle Ausstattung, Schulung der Beschäftigten,) sind bauliche Anforderungen zu berücksichtigen, beispielsweise die Ausstattung mit geeigneten Alarmierungseinrichtungen²⁾ und das Anbringen von Überwachungskameras in kritischen Bereichen.

Zugehörige Bereiche und Funktionen

Eine zentrale Notaufnahme kann aus folgenden Räumen und Bereichen bestehen:

1. Liegendkranken-Anfahrt,
2. Aufnahme/Anmeldung und Wartebereich für Patienten/Begleitpersonen einschließlich Patienten-WC/ Besucher-WC,
3. Untersuchungs-/Behandlungs-/Eingriffsräume,
4. Reanimations-/Schockraum,
5. Gipsraum (einschließlich Lagerraum),
6. Unreiner Pflegearbeitsraum,
7. Vorrats- bzw. Lagerräume,
8. Geräteaufbereitungsraum (rein/unrein),
9. Ausnüchterungsraum,
10. Dienstraum,
11. Besprechungszimmer,
12. Personaltoiletten,
13. Personalumkleide- und Aufenthaltsraum.

Hinweise zur Gestaltung ^{3) 4)}

Allgemeine Hinweise

Durch die Unterbringung der zentralen Notaufnahme auf einer Ebene und durch eine kompakte Bauweise wird eine Verbesserung der Funktionalität und Effektivität erzielt.

Der Zugang zur zentralen Notaufnahme für liegende Transporte und ambulante Patienten ist baulich zu trennen.

Der Weg vom Haupteingang bis zur Notaufnahme sollte für ambulante Patienten möglichst kurz sein.

Die unmittelbare Anbindung der Notaufnahme an die Krankenwagenanfahrt für liegende Patienten ist vorteilhaft und sollte mit einem überdachten Anfahrtingang ausgestattet werden.

Als Bodenbelag ist ein möglichst ebenes und rutschfestes Material, auszuwählen, damit der Patiententransport nicht erschwert wird (siehe hierzu DGUV Regel 108-003 „Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr“).

Im Bereich der zentralen Notaufnahme müssen häufig Transporte von Geräten und Patienten auch in großer Eile erfolgen. Für einen sicheren funktionalen Ablauf wird deshalb empfohlen, kraftbetätigte Türen vorzusehen. Bei der Planung der Türbreiten sollte der Transport von Betten und Spezialbetten (Extension, Intensivbetten) berücksichtigt werden. Anforderungen siehe DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes“, Kapitel 4.

Durch viele innen liegende Räume, eine große Anzahl von Medizingeräten mit einer hohen Wärmelast und unzureichender freier Lüftung wird die Luftqualität stark beeinträchtigt. Insbesondere im Sommer ist das Raumklima in der ZNA durch eine Vielzahl von Patienten zusätzlich stark belastet. Es sollte deshalb eine Raumluftechnische Anlage (RLT-Anlage) für den gesamten Bereich eingeplant werden.⁵⁾ In den kälteren Jahreszeiten ist es wichtig, dass im Bereich des Durchgangs zur Liegendanfahrt eine Luftschleuse vorhanden ist, um Zugscheinungen und Kältezufuhr in die Innenbereiche zu verhindern.

Spezielle Anforderungen für Raumlüftung siehe DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“, Kapitel 8.

Die verschiedenen diagnostischen und therapeutischen Notmaßnahmen setzen eine ausreichende Nutzfläche voraus. Die erforderliche Raumgrundfläche⁶⁾ ergibt sich aus der Geräteausstattung und der maximalen Anzahl der für die Untersuchungen und Eingriffe notwendigen Personen.

Aufgrund des hohen Anteils an Dokumentationstätigkeiten müssen PC-/Schreibarbeitsplätze eingeplant werden. Für kurzzeitige Eingabe- oder Schreibtätigkeiten können auch ergonomisch gestaltete Steharbeitsplätze eingerichtet werden. Die Gestaltung und Anforderungen an PC-Arbeitsplätze werden in dem Kapitel 13 dieser Broschüre beschrieben.

Die Vielfalt von unterschiedlichen Funktions- und Behandlungsräumen erzeugt für die Beschäftigten Kommunikations- und Informationsprobleme und somit Stress. Deshalb ist es erforderlich, eine gute Ausstattung mit Informationstechnologie einzuplanen.

Dazu gehören zum Beispiel

- Monitoringsysteme zur Überwachung lebenswichtiger Funktionen,
- effektive Kommunikations- und Informationssysteme unter Einsatz von EDV und Telefonanschlüsse,
- Videoüberwachungsanlagen für besondere Räumlichkeiten wie zum Beispiel Ausnüchterungsraum,
- Wartezimmermanagement-Systeme wie zum Beispiel Nummernvergabe oder Durchsageanlagen.

1. Liegendkranken-Anfahrt

Zu Liegendkranken-Anfahrt siehe DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“, Kapitel 4.

Für die zentrale Notaufnahme ist eine gute Erreichbarkeit ein wesentlicher Aspekt der Planung. Unmittelbar vor dem Gebäude sind zweckmäßigerweise Parkplätze für Kurzparker (gehbehinderte Patienten, Notfälle) einzuplanen. Die Zufahrt zum Besucherparkplatz sollte von der Liegendkranken-Anfahrt getrennt werden. Wichtig ist, dass die Ausschilderung eindeutig erkennbar und interpretierbar ist, da sich viele Patientinnen und Patienten in einem Ausnahmezustand befinden, wenn sie zum Krankenhaus fahren. Für die Rettungsfahrzeuge die am Krankenhaus stationiert sind, müssen ausreichende Stellplätze vorhanden sein.

2. Aufnahme/Anmeldung und Wartebereich für Patienten/Begleitpersonen einschließlich Patienten-WC/ Besucher-WC

Die Gestaltung und Anforderungen an Anmelde/Wartebereiche werden in dem Kapitel 13 dieser Broschüre beschrieben.

Zur Aufnahme von infektiösen Patientinnen und Patienten ist zweckmäßigerweise ein Isolierbereich einzuplanen, der aus einem Behandlungsraum mit ca. 20 m² Raumgröße und einer abgeschlossenen Schleuse, ca. 4 m² besteht. Die Schleuse ist mit einer Fäkalspüle oder eine Kombination aus WC und Fäkalspüle auszustatten. Für den erforderlichen Händewaschplatz ist eine Armatur, die ohne Handberührung bedienbar ist, vorzusehen. Des Weiteren sollte ein Abwurf für Schmutzwäsche und Müll vorhanden sein. Wichtig ist, dass der Isolierbereich mit einem separaten Zugang von außen erreichbar ist.

Der Behandlungsraum muss mit einer Lagermöglichkeit (Schrank) ausgestattet sein, damit der Vorrat an Schutzkleidung hygienisch gelagert werden kann. Fußböden müssen flüssigkeitsdicht, möglichst fugenlos, leicht zu reinigen und zu desinfizieren sein. Wände und Oberflächen müssen feucht zu reinigen und beständig gegen Desinfektionsmittel sein.

Empfohlene Raumgröße⁷⁾ 25–30 m²

3. Untersuchungs-/Behandlungs-/Eingriffsräume

Die Untersuchungs-/Behandlungs-/Eingriffsräume müssen eine größtmögliche Flexibilität im Einsatz zulassen. So sollen sowohl Liegendkranke, als auch gehfähige Patienten aufgenommen, untersucht und gegebenenfalls behandelt werden können. Nach der DIN 1946-4:2018-06 "Raumluftechnik - Teil 4: Raumluftechnische Anlagen in Gebäuden und Räumen des Gesundheitswesens" sind für Eingriffs- und Untersuchungsräume Mindest-Außenluft-Volumenströme von 40 m³/h je Person vorgesehen. Unter Anwendung von Narkosegasen muss der Volumenstrom 150 m³/h je Patient betragen. Die Raumtemperatur in Behandlungsräumen, in denen Patienten meist leicht bekleidet sind, soll zwischen 22 °C und 26 °C betragen. In Räumen die nur von Personal benutzt werden, ist nach Technische Regeln für Arbeitstätten ASR A3.5 „Raumtemperatur“ eine Mindesttemperatur von 19 °C ausreichend. Die Raumtemperatur soll 26 °C nicht überschreiten.

Eine Narkosegasabsaugung ist vorzusehen, wenn viele Inhalationsnarkosen verabreicht werden; dies muss im Vorfeld recherchiert werden.

Die erforderliche Raumgrundfläche ergibt sich aus der Geräteausstattung, zum Beispiel einem C-Bogen und der maximalen Anzahl der für die Untersuchungen und Eingriffe notwendigen Personen.

Des Weiteren ist für Untersuchungs- und Behandlungsliegen die erforderliche dreiseitige Zugänglichkeit und die Höhenverstellbarkeit zu berücksichtigen.

Die Breite der Zugangstüren ist für die Zugänglichkeit mit Betten festzulegen, wobei insbesondere auch die Einfahrradien zu berücksichtigen sind.

Bei der Ausstattung des Raumes müssen folgende Anforderungen berücksichtigt werden:

- Händewaschplatz mit Einhebelmischbatterie, welche ohne Handberührung betätigt werden kann,
- ausreichende Stellfläche für Geräte,
- Schreib- beziehungsweise PC-Arbeitsplatz,
- Kommunikationsmöglichkeit (Telefon, Schwesternruf, Gegensprechanlage),
- Alarmierungsmöglichkeit⁸⁾,
- Lagermöglichkeiten (Schränke) für Standardverbrauchsmaterial.

Empfohlene Raumgröße⁹⁾ 12–30 m²

4. Reanimations-/Schockraum

Der Schockraum sollte in unmittelbarer Nähe der Liegendkranke-Anfahrt liegen. Je nach Raumgröße und Zuschnitt ist der Einsatz von Deckenversorgungseinheiten hier zu favorisieren. Diese bieten in der Regel auch Aufnahmeplätze für die Vitalparameterüberwachung (Monitoring)

Zur Raumausstattung gehören:

- stationäre Röntgeneinheit,
- Medienversorgung für die Versorgung mit medizinischen Gasen und sonstigen Medien wie Strom, EDV, Kommunikationstechnik,
- EDV-Arbeitsplatz zu administrativen Zwecken und zur Betrachtung von Röntgenaufnahmen,
- Ausreichende Anzahl von Steckdosen,
- Lagermöglichkeiten (Schränke) für Standardverbrauchsmaterial.

Empfohlene Raumgröße¹⁰⁾ 30–40 m²

5. Gipsraum

Der Gipsraum benötigt keine zentrale Lage und sollte wie folgt ausgestattet werden:

- ausreichende Medienversorgung,
- Röntgenbildbetrachtung,
- die Möglichkeit zum Einsatz eines C-Bogens,
- Untersuchungsleuchten und höhenverstellbare Liegen,
- rutschhemmender Bodenbelag (siehe DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“, Kapitel 4),

- vergrößerte Türbreite wegen Bettenanbauten (analog OP-Räume),
- abwaschbare Wände,
- angrenzender Lagerraum mit Verbindungstür,
- Einbauschränke,
- Gipsbecken mit Abscheider,
- Möglichkeiten zum Ablegen von Schuhen und Schürzen vor Verlassen des Raumes,
- Händewaschplatz.

Empfohlene Raumgröße¹¹⁾ einschließlich Lagerfläche 30–35 m²

6. Unreiner Pflegearbeitsraum

Die Gestaltung und Anforderungen an unreine Pflegearbeitsräume werden in dem Kapitel 13 dieser Broschüre beschrieben.

Empfohlene Raumgröße¹²⁾ mind. 12 m²

7. Vorrats- bzw. Lagerräume

Zu Vorrats- bzw. Lagerräume siehe DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“, Kapitel 10.

Empfohlene Raumgröße¹³⁾ mind. 12 m²

8. Geräteaufbereitungsraum (rein/unrein)

Dieser Raum ist erforderlich für die Aufbereitung von Anästhesie- und anderen Geräten. Je nach Anzahl der eingesetzten Geräte sind genügend Steckdosen zur Aufladung von Geräte-Akkus vorzusehen. Des Weiteren werden hier Infusionsständer und Kleingeräte gelagert.

9. Ausnüchterungsraum

Der Raum sollte möglichst abseits liegen. Es sollten Schallschutzmaßnahmen ergriffen werden, um Störgeräusche in andere Abteilungen zu vermeiden. Wände und Oberflächen müssen feucht zu reinigen und beständig gegen Desinfektionsmittel sein. Ein Bodenablauf erleichtert die Reinigung. Um den Beschäftigten eine gefahrlose Überwachung und Versorgung von Patienten zu ermöglichen, sind optisch/akustische Maßnahmen in diesen Räumen vorzusehen, z. B. mit Hilfe einer Videoanlage. Zusätzlich sollte der Raum mit einer geeigneten Alarmierungsmöglichkeit ausgestattet sein. Zur Prävention von Übergriffen auf Beschäftigte sollten bewegliche Einrichtungsgegenstände vermieden

werden. Vorteilhaft ist ein Vorraum, der als Zugang und Schleuse dient und in dem Kleidung und persönliches Eigentum von Patienten verwahrt werden können. Eine Reinigungsmöglichkeit für Patientinnen und Patienten (z. B. Dusche) und ein WC sollten vorhanden sein.

Empfohlene Raumgröße¹⁴⁾ mindestens 12 m²

10. Dienstraum

Die Gestaltung und Anforderungen an Diensträume werden in dem Kapitel 13 beschrieben. Der Dienstraum sollte möglichst zentral gelegen sein, um einen guten Zugang zu den übrigen Funktionsräumen zu ermöglichen. Im Raum sollten Umgebungsgeräusche, soweit wie technisch möglich, reduziert werden, da dort das Personal Überwachungstätigkeiten an Monitoren und umfangreichere Dateneingaben und -recherchen durchführt. Die Bildschirmarbeitsplätze müssen ergonomisch gestaltet werden.

Empfohlene Raumgröße¹⁵⁾ 25–40 m²

11. Besprechungszimmer

Der Raum sollte dezentral platziert werden und mit Telefon und PC ausgestattet sein, damit dort ungestörte Gespräche zwischen medizinischem Personal, Patienten bzw. Begleitpersonen geführt werden können.

Empfohlene Raumgröße¹⁶⁾ mind. 12–15 m²

12. Personaltoiletten

Siehe Kapitel 13.

13. Personalumkleide- und Aufenthaltsraum

Siehe hierzu DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“, Kapitel 9. Aus Gründen des Arbeitsablaufes sollte ein Personalaufenthaltsraum im Bereich oder in unmittelbarer Nähe angeordnet sein.



Funktionsdiagnostik

4 Funktionsdiagnostik

Vorbemerkung

Unter Funktionsdiagnostik versteht man Verfahren, die dazu dienen, Körperveränderungen zu erkennen und unter Umständen zu behandeln.

Die Funktionsdiagnostik kann interdisziplinär arbeiten und verschiedene Fachbereiche umfassen. Die Ausrichtung hängt sehr von der Größe und der Struktur des einzelnen Hauses ab.

Wichtig für die Planung der Funktionsdiagnostik ist die Lage innerhalb des Krankenhauses. Diese bestimmt die Erreichbarkeit für Patienten und Personal, sowie die Anbindung an andere wichtige Bereiche wie zentrale Aufnahme, Labor oder OP. Kennzeichnend für die Funktionsdiagnostik ist, dass hier sowohl stationäre als auch ambulante Patientinnen und Patienten untersucht und behandelt werden. Dies spielt sowohl für die Zugänglichkeit (Bett, Rollstuhl) als auch für die Platzverhältnisse im Wartebereich eine Rolle.

Die Ausrichtung und Ausstattung ist entscheidend für die Raumplanung. So werden für einige Verfahren gesonderte Technik- und Schalträume gebraucht, andere Verfahren benötigen Aufbereitungsräume für die Materialien oder stellen Anforderungen an die Untersuchungsräume wie Verdunklung, Schallschutz usw.

Anforderungen an die Anmeldung/Wartebereiche, Diensträume und PC-Arbeitsplätze sind in Kapitel 13 beschrieben.

4.1 Allgemein

Die Funktionsdiagnostik kann folgende Untersuchungsbereiche umfassen:

- Untersuchungen des Herzens und des Kreislaufes mit/durch:
 - EKG – Elektrokardiographie, elektrische Ableitung der Herzströme,
 - Belastungs-EKG – mit Hilfe eines Fahrradergometers,
 - Echokardiographie – Ultraschalluntersuchung des Herzens,
 - Herzkatheter – wird aber in speziellen Bereichen durchgeführt, da hier Bedingungen des ambulanten Operierens gegeben sein müssen.

- Untersuchungen der Atemwege und Atemorgane mit/durch:
 - Spirometrie – Lungenfunktionsprüfung,
 - Blutgasanalyse,
 - Bronchoskopie – endoskopische Untersuchung der Lunge (siehe Nummer 4.2).
- Untersuchungen des Gehirns mit/durch:
 - EEG – Elektroenzephalographie, elektrische Ableitung der Hirnströme.
- Untersuchungen des Körperinneren, nicht invasiv mit/durch:
 - Sonografie – Ultraschalluntersuchung des Körperinneren z. B. des Magen-Darm-Traktes, in der Schwangerschaftsüberwachung.
- Untersuchungen des Körperinneren, invasiv mit/durch:
 - Endoskopie – Spiegelung von Körperhöhlen und Hohlorganen mittels optischer Geräte (siehe Nummer 4.2).

Belastungen der Beschäftigten treten im Bereich der Funktionsdiagnostik insbesondere durch

- Heben und Tragen,
 - ungünstige Körperhaltungen,
 - räumliche Enge
- auf.

Zugehörige Bereiche und Funktionen

1. Anmeldung,
2. Untersuchungsräume,
3. Wartezonen/-räume für Patienten (Warteplatz für stationäre und ambulante Patienten, sowie Bettenwarteplatz),
4. Geräte- und Zubehörlager, gegebenenfalls mit Aufbereitungsraum,
5. getrennte Toiletten für Patienten und Personal,
6. Umkleieraum und Mitarbeiteraufenthaltsraum.

i Hinweise zur Gestaltung

1. Anmeldung

Der Anmeldebereich kann entweder für jeden Untersuchungsbereich einzeln oder aber als zentrale Anmeldung für die gesamte Funktionsdiagnostik ausgeführt werden. Einzelheiten zur Gestaltung der Anmeldebereiche siehe Kapitel 13.

2. Untersuchungsraum

Zur Festlegung der erforderlichen Raumgrundfläche ist insbesondere die Geräteausstattung und die maximale Anzahl der für die Untersuchungen notwendigen Personen zugrunde zu legen. Weiter muss der Behandlungstisch allseitig zugänglich sein. Außerdem ist die Aufstellung eines Bettes an einer Längsseite (zum Horizontaltransfer von Patienten, gegebenenfalls unter Einsatz eines Lifters) zu berücksichtigen. Die Grundfläche ist so zu bemessen, dass sich das Personal ungehindert bewegen und Patienten auch in lebensbedrohlichen Notfällen versorgen kann (siehe Kapitel 2).

Die Breite der Zugangstüren ist für die Zugänglichkeit mit Betten festzulegen, dabei sind auch die Einfahrradien zu berücksichtigen.

Ein Handwaschplatz mit fließendem warmem und kaltem Wasser, Spendern für Hautreinigungsmittel und Einmalhandtücher ist pro Untersuchungsraum erforderlich. Die Handwaschbecken sind mit Armaturen auszustatten, welche ohne Handberührungen bedienbar sind. Geeignet sind zum Beispiel haushaltsübliche Einhebelmischbatterien mit verlängertem Hebel, die mit dem Handgelenk bedienbar sind, oder selbstschließende Waschtisch-Armaturen (Druckknopf).¹⁷⁾

Die Fenster sollten so gestaltet sein, dass ein Sichtschutz von außen nach innen besteht, da die meisten Patienten sich partiell entkleiden müssen. Dies erfordert ebenfalls eine Möglichkeit der Belüftung, ohne die Fenster öffnen zu müssen. Da normalerweise für diese Bereiche keine Patientenumkleiden vorhanden sind, sollte auch noch ein Bereich zum Entkleiden (meist des Oberkörpers) für die Patienten berücksichtigt werden.

Die Verdunklung der Räume kann sowohl durch außen als auch durch innen angebrachte Jalousien erfolgen. Beide Arten haben Vor- und Nachteile. Bei Außenjalousien kann

eine Wind- und Wetterabhängige Steuerung dazu führen, dass mitten in der Untersuchung die Jalousie hochfährt, dafür bietet sie aber auch einen guten Sonnenschutz. Innen angebrachte Jalousien sind wetterunabhängig, können aber in der Regel einer Aufheizung der Räume nicht entgegenwirken. Die Jalousien sollen elektrisch bedienbar sein, wobei der Bedienschalter entweder in der Lichtschalterleiste oder am Untersuchungstisch angebracht werden sollte. Zusätzlich können die Jalousien auch mittels Fernbedienung bedient werden.

Die Raumtemperatur in Behandlungsräumen, in denen Patientinnen und Patienten meist leicht bekleidet sind, soll zwischen 22 °C und 26 °C betragen¹⁸⁾. In Räumen die nur von Personal benutzt werden, ist nach den Technischen Regeln für Arbeitsstätten ASR A3.5 „Raumtemperatur“ eine Mindesttemperatur von 19 °C ausreichend. Die Raumtemperatur soll 26 °C nicht überschreiten.

Bei der Elektroinstallation ist die DIN VDE 0100-710: 2012-10 „Errichten von Niederspannungsanlagen Teil 7 – 710: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Medizinisch genutzte Bereiche“, zu berücksichtigen.

3. Geräte- und Zubehörlager

Die Lagerung der benötigten Geräte und des Zubehörs sollte sich möglichst nahe beim Untersuchungsraum befinden, um die Wege für das Personal kurz zu halten. Sollte Gebrauchsmaterial wie z. B. Mundstücke des Spirometers im Bereich aufbereitet werden, so muss dafür ein geeigneter Raum zur Verfügung stehen.

4. Wartezone/-räume für Patienten

Die Wartezone sollte groß genug sein, um Patienten und deren Begleitpersonen aufzunehmen und vom Anmeldungsbereich eingesehen werden können. Eine Toilette sollte von hier aus leicht zu erreichen sein (siehe Kapitel 13).

5. Personaltoiletten

Für Patienten und Personal müssen getrennte Toiletten zur Verfügung stehen. Siehe hierzu Kapitel 13.

6. Umkleieraum und Mitarbeiteraufenthaltsraum

Siehe hierzu DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“, Kapitel 9.

4.2 Endoskopieeinheit

Vorbemerkung

Endoskopie bezeichnet Verfahren, bei denen durch direkte Betrachtung, so genannte Spiegelung, von Körperhöhlen und Hohlorganen mittels kleiner, röhrenförmiger optischer Geräte, den Endoskopen, medizinische Diagnostik und Therapie vorgenommen wird.

Entsprechend des Zielorgans unterscheidet man beispielsweise zwischen:

- Lunge – Bronchoskopie
- Magene – Gastroskopie
- Darne – Koloskopie und Rektoskopie
- Galle – E RCP (Endoskopisch retrograde Cholangiopankreatikographie) als Sonderform, da bei dieser Untersuchung auch geröntgt wird und der Patient eine Kurznaikose erhält.

Für Endoskopieeinheiten sind insbesondere aus Sicht der Hygiene folgende Empfehlungen des RKI zu berücksichtigen:

- „Anforderungen der Hygiene an die baulich-funktionelle Gestaltung und apparative Ausstattung von Endoskopieeinheiten“, Bundesgesundheitsblatt 2002,
- „Kommentar der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) und des Bundesinstituts für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) zur Aufbereitung flexibler Endoskope und endoskopischen Zusatzinstrumentariums“, Epidemisches Bulletin 28/2013,
- „Anforderungen an die Aufbereitung von Medizinprodukten“, Bundesgesundheitsblatt 2012
- Ergänzung zur Empfehlung „Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten“, Epidemiologisches Bulletin 6/2018
- „Prävention postoperativer Infektionen im Operationsgebiet“, Bundesgesundheitsblatt 2007
- „Anforderungen der Hygiene bei Operationen und anderen invasiven Eingriffen“, Bundesgesundheitsblatt 2000.

Belastungen der Beschäftigten treten hier insbesondere durch

- Heben und Tragen,
- ungünstige Körperhaltungen,
- räumliche Enge,
- Röntgenstrahlung,

- Infektionsgefährdungen,
- Umgang mit Desinfektionsmittel,
- Feuchtarbeit auf.

Endoskopieeinheiten (hier werden nur Eingriffe in mikrobiell besiedelten Körperbereichen berücksichtigt, Eingriffe in sterile Körperhöhlen z. B. bei Laparoskopien werden im OP durchgeführt) sind aus Gründen des Schutzes der Intimsphäre des Patienten häufig innenliegend angeordnet. Hinzu kommt, dass zur Untersuchung mittels Monitor die Räume häufig verdunkelt werden. Die Gefahr von Stolper- und Sturzunfällen ist deshalb hier besonders groß.

Zugehörige Bereiche und Funktionen

1. Anmeldung,
2. Untersuchungsräume,
3. Geräteaufbereitungsraum mit reiner und unreiner Zone,
4. Warte- (Bettenwarteplatz, Warteplatz für ambulante Patienten) und Überwachungszonen/-räume für Patienten,
5. Umkleieräume für Patienten,
6. Personal-WC,
7. Umkleide- und Personalaufenthaltsraum,
8. zusätzlicher Platzbedarf,
9. Raum für Putzmittel/Entsorgungsraum.



Hinweise zur Gestaltung

1. Anmeldung

Der Anmeldebereich kann entweder für jeden Untersuchungsbereich einzeln oder aber als zentrale Anmeldung für die gesamte Funktionsdiagnostik ausgeführt werden. Einzelheiten zur Gestaltung der Anmeldebereiche siehe Kapitel 13.

2. Untersuchungsraum

Zur Festlegung der erforderlichen Raumgrundfläche ist insbesondere die Geräteausstattung und die maximale Anzahl der für die Untersuchungen notwendigen Personen zugrunde zu legen, weiter ist die für den Behandlungstisch erforderliche allseitige Zugänglichkeit und die Aufstellung eines Bettes an einer Längsseite (zum Horizontaltransfer von Patienten, gegebenenfalls unter Einsatz eines Lifters) zu berücksichtigen. Die Grundfläche ist so zu bemessen,

dass sich das Personal ungehindert bewegen und auch in lebensbedrohlichen Notfällen den Patienten versorgen kann (siehe Kapitel 2).

Die Breite der Zugangstüren ist für die Zugänglichkeit mit Betten festzulegen, dabei sind auch die Einfahrradien (insbesondere bei Intensivbetten) zu berücksichtigen.

Erforderliche Raumausstattung: leicht erreichbare Handwaschplätze mit fließendem warmem und kaltem Wasser, Spendern für Hautreinigungsmittel und Einmalhandtücher. Die Handwaschbecken sind mit Armaturen auszustatten, welche ohne Handberührungen bedienbar sind. Geeignet sind zum Beispiel haushaltsübliche Einhebelmischbatterien mit verlängertem Hebel, die mit dem Handgelenk bedienbar sind, oder selbstschließende Waschtisch-Armaturen (Druckknopf)¹⁹⁾, gegebenenfalls Ausgussbecken (z. B. bei Rektoskopien), höhenverstellbarer Untersuchungstisch, Stellflächen für Geräte.

Bei der Elektroinstallation ist die DIN VDE 0100-710: 2012-10 „Errichten von Niederspannungsanlagen Teil 7 – 710: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Medizinisch genutzte Bereiche“, zu berücksichtigen.

Für geplante Röntgenuntersuchungen (ERCP) sind die Abmessungen der Röntgengeräte und die Anforderungen an den Strahlenschutz zu berücksichtigen. Zusätzlich wird ein Schaltraum benötigt. Ist dies nicht möglich sind die Untersuchungen direkt in der Röntgenabteilung vorzusehen.

Näheres wird im Kapitel 10 „Radiologie“ beschrieben.

Fußböden müssen flüssigkeitsdicht, möglichst fugenlos, leicht zu reinigen und zu desinfizieren sein. Wände und Oberflächen müssen feucht zu reinigen und beständig gegen Desinfektionsmittel sein.

Raumlüftung

Nach der DIN 1946-4: 2018-06, „Raumluftechnik – Teil 4: Raumluftechnische Anlagen in Gebäuden und Räumen des Gesundheitswesens“ sind für Eingriffs- und Untersuchungsräume Mindest-Außenluft-Volumenströme von 40 m³/h je Person vorgesehen. Falls Narkosegase verwendet werden, muss der Volumenstrom 150 m³/h je Patient betragen. Die Raumtemperatur in Behandlungsräumen, in

denen Patienten meist leicht bekleidet sind, soll zwischen 22 °C und 26 °C betragen. In Räumen die nur von Personal benutzt werden, ist nach Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR A3.5 „Raumtemperatur“ eine Mindesttemperatur von 19 °C ausreichend. Die Raumtemperatur soll 26 °C nicht überschreiten.

Eine Narkosegasabsaugung ist vorzusehen, wenn Inhalationsnarkosen verabreicht werden, dies muss im Vorfeld recherchiert werden.

Medienversorgung

Die Anforderungen der Medienversorgung sind im Kapitel 13 beschrieben.

Lasereinsatz

Die Anforderungen bei Lasereinsatz sind im Kapitel 13 beschrieben.

Verdunkelungseinrichtungen und Beleuchtung

Bei vorhandener Sichtverbindung ins Freie sind Verdunkelungseinrichtungen zweckmäßig. Für die Allgemeinbeleuchtung sollte eine stufenlose Helligkeitsregelung eingerichtet werden.

Monitoreinsatz

Die zur Endoskopie erforderlichen Monitore sollten so angebracht werden, dass Zwangshaltungen des Personals vermieden werden. Daher ist einer flexiblen Aufhängung über Tragarme der Vorzug vor fest installierten Monitoren zu geben. Bei der Anbringung sollte berücksichtigt werden, dass unter Umständen 2 Personen aus unterschiedlichem Blickwinkel, das Geschehen auf dem/den Monitor/en verfolgen müssen.

3. Geräteaufbereitungsraum²⁰⁾

Zur Aufbereitung von Endoskopen ist ein vom Untersuchungsraum separater Aufbereitungsraum erforderlich. Vorzugsweise sollte er zwischen zwei oder mehreren Untersuchungsräumen liegen und auf kurzem Weg erreichbar sein. Die Größe hängt vom Gerätebedarf, der Untersuchungsfrequenz und der Zahl der Aufbereitungsmaschinen ab. Jeder Aufbereitungsraum muss so bemessen sein, dass eine Aufteilung in eine ausreichend große reine und unreine Zone möglich ist.

Die unreine Zone sollte folgende Raumausstattung umfassen:

- Ausgussbecken für organisches Material,
- Becken bzw. Wannen zum Einlegen und zur Reinigung benutzter Endoskope,
- Ultraschallbad,
- Reinigungs- und Desinfektionsgeräte für Endoskope,
- ausreichend Arbeitsfläche zur manuellen Aufbereitung des Zusatzinstrumentariums,
- Dichtigkeitstester zur Endoskopaufbereitung,
- zusätzlicher Wasseranschluss für Wasserpistole,
- Medizinische Druckluft und Druckpistolen,
- Dosierautomaten für Flächen- und Instrumentendesinfektionsmittel,
- Händewaschplatz mit Einhebelmischbatterie mit verlängertem Betätigungshebel.

Der Desinfektionsbereich soll sich unmittelbar an den Reinigungsbereich anschließen. Die Bestückung der Geräte zur maschinellen Aufbereitung soll bequem möglich sein.

Wegen der erhöhten Raumluftbelastung mit Desinfektionsmitteldämpfen, sowie der Wärmelast durch die Reinigungsmaschinen muss die Möglichkeit zur ausreichenden Lüftung gegeben sein, z. B. durch eine technische Be- und Entlüftung. Sichtverbindungen nach außen, mit offenbaren Fenstern wären von Vorteil.

Die reine Zone/Entnahmeseite der Reinigungsmaschinen muss so gestaltet sein, dass eine Rekontamination der Endoskope verhindert wird.

Zur Aufbewahrung der Endoskope sollten spezielle Schränke (möglichst als begehbare Hängeschränke) vorgesehen werden. Zusätzlich sind Lagermöglichkeiten für sonstiges Endoskopzubehör, Ersatzteile sowie Verbrauchsmaterialien erforderlich.

Eine Arbeitsfläche zur Verpackung von Sterilgut, sowie für Instandsetzungsarbeiten (Zusammensetzen von Endoskopen) muss zur Verfügung stehen.

4. Warte- und Überwachungsräume für Patienten

Die Wartezone sollte groß genug sein, um Patienten und deren Begleitpersonen aufzunehmen. Sie sollte vom Anmeldungsbereich aus eingesehen werden können. Weitere Ausführungen zum Wartebereich sind in Kapitel 13 nachzulesen.

Für Untersuchungen, bei denen eine Kurznarkose nötig ist, muss für Patienten ein Überwachungsraum zur Verfügung stehen. Dieser sollte flächenmäßig der vorgesehenen Anzahl der Behandlungen und Betten angepasst werden. Er muss über Anschlüsse für Sauerstoff, Absaugung und EKG-Monitoring sowie ein Waschbecken verfügen.

Von beiden Räumen sollte eine Patiententoilette leicht zu erreichen sein.

5. Umkleiden für Patienten

Patientinnen und Patienten, die zur ambulanten Behandlung kommen, muss eine Umkleidemöglichkeit zur Verfügung stehen. Von der Umkleidemöglichkeit sollte der Untersuchungsraum möglichst direkt betreten werden können. Die Umkleidekabine sollte eine Möglichkeit zur Aufbewahrung der Straßenkleidung und Wertsachen und einen Zugang zu einer Patiententoilette haben.

6. Personaltoiletten

Die Anforderungen an Personaltoiletten sind im Kapitel 13 beschrieben.

7. Umkleideraum und Mitarbeiteraufenthaltsraum

Siehe hierzu DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“, Kapitel 9.

Zusätzlicher Platzbedarf

Wenn bei den Untersuchungen Schutzkleidung, bzw. Schutzkittel erforderlich sind, so muss für die Bekleidung eine Lagermöglichkeit vorhanden sein.

8. Raum für Putzmittel/Entsorgungsraum²¹⁾

Ein Raum für Putzmittel, der zugleich als Entsorgungsraum genutzt werden kann, ist vorzusehen.



Operationsbereich

5 Operationsbereich

Vorbemerkung

Für Operationseinheiten sind aus hygienischer Sicht folgende Empfehlungen des RKI zu berücksichtigen:

Anforderungen der Hygiene bei Operationen und anderen invasiven Eingriffen, Mitteilungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert-Koch-Institut, Bundesgesundheitsblatt, 2000.

Unter Operationsraum wird demgemäß ein Raum verstanden, der bezüglich der Keimarmut vorzugsweise der Raumklasse Ia (DIN 1946-4:2018-06 „Raumlufttechnik - Teil 4: Raumlufttechnische Anlagen in Gebäuden des Gesundheitswesens“), bzw. Raumklasse Ib (DIN 1946-4:2018-06 „Raumlufttechnik - Teil 4: Raumlufttechnische Anlagen in Gebäuden des Gesundheitswesens“) angehört.

Das sind beispielsweise Operationsräume für:

- Orthopädie und Unfall-Chirurgie,
- Neurochirurgie,
- Gynäkologie,
- Allgemeinchirurgie,
- Herz-/Gefäßchirurgie,
- Transplantationen,
- Tumoroperationen.

Räume in denen nur kleinere invasive Eingriffe nach Ziff. 3 der oben genannten RKI-Empfehlung durchgeführt werden, werden hier nicht beschrieben. Erläuterungen dazu finden sich unter Kapitel 5.2 Ambulante OP-Einheiten.

Das OP-Personal unterliegt folgenden Gefährdungen:

- Sturz- und Stolpergefahren,
- Rückenbelastungen durch Lagern und Bewegen von Patienten,
- Infektionsgefahren durch Schnitte und Stiche,
- Strahlenbelastungen durch Röntgenstrahlen,
- Gefahrstoffbelastungen der Luft,
- Klimabelastungen durch die Lüftungsanlage,
- Psychischen Belastungen.

Trotz sich immer mehr durchsetzender Versorgung mit Medien und Energie von der Decke sind Sturz- und Stolperunfälle durch Kabel und Schläuche (nach den Stich- und Schnittverletzungen) nach wie vor eine große Gefahr im Operationsbereich. Ein weiterer Schwerpunkt sind

immer noch die Raumluftbelastungen. Während das Problem der Narkosegasbelastung weitgehend gelöst wurde, stellen nun Rauchgase der HF- und Laserchirurgie, sowie Belastungen durch neuartige Zytostatika-Anwendungen im OP eine Gefährdung der Beschäftigten dar. Probleme gibt es auch bei der Aufrechterhaltung der aus hygienischen Gründen notwendigen turbulenzarmen Verdrängungsströmung z. B. durch das Einschwenken der OP-Lampen in das Arbeitsfeld.

5.1 Zentrale Operationsbereiche

Zugehörige Bereiche und Funktionen

Eine OP-Einheit kann aus folgenden Bereichen bestehen:

1. Patientenschleuse,
2. Personalschleusen, Umkleide- und Waschräume,
3. Verkehrswege, Bettenabstellplätze,
4. OP-Räume,
5. Ein- und Ausleitungsbereiche,
6. Dienstraum,
7. Personalaufenthaltsraum,
8. Sterilisationsbereich,
9. Sterilgutlager,
10. Materiallager,
11. Gerätelager/Geräteaufbereitung,
12. Entsorgungsraum,
13. Putzraum.

Einige dieser aufgeführten Bereiche können nach Bedarf zusammengefasst werden, andere werden beim Betrieb mehrerer OP-Räume sicher mehrfach benötigt.

Eine OP-Einheit stellt neben dem eigentlichen Eingriffsraum einen Durchgangsort für Personen (Patienten, Personal), Material, Medien und Energie dar, der gegen seine Umwelt abgeschlossen und mit speziellen Durchlässen versehen werden muss. Hier müssen infolge der nicht immer hinreichenden Umgebungsbedingungen speziell für ambulante OP-Einrichtungen besondere Lösungen gefunden werden.

Es kann hier nur ansatzweise auf die verschiedenen OP-Raumkonzepte eingegangen werden, da sie auch von der Art der geplanten Eingriffe, von den Fördermöglichkeiten der Träger und den Ansichten der Nutzer abhängen.

Allgemein ist darauf zu achten, dass sich der Patiententransport und der Warenverkehr möglichst nicht überschneiden. Für die Anordnung und Dimensionierung der Räume und Flure gibt es auf dem Markt zahlreiche Simulationsprogramme, in denen der Personen- und Warenverkehr dynamisch dargestellt wird, so dass Engstellen und Stausituationen erkannt und planerisch beseitigt werden können.

Hinweise zur Gestaltung

Eine OP-Einheit ist ein sehr komplexer Bereich mit vielfältigen Anwendungen, die teilweise schon in anderen Kapiteln beschrieben werden (z. B. Endoskopie, Kapitel 4 oder Laser, Kapitel 13). Sollten spezielle Medizinprodukte besondere bauliche Maßnahmen voraussetzen, so ist mit den Herstellern und den zuständigen Behörden rechtzeitig Kontakt aufzunehmen, z. B. bezüglich der Bodentragfähigkeit, Wandabschirmung gegen Strahlung oder elektromagnetischen Feldern.

Grundsätzlich sind gemäß der neuen DIN 1946-4:2018-06 „Raumluftechnik - Teil 4: Raumluftechnische Anlagen in Gebäuden des Gesundheitswesens“ bei der Planung der Ausführung, dem Betrieb und der Instandhaltung von RLT-Anlagen ein Krankenhaushygieniker, ein Hygieneingenieur und ein Sicherheitsingenieur zu beteiligen.

Allgemeine Hinweise

OP-Einheiten sind aus technischen Gründen meist innen liegend angeordnet. Dennoch sollte zumindest im Personalaufenthaltsraum auf eine Sichtverbindung nach außen geachtet werden.²²⁾

Generelle Anforderungen an Materialien wie z. B. Beschaffenheit von Fußböden, Verglasungen, Beleuchtungen und Lüftung siehe DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“.

Die Gestaltung und Anforderungen an Diensträume, unreine Pflegearbeitsräume, Anmelde/Wartebereiche, PC-Arbeitsplätze und Laser werden im Kapitel 13 der vorliegenden Schrift beschrieben.

Toiletten dürfen nur innerhalb der Personalschleusen eingerichtet werden.

In Bereichen der Hygieneklasse I (OP-Räume und Umgebung) müssen die Armaturen von Handwaschplätzen und Türen ohne Handbetätigung zu benutzen sein.²³⁾

Hinweise zu den einzelnen Bereichen einer OP-Einheit

1. Patientenschleuse

In der Regel – außer in bestimmten ambulanten OP-Einheiten – werden die Patienten im Bett gebracht und müssen auf den verfahrbaren Teil des OP-Tisches umgelagert werden. Dabei ist darauf zu achten, dass im reinen und unreinen Bereich ausreichende Flächen für die Umbettung vorhanden sind.

Die Bewegungsfläche ist abhängig davon, ob vorzugsweise eine Umbettvorrichtung eingesetzt oder mit Umbetthilfen gearbeitet wird.

Die vorgesehenen Umbettmittel müssen niveaugleich mit den im Haus verwendeten Betten geplant werden.

2. Personalschleusen, Umkleide- und Waschräume

Die Personalschleuse sollte gegen unbefugtes Betreten gesichert sein und ist gewöhnlich mit der Personalumkleide verbunden. Der unreine Bereich ist mit ausreichenden Ablagemöglichkeiten für Berufskleidung und Schuhe auszustatten, wobei auch an nur zeitweise anwesendes Personal gedacht werden sollte. Zweckmäßigerweise ist dieser Bereich mit einer Toilette und Waschbecken und ggf. mit einer Dusche auszurüsten (siehe auch DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“, Kapitel 9).

Am Übergang zum reinen Bereich ist ein Spender zur Händedesinfektion vorzusehen. Im reinen Bereich sind Lagermöglichkeiten für Bereichskleidung zu schaffen.

3. Verkehrswege, Bettenabstellplätze

Allgemeine Angaben zu den Abmessungen der Türen und Verkehrsbereiche sowie weitere Angaben finden sich in DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“, Kapitel 4. Diese Maße sind in Gängen und Fluren auch einzuhalten, wenn dort mobile Medizingeräte (z. B. der C-Bogen) und Betten abgestellt werden. Dabei müssen auch Fahrradien von OP-Lafetten berücksichtigt

Vereinfachte Darstellung des Raumbedarfs

- 1** Allgemeine Darstellung für orthopädische OP
- 2** Raumbedarf für Kardiologische OP
- 3** Raumbedarf für Allgemeine Chirurgie
- 4** Raumbedarf für Gynäkologische OP

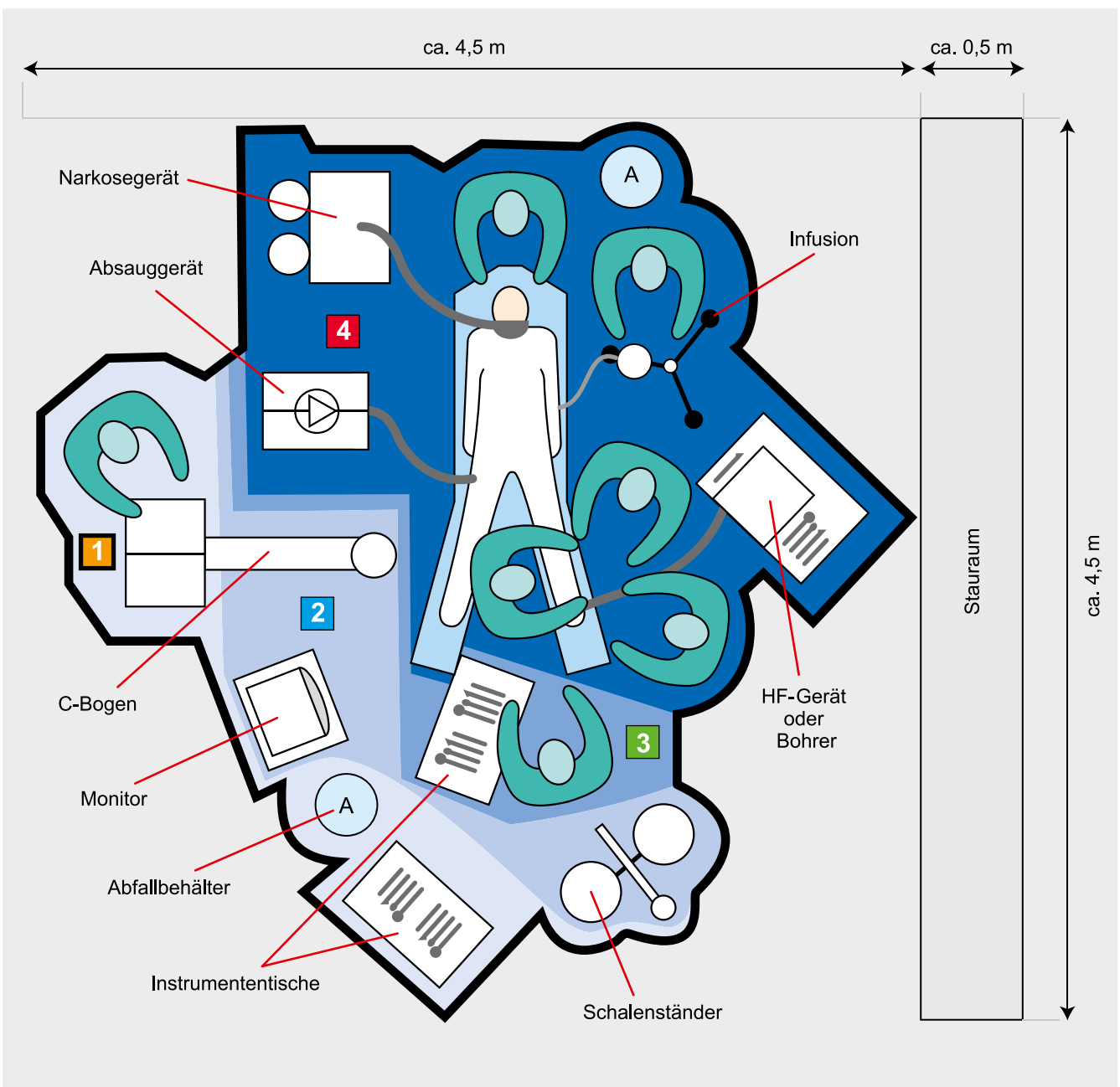


Abb. 2 Vereinfachte Darstellung des Raumbedarfs

werden. Unter Umständen sind Bereitstellungsflächen einzuplanen, die sich mit den Verkehrsflächen nicht überschneiden.

4. OP-Räume

Zur Festlegung der erforderlichen Grundfläche ist die Art der vorgesehenen Operationen und die dafür erforderliche Geräteausstattung, sowie die Anzahl der notwendigen Personen zugrunde zu legen. Danach wird die Raumgröße bei ca. 20² für kleinere Eingriffe bis 40 m² bei vollem chirurgischem Programm liegen.

Für Operationen mit besonders hohem Infektionsrisiko sind wegen des Schutzbereiches mit turbulenzarmer Verdrängungsströmung (TAV – Decke, siehe dazu unter 4.1) Räume mit mehr als 40 m² erforderlich.²⁴⁾

Eine Studie²⁵⁾ zeigt den Raumbedarf im OP in Abhängigkeit von der jeweiligen Fachdisziplin auf (siehe Bild Seite 23), wobei sich für die Orthopädische Chirurgie ein max. Bedarf von ca. 40 m², für die Neurochirurgie und allgemeine Chirurgie von ca. 30 m² ergab. Der Mindestraumbedarf in der Zeichnung stellt den Gynäkologischen OP dar. In der gezeigten Darstellung ist immer ein 0,5 m Reserveabstand zu ergänzen, um zu den angegebenen Raumgrößen zu gelangen.

Gemäß den Krankenhausbetriebs-Verordnungen der Länder ist jeweils nur ein OP-Tisch pro OP-Raum zulässig. Für Fachkrankenhäuser mit gleichartigen Operationen wird in der Literatur ein „Großraum-OP“ mit mehreren Tischen zur Optimierung des Personaleinsatzes und der OP-Fläche befürwortet.

Zunehmend werden Spezial-Operationsräume mit zusätzlichen bildgebenden Geräten, wie Computer-Tomographen, intraoperative MRT (für Neurochirurgie, Wirbelsäulenchirurgie oder Herzchirurgie) oder Urooskop-Workstations erstellt. Neben dem zusätzlichen Raumbedarf für diese Geräte im OP-Raum ist an die erforderlichen klimatisierten Nebenräume für das benötigte IT-Equipment, an die höhere Fußbodenbelastung (insbesondere bei MRT) und die entsprechende Raumabschirmung zu denken.

Wände und Fußböden sind flüssigkeitsdicht und desinfizierbar auszuführen. Die Rutschfestigkeit des Fußbodens muss mindestens R9 betragen. (Siehe auch DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“, Kapitel 5)

Wasserarmaturen und Bodeneinläufe sind innerhalb eines OP-Raumes gemäß den RKI-Empfehlungen nicht zulässig

4.1 Raumlüftung

In medizinisch genutzten Räumen kann die Anwendung der Norm DIN 1946-4:2018-06 „Raumluftechnik - Teil 4: Raumluftechnische Anlagen in Gebäuden des Gesundheitswesens“ eine geeignete Maßnahme sein, um die Luftgrenzwerte einzuhalten.²⁶⁾

Der Außenluftanteil muss mindestens 1200 m³/h betragen und von 19 °C bis 26 °C einstellbar sein. Allgemein ist eine dreistufige Filterung vorzusehen mit Flusenabscheidern an den Abluftdurchlässen. Hinter den Zwischendecken muss Unterdruck herrschen.

Der Schallpegel darf 48 dB(A) in 1,8 m Höhe nicht überschreiten.

Weitere technische Einzelangaben finden sich in Tabelle 1 der DIN 1946-4:2018-06 „Raumluftechnik - Teil 4: Raumluftechnische Anlagen in Gebäuden des Gesundheitswesens“.

In Abhängigkeit von den Anforderungen der RKI-Empfehlungen²⁷⁾ wird der OP-Bereich in Räume der Reinheitsklasse Ia, Ib und II unterschieden.

Die Raumklasse Ia beschreibt OP-Räume mit turbulenzarmer Verdrängungsströmung (TAV) in denen hochseptische Operationen, insbesondere mit Implantation von Fremdmaterial, stattfinden.

Die Größe des TAV-Bereiches umfasst gewöhnlich 3 m x 3 m, was einen TAV-Auslass von 3,2 m x 3,2 m bedingt.²⁸⁾ Die Strömung soll bis 2,1 m über dem Fußboden stabil sein. Bei dieser Anordnung darf keine Zugluft auftreten (Raumlufgeschwindigkeit unter 0,2 m/sec bei 20° C üblicherweise).

Die erforderlichen Filterklassen werden in Tabelle 1 und unter Ziffer 6 Raumluftechnische Komponenten der DIN 1946-4:2018-06 „Raumluftechnik - Teil 4: Raumluftechnische Anlagen in Gebäuden des Gesundheitswesens“ beschrieben.

Der Betrieb eines solchen OP-Raumes verlangt auch die gleiche Luftqualität für die Räume, in denen die Instrumente bereit gestellt werden.

Nach neuesten Forschungsergebnissen trägt die Raumluft nur zu 10 % bei den Wundinfektionen bei. Wichtiger sei die keimdichte Bekleidung des OP-Personals. Außerdem zeigen Strömungsuntersuchungen Leergebiete hinter den unverzichtbaren OP-Leuchten, sodass sogar Keime in das OP-Feld hereingespült werden können, trotz turbulenzarmer Verdrängungsströmung. Es wäre daher ratsam, sich schon bei der Planung mit dem Krankenhaushygieniker über die anzuwendenden Schutzmaßnahmen zu verständigen.²⁹⁾

OP-Räume der Klasse Ib werden mit Misch- oder eingeschränkter Verdrängungsströmung für weniger aseptische Operationen betrieben. Auch diese Räume müssen eine positive Luftbilanz aufweisen (siehe vorher).

Um eine Keimverschleppung durch die Türen zu vermeiden, wird empfohlen, die angrenzenden Einleitungs- oder Waschräume als Schleusen auszubilden.

Unter die **Raumklasse II** fallen alle übrigen Räume im OP-Bereich. Die Zuluftversorgung erfolgt hier durch Überströmung aus den OP-Räumen oder dem Sterilgutlager-Räumen, muss aber mindestens 40 m³/h pro Person im Raum betragen (siehe auch Tabelle 1 der DIN 1946-4:2018-06 „Raumluftechnik - Teil 4: Raumluftechnische Anlagen in Gebäuden des Gesundheitswesens“).

Allgemeine Anforderungen an eine Raumluftechnische Anlage (RTL):

Die Komponenten der Anlage sollen aus hygienischen Gründen ohne Betreten der OP-Räume erreichbar sein. Für die luftführenden Teile der Anlage sind nur Materialien zulässig, die keine Mikroorganismen begünstigen oder Stoffe, Fasern oder Gerüche in den Luftstrom abgeben und desinfizierbar sind.

Die Ansaugöffnungen müssen mindestens 3 m über dem Erdboden oder anderen lufthygienisch relevanten Flächen liegen. Meteorologische Einflüsse oder benachbarte Schadstoffemittenten (Rauch, Abgas, usw.) ist Rechnung zu tragen. Die Ansaugöffnung ist mit Gitter der maximalen Maschenweite 20 x 20 mm abzudecken.

Narkosegasabsaugung

Die Abführung überschüssiger Narkosegase ist durch eine Narkosegasabsaugung zu gewährleisten. Diese sollen eine Absaugleistung von 40 bis 60 l/min je Steckdose sicherstellen.²⁹⁾

Absaugung von Rauchgasen

Bei der Anwendung von HF- oder Laserchirurgie entstehen Rauchgase, die mit infektiösen oder kanzerogenen Stoffen belastet sein können. Die OP-Lüftung nach DIN 1946-4:2018-06 „Raumluftechnik - Teil 4: Raumluftechnische Anlagen in Gebäuden des Gesundheitswesens“ soll diese Gase sicher entfernen. Wenn dies nicht zuverlässig erreicht werden kann, insbesondere bei älteren OP-Räumen, können mobile Absauganlagen eine Abhilfe darstellen.³⁰⁾

Zytostatikaanwendungen (CMR-Arzneimittel)

Offene Zytostatikaanwendungen, bei denen im OP-Raum freiooperierte Organe oder der gesamte Bauchraum über einen längeren Zeitraum durchspült werden (z. B. hypertherme intraperitoneale Chemotherapie, HIPEC) nehmen zu. Bei der Anwendung von Zytostatika ist allgemein nach TRGS 525 Ziff. 5 gefordert, den Kreis der Beschäftigten einzuschränken, die Entsorgung zu organisieren und eine unzulässige Raumlufbelastung zu verhindern^{31) 32)}). All dies ist ohne bauliche Maßnahmen nicht zu gewährleisten, weshalb bei der Planung berücksichtigt werden muss, ob solche Anwendungen vorgesehen sind. Auf jeden Fall sollten diese OP-Räume mit der Aufschrift „Achtung Zytostatika“ gekennzeichnet werden.

Zur Verhinderung der Raumlufbelastung bei diesen Anwendungen sind zusätzliche mobile Absaugungen erforderlich, da anderenfalls, je nach Verdampfungsdruck der verwendeten Mittel, die gesamte RLT-Anlage des OP-Bereichs kontaminiert werden kann. Die Abluftsysteme dürfen keine Luftrückführung aufweisen.

4.2 Medienversorgung

Um Stolperfallen am Boden, insbesondere bei Raumverdunkelung, zu vermeiden, sollten anstelle von Wandanschlüssen Deckenampeln eingebaut oder die Anschlüsse in die Deckenumrandung des Reinraumfeldes eingebaut werden. Diese müssen außerhalb des Kopfbereichs liegen, um Stoßgefahren zu vermeiden.

Am Boden liegende elektrische Leitungen werden mechanisch stark beansprucht, wodurch die elektrische Sicherheit gemindert wird, beeinträchtigen die allgemeine Hygiene und stellen Stolperfallen dar.

Bei der Einrichtung von Hybrid-OP-Räumen (Kombination der OP-Einrichtung mit Computertomographie, Kernspintomographie oder einem Herzkatheter-Arbeitsplatz) sollten für künftige Entwicklungen in der IT-Technik ausreichend Kabelschächte auf Vorrat eingebaut werden.

Beim Einbau von beweglichen Medienversorgungen ist insbesondere auf den lückenlosen Anschluss bzw. der Weiterführung von Isolierungen und Abschirmungen zu achten.

Es könnte sinnvoll sein, im OP-Raum nur Eingabekonsolen und Bildschirme für den PC-Einsatz vorzusehen und den jeweiligen Rechner in Räumen außerhalb des OP-Raumes aufzustellen, um übliche Bürogeräte verwenden zu können, die wegen der elektrischen Sicherheit und des Infektionsschutzes (Kontamination der Gerätelüfter) im OP-Bereich nicht tragbar sind.

4.3 Lasereinsatz

Allgemeine bauliche Anforderungen für den Lasereinsatz werden im Kapitel 13.4 gegeben. Im OP werden häufig CO²-Laser angewendet, die aufgrund der im Raum zugänglichen Strahlung höhere Anforderungen an die Absicherung des Anwendungsgebietes stellen. Insbesondere ist dabei auf die Abschirmmöglichkeit von Fenstern zu benachbarten Räumen zu achten und die Zutrittsmöglichkeit zum OP ist einzuschränken, z. B. durch mit dem Laser verbundene elektrische Türschlösser.

4.4 Verdunkelungseinrichtung und Beleuchtung

Bei vorhandener Sichtverbindung nach außen sind, insbesondere bei Anwendung von minimalinvasiver Chirurgie (MIC), Verdunkelungseinrichtungen zweckmäßig.

Für die Allgemeinbeleuchtung sollte eine stufenlose Helligkeitsregelung vorgesehen werden.

Empfehlenswert sind OP-Lampen mit LED-Leuchten, da sie nur sehr wenig Wärme abstrahlen.

Bei der Planung der Beleuchtung sind zu hohe Leuchtdichtunterschiede des OP-Feldes mit ca. 100 000 lx zum OP-Umfeld zu vermeiden. Nähere Angaben dazu finden sich in der DIN 5035-3, Beleuchtung mit künstlichem Licht – Teil 3: Beleuchtung im Gesundheitswesen, 07/2006.

4.5 Elektrische Raumausstattung

Die Installation von OP-Räumen muss gemäß Raumgruppe 2 der VDE 0100-710: 2012-10, „Errichten von Niederspannungsanlagen, Teil 710: Medizinisch genutzte Bereiche“, erfolgen. Die aktuelle Fassung der Norm gilt jeweils nur für Neuanlagen. Es besteht keine Nachrüstspflicht. Bezüglich der sicheren Stromversorgung von Bereichen der Raumgruppe 2 gibt die Norm verschiedene Ausführungsbeispiele, wobei weiterhin immer zwei voneinander unabhängige Stromquellen gefordert werden. Diese Forderung gilt auch für die Beleuchtung der Rettungswege.

Die Elektroinstallation wird als IT-System errichtet, wodurch u. a. die Sicherungssysteme sehr früh aktiviert werden. Diese zeigen Fehler an, ermöglichen aber einen weiteren Betrieb, um medizinische Maßnahmen abschließen zu können. Die Fehleranzeige muss akustisch und optisch erfolgen, wobei die Farbe grün für Normalbetrieb und gelb für den Fehlerfall vorgeschlagen wird. Für jede Raumgruppe, die der gleichen Funktion dient, ist ein separates IT-System erforderlich. Dieses IT-System schließt den Betrieb von Büro- und Haushaltsgeräten an diesen Steckdosen aus. Für den Anschluss von z. B. Reinigungsgeräten, sind zusätzlich Steckdosen des normalen Netzbereiches vorzuhalten. Dabei sollte darauf geachtet werden, dass diese so angeordnet werden, dass sie nicht irrtümlich für andere Zwecke benutzt werden können und außerhalb von Bereichen mit Gefährdungen durch Nässe liegen.

Gemäß den Technischen Regeln für Gefahrstoffe TRGS 727 „Vermeidung von Zündgefahren infolge statischer Aufladung“, 01/2016 sind OP-Fußböden ableitfähig auszuführen, wenn explosionsgefährdete Bereiche auftreten können. Narkosegase sowie Reinigungs- und Desinfek-

tionsmitteldämpfe können inzwischen als Gefahrenquellen weitestgehend ausgeschlossen werden. Gegebenenfalls kann in Absprache mit den Landesbehörden auf ableitfähige Fußböden verzichtet werden.

5. Ein- bzw. Ausleitungsbereich

Für den Ein- bzw. Ausleitungsbereich gelten für die Narkosegasbelastung und weitgehend für die Medienversorgung die gleichen Bedingungen wie für den OP-Raum selbst, da die Narkose hier schon eingeleitet bzw. beendet wird und am Patienten schon teilweise andere Applikationen angelegt werden.

Die allgemeinen Hygienebedingungen sind die gleichen wie für den OP-Raum.

Ob separate Ein- bzw. Ausleitungsräume für jeweils einen oder zwei OP-Räume oder ein allgemeiner Ein- bzw. Ausleitungsbereich für mehrere OP-Räume angelegt werden, ist letztlich eine Frage des Qualitätsstandards, des Verletztenartverfahrens der Sozialversicherungsträger, der Krankenkassen und der Kostenrechnung der jeweiligen Klinik.

Die Größe eines Einleitungsbereiches hängt von der Anzahl der zu bedienenden OP-Räume und der Art der Operationen ab. Es sollte berücksichtigt werden, dass zur Betreuung der Patienten möglicherweise Anbauten an den Betten und beigestellte Geräte erforderlich sind. Die empfohlene freie Bewegungsfläche von 1,5 m² für jede anwesende Person sollte gewährleistet sein.

Die DIN 1946-4:2018-06 „Raumluftechnik - Teil 4: Raumluftechnische Anlagen in Gebäuden des Gesundheitswesens“ sieht bei Narkosegasanwendung einen Luftstrom von 150 m³/h je Patient vor. Allgemein soll über eine zweistufige Filterung mindestens 40 m³/h je normalerweise anwesende Person zugeführt werden (siehe dazu auch Tabelle 1 der DIN 1946-4).

6. Dienstraum

In unmittelbarer Nähe zum OP-Raum sind während des OP-Betriebes auch zahlreiche Dokumentationen auszuführen, Unterlagen zu verwalten oder Telefonate zu führen, weshalb ein Büroarbeitsplatz unverzichtbar ist. Dieser

sollte daher von vornherein in der Planung vorgesehen sein, damit er später nicht provisorisch in Lagerräumen oder Ähnlichem eingerichtet wird. Weil die dort verrichtete Tätigkeit gewöhnlich auf einige wenige Personen konzentriert ist, sollte der Raum mit einer Sichtverbindung nach draußen versehen werden.

Oberflächen, Fußboden und Sitzgelegenheiten müssen feucht zu reinigen und desinfizierbar sein. Weitere Angaben finden sich in Kapitel 13.

7. Personalaufenthaltsraum

Dieser Raum sollte eine Sichtverbindung ins Freie haben. Fußböden, Oberflächen und Sitzgelegenheiten müssen feucht zu reinigen und desinfizierbar sein.

Den Bedürfnissen des Personals sollte durch den Einbau eines Kühlschranks und einer Mikrowelle Rechnung getragen werden. Damit können sich die Beschäftigten aus geschlossenen Behältnissen mit Essen und Trinken versorgen.

Kochherde sollten nicht eingebaut werden, da die offene Nahrungsmittelzubereitung aus hygienischen Gründen nicht tragbar ist.

8. Sterilisationsbereich

Aus Gründen der Qualitätssicherung ist eine Aufbereitung von Sterilgut in OP-Bereichen nicht durchführbar. Die Aufbereitung sollte in einer zentralen Sterilisationseinheit erfolgen.

Hinweise zu zentralen Sterilisationsbereichen siehe Kapitel 9.

9. Sterilgutlager

Die Lüftungsbedingungen für Sterilgutlager bei Betrieb von OP-Räumen der Klasse Ia sind unter Punkt 4.1 beschrieben.

Bei Betrieb von OP-Räumen der Klasse Ib ist nicht unbedingt ein eigener Raum erforderlich. Je nach Lage der anderen Räume und Verpackungsart des Sterilguts kann dieses auch mit dem Material- oder Gerätelager zusammengefasst werden.

Ein Großteil des Sterilguts ist in sogenannten Sieben gelagert und für die jeweils vorgesehene Operation passend zusammengestellt. Das Lagerregalsystem ist auf die Grundfläche der verwendeten Siebe abzustimmen. Die Siebhöhe ist je nach Siebinhalt verschieden. Es ist sinnvoll, durch feste Einteilung im Regalsystem festzulegen, dass hohe, also in der Regel schwerere Siebe, nur in den unteren Regalbereichen abgestellt werden können.

Da wegen des Gewichts der Siebe Transportwagen erforderlich sind, ist darauf zu achten, dass die Türen entsprechend ausgelegt werden. Siehe dazu auch DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“, Kapitel 4.

Daneben gibt es Siebe in Sondergrößen (Sets); Einzelverpackungen und Weichverpackungen, für die ebenfalls ausreichende Lagermöglichkeiten eingeplant werden müssen.

Bei der Planung ist darauf zu achten, dass sich die Versorgungswege für Sterilgut nicht mit den Entsorgungswegen für kontaminierte Güter überschneiden.

10. Materiallager

Das Materiallager sollte für den Einsatz von Hebehilfen und Materialwagen vorbereitet sein. Weitere Angaben siehe DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“ im Kapitel 10.

11. Gerätelager/Geräteaufbereitung

Für die erforderlichen Geräte ist der notwendige Platzbedarf zu ermitteln und ausreichende Stell- und Bewegungsflächen einzuplanen, damit sie später nicht in den Verkehrswegen abgestellt werden müssen.

Je nach Anzahl der eingesetzten Geräte sind genügend Steckdosen zur Aufladung von Geräte-Akkus und zum Anschluss von Geräten zur Bereitstellung vorzusehen.

12. Entsorgungsraum

Bei der Entsorgung von Abfällen aus dem OP-Bereich sind die Vorschriften des Arbeitsschutzes, des

Infektionsschutzes und das Gefahrgutrecht zu beachten. Darüber hinaus müssen das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG), 07/2017 und die nachgeordneten Landesabfallgesetze beachtet werden. Es ist ausreichend Platz für Behälter entsprechend der Trennung nach Abfällen der stofflichen Verwertung, der gemischten Siedlungsabfälle, für infektionsverdächtige Stoffe und für Chemikalienabfälle zur Verfügung zu stellen.

Bei der Entsorgung von infektionsverdächtigen Stoffen (AVV 18 01 02, AVV 18 01 03) ist der Lagerraum auf unter 15 °C zu kühlen, bei Lagerung von mehr als einer Woche unter 8 °C. Insbesondere ist auf die Entsorgung flüssiger Stoffe zu achten.³³⁾

Bei infektionsverdächtigen Stoffen und chemischen Abfällen soll auf möglichst kurze Transportwege geachtet werden.

Die Entsorgungsräume müssen gegenüber den Fluren Unterdruck aufweisen (siehe Tabelle 1 der DIN 1946-4:2018-06 „Raumluftechnik - Teil 4: Raumluftechnische Anlagen in Gebäuden des Gesundheitswesens“).

Fußboden und Wände des Entsorgungsraumes müssen feucht zu reinigen und zu desinfizieren sein.

Der Entsorgungsraum ist mit einem Ausgussbecken und einem Handwaschbecken auszurüsten. Er kann mit dem Putzraum bei kleineren OP-Einheiten kombiniert werden (siehe Kapitel 13). Bei größerem Abfallaufkommen erscheint das wegen der erforderlichen Klimatisierung dieses Raumes nicht sinnvoll.

13. Putzraum

Es kann ein allgemeiner Putzraum oder mehrere den jeweiligen OP-Räumen zugeordnete Putzräume erstellt werden. Putzräume müssen mit Ausgussbecken und einem Handwaschbecken versehen sein. Diese Raumart kann mit dem Entsorgungsraum kombiniert werden (siehe Abschnitt 13).

5.2 Ambulante OP-Einheiten

Grundsätzlich müssen Ambulante OP-Einheiten alle schon genannten Anforderungen an OP-Einheiten erfüllen, wobei natürlich wegen des geringeren Patientendurchlaufs einige Räume kleiner ausfallen oder zusammengelegt werden können.

Bei der Gestaltung der Rettungswege ist darauf zu achten, dass sie für den Transport nicht gehfähiger bzw. narkotisierter Personen ausgelegt sind.

Zugehörige Bereiche und Funktionen

1. Operationsraum,
2. Personalumkleideraum,
3. Personalaufenthaltsraum,
4. Patientenschleuse,
5. Sterilgutlager,
6. reiner Vorrats- und Geräteraum,
7. Entsorgungsraum

Für ambulante OP- Einheiten kommen hinzu:

- Warteräume für Patienten und Begleitung,
- Umkleideräume für Patienten,
- Ruhe- bzw. Aufwacheräume.

Ergänzende Hinweise³⁴⁾

Der OP-Raum selbst sollte die Größe von 20 m² nicht unterschreiten.

Die Anordnung von Waschplätzen in kleinen Nischen im OP-Bereich ist möglich.³⁵⁾ Dabei ist durch einen geeigneten Bodenbelag der Rutschgefahr durch Nässe vorzubeugen.

Auf raumlufttechnische Anlagen kann, wenn die Hygieneanforderungen der geplanten Operationen das zulassen oder nur medikamentöse Narkosen vorliegen, verzichtet werden. Bei Anwendung von Narkosegasen müssen die Vorgaben der BIA/ BG-Empfehlungen Nr. 1017, Anästhesiearbeitsplätze – Operationssäle, bzgl. der Luftreinhaltung eingehalten werden.

Auf Einleitungs- und Ausleitungsräume kann hier verzichtet werden, dies erfolgt gewöhnlich im OP-Raum.

Von der Betriebsgröße sowie der Anzahl und Dauer der Operationen hängt ab, ob ein Personalaufenthaltsraum vorzuhalten ist.

Umkleideräume für Patienten

Die Umkleideräume sollten gegen unbefugtes Betreten gesichert sein und müssen über ausreichend große verschließbare Unterbringungsmöglichkeiten für die Bekleidung und die Wertsachen der Patientinnen und Patienten verfügen

Ruhe- bzw. Aufwacheräume

Diese Räume dienen nach der Operation zum Ausruhen der Patienten, damit sie gefahrlos den Heimweg antreten können. Bei kleineren Betrieben kann der Ausleitungsbereich mit dem Ruheraum zusammengelegt werden.



Entbindung

6 Entbindung

Vorbemerkung

In allgemeinen Krankenhäusern wird eine Entbindungsabteilung standardmäßig innerhalb der Frauenklinik oder im Rahmen einer gynäkologischen Fachstation betrieben. In größeren Einrichtungen sind für die Betreuung von Früh- und Neugeborenen verschiedene Spezialbereiche, wie zum Beispiel Neonatologie, Kardiologie und Neuropädiatrie in unmittelbarer Nähe angeordnet.

Belastungen der Beschäftigten in diesem Bereich treten insbesondere durch

- Infektionsgefährdungen,
- psychische Belastungen,
- ungünstige Körperhaltungen,
- Heben und Tragen,
- Umgang mit Desinfektionsmittel,
- Feuchtarbeit auf.

Zugehörige Bereiche und Funktionen

Die Raumstruktur richtet sich nach dem Umfang des Leistungsangebotes und den funktionellen Anforderungen. Eine Entbindungsabteilung kann aus folgenden Räumen und Bereichen bestehen:

1. Warteräume,
2. Vorbereitungsbereich: Untersuchungs-, Überwachungsräume, separate Wehenzimmer,
3. Entbindungsraum („Kreißaal“),
4. Noteingriffsraum,
5. unreiner Pflegearbeitsraum,
6. Geräteraum,
7. Lagerräume,
8. Putz- und Entsorgungsraum,
9. Dienstraum,
10. Personalaufenthaltsraum,
11. Personalumkleideraum,
12. Personaltoilette.

Hinweise zur Gestaltung

Die Entbindungsabteilung sollte der Wöchnerinnen- und Säuglingspflege angegliedert werden. Bei der baulichen Gestaltung haben hygienische und ergonomische Anforderungen Vorrang vor den psychologischen Gesichtspunkten. Ziel sollte es dennoch sein, dass durch die räumliche Gestaltung eine harmonische, wohnliche und Vertrauen schaffende Atmosphäre vermittelt wird. Dabei spielen die Beschaffenheit, Farbe und harmonische Abgestimmtheit von Möbeln, Textilien, Wänden, Bildern und Ausleuchtung eine tragende Rolle. Diese müssen leicht gereinigt, gewaschen und desinfiziert werden können.

Die Breite der Türen und Verkehrswege ist für die Zulänglichkeiten mit Entbindungsbetten (120 oder 140 x 200 cm) festzulegen, dabei sind auch die Einfahrradien zu berücksichtigen.

Je nach Lage der Räume, wie zum Beispiel innenliegende Funktionsräume ohne Fensterlüftung, kann aus klimaphysiologischer Sicht eine Raumklimatisierung vorteilhaft sein.

In allen Räumen mit Patientenkontakt und Untersuchung sind den Beschäftigten leicht erreichbare Handwaschplätze mit fließendem warmem und kaltem Wasser, Spendern für Hautreinigungsmittel und Einmalhandtücher zur Verfügung zu stellen. Die Handwaschbecken sind mit Armaturen auszustatten, welche ohne Handberührungen bedienbar sind. Geeignet sind zum Beispiel haushaltsübliche Einhebelmischbatterien mit verlängertem Hebel, die mit dem Handgelenk bedienbar sind, oder selbstschließende Waschtisch-Armaturen (Druckknopf).³⁶⁾

Generelle Anforderungen an Materialien wie zum Beispiel Beschaffenheit von Fußböden, Verglasungen, Beleuchtung und Lüftung finden Sie in der DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“ unter den entsprechenden Kapiteln.

1. Warteräume

Die allgemeinen Anforderungen an Anmelde/Wartebereiche sind im Kapitel 13 beschrieben.

Im Eingangsbereich einer Entbindungsabteilung sind Warteräume für Schwangere, aber auch für Begleitpersonen vorzusehen. Speziell für Begleitpersonen sollten Schränke zur Aufbewahrung der Straßenkleidung und Wertgegenstände vorhanden sein.

2. Vorbereitungsbereich

Zum Vorbereitungsbereich gehören Untersuchungs-, Überwachungsraum/räume beziehungsweise separate Wehenzimmer. Der Vorbereitungsbereich muss hinreichend groß sein, um genügend Bewegungsraum zu bieten. Ein Sanitärraum mit WC und Bad sollte möglichst benachbart sein. Innerhalb des Vorbereitungsbereiches sollte ein Messplatz oder ein separater Raum, in dem funktionsdiagnostische Untersuchungen durchgeführt werden können, vorhanden sein.

Die Größe der Untersuchungsräume ist abhängig von den fachspezifischen Instrumenten, Apparaturen und der maximalen Anzahl der für die Untersuchungen notwendigen Personen. Dabei ist ausreichende Bewegungsfreiheit zu berücksichtigen. Untersuchungs- und Behandlungsliegen müssen von drei Seiten zugänglich und sollten möglichst höhenverstellbar sein.

Erforderlich sind ein Schreib- bzw. PC-Arbeitsplatz, genügend Ablage- und Stauräume sowie Stellflächen für Geräte, zum Beispiel Ultraschallgerät.

Die Raumgröße³⁷⁾ sollte mindestens 20 m² betragen.

Der Überwachungsraum ist flächenmäßig den vorgesehenen Behandlungen anzupassen und gerätemäßig entsprechend auszustatten. Er sollte sich in räumlicher Nähe zum Entbindungsraum befinden, da er zur vorgeburtlichen Überwachung der Schwangeren genutzt wird. Zur apparativen Ausstattung gehören EKG-Monitor zur Überwachung fetaler Herzaktionen, CTG-Wehenschreiber, Überwachungsmonitore zur Vitalzeichenkontrolle sowie ein Schreib- bzw. PC-Arbeitsplatz.

Ein separates Wehenzimmer, in dem sich die Patientinnen auf die Geburt vorbereiten können, sollte eingeplant werden.

3. Entbindungsraum („Kreißaal“)

Bei der Planung dieses Bereiches sollten einzelne Entbindungsräume vorgesehen werden, um die Lärmbelastungen durch die Gebärenden zu reduzieren.

In den Räumen sollte ausreichend Platz für eine Reanimationseinheit oder einen Inkubator vorgesehen werden.

Bei der Planung eines alternativen Entbindungsraumes müssen die ergonomischen Arbeitspositionen der Beschäftigten berücksichtigt werden. Zum Beispiel bei Wassergeburten ist genügend Raum und Bewegungsfreiheit für Gebärende, Personal und Hilfsmitteln (u.a. Patientenhilfen) einzuplanen.

Zur Reinigung und Kontrolle der Plazenta sind gesonderte Spülbecken und zusätzliche Arbeitsflächen notwendig.

4. Noteingriffsraum

Kommt es bei der Geburt zu Komplikationen, ist ein separater Bereich zur Durchführung von Noteingriffen vorzusehen. Ein Noteingriffsraum für Kaiserschnitte ist neben den Entbindungsräumen unbedingt notwendig, falls kein geeigneter OP-Raum in der Nähe genutzt werden kann. Dieser Raum muss über einen zugehörigen Vorraum mit Waschplatz verfügen.

Je nach Raumgröße und Zuschnitt sollte die Versorgung mit Medien, anstatt über Wandanschlüsse, durch den Einsatz von Deckenversorgungseinheiten realisiert werden. Weiteres siehe Kapitel 13.

Für den Noteingriffsraum ist eine Lüftungstechnische Ausrüstung nach DIN 1946-4: 2018-06 Raumlufttechnik – Teil 4: Raumlufttechnischen Anlagen in Gebäuden und Räumen des Gesundheitswesens zumindest nach Raumklasse II, das heißt Mindest-Außenluft-Volumenströme von 40 m³/h je Person vorgesehen.

Fußböden müssen flüssigkeitsdicht, möglichst fugenlos, leicht zu reinigen und zu desinfizieren sein. Wände und Oberflächen müssen feucht zu reinigen und beständig gegen Desinfektionsmittel sein.

Weitere Informationen über das Thema OP finden sie im Kapitel 5.

5. Unreiner Pflegearbeitsraum

Die Gestaltung und Anforderungen an unreine Pflegearbeitsräume werden in dem Kapitel 13 beschrieben.

6. Geräteraum

Die Raumgröße richtet sich nach Anzahl der verwendeten Geräte. Es sind genügend Steckdosen zur Aufladung der Geräte-Akkus vorzusehen.

7. Lagerräume

Für den gesamten Entbindungsbereich sind ausreichend große Lagerflächen vorzusehen.

Zusätzlich sind ein Sterilgutlager sowie Lagermöglichkeiten für Verbrauchsmaterialien erforderlich.

Weitere Angaben siehe DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“, Kapitel 10.

8. Putz- und Entsorgungsraum

Entbindungsbereiche sind sehr reinigungsintensiv. Für die Lagerung der erforderlichen Reinigungsgeräte- und Materialien ist ein eigener Raum einzuplanen. In diesem Raum sollte ein Ausguss- und ein Waschbecken installiert werden.

Bei der Entsorgung von Abfällen sind die Vorschriften des Arbeitsschutzes, des Infektionsschutzes und das Gefahrgutrecht zu beachten. Darüber hinaus müssen das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) und die nachgeordneten Landesabfallgesetze beachtet werden. Es ist ausreichend Platz für Behältnisse entsprechend der Trennung nach Abfällen der stofflichen Verwertung, der gemischten Siedlungsabfälle, für infektionsverdächtige Stoffe und für Chemikalienabfälle zur Verfügung zu stellen. Zur Lagerung und Wiederaufbereitung der Plazenten kann hier eine Tiefkühleinrichtung eingebaut werden.

Fußboden und Wände des Entsorgungsraumes müssen feucht zu reinigen und zu desinfizieren sein. Der Entsorgungsraum ist mit einem Ausgussbecken und einem Handwaschbecken auszurüsten.

9. Dienstraum

Die Gestaltung und Anforderungen an Büro-/Diensträume werden in dem Kapitel 13 beschrieben.

10. Mitarbeiteraufenthaltsraum

Ein eigener Mitarbeiteraufenthaltsraum ist notwendig. Bei der Größe und Gestaltung ist auch die Anzahl der Beleghebammen zu berücksichtigen. Dieser könnte in Verbindung mit einer Teeküche stehen, welche auch zur Getränkeversorgung der Patienten eingesetzt werden kann.

Weitere Angaben siehe DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“, Kapitel 9.

11. Personalumkleideraum

Befindet sich in der medizinischen Einrichtung keine zentrale Umkleidemöglichkeit, sind genügend große Räumlichkeiten zur Aufbewahrung der Straßenkleidung und zum Anlegen von Bereichs- oder Schutzkleidung zu schaffen. In diesen Fällen sollte eine Sanitärzelle mit Dusche vorgesehen werden. Hierbei sind die Beleg- oder freiberufliche Hebammen zu berücksichtigen.

Weitere Angaben siehe DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“, Kapitel 9.

12. Personaltoiletten

Die Anforderungen an Personal-WC sind im Kapitel 13 beschrieben.



Klinisches Laboratorium

7 Klinisches Laboratorium

Vorbemerkung

Die Labormedizin befasst sich mit der Untersuchung (humaner) Körpermaterialien (Blut, Stuhl, Urin, Liquor, Abstriche) zum Ausschluss oder der Bestätigung einer Erkrankung oder zur (Therapie-) Kontrolle einer Erkrankung. Teilbereiche sind unter anderem:

- Mikrobiologie (Bakteriologie, Virologie, Mykologie, Parasitologie),
- Hämatologie,
- Serologie (Enzymbestimmungen, Metabolitenbestimmungen, Antikörperbestimmungen, Toxikologie/Medikamentenbestimmungen),
- Gerinnungsuntersuchungen.

Anmerkung

Für die Planung des klinischen Laboratoriums ist eine möglichst genaue Analyse der zukünftigen Nutzung unbedingt notwendig. In Forschungseinrichtungen und Laboratorien, deren Nutzung sich häufiger ändert, sind unter Umständen technische Einrichtungen zu planen, die zum Nutzungsbeginn noch nicht unbedingt benötigt werden. Eine ungenügende Abtrennung zwischen Bereichen verschiedener Gefährdung kann dazu führen, dass schwangere Mitarbeiterinnen im Labor nicht weiterbeschäftigt werden dürfen.

Bei der Mehrzahl der im Routinebetrieb des klinischen Laboratoriums durchgeführten Untersuchungen stehen die vom Untersuchungsmaterial ausgehenden Infektionsgefahren im Vordergrund. Chemische und physikalische Gefahren sind dagegen auf einzelne Bereiche beschränkt oder sehr gering. Die Schutzmaßnahmen müssen sich daher vor allem an den biologischen Gefährdungen orientieren.

Die Tätigkeiten im klinischen Laboratorium sind überwiegend der Schutzstufe 2 nach Biostoffverordnung³⁸⁾ zu zuordnen. Die Empfehlungen zur Gestaltung des klinischen Laboratoriums orientieren sich daher vor allem an den Bestimmungen der Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe TRBA 100 „Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien“ bzw. bei gentechnischen Arbeiten an der Gentechnik-Sicherheitsverordnung³⁹⁾.

Viele Untersuchungen werden in Analyseapparaturen durchgeführt. Eine Konzentration von Analysegeräten in einzelnen Bereichen bzw. Räumen kann zu hohen Geräuschpegeln und hohen Raumtemperaturen führen. Es sind bei der Planung bereits Maßnahmen zu berücksichtigen, die zuträgliche Arbeitsbedingungen in diesen Bereichen gewährleisten.

Zugehörige Bereiche und Funktionen

1. Probenannahme,
2. Probenbearbeitungsräume, unter Umständen aufgeteilt in die Arbeitsgebiete:
 - a. Klinische Chemie,
 - b. Hämatologie,
 - c. Mikrobiologie,
 - d. Zytologie,
 - e. Histologie,
3. Umkleideraum,
4. Mitarbeiteraufenthaltsraum,
5. Entsorgung,
6. Lagerung,
7. Büroräume.

Hinweise zur Gestaltung

Laboratorien sollen aus gegenüber anderen Bereichen abgegrenzten, ausreichend großen Räumen bestehen. Die Räume sind ausreichend groß bemessen, wenn neben den Stellflächen für Geräte, Laboreinrichtungen und Möbel die ausreichenden Verkehrswege-, Funktions- und Benutzerflächen vorhanden sind.

Der Zutritt zum Laborbereich sollte auf das Laborpersonal beschränkt werden. Laboratorien müssen von außen deutlich und dauerhaft mit der Schutzstufe gekennzeichnet sein. Das Symbol „Biogefährdung“^{40), 41)} ist an der Zugangstür zum Laboratorium anzubringen.

Die Türen müssen aus Gründen des Personenschutzes mit einem Sichtfenster ausgestattet sein. In Abhängigkeit von der Gefährdungsbeurteilung sind auch Ausnahmen zulässig.

1. Probenannahme

Für die Annahme von Proben ist daher eine Übergabemöglichkeit zwischen den öffentlich zugänglichen Verkehrsbereichen und dem Labor notwendig. Die Übergabe kann zum Beispiel mittels einer Durchreiche oder mittels Durchgabeschränke erfolgen. Für Proben muss ausreichend Platz zur Zwischenlagerung bereitstehen (zum Beispiel Probenannahmetisch, Regalflächen).

Für die Auftragserfassung und Vorbereitung zur Weiterverarbeitung sind ausreichend Bildschirmarbeitsplätze einzuplanen.

Planung von Bildschirmarbeitsplätzen siehe DGUV Information 215-410 „Bildschirm- und Büroarbeitsplätze“.

Wird im Laborbereich Blut entnommen, ist ein abgetrennter Bereich mit einer Liege oder Ähnliches zu schaffen. Vorzugsweise sollte die Blutentnahme in einem separaten Raum erfolgen. Für die Entnahme zum Beispiel von Urinproben ist eine eigens für Patienten zugängliche Toilette einzuplanen.

2. Probenbearbeitung

Für jeden Mitarbeiter ist eine seiner Tätigkeit angemessene Arbeitsfläche einzuplanen. Benutzer-, Funktions- und Verkehrsflächen müssen so bemessen sein, dass sie die notwendige Bewegungsfreiheit zulassen und keine Behinderungen oder Gefährdungen durch Überschneidungen verursachen.

Gestaltung der Arbeitsplätze⁴²⁾

Aus ergonomischer Sicht haben sich die Abmessungen in folgender Tabelle bewährt:

	Mindestabstand zwischen Arbeitstischen, Arbeitstisch und Wand, Einrichtungen oder Geräten	Bemerkung
eine Person , kein Durchgangsverkehr	975 – 1200 mm	Es wird von der Einrichtung von Steharbeitsplätzen ausgegangen.
eine Person und Durchgangsverkehr	1050 – 1350 mm	
nur Durchgangsverkehr	900 – 1500 mm	
zwei Personen Rücken an Rücken, kein Durchgangsverkehr	1350 – 1500 mm	
zwei Personen Rücken an Rücken und Durchgangsverkehr	1650 – 1950 mm	

Es sollten größere Abstände eingeplant werden, wenn beispielsweise

- der Raum zwischen zwei Arbeitsflächen nicht nur als Bewegungsraum der dort unmittelbar Tätigen, sondern auch als Verkehrsweg für andere Personen dient,
- besondere Arbeitsbedingungen vorliegen, beispielsweise bei erhöhter Brand- und Explosionsgefahr,
- die Arbeitsflächen länger als 6 m sind,
- zwischen den Arbeitsflächen mehr als 4 Personen arbeiten.

Der Abstand ist ebenfalls zu verbreitern, wenn der Raum beispielsweise durch Hocker, herausziehbare Schreibplatten, Gerätewagen, Racks oder Unterbauten dauerhaft eingeengt wird.

Wartungsgänge, beispielsweise zwischen zwei Reihen von sich mit den Rückseiten gegenüberstehender Analyseapparaturen, dürfen auch eine geringere Breite als 0,90 m haben. Reine Verkehrswege ohne Bedienflächen müssen mindestens 0,90 m breit sein.

Innerbetriebliche Transportwege sind möglichst frei von Hindernissen, wie zum Beispiel Treppen, zu halten.



Abb. 3
Laborarbeitsplatz

Für die Arbeitsflächen sollten aus ergonomischer Sicht die in der folgenden Tabelle zusammengestellten Höhen beachtet werden:

Position der Beschäftigten	Höhe der Arbeitsfläche (mm)	Höhe der Sitzfläche (mm)
stehend/hoher Hocker	850 – 950	580
sitzend für kleinere Arbeiten oder Schreibarbeiten	700 – 750	450
sitzend/Arbeit mit hohen Laboraufbauten	450	450

Die Tiefe der freien Arbeitsfläche sollte von der Vorderkante bis zur Rückseite nicht mehr als 600 mm betragen, wenn Bedienteile gut erreicht werden müssen. Für große

Tischinstallationen, oder für Analyseapparaturen und andere Geräte und Einrichtungen sind unter Umständen größere Flächen erforderlich.

Unterhalb der Arbeitsfläche sollte je Arbeitsplatz ein freier Knieraum von mindestens 600 mm vorgesehen werden.

Für Schreib- bzw. Bildschirmarbeitsplätze siehe DGUV Information 215-410 „Bildschirm- und Büroarbeitsplätze“.

Oberflächen, wie zum Beispiel Arbeitsflächen und angrenzende Wandflächen, Fußböden sowie Flächen an Geräten und Apparaten, die mit biologischen Arbeitsstoffen in Kontakt kommen können, müssen leicht zu reinigen und beständig gegenüber den eingesetzten Desinfektionsmitteln sein.

Für die Desinfektion und Reinigung der Hände muss ein Waschbecken, dessen Armatur vorrangig ohne Handberührung bedienbar sein sollte, sowie Desinfektionsmittel-, Handwaschmittel- und Einmalhandtuchspender vorhanden sein. Diese sind vorzugsweise in der Nähe der Labortür anzubringen.

Flucht- und Rettungswege

Zu Flucht- und Rettungswegen siehe DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“, Kapitel 4.

Werden Fluchtwege über einen benachbarten Raum geführt, muss sichergestellt sein, dass dieser Raum auch im Notfall während des Betriebes ein sicheres Verlassen ohne fremde Hilfe ermöglicht.

Es wird empfohlen, in jedem Laborraum eine zweite Fluchtmöglichkeit einzurichten (siehe auch Bauordnungen der Länder).

Türen

Türen von Laboratorien müssen in Fluchtrichtung aufschlagen.

Labortüren sollen möglichst in den Raum zurückgesetzt werden, um eine Einengung der erforderlichen Laufbreite der vorbeiführenden Verkehrswege zu vermeiden. Schiebetüren sind für Laboratorien nicht zulässig. Labortüren sollen so ausgestattet sein, dass sie selbsttätig schließen (Türschließer). Müssen Labortüren dennoch offen stehen, so sollen sie mit einer bauaufsichtlich zugelassenen Feststelleneinrichtung ausgestattet sein.

Weitere Hinweise zu Türen DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“, Kapitel 4.

Lüftung

Zur Lüftung siehe DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“, Kapitel 8.

Die Abluft von Analyseapparaturen oder anderen Geräten kann die Raumluft stark aufheizen. Um gesundheitlich nicht zuträgliche Raumtemperaturen zu vermeiden, muss mit der Lüftung eine Kühlung des Raumes möglich sein (erhöhter Luftwechsel, technische Luftkühlung). Die Lüftung ist so zu führen, dass keine Zugerscheinungen an einzelnen Arbeitsplätzen entstehen.

Können Gefahrstoffe in die Raumluft verdampfen (zum Beispiel Färbeplätze), sind Absaugmaßnahmen

einzuplanen. Zur Emissionsminderung an der Quelle sollten örtliche Absaugungen eingeplant werden. Örtliche Absaugmaßnahmen funktionieren jedoch nur in unmittelbarer Nähe der Eintrittsstelle der Luft. Es ist daher die Einrichtung eines Laborabzuges für Tätigkeiten mit offenem Umgang mit Gefahrstoffen zu empfehlen.

Laborabzüge siehe zum Beispiel DGUV Information 213-857 Laborabzüge „Bauarten und sicherer Betrieb“ und DIN EN 14 175-2:2003-08 „Abzüge – Teil 2: Anforderungen an Sicherheit und Leistungsvermögen“.

Für Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 2, bei denen mit einer Gefährdung durch Bioaerosole zu rechnen ist, müssen eine mikrobiologische Sicherheitswerkbank oder vergleichbare Einrichtung (zum Beispiel Abzug mit Hochleistungsschwebstoff-Filter) eingeplant werden. Dies gilt auch für Tätigkeiten mit Materialien, die biologische Arbeitsstoffe enthalten oder enthalten können, bei denen mit einer Gefährdung durch Bioaerosole zu rechnen ist. Für die Sicherheitswerkbänke müssen unter Umständen zusätzliche Absaugeinrichtungen vorgesehen werden.

Werden im Labor Abzüge oder Sicherheitswerkbänke installiert, müssen die Lüftungssysteme mit vorhandenen raumlufttechnischen Anlagen abgestimmt werden. Laborabzüge und Werkbänke sollen möglichst nicht neben dem Eingang oder häufig frequentierten Verkehrswegen angeordnet werden, da die Luftführung dieser Einrichtungen negativ beeinflusst werden kann.

Kontaminierte Prozessabluft darf nicht in den Arbeitsbereich abgegeben werden. Sie muss zuvor durch geeignete Verfahren wie Filtrierung oder thermische Nachbehandlung dekontaminiert werden. Dies gilt zum Beispiel auch für die Abluft von Autoklaven, Pumpen oder Bioreaktoren.

Zuführungsleitungen und Armaturen

Für die ständige Zuführung flüssiger und gasförmiger Stoffe zu den Labortischen und Abzügen müssen fest verlegte, auf Dichtheit geprüfte Leitungen vorhanden sein. Fest verlegte Zuführungsleitungen müssen eindeutig und dauerhaft gekennzeichnet sein. Jede Brenngasleitung, die zu einer oder mehreren nebeneinander liegenden Entnahmestellen führt, muss gesondert absperrbar sein. Die Absperrvorrichtung muss leicht erreichbar und jederzeit zugänglich sein.

Zusätzlich muss eine weitere Absperrvorrichtung an sicherer Stelle vorhanden sein. Stellteile dieser Absperrvorrichtung müssen außerhalb des Laboratoriums, in dessen Nähe, leicht erreichbar, eindeutig gekennzeichnet und jederzeit zugänglich sein. Als Entnahmestelle für Brenngase sind nur Armaturen zulässig, die gegen unbeabsichtigtes Öffnen gesichert sind. Stellteile von Laborarmaturen müssen nach dem Durchflusstoff gekennzeichnet sein.

Es wird empfohlen, für alle Medien Hauptabsperreinrichtungen vorzusehen. Bei großen Laboratorien kann es erforderlich sein, die Notabspernung von mehreren Stellen aus betätigen zu können. Zwischenabspernungen sind, sofern sie verwechselt werden können, beispielsweise durch einen Farbanstrich oder durch Beschriftung zu kennzeichnen. Das Stellteil für die Hauptabsperreinrichtung kann beispielsweise ein Schalter für eine Fernauslösung sein.

Werden Druckgasflaschen eingesetzt, sollten sie im Labor in speziellen Sicherheitsschränken untergebracht werden. Giftige oder Krebs erzeugende Gase dürfen im Labor nur unter dauerhafter Belüftung aufgestellt werden.

Abflussleitungen in Laboratorien müssen mit Geruchsverschlüssen und leicht zugänglichen Reinigungsöffnungen ausgerüstet sein.

Notduschen

Körpertonotduschen sind für die biologische Sicherheit nicht erforderlich. Für Laboratorien, die nicht nur Routinebestimmungen biologischer Parameter durchführen oder deren Nutzung sich ändern kann (zum Beispiel Forschungseinrichtungen), sollten Körpernotduschen oder die Möglichkeit, sie nachzurüsten, eingeplant werden.

Augennotduschen sind möglichst am Ausguss- oder Waschbecken mit Wasser von Trinkwasserqualität so zu installieren, dass diese von jedem Arbeitsplatz aus unverzüglich erreichbar sind. Sie sollen beide Augen sofort mit ausreichenden Wassermengen spülen können. Das Stellteil der Ventile muss leicht erreichbar, verwechslungssicher angebracht und leicht zu betätigen sein.

Ventile dürfen, einmal geöffnet, nicht selbsttätig schließen. Abweichend sind als Augennotduschen auch bewegliche Augennotduschen mit am Griff angebrachten selbsttätig schließenden Ventilen zulässig. An jeder Auslassöffnung einer Augennotdusche müssen mindestens 6 Liter Wasser pro Minute austreten.

Die Wasserstrahlen müssen eine Höhe von wenigstens 15 cm und nicht mehr als 20 cm oberhalb der Wasserausstritte erreichen.

Bewegliche Augennotduschen mit nur einem Spülkopf sind zulässig.



Abb. 4 und 5 Beispiel einer Augendusche und Rettungszeichen E011 Augenspüleinrichtung

Eine Temperierung des Wassers auf Temperaturen oberhalb der Raumtemperatur ist wegen der Gefahr der Verkeimung nicht geeignet. Bei der Installation ist darauf zu achten, dass Wasser nach Möglichkeit nicht längere Zeit in den Zuführungsleitungen stagniert und nicht durch Wärmeeinwirkung von außen über Raumtemperatur gebracht wird. Es empfiehlt sich, für flexible Leitungen DVGW⁴³⁾-geprüfte Schläuche zu verwenden.

Siehe DIN EN 15 154-2: 2006-12 „Sicherheitsnotduschen – Teil 2: Augenduschen mit Wasseranschluss“.

Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

Für die Beleuchtung, die Lüftung und die übrige elektrische Energieversorgung müssen getrennte Stromkreise eingerichtet sein. Darüber hinaus sollen Labortische und Abzüge einzeln oder gruppenweise für sich freischalbar sein. Für das Abschalten der Energie wird empfohlen, an gut zugänglicher Stelle, beispielsweise am Ausgang des Laborraumes, einen Hauptschalter anzubringen.

Ist für die Laboreinrichtung ein Potentialausgleich notwendig, so müssen elektrisch leitfähige Tischbeläge und andere berührbare leitfähige Konstruktionsteile der Laboreinrichtung über einen Potentialausgleich miteinander verbunden sein. Für bewegbare Teile ist eine Erdung erforderlich, wenn sie im Fehlerfall Spannung aufnehmen können.

Ausreichend sind in der Regel Erdungsmaßnahmen nach DIN VDE 0100-540:2012-06 „Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-54: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Erdungsanlagen und Schutzleiter“. Es wird empfohlen, die Personenschutzmaßnahmen durch die Installation von Fehlerstromschutzschaltern (RCD = Residual Current Device oder FI-Schutzschaltern) zu unterstützen.

Schalter und Steckdosen an Labortischen sollen oberhalb der Arbeitsfläche installiert sein, oder, falls sie unterhalb der Tischplatte angebracht sind, soweit zurückgesetzt sein, dass sie bei auslaufenden oder verspritzenden Flüssigkeiten keine Gefahrenquelle darstellen. Steckdosen von Abzügen sollen außerhalb von Abzügen angebracht sein. Sind im Arbeitsraum des Abzuges Steckdosen erforderlich, müssen diese eindeutig zugeordnet von außen schaltbar sein.

Steckdosen von Abzügen müssen eine Mindestschutzklasse von IP 44 nach DIN EN 60 529:2014-09 „Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)“ aufweisen. IP 44 steht für den Schutz gegen Fremdkörper, Wasser und Berühren (Eindringenschutz).

Schalter und Steckdosen im Spritzbereich von Notduschen müssen spritzwassergeschützt sein. Als Schutzart kommen hier zum Beispiel Schalter und Steckdosen in Schutzart IP 44 und höher in Betracht.

Siehe DGUV Information 213-850 „Sicheres Arbeiten in Laboratorien – Grundlagen und Handlungshilfen“.

Zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in der Schutzstufe 3 und Schutzstufe 4 siehe Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe TRBA 100 „Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien“

Lärm

Um den Geräuschpegel im Labor möglichst gering zu halten, sind lärmintensive Geräte zu kapseln oder in einem abgetrennten Raum unterzubringen.

Bereitstellung von Chemikalien am Arbeitsplatz

Abzüge dürfen nicht als Gefahrstofflager benutzt werden, sie sollen als Arbeitsplatz genutzt werden. Für die Lagerung von entzündlichen, leicht entzündlichen oder hochentzündlichen Stoffen im Labor über den Handgebrauch hinaus (Gebinde mit einem Fassungsvermögen über einem Liter) muss ein Sicherheitsschrank (möglichst mit Absaugung) vorhanden sein.

Weitere Hinweise zu Lager siehe DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“, Kapitel 10.

3. Umkleideraum

Hinweise zu Umkleideräumen siehe DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“, Kapitel 9.

Sind die Umkleideräume nicht im Laborbereich untergebracht, müssen Aufbewahrungsmöglichkeiten für die getragenen Schutzkittel eingeplant werden. Die

Aufbewahrungsmöglichkeiten müssen in Bereichen sein, in denen nicht unmittelbar mit biologischen Arbeitsstoffen umgegangen wird.

4. Mitarbeiteraufenthaltsraum

Da in Laborräumen nicht gegessen und getrunken werden darf, sind von den Laborräumen getrennte Räume oder Aufenthaltsbereiche, zur Einnahme von Speisen und Getränken einzuplanen.

5. Entsorgung

Müssen Abfälle, die dem Gefahrrecht unterliegen, zwischengelagert werden, sind geeignete Lagerräume einzuplanen.

6. Lagerung

Für die Lagerung von Labormaterialien sind geeignete Lagerräume einzuplanen. Unter Umständen müssen Proben und Laborchemikalien gekühlt aufbewahrt werden. Hierfür sind Kühlräume oder ausreichend Lagerflächen für Kühlschränke oder -truhen vorzusehen.

Weitere Hinweise zu Lager DGV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“, Kapitel 10.

7. Büroräume

Hinweise zur Bürogestaltung sind in Kapitel 13 am Ende dieser Broschüre sowie in DGV Information 215-410 „Bildschirm- und Büroarbeitsplätze“ zu finden.



Physikalische Therapie

8 Physikalische Therapie

Vorbemerkung

Die physikalische Therapie ist ein Teilgebiet der Physiotherapie, in dem die medizinischen Behandlungsformen zusammengefasst sind, die auf physikalischen Methoden beruhen. Dazu gehören neben Massagen und Wärmetherapien Behandlungen mit Gleichstrom, Infrarot- und UV-Licht, Wasseranwendungen und weitere mechanische Behandlungen wie Lymphdrainagen.

In der physikalischen Therapie unterscheidet man aktive und passive Maßnahmen. Zu den aktiven Maßnahmen, bei denen Patienten einen wichtigen eigenen Beitrag leisten müssen, gehören Krankengymnastik, Bewegungstherapie und Atemtherapie. Die passiven Maßnahmen beinhalten unter anderem die Balneotherapie (zum Beispiel bei Schuppenflechte), Elektrotherapie, Wärmepackungen, Ultraschalltherapie und vieles mehr.

Der Bereich physikalische Therapie kann abhängig von der Größe und der medizinischen Ausrichtung der jeweiligen Einrichtung sehr unterschiedlich ausgestattet sein.

Zu beachten ist, ob zusätzlich zu stationären Patienten auch eine größere Anzahl ambulanter Patienten behandelt werden sollen.

Im gesamten Bereich der physikalischen Therapie ist mit einer erhöhten Anzahl von bewegungseingeschränkten Patientinnen und Patienten, auch aus dem ambulanten Sektor, zu rechnen. Die Belange von Rollstuhlbenutzern (Barrierefreiheit) sollten deshalb generell berücksichtigt werden. Dies ist insbesondere auch bei den Nebenzonen, wie etwa Umkleiden, Toiletten und Wartezonen, aber auch im eigentlichen Behandlungsbereich zu berücksichtigen.

Gefährdungen der Beschäftigten können auftreten durch:

- ungünstige ergonomische Körperhaltungen,
- Heben, Tragen und Lagerung von zum Teil sehr schweren Patienten,
- hohe Raumtemperaturen und Luftfeuchte,
- Feuchtarbeit.

Zugehörige Bereiche und Funktionen

1. Empfang/Anmeldung/Wartebereich,
2. Umkleiden für Patientinnen und Patienten, Duschen und WCs,
3. Bewegungs- und Therapiebecken,

4. Wannenbäder,
5. Behandlungs- und Massagebereich,
6. Fango-Küche,
7. Gymnastikraum,
8. Lagerräume,
9. Putzraum,
10. Diensträume,
11. Sozialräume,
12. Technikräume.



Hinweise zur Gestaltung

Generelle Anforderungen an Materialien, wie z. B. Beschaffenheit von Fußböden, Verglasungen, Beleuchtung und Lüftung, finden Sie in der DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“ unter den entsprechenden Kapiteln.

Ebenso finden Sie in dieser Broschüre Hinweise zur Gestaltung von Verkehrswegen, Sozial- und Umkleideräumen sowie Lagerräumen.

Die Gestaltung und Anforderungen an Anmelde-/Wartebereiche, Diensträume, PC-Arbeitsplätze und unreine Pflegearbeitsräume werden im Kapitel 13 beschrieben.

Ausreichende Verkehrsweg- bzw. Türbreiten sowie Abstellflächen für Rollstühle, Betten, Wäschecontainer etc. sind ebenfalls entsprechend einzuplanen.

Die Zugänglichkeit des Bewegungs-/Therapiebades mit Hilfsmitteln (wie z. B. Liegen, Rollstühlen, Rollatoren) ist unbedingt sicherzustellen.

Die Behandlung von adipösen Patienten stellt in vielen Bereichen zunehmend ein Problem dar. Hinweise zur Planung finden Sie hierzu in der DGUV Information 207-027 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Anforderungen an Pflegebereiche“, Kapitel 1.

1. Empfang/Anmeldung/Wartebereich

Empfang/Anmeldung ist der zentrale Anlaufpunkt sowohl für Patienten des Hauses als auch für ambulante Patienten. Weitere Hinweise befinden sich im Kapitel 13.

2. Umkleide für Patientinnen und Patienten, Duschen und WCs

Patientenumkleiden, Duschen und WCs sind, falls es sich nicht um Einzelkabinen handelt, jeweils nach Geschlechtern zu trennen.

Die Umkleiden können dabei als Wechselkabinen, kombinierte Umkleide- und Ruhekabinen oder auch als Samelumkleiden ausgebildet sein und sollten die Möglichkeit bieten, dass Beschäftigte beim Umkleiden jederzeit helfend und unterstützend eingreifen können.

Es empfiehlt sich, Toilettenanlagen räumlich getrennt von Umkleiden und Duschen anzuordnen.

Die Duschkabinen bzw. -räume sollten über einen direkten unmittelbaren Zugang zu den Umkleiden verfügen.

3. Bewegungs- und Therapiebecken

Bewegungs- und Therapiebäder dienen der medizinischen indizierten Bewegungstherapie im Bereich Prävention und Rehabilitation.⁴⁴⁾

Nach Art der Nutzung wird unterschieden zwischen:

- Bewegungsbecken
- Therapiebecken

Bewegungsbecken werden dabei von einzelnen oder auch mehreren Patienten gleichzeitig für allgemeine therapeutische Maßnahmen aufgesucht.

Sie haben i. d. R. eine Wasserfläche von > 24 m² bei einer Wassertiefe von < 1,35 m.

Die Wassertemperaturen betragen dabei 28 bis 32 °C.

Therapiebecken werden meist von einzelnen Personen oder aber von Kleinstgruppen benutzt.

Die Wasserfläche beträgt meist zwischen 12 bis 14 m² bei max. 1,35 m Wassertiefe und einer Temperatur von mind. 32 °C (ggf. bei bestimmten Indikationen bis 36 °C).

Die Becken sollen mindestens an drei Seiten frei zugänglich sein.

Mindestens an einer Seite ist ein Behandlergang vorzusehen, sodass Therapeuten leicht mit den Armen über die Beckenwand greifen können. (Beckenwandhöhe ca. 0,8 bis 0,9 m, Wandstärke max. 0,25 m).

Der Beckenwasserspiegel soll 0,10 bis 0,15 m unterhalb der Oberkante der Trennwand zwischen Becken und Gang liegen.

Der Behandlergang sollte mind. 0,75 m breit sein und eine Tiefe von 0,80 bis 0,90 m aufweisen. Er muss dabei über einen Untertritt verfügen und ist über einen Bodenablauf zu entwässern.

Der Beckeneinstieg sollte über eine Treppe mit ausreichender Breite erfolgen (ca. 0,60 m). Der Auftritt sollte dabei ca. 0,30 m betragen, die Stufenhöhe 0,07 bis max. 0,12 m.

Der Belag muss dabei der Rutschhemmungsklasse „C“⁴⁵⁾ entsprechen.

Vorderkanten von Trittstufen, die ins Wasser führen, sind farblich zu kennzeichnen.⁴⁶⁾

Beidseitig ist ein Handlauf in vorgeschriebener Höhe und 0,35 m darunter ein zweiter zusätzlicher Handlauf vorzusehen.

Etwa in Höhe des Wasserspiegels sind Haltestangen anzubringen. Der Abstand der Rohrachse von der Beckenwand beträgt im allgemeinen 0,08 bis 0,15 m.⁴⁷⁾

Gegebenenfalls kann aus therapeutischer Sicht der Einbau eines höhenverstellbaren Zwischenbodens im Becken (Hubboden) sinnvoll sein. Dabei ist insbesondere die DIN EN 13 451-11: 2014-05 „Schwimmbadgeräte – Teil 11: Zusätzliche besondere sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren für höhenverstellbare Zwischenböden und bewegliche Beckenabtrennungen“ zu beachten.

Zwingend ist in diesen Bereichen eine geeignete Patientenhebe- und Transfereinrichtung. Sie sollte den Transfer sowohl in sitzender, als auch in liegender Patientenlage ermöglichen.

Für ortsfeste kraftbetriebene Patientenhebergeräte kann die DGUV Regel 100-500 bzw. 100-501 „Betreiben von Arbeitsmitteln“ (speziell Kapitel 2.10 „Betreiben von Hebebühnen) bzw. die DGUV Vorschrift 52 bzw. 53 „Kranne“ angewendet werden.

Es ist es auch erforderlich, entsprechende Abstell- bzw. Lagermöglichkeiten für große Reinigungsgeräte (wie z. B. Unterwassersauger) hier mit zu berücksichtigen.

Elektroinstallationen sind nach DIN VDE 0100-702: 2012-03 „Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-702: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Becken von Schwimmbädern, begehbare Wasserbecken und Springbrunnen“ auszuführen.

4. Wannenbäder

Räume bzw. Kabinen für Wannenbäder sollten jeweils 6 bis 8 m² groß sein. Dabei ist die Badewanne so anzuordnen, dass sie von drei Seiten frei zugänglich ist und den Einsatz einer Patientenhebe- bzw. Transfereinrichtung ermöglicht.

Oftmals ist es sinnvoll, in der Wannenbadekabine gleichzeitig eine Ruheliege aufzustellen (z. B. in Kureinrichtungen). Der Raumbedarf ist dann entsprechend anzupassen.

Elektroinstallationen sind nach DIN VDE 0100-702: 2012-03 „Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-702: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Becken von Schwimmbädern, begehbare Wasserbecken und Springbrunnen“ auszuführen.

Da in den Bädereichen die Raumtemperaturen auf Patientenbelange ausgelegt sind, können die hohen Raum- und Wassertemperaturen sowie die offenen Wasseroberflächen zu einer thermischen Belastung des Personals führen. Hier sind durch technische Maßnahmen physiologisch günstige Raumluftbedingungen sicherzustellen. Bei einer Raumtemperatur von 26 °C sollte die relative Luftfeuchtigkeit 55 %⁴⁸⁾ nicht übersteigen. Bei höheren Lufttemperaturen wäre die Luftfeuchtigkeit weiter zu reduzieren.

5. Behandlungs- und Massagebereich

Die Massageliegen müssen frei im Raum stehen und rundum für Therapeuten ausreichend Platz bieten (mindestens 0,60 m). Eventuell sind noch zusätzliche Flächen für die Aufstellung von Geräten, die unmittelbar neben den Massageliegen stehen müssen, bei der Flächenplanung zu berücksichtigen.

Insbesondere bei der Erstausrüstung ist darauf hinzuwirken, dass alle Massageliegen höhenverstellbar sind, damit in jedem Einzelfall die erforderliche ergonomische Arbeitshöhe individuell eingestellt werden kann.

Bei der Aufstellung von mehreren Massageliegen in einem Raum ist auf Sichtschutz zwischen den Liegen zu achten.

Ein Handwaschplatz in leicht erreichbarer Entfernung ist in diesem Bereich ebenfalls erforderlich.

Wegen der möglichen Anwendung von Medizinprodukten in diesen Räumen, ist für die Elektroinstallation die DIN VDE 0100-710: 2012-10 „Errichten von Niederspannungsanlagen Teil 7-710: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Medizinisch genutzte Räume“ zu berücksichtigen.

6. Fango-Küche

Da dieser Bereich meist innenliegend angeordnet ist, sollte dafür Sorge getragen werden, dass die zulässigen Raumtemperaturen von 26 °C⁴⁹⁾ nicht überschritten werden. In der Regel ist es dabei erforderlich, dass die durch die Aufbereitung der Fangopackungen entstehenden Wärmelasten unmittelbar am Entstehungsort aufgenommen und nach außen abgeführt werden. Bewährt hat sich dabei die Anordnung der Abluftöffnung direkt über dem Aufbereitungs- bzw. Wärmegerät in Haubenform.

7. Gymnastikraum

Die Raumgröße ist hier insbesondere abhängig von der Anzahl der gleichzeitig anwesenden Patientinnen und Patienten und der jeweiligen therapeutischen Ausrichtung und den eingesetzten Geräten mit entsprechendem Flächenbedarf.

Weiterhin kann es unter anderem sinnvoll sein, einen elastischen Boden (Sporthallenboden) einzubauen. Nähere Hinweise hierzu siehe DIN 18 032-2:2001-04 „Sporthallen – Hallen für Turnen, Spiele und Mehrzwecknutzung – Teil 2: Sportböden: Anforderungen, Prüfungen“.

Der Gymnastikraum verfügt sehr häufig über großflächige bodennahe Verglasungen. Bei der Verwendung von Medizinbällen sollte unbedingt darauf geachtet werden, dass die Verglasung „ballwurfsicher“ ist.

Unter Umständen sind auch Sonnenschutzmaßnahmen einzuplanen.

8. Lagerräume, Geräteraum

Ein ausreichend großer Geräteraum ist in den meisten Fällen immer erforderlich. Dieser dient in erster Linie der Unterbringung von Geräten und therapeutischen Hilfsmitteln aller Art. Der Geräteraum sollte einen unmittelbaren Zugang zum Gymnastikraum haben, damit dort evtl. nicht dauerhaft benötigte Geräte und Hilfsmittel ortsnah untergebracht werden können.

Wäschelager

Da in der physikalischen Therapie auch größere Wäschemengen, insbesondere Handtücher etc., benötigt werden, ist auch ein separates Wäschelager zur Aufstellung der entsprechenden Container für reine bzw. unreine Wäsche erforderlich.

Auch sollte an die Lagermöglichkeiten für Badezusätze bzw. Packungsmaterialien gedacht werden und entsprechende Regale bzw. Schränke aufgestellt werden.

Allgemeine Anforderungen an Lagerräume siehe DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“, Kapitel 10.

9. Putzraum

Für die Unterbringung von Reinigungsgeräten und -mitteln ist je nach Größe des Bereichs ein eigener Raum erforderlich (Mindestgröße 4 bis 6 m²).

Der Raum sollte auch mit Spüle/Ausguss und einem separaten Handwaschplatz ausgestattet sein.

10. Diensträume

Für die Beschäftigten der physikalischen Therapie ist ein eigener Dienstraum vorzusehen, ggf. in direkter Anbindung zur Anmeldung/Empfang.

Vom Dienstraum aus sollten auch die Überwachungseinrichtungen für die Desinfektions- bzw. Wasseraufbereitungsanlagen einsehbar sein.

Falls erforderlich, ist auch ein eigener Arztdienstraum vorzusehen (insbesondere für die Besprechung mit ambulanten Patienten).

Allgemeine Anforderungen an Diensträume sind im Kapitel 13 beschrieben.

11. Sozialräume

Siehe hierzu DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“, Kapitel 3 bzw. 9.

12. Technikräume

In Räumen der Bäder- bzw. Lüftungstechnik sind ausreichend Platz für Bedienung, Wartung und Reparaturen vorzusehen. Die freie Durchgangshöhe sollte in der Regel 2,10 m nicht unterschreiten. Es sind die grundsätzlichen Anforderungen an Verkehrswege einzuhalten, siehe DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“, Kapitel 4 bzw. 8.

Der Fußboden sollte leicht zu reinigen sein. Der Technikbereich muss auch über ausreichende Wasserabläufe und entsprechende Wasseranschlüsse für die Reinigungsgeräte verfügen.

Auf eine gute Zugänglichkeit von Wartungsöffnungen bzw. höher gelegenen Arbeitsplätzen (z. B. zum Filterwechsel, Anlagenbefüllung usw.) ist zu achten.

Wartungs-, Kontroll- und Reparaturarbeiten sollen von sicheren Standplätzen aus möglich sein. Sichere Standplätze sind z. B.:

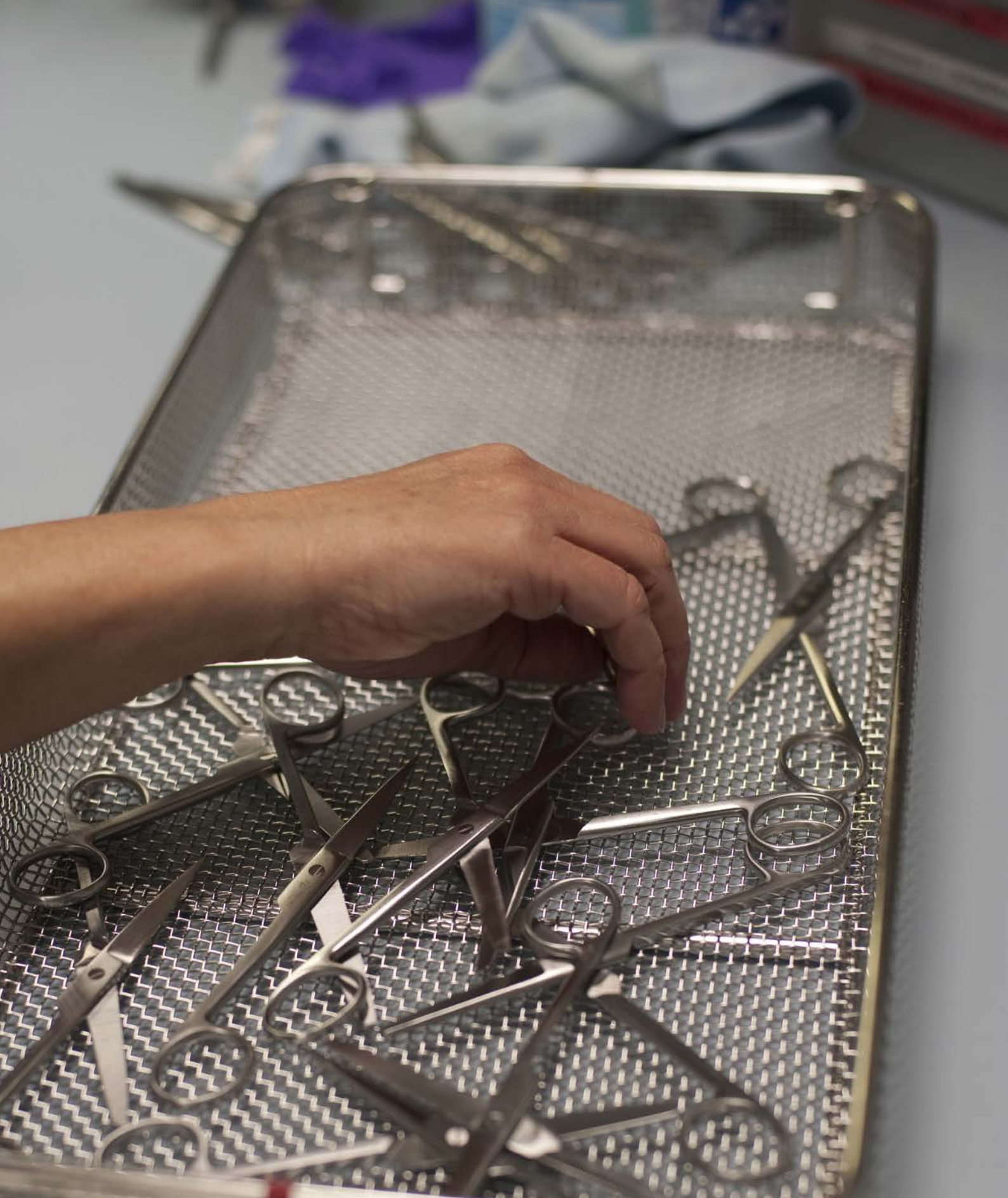
- festmontierte Podeste,
- Hubarbeitsbühnen oder
- durch Aufsetz-, Einhak- oder Einhängenvorrichtung gesicherte Stufenanlegeleitern.

Weitere Detailinformationen zu Technikbereichen für die Beckenwasseraufbereitung und zusätzliche Anforderungen an Behälter und Leitungen für feste und flüssige Chemikalien sind in der DGUV Regel 107-001 „Betrieb von Bädern“ enthalten. Weiterführende Informationen zu Wasseraufbereitungschemikalien enthält auch die DGUV Information 213-040 „Gefahrstoffe bei der Aufbereitung von Schwimm- und Badebeckenwasser“.

Bei der Verwendung von Chlorgas sind Aufbewahrungsmöglichkeiten für die Atemschutzmasken vor den Technikräumen zu schaffen.

Die Sicherheitskennzeichnung für Chlorungsverfahren sind im Anhang der DGUV Regel 107-001 „Betrieb von Bädern“ beschrieben und sind zu berücksichtigen.

Zur Materialanlieferung, z. B. Chemikalien und Anlage-
teilen, sollte der Raum ebenerdig sein und eine direkte Anbindung ins Freie oder an Aufzüge haben. Dabei sind die jeweiligen Abmessungen und Gewichte der eingesetzten Behälter und der eingesetzten Transportmittel zu berücksichtigen.



Zentralsterilisation

9 Zentralsterilisation

Vorbemerkung

Sterilisationseinheiten dienen der Aufbereitung und Sterilisation verschmutzten und mikrobiell kontaminierten Materials aus verschiedenen Bereichen des Krankenhauses. Zu den Aufbereitungsmaßnahmen gehören Desinfizieren, Reinigen, technisches Warten, Sortieren und Verpacken.

Die Zentralsterilisation einschließlich des Sterilgutlagers sollte möglichst nahe an der Hauptbedarfsstelle für Sterilgut liegen.

Für Sterilisationseinheiten sind insbesondere aus Sicht der Hygiene folgende Empfehlungen des RKI zu berücksichtigen:

- „Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten“ Bundesgesundheitsblatt 2012,
- „Anforderungen der Hygiene an die funktionelle und bauliche Gestaltung von Sterilisationseinheiten“, Bundesgesundheitsblatt 1980.

Belastungen der Beschäftigten entstehen hier insbesondere durch:

- Heben und Tragen,
- ungünstige Körperhaltungen,
- räumliche Enge,
- Infektionsgefährdungen,
- Umgang mit Desinfektionsmittel,
- Feuchtarbeit,
- Lärm,
- Lufttemperatur und -feuchte.

Zugehörige Bereiche und Funktionen

1. Annahmereich des Sterilisiergutes,
2. unreiner Bereich,
3. reiner Bereich,
4. Sterilisierbereich,
5. Sterilbereich,
6. Ausgabe,
7. Sterilgutlager,
8. Raum für Zubehör,
9. Raum für Putzmittel,
10. Umkleideraum und Personalaufenthaltsraum.

Hinweise zur Gestaltung

1. Annahmereich

Das in den Verbrauchsstellen anfallende mikrobiell kontaminierte Gut wird in verschlossenen Behältern in den Annahmereich transportiert. In der Regel erfolgt dies mittels geschlossener Transportwagen. Zur Aufnahme der Transportwagen bzw. des Gutes ist ein ausreichend großer Raum vorzusehen. In diesem Bereich kann auch eine Transportwagenreinigung manuell oder maschinell stattfinden. Fußböden müssen flüssigkeitsdicht, möglichst fugenlos, leicht zu reinigen und zu desinfizieren sein. Wände und Oberflächen müssen feucht zu reinigen und beständig gegen Desinfektionsmittel sein. Werden hier die Transportwagen gereinigt, ist ein Bodenablauf empfehlenswert. Leitungen sind unter Putz zu legen oder in geschlossenen Kanälen zu führen.

2. Unreiner Bereich

In diesem Bereich erfolgt die Reinigung und Desinfektion des Gutes und der Transportbehälter.

Der Bereich muss baulich vom reinen Bereich abgetrennt sein.

In der Regel erfolgt dies durch den Einbau von Reinigungs- und Desinfektionsautomaten die zweiseitig bedient werden, so dass auf der unreinen Seite die Bestückung und auf der reinen Seite die Entnahme des Gutes erfolgt.

Zur Vorreinigung muss eine Nassstrecke vorhanden sein, die ein tiefes Einweichbecken, ein Ultraschallbecken und eine Ringspüle als Ausguss, sowie ausreichend Flächen zur Ablage enthält. In diesem Bereich sind Vorrichtungen für Druckluft- und Druckwasserpistolen vorzusehen. Aus Infektionsschutzgründen ist zu empfehlen, über den Becken, bei denen mit Druckluft oder -Wasser gearbeitet wird, einen Spritzschutz anzubringen. Wenn mit Aerosolbildung zu rechnen ist, ist eine geeignete Arbeitsplatzabsaugung vorzusehen.⁵⁰⁾ Ein Handwaschplatz mit fließendem warmem und kaltem Wasser, Spendern für Hautreinigungsmittel und Einmalhandtücher ist erforderlich. Die Handwaschbecken sind mit Armaturen auszustatten, welche ohne Handberührungen bedienbar sind.

Der Raum muss so groß sein, dass die zu reinigenden Güter problemlos aus den Transportwagen entnommen

werden können, zur ersten Sichtung zwischengelagert und für die maschinelle Aufbereitung vorbereitet werden können. Dazu sind Ablageflächen und unter Umständen Regale notwendig. Es werden Stellflächen für die Einschubgestelle der Reinigungs- und Desinfektionsmaschinen benötigt. Hierzu muss beachtet werden, dass es verschiedene Ausführungen der Einschubgestelle für die unterschiedlichsten Güter gibt und man pro Gerät von ca. 3 Einschüben ausgehen kann.

Zur Weitergabe manuell gereinigter und desinfizierter Güter, aber auch zur Rückgabe nicht ausreichend gereinigter Güter ist eine Materialschleuse nötig. Bei der Ausführung ist zu beachten, dass auf der unreinen Seite ein Unterdruck⁵¹⁾ zu reiner Seite hin herrschen soll.

Beim Übergang von der unreinen zur reinen Seite ist die Schutzkleidung abzulegen und eine Händedesinfektion durchzuführen.⁵²⁾ Im Vorfeld sollte mit dem zuständigen Hygieniker besprochen werden, wie dieser Übergang zu gestalten ist.

Fußböden müssen flüssigkeitsdicht, möglichst fugenlos, leicht zu reinigen und zu desinfizieren sein. Wände und Oberflächen müssen feucht zu reinigen und beständig gegen Desinfektionsmittel sein. Da in diesem Bereich mit einer hohen Luftfeuchte und mit größerer Lärmbelastung durch die Maschinen und die Druckluft zu rechnen ist, sollten Vorkehrungen zur Lärminderung vorgesehen werden. Dies kann z. B. durch den Einbau von Kabinen oder Schallschutzschirmen geschehen. Insbesondere bei der Beschaffung von Druckluftpistolen sollte auf eine geräuscharme Ausführung, insbesondere der Ausblasedüsen geachtet werden.

3. Reiner Bereich

Hier wird das gereinigte und desinfizierte Material kontrolliert, bei Bedarf gewartet, anschließend zusammengestellt, verpackt und für die Sterilisation vorbereitet.

Der Raumbedarf richtet sich auch hier nach der Menge des anfallenden Gutes und der Anzahl der Beschäftigten. Generell wird Staufläche für die gereinigten Güter und Siebe benötigt, die aus den Reinigungs- und Desinfektionsautomaten kommen und bis zur Weiterbehandlung gelagert werden müssen.

Die Packtische sollen so angeordnet sein, dass ein ergonomisches Arbeiten möglich ist. Die Wartungs- und Packarbeiten erfordern eine höhere Beleuchtungsstärke, als die 300 Lux, welche nach DIN für Sterilisationsräume vorgesehen sind. Die höheren Anforderungen sollten daher durch Arbeitsplatzleuchten realisiert werden.

Um eine Rekontamination der Güter zu vermeiden, sollte nur ein Arbeitsplatz mit einer Druckluftpistole ausgestattet werden.

Rund um die Packtische, sowie vor den Sterilisatoren muss genügend Freiraum für Transport- und Sterilisationswagen vorhanden sein, um einen reibungslosen Ablauf zu gewährleisten und die Stolper-, Sturz- und Anstoßgefahr zu minimieren.

Die Lager für die Verbrauchsgüter wie Pflegeöl, Lappen, Vliespapier, Verpackungsmaterial, Ersatzteile und -instrumente sollten sich alle in der Nähe des reinen Bereiches befinden. Diese können als Nebenräume angelegt sein. Das Lager für Verpackungsmaterial braucht zur Anlieferung auch einen Zugang von außen.

Im Bereich der Reinigungs- und Desinfektionsautomaten, sowie im Bereich der Sterilisatoren sollte eine Wärmeablenkung vorgesehen werden, da hier große Wärmelasten und bei den Reinigungsmaschinen auch große Mengen an Wasserdampf anfallen.

In diesem Bereich soll gegenüber dem unreinen Bereich ein Überdruck herrschen. Der Außenvolumenstrom soll in Abhängigkeit von den thermischen Lasten, der Gefahrstoffbelastung (hier insbesondere bei Niedertemperatursterilisation) und der Personenzahl geregelt werden.⁵³⁾ Zur Einhaltung der geforderten Raumluftbedingungen⁵⁴⁾ wird der Einbau einer RLT-Anlage empfohlen.

Werden Textilien gepackt und sterilisiert, so sollte hierfür ein extra Raum vorgesehen werden, da die Flusen der Textilien die empfindlichen Mikroinstrumente beschädigen können.

Wird ausschließlich mit Dampf sterilisiert, reicht der reine Bereich bis zur Beladungszone der Dampfsterilisatoren.

4. Sterilisation mit Niedertemperaturverfahren

Bei der Sterilisation mit den Gefahrstoffen Ethylenoxid oder Formaldehyd sind besondere Maßnahmen hinsichtlich des Arbeitsschutzes zu berücksichtigen. Die Anforderungen an die erforderlichen Räume, die Entgasung, die Lagerung der Agenzien und der Sterilgüter, sind ebenso wie die Be- und Entlüftung abhängig vom gewählten Wirkgas, der Größe und dem Verfahren. Die Einzelheiten dazu werden in der Technischen Regeln für Gefahrstoffe TRGS 513 „Tätigkeiten an Sterilisatoren mit Ethylenoxid und Formaldehyd“, detailliert dargestellt.

5. Sterilbereich

Als Sterilbereich wird die Ausgabeseite der Sterilisatoren bezeichnet. Da die Sterilgüter beim Verlassen des Sterilisators rekontaminiert werden können, sind hier die gleichen Bedingungen wie im OP-Lager erforderlich.

Ausgabe

Je nach System kann es erforderlich sein, dass eine Ausgabeschleuse für Sterilgüter eingerichtet wird. Wenn dies der Fall ist, muss darauf geachtet werden, dass die Entnehmer nicht in den Sterilbereich gelangen können.

6. Sterilgutlager

Das Sterilgutlager kann sich sowohl im Bereich der Zentralsterilisation als auch im OP oder an anderer zentraler Stelle befinden. Wichtig ist, dass die hygienischen Anforderungen eingehalten werden und der Zugang nur berechtigten Personen ermöglicht wird.⁵⁵⁾

Eine großzügige Gestaltung ist von Vorteil, da aus ergonomischen Gründen hier Hilfsmittel wie Hebehilfen und Transporttische zum Einsatz kommen sollen.

7. Raum für Zubehör

Zubehör zur Wartung der Instrumente, sowie Verbrauchsmaterial (Indikatoren) und Verpackungsmaterial (Vliespapier, Tüten) sollten im Packbereich gelagert werden (siehe unter Punkt 3 „Reiner Bereich“).

Das Zubehör bzw. die Verbrauchsmaterialien für die Reinigung und Desinfektion können außerhalb der Zentralsterilisation gelagert werden. Für die Chemikalien der Reinigungs- und Desinfektionsautomaten hat sich ein Extraraum bewährt, in dem die Chemikalien zentral an die Zuführungen der Maschinen angeschlossen sind. Die Füllstands- und Fehleranzeigen sollten in die Zentralsterilisation

übertragen werden. Dieser Raum sollte als Technik- und Lagerraum nur berechtigten Personen zugänglich sein. Zum Eintransport der Chemikalien ist es empfehlenswert, den Raum ebenerdig zu haben und die Raumgröße, sowie die Türbreite zur Benutzung mit Flurförderfahrzeugen auszuliegen. Die eingesetzten Chemikalien besitzen je nach Inhaltsstoffen unterschiedliche Wassergefährdungsklassen. Für die Lagerung gelten die wasserrechtlichen Vorschriften des Bundes^{56), 57)}. Um ein Freiwerden der Substanzen und eine Kontamination des Abwassers zu vermeiden, sind ausreichend große Auffangbehälter vorzusehen. Ein gesondertes Chemikalienlager kann je nach Art und Menge der eingesetzten Mittel erforderlich sein.

Die VE-Wasseranlage (VE – Vollentsalztes Wasser) zur Reindampferzeugung, sowie die Dampferzeuger der Sterilisatoren sollten wegen der besseren Zugänglichkeit auch außerhalb der Zentralsterilisation untergebracht werden. Diese Räume sollen für den Havariefall über einen Bodenablauf verfügen.

8. Raum für Putzmittel

Generell werden Putz- und Reinigungsmittel im unreinen Bereich eingesetzt. Daher ist es sinnvoll, dieses Lager in unmittelbarer Nähe des unreinen Bereiches anzulegen. Die Größe ist abhängig von der Größe der Zentralsterilisation und den eingesetzten Verfahren.

9. Umkleieraum und Personalaufenthaltsraum

Siehe hierzu DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“, Kapitel 9.

10. Personaltoiletten

Aus Gründen des Arbeitsablaufes und dem hier notwendigen Tragen von Bereichskleidung sollte eine nach Geschlechtern getrennte Personaltoilette innerhalb der Abteilung vorgehalten werden. Hinweise zur Gestaltung sind unter Kapitel 13 zu finden.



Radiologie

10 Radiologie

Vorbemerkungen

In dem genannten Bereich sind in fast allen Betrieben die bildgebenden Verfahren – mit Ausnahme der Ultraschall-diagnostik – räumlich zusammengefasst. Wobei in seiner physikalischen Wirkung, und damit auch mit den gebotenen Schutzmaßnahmen, die Kernspintomographie (MRT, Magnetresonanztomographie) aus dem Rahmen fällt, da hier keine ionisierende Strahlung auftritt. Hinweise zu diesem Verfahren finden sich am Ende dieses Kapitels.

Werden Kombinationen von verschiedenen Verfahren angewendet, z. B. Positronenemissions- und Magnetresonanztomographie (PET/MRT), Singelphotonenemissions- und Computertomographie (SPEC/CT) oder Positronenemissions- und Computertomographie (PET/CT) sind immer die Schutzmaßnahmen für beide Verfahren zu beachten. Die Verfahren SPEC und PET, arbeiten mit Strahlen. Die Schutzmaßnahmen hierfür werden in Kapitel 11 beschrieben.

10.1 Röntgen

In modernen radiologische Abteilungen werden neben den klassischen Röntgenaufnahmen auch Computertomographien und Mammographien erstellt.

Computertomographie (CT) ist letztlich ein Röntgenverfahren, bei dem mit einem beweglichen Strahler räumliche Aufnahmen (in Körperschnitten dargestellt) gemacht werden. Die Strahlendosis ist hierbei höher als beim normalen Röntgen.

Die Mammographie ist eine spezielle Aufnahmetechnik der weiblichen Brust und weicht in ihren baulichen Schutzmaßnahmen nicht vom normalen Röntgen ab.

In vielen radiologischen Abteilungen werden neben dem klassischen Anfertigen von Röntgenbildern, sowie der Durchleuchtung im Rahmen der Diagnostik auch Anwendungen der interventionellen Radiologie vorgenommen. Ferner findet ab einer Leistung von 100 kV auch Röntgentherapie (Bestrahlung) statt.

Die grundsätzlichen Anforderungen an die Räumlichkeiten, in denen diese Arbeiten durchgeführt werden, sind zunächst einmal gleich. Vor allem müssen sie den Gefährdungen durch Röntgenstrahlen beim Einsatz von Röntgeneinrichtungen begegnen.

Weitere Gefährdungen für das Personal sind:

- Rückenbelastungen durch Lagern und Umlagern von Patienten,
- Infektionsgefährdungen,
- Gefährdungen durch Gefahrstoffe (Röntgenbildentwicklung).

In der DIN 6812: 2013-06 „Medizinische Röntgenanlagen bis 300 kV – Regeln für die Auslegung des baulichen Strahlenschutz“, sind die Anforderungen an die Errichtung von Röntgenanlagen zur medizinischen Anwendung mit Nennspannungen bis 300 kV unter dem Aspekt der bautechnischen Anforderungen an die Räume solcher Röntgenanlagen aufgeführt. Sie gilt insbesondere für die Bemessung von bautechnischen Strahlenschutzvorkehrungen im Rahmen des ortsbezogenen Strahlenschutzes für Personen, die sich während des Betriebes dieser Röntgeneinrichtungen im Röntgenraum oder in benachbarten Bereichen aufhalten.

Schließlich benennt die DIN 6812 zusätzliche bautechnische Schutzvorkehrungen für Nennspannungen über 100 kV sowie speziell erforderliche Kennzeichnungen für Kontrollbereiche⁵⁸⁾ und für Therapieräume. Diese müssen auch durch entsprechende Türverschlüsse, die beim Öffnen der Tür die Strahlung unterbrechen, gesichert sein. Weitere Kennzeichnungen und Anforderungen speziell zur Brandbekämpfung sollen gemäß Strahlenschutzverordnung mit den zuständigen Landesbehörden und den Feuerwehren abgesprochen werden.

Da die bautechnischen Anforderungen an die Errichtung von Röntgenanlagen zur medizinischen Anwendung mit Nennspannungen bis 300 kV und die Bemessung von bautechnischen Strahlenschutzvorkehrungen im Rahmen des ortsbezogenen Strahlenschutzes bereits in der DIN 6812 geregelt sind, wird hier nicht noch einmal im Detail darauf eingegangen.

Der Strahlenschutzbereich für eine Röntgenabteilung gliedert sich in den Überwachungsbereich, in dem Personen im Jahr einer effektiven Jahresdosis von mehr als 1 mSv

ausgesetzt sein könnten, und dem Kontrollbereich, in dem diese mögliche Belastung mehr als 6 mSv beträgt. Nähere Angaben enthalten die DIN 6812 sowie die Röntgenverordnung.

Aus Infektionsschutzgründen müssen alle Möbel, Sitze und Auflagen feucht zu reinigen und zu desinfizieren sein. Fußböden und Wände müssen fugendicht und desinfizierbar ausgeführt werden.⁵⁹⁾

Für raumlufttechnische Anlagen ist DIN 1946-4: 2018-06 „Raumlufttechnik – Teil 4: Raumlufttechnische Anlagen in Gebäuden und Räumen des Gesundheitswesens“ zu beachten.

Generelle Anforderungen an Materialien wie z. B. Beschaffenheit von Fußböden, Verglasungen, Beleuchtung und Lüftung finden Sie in der DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“ in den entsprechenden Kapiteln.

Ebenso finden Sie in dieser DGUV Information Hinweise zur Gestaltung von Verkehrswegen, Sozial- und Umkleieräumen, sowie Lagerräumen.

Die Gestaltung und Anforderungen an Anmelde- und Wartebereiche, Diensträume, PC-Arbeitsplätze, Laser, unreine Pflegearbeitsräume, Medienversorgung und Personaltoiletten werden im Kapitel 13 der vorliegenden DGUV Information beschrieben.

Zugehörige Bereiche und Funktionen

1. Röntgenräume,
2. Radiologische Interventionsräume,
3. Technische Betriebsräume,
4. Bildverarbeitungs-/Entwicklungsräume,
5. Arbeitsräume für medizinisch-technisches Personal,
6. Anmeldung/Wartebereich,
7. Umkleieräume für Patienten,
8. Toilettenräume für Patienten,
9. Entsorgungsraum.

gegebenenfalls:

10. EDV-Betriebsräume
11. Umkleide-/Toilettenräume für Personal
12. Mitarbeiteraufenthaltsraum

Hinweise zur Gestaltung

1. Röntgenräume

Diese Räume gehören zum Kontrollbereich und müssen entsprechend geschirmt und abgegrenzt werden. Die Abgrenzungsmaßnahmen müssen dann wirksam werden, wenn der Röntgenstrahler in Betrieb ist.

Röntgenräume dürfen keinen Durchgangsverkehr aufweisen und müssen von den Behandlungs- und Pflegebereichen anderer Fachgebiete getrennt sein.

Die Röntgenräume sind in Bezug auf ihre Größe und Ausstattung so auszulegen, dass sie es gestatten, stets alle Möglichkeiten zur Verringerung der Strahlenexposition des Personals auszuschöpfen, da die Strahlenexposition so gering wie möglich zu halten ist.

Dazu gehören:

- das Auslösen von Röntgenaufnahmen von einer Stelle außerhalb des Kontrollbereiches oder, falls dies in Ausnahmefällen nicht möglich ist, zumindest von einem abgeschirmten Platz aus, zum Beispiel durch eine verfahrbare Abschirmung.
- die Einrichtung des Bedienungsplatzes außerhalb des Kontrollbereiches ab einer Leistung von 100 kV.
- die Abschirmung von Röntgenstrahlen mittels Dauer-schutzeinrichtungen wie zum Beispiel schwenkbaren Bleiglasscheiben und Untertischbleivorhängen.

Außerdem ist es sinnvoll, die Wandbeschichtungen von Röntgenräumen aus rückstreuarmen Materialien herzustellen, insbesondere bei kleinen Röntgenräumen.

Alle Versorgungsleitungen bzw. Bedienkabel sind aus Strahlenschutzgründen schräg oder gewinkelt durch die baulichen Strahlenschutzeinrichtungen zu führen.

Aus technischen Gründen sind keine Außenfenster möglich. Zur Raumbeleuchtung und Notbeleuchtung siehe auch DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“, Kapitel 7.

Zwischen Patient und Bedienpersonal muss eine Sicht- und Sprechverbindung bestehen.

Die Röntgentische müssen auf gleiche Höhe mit den vorhandenen Betten beziehungsweise Transportliegen eingestellt werden können, so dass ein leichter Transfer mit Hilfe eines Gleitbretts vorgenommen werden kann. Des Weiteren ist eine ausreichende Fläche erforderlich, um Betten und Transportliegen direkt neben den Röntgentischen aufstellen zu können.

Weiterhin ist bei der Planung zu berücksichtigen, dass Betten und Transportliegen während der Röntgenuntersuchung beziehungsweise Intervention nicht im Röntgenraum verbleiben, sondern einen geeigneten, leicht erreichbaren Abstellplatz außerhalb von Fluchtwegen und ohne unzulässige Einengung von Verkehrswegen benötigen.

Die Größe eines Röntgenraumes hängt von den Verfahrensmöglichkeiten des Röntgenstrahlers ab. Können bei der Röntgenanwendung noch andere Personen im Röntgenraum sein, so muss der Abstand der Mittellage des Röntgenstrahlers von der Wand mindestens 1,5 m betragen.

Bei Therapieräumen muss die Fläche, die außer an der benachbarten Wand auch im Fußbodenbereich abgeschirmt sein muss, mindestens 3 x 3 m betragen.

2. Radiologische Interventionsräume

Häufig werden während der Untersuchung zeitgleich Eingriffe am Patienten vorgenommen, beispielsweise Stent-Implantationen bei der Herzkatheteruntersuchung. Damit soll verhindert werden, dass erforderliche Zugänge später noch einmal gelegt oder die Patienten nochmals gelagert werden müssen.

In allen Räumen, in denen Eingriffe an Patientinnen und Patienten vorgenommen werden (Spritzen, Punktionen, Kontrastmittelinjektionen, Legen von Kathetern, usw.) oder in denen aus anderen Gründen Infektionsgefährdungen vorliegen oder entstehen können, sind Handwaschplätze mit Einhebelmischbatterie mit verlängertem Betätigungshebel, Seifen-, Desinfektionsmittelspender und Einmalhandtüchern⁶⁰⁾ vorzusehen.

3. Technische Betriebsräume

Röntgenanlagen benötigen umfangreiche Anlagen zur Energieversorgung. An die dafür erforderlichen Räume, deren Größe der Hersteller der Anlage vorgibt, sind entsprechende Anforderungen bzgl. des Brandschutzes und der Abschirmung gegen elektromagnetische Felder zu

stellen, siehe auch DIN VDE 0100-710: 2012-10, „Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-710: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Medizinisch genutzte Bereiche“.

Für Transporte von Anlagenteilen zu Wartungs- und Reparaturarbeiten müssen Türen ausreichend breit sein. Ferner sind Deckenanschlagsmöglichkeiten für Kettenzüge vorzusehen.

Die im Folgenden aufgeführten Räume werden in der DIN 6812: 2013-06 „Medizinische Röntgenanlagen bis 300 kV – Regeln für die Auslegung des baulichen Strahlenschutz“, unter Ziffer 4.4 als Aufenthaltsplätze in Kategorien I bis III aufgeteilt. In den Anhängen A1 und A5 der DIN 6812 werden die Einteilungen aufgeführt und die Schutzmaßnahmen beschrieben.

4. Bildverarbeitungs-/Entwicklungsräume

Infolge der fortschreitenden Digitalisierung der Bildverarbeitung entfallen diese Räume nach und nach. Wo sie noch eingerichtet werden, ist auf eine ausreichende Raumlüftung erforderlich.

Außerdem ist aus ergonomischen Gründen auf ausreichend Platz für den Einsatz von Beförderungsmitteln für die Kanister mit Entwicklungsflüssigkeit zu achten.

5. Arbeitsräume für medizinisch-technisches Personal

Zur Beurteilung von Röntgenbildern werden meist mehrere Bildschirme parallel eingesetzt. Dies ist bei Größe und Ausführung der Räume zu berücksichtigen. Ebenso muss die Raumbelichtung einstellbar ausgeführt werden. Grundsätzliche Anforderungen an diese Räume werden im Kapitel 13 der vorliegenden DGUV Information beschrieben.

6. Anmeldung/Wartebereich

Allgemeine Angaben dazu siehe unter Kapitel 13.

Bettenaufstellplätze sollten vom übrigen Wartebereich getrennt sein.

7. Umkleieräume für Patienten

Da Röntgenuntersuchungen in der Regel kurz sind, betreten und verlassen die Patienten den Röntgenraum über eine Umkleidekabine. Die Kabinen sollten auch zur Aufbewahrung der Patientenbekleidung geeignet und abschließbar

sein. Es sollte auf eine für den geplanten Betriebsablauf ausreichende Anzahl von Kabinen geachtet werden.

8. Toilettenräume für Patienten

Die Toilettenräume sollten vom Wartebereich und von den Röntgenräumen aus leicht erreichbar angeordnet werden. Hierbei ist auch an eine Notrufmöglichkeit zu denken.

9. Entsorgungsraum

Bei konventioneller Röntgenfilmentwicklung ist auf belüftete Lagermöglichkeiten für verbrauchte Filmentwicklerlösungen zu achten. Ferner muss der Einsatz von Transportmitteln für diese Behältnisse flächenmäßig möglich sein.

10. EDV-Betriebsräume

Infolge der zunehmenden digitalen Bildverarbeitung sind umfangreichere EDV-Betriebsräume erforderlich, die nur befugten Personen zugänglich sein dürfen. Diese Räume müssen aus technischen Gründen klimatisiert sein. Die Lüftergeräusche sollten benachbarte Räume nicht beeinträchtigen.

11. Umkleide-/Toilettenräume für Personal

Die Nutzung einer zentralen Umkleide ist möglich, besondere Schutzbestimmungen bestehen für diesen Bereich nicht. Aus Gründen des Arbeitsablaufes hat es sich bewährt, die Personaltoilette in unmittelbarer Nähe anzuordnen.

12. Mitarbeiteraufenthaltsraum

Da die Beschäftigten diesen Bereich ohne besondere Vorkehrungen verlassen können, ist ein eigener Aufenthaltsraum nicht unbedingt erforderlich.

10.2 Kernspintomographie (MRT)

Ergänzende Hinweise

Bei der Kernspintomographie werden zur Bilderzeugung die Eigenschaften von Wasserstoffkernen in hohen Magnetfeldern ausgenutzt.

Die besonderen Gefährdungen sind hier:

- Rückenbelastungen durch Lagern und Umlagern von Patienten,
- Infektionsgefährdungen,
- Lärm,

- Gefährdungen durch magnetische Kräfte,
- Kälte bei Schnellabschaltung.

Die Belastung der Mitarbeiter durch gehörgefahrenden Lärm ist soweit wie technisch möglich zu reduzieren. In den Anlagen können Schalldruckpegel über 90 dB(A) erreicht werden, deshalb ist auch hier ein extra Bedienraum erforderlich.

Die Gefährdung durch magnetische Kräfte beruht auf einem dauerhaften Magnetfeld, dessen magnetische Flussdichte derzeit üblicherweise 1,5 bis 3 Tesla beträgt. Es sind aber auch schon Anlagen mit bis zu 8 Tesla in Planung. Diese Feldstärken verursachen Anziehungskräfte auf magnetisierbare Materialien, welche menschliche Kräfte weit übersteigen. Es hat sich als sinnvoll erwiesen, diesen Wirkbereich, am Boden zu kennzeichnen.

Für den Eingang wird von der Feuerwehr in einigen Bundesländern ein Hinweisschild gemäß DIN 4066: 1997-07, „Hinweisschilder für die Feuerwehr“, gefordert, damit im Brandfall die Rettungskräfte informiert sind und diesen Raum nicht mit normaler Ausrüstung mit ferromagnetischen Materialien betreten.

Für weitere Hinweisschilder auf elektromagnetische Gefahren siehe DGUV Vorschrift 15 bzw. 16 „Elektromagnetische Felder“.

Bei der Notabschaltung („Quenchen“) zur Stilllegung des Magneten, z. B. für Bergungsmaßnahmen, wird tiefkaltes Helium abgeblasen. Diese Leitung muss geschirmt nach außen geführt werden. Sie darf nicht in Einzugsbereiche anderer Räume führen. Dieser Gefahrenbereich ist zu kennzeichnen.

In der Nähe des MRT-Raum oder im Raum selber sind Lagermöglichkeiten für Patientenlagerungsmaterial, Persönliche Schutzausrüstung gegen Lärm und spezielle MRT-kompatible Gerätschaften, wie z. B. antimagnetische Untersuchungsinstrumente, usw. vorzusehen.

Die Feuerlöscher in der Umgebung des MRT-Raumes müssen alle aus antimagnetischen Material bestehen, da im Brandfall die Möglichkeit besteht, dass Hilfskräfte diese Feuerlöscher mit in den MRT Raum bringen.



Strahlenmedizin/Nuklearmedizin

11 Strahlenmedizin/Nuklearmedizin

Vorbemerkung

Bei den zu beschreibenden Einheiten muss unterschieden werden zwischen der Strahlenmedizin (Linearbeschleuniger, After-loading Verfahren) und der Nuklearmedizin (Applizierung von radioaktiven Stoffen im menschlichen Körper).

Für Einrichtungen dieser Art müssen erhebliche Anstrengungen zur Abschirmung der Strahlen unternommen werden, um die Strahlenexposition der Bevölkerung und der Beschäftigten nicht unnötigerweise zu erhöhen.

Während bei der Strahlenmedizin keine besonders ausgeführten Umkleieräume, Toiletten oder Patientenzimmer benötigt werden, sind bei der Anwendung von radioaktiven Stoffen (Nukliden) im menschlichen Körper diese Räume in besonderer Ausführung zu erstellen, weshalb diese Bereiche getrennt beschrieben werden.

Generelle Anforderungen an Materialien, wie z. B. Beschaffenheit von Fußböden, Verglasungen, Beleuchtung und Lüftung finden sich in der DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“ unter den entsprechenden Kapiteln.

Ebenso finden Sie in dieser Broschüre Hinweise zur Gestaltung von Verkehrswegen, Sozial- und Umkleieräumen, sowie Lagerräumen. Diese werden im folgenden Abschnitt nur beschrieben, wenn besondere Anforderungen gegeben sind.

Die allgemeine Gestaltung und Anforderungen an Anmelde- und Wartebereiche, sowie unreine Pflegearbeitsräume werden im Kapitel 13 dieser Broschüre behandelt.

Elektrische Installationen sind gemäß DIN VDE 0100-710: 2012-10 „Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-710: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Medizinisch genutzte Bereiche“, auszuführen.

Für die Belüftung ist die DIN 1946-4: 2018-06 „Raumlufttechnik – Teil 4: Raumlufttechnische Anlagen in Gebäuden und Räumen des Gesundheitswesens“ zu beachten.

Angaben zum Brandschutz in diesen Bereichen finden sich in DIN 25422: 2013-06 „Aufbewahrung und Lagerung radioaktiver Stoffe – Anforderungen an Aufbewahrungseinrichtungen und deren Aufstellungsräume zum Strahlen-, Brand- und Diebstahlschutz“.

Die hier beschriebenen Räume werden in Kontroll- und Überwachungsbereiche⁶¹⁾ unterschieden. Räume, in denen höhere Strahlungswerte vorkommen, werden gewöhnlich als „aktiv“ oder „heiß“ bezeichnet. Wegen der erforderlichen Strahlenschutzmaßnahmen gehen der bauliche und organisatorische Strahlenschutz teilweise ineinander über.

In diesen Arbeitsbereichen treten für die Beschäftigten folgende Belastungen auf:

- Rückenbelastungen durch Lagern und Bewegen von Patienten,
- Belastungen durch Handhabung von Bleiabschirmungen,
- Infektionsgefährdungen,
- Strahlenbelastungen, direkt und durch Inkorporation von Nukliden,
- psychische Belastungen durch isolierte Arbeitsumgebung mit hohen Sicherheitsbestimmungen.

11.1 Strahlenmedizin

Bei diesen Therapieverfahren wird erkranktes Gewebe durch radioaktive Strahlung von außen zerstört.

Die erforderliche Abschirmung der Anwendungsräume auf 1 mSv pro Jahr⁶²⁾ an den Außenflächen des Anwendungsbereiches wird gewöhnlich durch fugenlose starke Betonwände erreicht. Diese Wände dürfen durch Montagearbeiten, zum Beispiel durch Bohrungen, nicht beschädigt werden. Es gibt inzwischen Sandwich-Systeme aus Spezialbeton und Absorptionsmaterialien, die deutlich leichter und dünner sind als Betonwände. Diese Wände, deren Dimensionierung von den Lieferanten der Linearbeschleuniger festgelegt werden, müssen regelmäßig von außen nachgemessen werden. Bei einzeln stehenden Gebäuden ist dann auf die Absturzsicherungen und fest montierte Leitern für die regelmäßigen Messungen auf dem Gebäudedach zu achten.

Wenn die Bestrahlungsräume Türen aufweisen, so sind die Türverschlusszeiten in den täglich geforderten Check der Gesamtfunktion der Anlage einzubeziehen, weshalb türlose Anwendungsräume in Erwägung gezogen werden sollten (siehe auch unter Gestaltungshinweise).

Je nachdem, ob nur eine ambulante oder auch eine klinische Versorgung vorgesehen ist, sind die Aufstellmöglichkeiten für Betten und Umbethilfen bzw. Patientenlifter zu berücksichtigen.

Zugehörige Bereiche und Funktionen

1. Anwendungsräume,
 - für Linearbeschleuniger,
 - für After-loading-Verfahren,
2. Büroarbeitsräume für Medizinphysiker,
3. Lagerräume für Strahlungsphantome und Abschirmungen,
4. Wartebereich,
5. Umkleieräume für Patienten,
6. Umkleide- und Mitarbeiteraufenthaltsräume,
7. Personaltoilette.

i Hinweise zur Gestaltung

1. Anwendungsräume

Hier muss unterschieden werden in Verfahren mit örtlich definierter oder mobiler Strahlenquelle.

Räume für Linearbeschleuniger

Wegen der erforderlichen Strahlungsabschirmung weisen die Anwendungsräume keine Fenster auf. Hinweise zur Beleuchtung finden sich in der DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“, Kapitel 7.

Diese unumgängliche Ausführung der Anwendungsräume führt bei den Patientinnen und Patienten häufig zu Ängsten, weshalb türlose Schleusensysteme (siehe Abb. 6) zu bevorzugen sind.

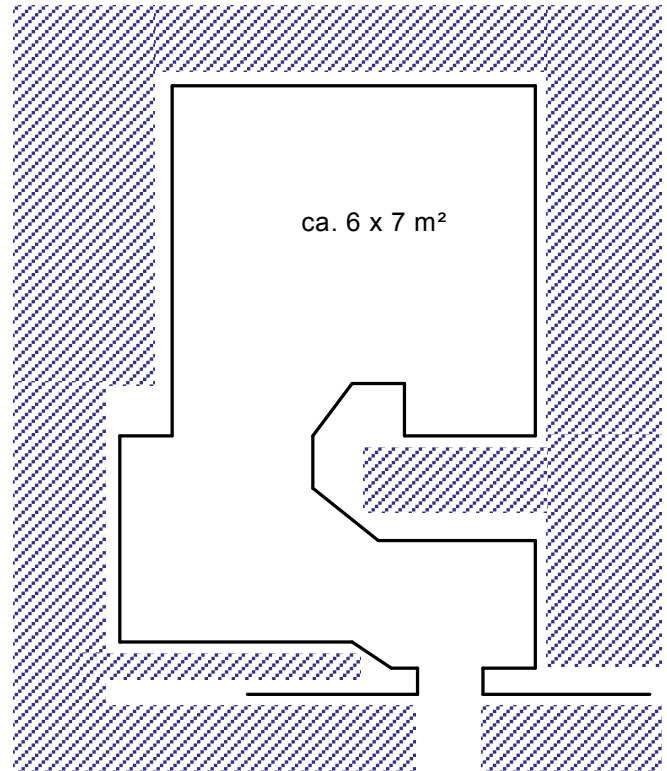


Abb. 6 Größe für den Anwendungsraum eines Linearbeschleunigers von 6 bis 10 MV, Beispiel für Labyrintheingang

Außerdem könnte eine Gegensprechanlage erforderlich sein. Auf jeden Fall muss aber der Patient mit einem Kamerasystem überwacht werden.

Beim Einsetzen der Bestrahlung ist der Linearbeschleunigerraum – umgangssprachlich auch „Bunker“ genannt – ein Sperrbereich. Ansonsten ist er ein Kontrollbereich, wenn das Gerät bestrahlungsbereit ist. Bei reiner Betriebsbereitschaft handelt es sich um einen Überwachungsbereich.⁶³⁾ Diese Betriebszustände müssen am Bedienplatz angezeigt und in den Vorräumen und Zugängen zum Linearbeschleunigerraum kenntlich gemacht werden, z. B. durch eine Ampel.

Anwendungsräume für Linearbeschleuniger gehören in die Gefahrengruppe IA für Bereiche, in denen Einsatzkräfte bei Bränden oder anderen Vorfällen noch ohne Sonderausrüstung tätig werden dürfen, und sind entsprechend zu kennzeichnen⁶⁴⁾. Zur Ausstattung genügen normale Pulverlöcher.

Für Wartungsarbeiten am Kopf des Linearbeschleunigers sollte zumindest eine Aufhängemöglichkeit in die Raumdecke eingebaut werden.

Die möglicherweise verwendeten Ziellaser sind Laser Klasse 2, weshalb keine baulichen Anforderungen erforderlich sind.

Räume für After-loading-Verfahren

Bei diesem Verfahren wird den Patienten mittels eines Katheters eine radioaktive Strahlungsquelle, heute gewöhnlich Iridiumquellen, von einem Roboter in ein inneres Organ geschoben (meist Gynäkologie-Anwendung). Diese Proben befinden sich vor der Anwendung in einem Abschirmbehälter aus Blei, aus dem sie automatisch herausgezogen und wieder zurückgeführt werden. Diese Strahlungsquelle und ihr Mechanismus sind mit dem elektrischen Türverschluss gekoppelt, d. h. die Quelle fährt bei Türöffnung automatisch in ihren Behälter zurück.

Die Strahlenschutzbereiche gelten wie für die Linearbeschleunigerräume. An der Tür wird der Betriebszustand gewöhnlich mit einer Ampel angezeigt: „grün“ für betriebsbereit, „gelb“ für Störung und „rot“ für Strahlung im Raum.

Die Strahlungsreichweite ist deutlich geringer als bei Linearbeschleunigern, weshalb die Raumabschirmung geringer ausfällt. Da es sich hierbei aber um eine Permanentstrahlung handelt, ist der gesamte Raum ein Kontrollbereich. Der Aufstellungspunkt der mobilen Strahlungsquelle ist am Boden markiert, damit die berechneten Abschirmungen des Raumes dazu passen.

Die Strahlenquelle wird alle 6 Monate gewechselt. Da der Wechsel gewöhnlich durch den Hersteller/Lieferanten erfolgt, ist kein Lagerraum für die ausgewechselte Quelle erforderlich.

Der Anwendungsraum gehört zur Gefahrengruppe IIIA, in welchem die Einsatzkräfte immer von einer sachkundigen Person begleitet werden müssen⁶⁵⁾ und ist deshalb entsprechend an der Tür zu kennzeichnen.

Um den Patienten während der Behandlung überwachen zu können und um Ängste wegen der Abgeschlossenheit zu dämpfen, verfügen diese Räume über Kamerasysteme und Gegensprechanlagen.

Es gibt bei dieser Anwendung keine nennenswerten Abklingzeiten für die Strahlung, sodass keine besonders ausgeführten Ruhe- oder Umkleieräume für die Patienten erforderlich sind.

2. Büroarbeitsräume für Medizinphysiker und Ärzte

Diese Räume sind hier in größerer Zahl als in anderen therapeutischen Einrichtungen notwendig, da die Behandlungen umfangreich geplant, getestet und die Tests ausgewertet werden müssen.

Die Gestaltung und Anforderungen an Diensträume und PC-Arbeitsplätze werden im Kapitel 13 beschrieben.

3. Lagerräume für Strahlungsphantome und Abschirmungen

Mit Strahlungsphantomen werden bei der Anwendung von Linearbeschleunigern die Behandlungen vor der Anwendung simuliert. Je nach geplanter Patientenzahl sind entsprechende Lagermöglichkeiten zu schaffen. Dies betrifft auch die bei älteren Geräten verwendeten Bleiabschirmungen, mit denen der Bestrahlungsbereich eingegrenzt wird. Diese Bleiblocke wiegen ca. 10 kg.

4. Wartebereich

Je nachdem, ob diese Therapieräume ausschließlich dem ambulanten Betrieb dienen oder einer Klinik angeschlossen sind, müssen Bettenaufstellmöglichkeiten vorgesehen werden. Anforderungen an den Wartebereich finden sich im Kapitel 13.

5. Umkleieräume für Patienten

Da die Behandlungen in der Regel kurz sind, betreten und verlassen die Patienten den Raum über eine abschließbare Umkleidekabine die auch der Kleiderablage dient.

6. Umkleide- und Personalaufenthaltsraum

Da das Personal diese Abteilung jederzeit verlassen kann, sind eigene Räume für diesen Bereich nicht erforderlich.

7. Personaltoilette

Angaben hierzu siehe Kapitel 13.

11.2 Nuklearmedizin

Die Nuklearmedizin in Diagnostik oder Therapie ist gekennzeichnet durch den Umgang mit offenen Radionukliden, wobei alles als „offen“ bezeichnet wird, was nicht völlig umschlossen ist. Diese Nuklide werden im Verlauf der Behandlung den Patientinnen und Patienten oral oder intravenös verabreicht. Der Unterschied in der therapeutischen oder diagnostischen Anwendung liegt in der Art der verwendeten Strahlungsmaterialien (Beta-Strahler für die Therapie, weiter reichende Gamma-Strahler für Diagnose) und in den Abklingzeiten der Strahlung, die bei den diagnostischen Verfahren viel kürzer sind.

Letzteres bedingt weniger aufwendige Schutzmaßnahmen. Diese Maßnahmen bestehen entweder aus Abschirmungen oder aus Schutzabständen.

Diese Bereiche gehören gemäß Feuerwehrdienstvorschrift FwDV 500 „Einheiten im ABC-Einsatz“ zur Gefahrengruppe IIA, die von den Einsatzkräften nur in Sonderausrüstung betreten werden dürfen. Hierfür sind im Eingangsbereich Ablageflächen bereit zu halten.

Die erforderlichen Kennzeichnungen der Bereiche sind in DIN 25430: 2016-10 „Sicherheitskennzeichnung im Strahlenschutz“ festgelegt.

Die Farbkennzeichnung radioaktiver Materialien oder Bereiche ist gewöhnlich schwarz/gelb.

Therapeutische Anwendung

Bei diesen Anwendungen werden den Patienten oral Nuklide in Kapseln verabreicht (zumeist bei Schilddrüsenbehandlungen, dann mit Nuklid Jod-131).

Da die behandelten Patienten immer strahlen, gibt es in der Regel auch keine abgestuften Strahlenschutzbereiche. Die Abteilung selbst ist meist ein einziger, mit Zugangsbeschränkungen und Ausgangskontrollen für das Personal versehener Kontrollbereich. Der Patient verlässt während der Behandlung, die im Durchschnitt zwei bis fünf Tage dauert, die Abteilung nicht und wird erst nach Abklingen der Strahlung entlassen, weshalb am Patientenausgang kein Kontrollinstrument vorgeschrieben ist. Alle von Patienten benutzte Gegenstände, sowie alle Körperausscheidungen müssen in diesem Behandlungsbereich bis zum Abklingen der Strahlung verbleiben.

Die Ausführungen der Wände, Türen und Fenster bezüglich der Strahlenabschirmung werden in DIN 6844-2: 2005-01, „Nuklearmedizinische Betriebe – Teil 2: Regeln für die Errichtung und Ausstattung von Betrieben zur therapeutischen Anwendung von offenen radioaktiven Stoffen“ beschrieben.

Damit keine kontaminierten Ausscheidungen in die Baustoffe eindringen können, müssen alle Fußbodenbeläge fugendicht verlegt und an den Wänden hochgezogen werden. Es empfiehlt sich, möglichst einen breitformatigen Bodenbelag zu verlegen und Trennfugen außerhalb der Verkehrsbereiche anzulegen, um die mechanische Belastbarkeit der Fugen zu erhöhen.

Alle Materialien müssen beständig gegen Dekontaminationsmittel sein, weshalb als Bodenbelag derzeit fast nur PVC verwendet wird.

Dies gilt auch für Wandbeläge, weshalb Wandfliesen ausscheiden, weil der Fugenzement auf Dauer nicht flüssigkeitsdicht ist. (Nur am Händewaschplatz des Personals sind Fliesen möglich.) Auch Verglasungen und Edelstahlwände müssen fugendicht verarbeitet werden, was insbesondere für die Versiegelung der Schraubenköpfe gilt.

Auch alle Möbelmaterialien und Sitzbeläge müssen flüssigkeitsdicht und dekontaminationsfähig sein.

Die Heizkörper sind in einer Form zu wählen, die eine Wischdekontamination zulassen.

Die Luftströmung muss zu den am stärksten belasteten („heißen“) Bereichen, also den Patientenzimmern hin, ausgelegt sein und Unterdruck aufweisen, um auch bei Leckagen ein Entweichen von kontaminierter Luft zu verhindern.

Die Abluft sollte über Filter mit Messgeräten zur Überwachung der Belastung geleitet werden. Kontaminierte Abluft muss in gesonderten Kanälen bis über das Dach abgeführt werden, wobei darauf zu achten ist, dass die Abluft nicht in Ansaugbereiche anderer Lüftungsanlagen oder Fenster gelangt.

Der gesamte Bereich ist in zwei Brandabschnitte aufzuteilen, um eine Evakuierung innerhalb der Abteilung zu ermöglichen, damit auch im Schadensfall keine kontaminierten Personen in die Öffentlichkeit gelangen.

Zugehörige Bereiche und Funktionen

1. Patientenzimmer,
2. Patientenschleuse,
3. Personalschleuse,
4. Personalumkleideraum,
5. Anwendungsräume,
6. Nuklidzubereitungsraum („Heiß“-labor),
7. Versorgungsräume/Lager,
8. Diensträume,
9. Personalaufenthaltsraum,
10. Personaltoiletten,
11. Abfalllagerung/Abklingräume,
12. Abwasserschutzanlage.

Hinweise zur Gestaltung

1. Patientenzimmer

Die Patientenzimmer sollten so angelegt werden, dass möglichst kurze Verkehrswege zu Behandlungs- und Anwendungsräumen entstehen, um das Zusammentreffen von kontaminierten Patienten und Personal zu minimieren.

Im Patientenzimmer selber muss Platz für eine bewegliche Abschirmung vorhanden oder eine feste Barriere eingebaut sein, hinter der sich das Personal bei der Übergabe von Essen oder Medikamenten zurückziehen kann. Dazu ist eine Mindestgröße⁶⁶⁾ des Raumes von 12 m² erforderlich. Für Zweibettzimmer (bei Angehörigenbegleitung z. B.) ist aus Strahlenschutzgründen ein Bettenabstand von 3 m erforderlich.

Die Fenster müssen ebenfalls in einer strahlungsdämmenden Form ausgeführt werden, was die Lichtdurchlässigkeit mindert, oder es muss durch eine besondere Anordnung die Abgabe von Strahlung an die Umgebung verhindert werden. Erhöhte Brüstungen oder Oberlichtfenster stellen für die Patientinnen und Patienten eine psychische Belastung dar. Besser ist es, durch Vorkehrungen vor dem Gebäude (Gräben, undurchdringliche Bepflanzung, usw.) einen äußeren Sicherheitsabstand zu diesen Fenstern herzustellen.

Im Türbereich kann die Ausführung einer schweren strahlendämmenden Tür durch einen Labyrintheingang mit einer normalen Tür ersetzt werden.

Duschen, Waschbecken und WC sind an eine Abwasserschutzanlage anzuschließen. Für den Fall von Störungen in der Abwasserschutzanlage oder im WC-System sind Vorratsräume für transportable Nottoiletten (z. B. Camping-WC) vorzusehen.

Auf Badewannen wird gewöhnlich verzichtet, da keine regelmäßige Hilfestellung durch das Personal geleistet werden kann.

Die Medienanschlüsse sind außerhalb des Bereiches, der kontaminiert werden kann anzubringen, da die Medienanschlüsse nicht vollständig zu reinigen und zu dekontaminieren sind.

2. Patientenschleuse

Die Patientenschleuse dient der Patientenaufnahme und -entlassung. Bis auf eine Trennlinie, ab der die Schuhe gewechselt werden müssen, sind weiter keine baulichen Vorkehrungen nötig.

3. Personalschleuse

Die Station ist nur über eine Personalschleuse zu betreten. Die Schleuse ist mit einem Ganzkörper-Messgerät auszurüsten. Das Messgerät ist mit dem elektrischem Türverschluss dieses Kontrollbereiches zu verbinden, um zu verhindern, dass Kontaminationen nach außen getragen werden.

4. Personalumkleideraum

Unmittelbar hinter der Personalschleuse sind Umkleiden vorzusehen. Über die in der DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“ beschriebenen allgemeinen Anforderungen hinaus, ist hier auf Ablagemöglichkeiten und streng getrennte Schränke für Bereichskleidung und allgemeiner Bekleidung zu achten. Die möglicherweise kontaminierte Bereichskleidung darf die allgemeine Bekleidung nicht kontaminieren. Die Schrankgröße ist so zu wählen, dass ein Bekleidungsvorrat mit abgelegt werden kann, für den Fall von Kontaminationen.

Die Umkleide muss mit Duschkmöglichkeiten zur Dekontamination ausgestattet sein. Die Duschen und Waschbecken für das Personal dürfen in einigen Bundesländern nicht an das öffentliche Netz angeschlossen werden, sondern müssen wie die Patientenabwässer in die Abwasser- schutzanlage abgeführt werden.

Es sollten Möglichkeiten zur Vorratshaltung von Dekontaminationsmaterial (Gelees, abrasive Seifen, usw.) vorhanden sein.

5. Anwendungsräume

Räume in denen Untersuchungen vorgenommen oder Patientenstrahlung gemessen wird, könnten, wenn sich kein Patient darin befindet, zum Überwachungsbereich gehören. Diese Regelung ist aber schwierig umzusetzen. Räume, in denen radioaktive Stoffe verabreicht werden, gehören aber auf jeden Fall zum Kontrollbereich.

Diese Räume müssen so groß sein, dass die durch den Strahlenschutz notwendigen Sicherheitsabstände eingehalten oder mobile Trennwände eingesetzt werden können.

6. Nuklidaufbereitungsraum („Heiß“-Labor)

Diese Räume gehören zum Kontrollbereich⁶⁷⁾. Sie sollten so angeordnet werden, dass die Transportwege der Nuklide möglichst kurz sind. Die hier behandelten Stoffe sind natürlich viel strahlungsintensiver, als z. B. die Ausscheidungen der Patienten. Die Ausführungen und der Betrieb dieser Labore werden in Normen geregelt, diese werden aber von den einzelnen Bundesländern teilweise verschieden ausgelegt, sodass der rechtzeitige Kontakt zu diesen Behörden unumgänglich ist. Allgemein sei aber auf folgende Punkte hingewiesen:

- Die radioaktiven Stoffe sind nach DIN 25 422: 2013-06 „Aufbewahrung radioaktiver Stoffe – Anforderungen an Aufbewahrungseinrichtungen und deren Aufstellungsräume zum Strahlen-, Brand- und Diebstahlschutz“ gegen Diebstahl zu sichern, z. B. durch mit Kameras ausgestattete Zugangskontrolle. In dieser Norm wird auch der Brandschutz beschrieben. So sind z. B. Türen und Lagerschränke in F90 auszuführen.
- Es sind extra Anliefer- und Personalschleusen mit Messgeräten und Dekontaminationsmöglichkeiten einzuplanen.

- Auf Ganzkörperduschen vor den Ausgängen sollte zugunsten kleinflächiger Dekontaminationsmöglichkeiten verzichtet werden, da die Kontamination sonst möglicherweise verteilt wird,
- Aus Strahlenschutzgründen dürfen keine Fenster eingepflanzt werden, zur Beleuchtung siehe DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“, Kapitel 7.
- Fußbodenmaterial sollte so gewählt werden, dass Abdeckfolien an den Arbeitsplätzen aufgeklebt werden können, die bei Kontamination gewechselt werden, wodurch eine Kontamination des Fußbodens verhindert wird.

7. Versorgungsräume

Die zur Versorgung der Station mit medizinischen Materialien, Reinigungsmitteln und Speisen nötigen Räume können so ausgelegt werden, dass sie noch nicht zum Kontrollbereich gehören. Dann sind, da diese Räume von öffentlichen Fluren zugänglich sind, geeignete Übergabemöglichkeiten zu schaffen.

Ausgabeküchen benötigen eine eigene Geschirrspülmaschine, die an eine Abwasserschutzanlage angeschlossen wird, oder das Geschirr muss vor Rückgabe an die Zentralküche freigemessen werden.

8. Diensträume

Die Anzahl dieser Räume sollte im Kontrollbereich so weit wie möglich eingeschränkt und auf die für die zeitnahe Dokumentation unbedingt erforderliche Zahl reduziert werden. Außerdem sollte die Lage möglichst weit entfernt von den stärker belasteten (aktiven) Bereichen, wie z. B. die Patientenzimmer, gewählt werden.

Auch hier müssen alle Einrichtungsgegenstände dekontaminierbar sein.

9. Personalaufenthaltsräume

Wenn die Abteilung aus arbeitsorganisatorischen Gründen zum Essen und Trinken nicht verlassen werden kann, muss dem Bereich ein Personalaufenthaltsraum zur Verfügung stehen.

Vor diesem Raum muss es eine Ablagemöglichkeit für Schutzkleidung und die Möglichkeit einer Kontrollmessung geben.

10. Personaltoilette

In diesem Bereich ist eine eigene Personaltoilette erforderlich. Hinweise hierzu finden Sie unter Kapitel 13.

11. Abfalllagerung/Abklingräume

Kontaminierte Bettwäsche, Patientenkleidung, aber auch Möbel und andere Ausrüstungsgegenstände, auf jeden Fall aber der Stationsabfall, müssen für eine längere Zeit zum Abklingen der Strahlung gelagert werden. Dafür sind ausreichende Räumlichkeiten einzuplanen. Diese sind durch Trennwände zu unterteilen, um die Gesamtstrahlung herabzusetzen.

Es empfiehlt sich, hier auch räumliche Möglichkeiten für Dekontaminationen zu schaffen.

Für Personen ist in diesem Bereich, da meist abseits oder im Keller gelegen, ein zusätzliches Kontrollinstrument im Zugangsbereich vorzusehen.

Ferner ist ein Messplatz für das „Freimessen“ (genehmigungspflichtiges Verfahren nach Strahlenschutzgesetz) der Gegenstände oder Materialien erforderlich, die nach der Abklingzeit aus diesem Lager heraus gebracht werden sollen.

Die Tätigkeiten in diesem Lager sind gefährliche Arbeiten, die gemäß § 8(2) DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“ eine Überwachung der Beschäftigten erforderlich machen.⁶⁸⁾

12. Abwasserschutzanlage

Alle belasteten Abwässer müssen in einer ausreichend bemessenen Abklinganlage aufgefangen und zwischengelagert werden. Nähere Ausführungsangaben finden sich in der DIN 6844-2: 2005-01 „Nuklearmedizinische Betriebe – Teil 2: Regeln für die Errichtung und Ausstattung von Betrieben zur therapeutischen Anwendung von offenen radioaktiven Stoffen, Ziffer 8.2“.

Alle Abwasserleitungen sind an den Stellen, an denen sie nicht mittels Sichtkontrolle geprüft werden können, doppelwandig auszuführen.

Die Tätigkeiten in der Abwasserschutzanlage sind gefährliche Arbeiten, die gemäß §8(2) DGUV Vorschrift 1 „Grundsätze der Prävention“ eine Überwachung der Beschäftigten erfordern.⁶⁹⁾

Diagnostische Anwendungen

Hierbei werden den Patienten Nuklide mit einer Halbwertszeit von ca. 6 Stunden gespritzt, deren Verteilung im Körper ca. eine Stunde nach Verabreichung mittels Gamma-Kameras aufgezeichnet wird. Möglich ist auch eine Applikation der Nuklide über Aerosole (für Lungenuntersuchungen).

Für Personal und Patienten sollten getrennte Zugänge vorhanden sein. Personalschleusen sind nicht unbedingt notwendig, da die hier verwendeten Stoffe wesentlich weniger schnell vom Körper aufgenommen werden und die Abklingzeit der Strahlung viel kürzer ist. Fast der ganze Bereich gilt als Überwachungsbereich. Am Ausgang der Station sollte aber ein Kontrollinstrument aufgestellt werden. Außerdem sind Dekontaminationsmöglichkeiten vorzusehen.

Die Bodenbeläge müssen fugendicht verlegt und die Wände abwaschbar sein. Weitere Angaben, auch zu den Raumgrößen, finden sich in DIN 6844-1: 2005-01 „Nuklearmedizinische Betriebe – Teil 1: „Regeln für die Errichtung und Ausstattung von Betrieben zur diagnostischen Anwendung von offenen radioaktiven Stoffen“, siehe auch Kapitel 10.

Zugehörige Bereiche und Funktionen

1. Anwendungsräume/Messräume,
2. Übergaberaum/Applikationsraum,
3. Labor für In-vitro-Untersuchungen/Probenmessraum,
4. Warteraum,
5. Büroarbeitsräume,
6. Lager,
7. Umkleieräume für Patienten,
8. Toiletten für Patienten,
9. Personalaufenthalts-, Umkleide- und Toilettenräume,
10. Abfalllagerung

i Hinweise zur Gestaltung

1. Anwendungsräume

In den Bereichen, in denen Gamma-Kameras aufgestellt sind, müssen extra abgeteilte und geschirmte Bedienräume vorhanden sein. Zwischen den Bedien- und Anwendungsräumen, muss eine Sprechverbindung und eine Kameraüberwachung der Patientinnen und Patienten eingeplant werden.

Aus messtechnischen Gründen dürfen keine Temperaturänderungen von mehr als 3 °C innerhalb von einer Stunde auftreten. Räume, in denen Patienten mit radioaktiven Gasen oder Aerosolen untersucht werden, müssen zwangsbelüftet sein und eine Bodenabsaugung aufweisen.

Im Kameraraum selbst wird der Strahlenschutz durch Abstand hergestellt. Dies bedingt gewöhnlich eine Raumgröße von 24-25 m². Falls stationäre Patienten untersucht werden, ist zusätzlich Platz für Betten und Umbetthilfen vorzusehen.

2. Übergaberaum/Applikationsraum

In diesem Raum werden die applikationsfertigen Materialien (in der Regel Spritzen) aus dem „Heiß“-Labor übernommen. Dieser Raum ist ein Kontrollbereich. Er muss aus Strahlenschutzgründen eine Fläche von mindestens 10 m² aufweisen. Bei Untersuchung von bettlägerigen Patienten ist eine entsprechend größere Fläche erforderlich.

Eine Dekontaminationsmöglichkeit muss gut erreichbar sein. Angaben zum „Heiß“-Labor finden sich im vorherigen Abschnitt.

3. Labor für In-vitro-Untersuchungen/Probenmessraum

Das Labor kann je nach Arbeitsverfahren im Kontrollbereich oder im Überwachungsbereich angeordnet werden. Der Probenmessraum gehört gewöhnlich zum Überwachungsbereich. Für größere Einrichtungen empfiehlt sich ein gesonderter Probenmessraum.

Aus messtechnischen Gründen müssen diese Räume gegen Einstrahlungen geschützt werden.

4. Warteräume

In diesen Räumen müssen die Patienten nach Applikation des Nuklids etwa eine Stunde bis zur Untersuchung warten. Hierbei ist wegen des nötigen Strahlenschutz-Abstandes für jeden Patienten eine Fläche von mindesten 2 m² erforderlich. Günstig sind getrennte Warteräume für Personen mit und ohne Applikationen.

5. Büroarbeitsräume

Um die Strahlenbelastung der Mitarbeiter möglichst gering zu halten, sollten Büro- und Anwendungsräume (aktive Räume) möglichst weit auseinander liegen.

6. Lager

Weiter Ausführungen finden sich in der DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“.

7. Umkleieräume für Patienten

Den Patientinnen und Patienten, die zur ambulanten Behandlung kommen, muss eine Umkleidemöglichkeit zur Verfügung stehen. Von der Umkleidemöglichkeit sollte der Untersuchungsraum möglichst direkt betreten werden können. Die Umkleidekabine sollte eine Möglichkeit zur Aufbewahrung der Straßenkleidung und Wertsachen und einen Zugang zu einer Patiententoilette haben.

8. Toiletten für Patienten

Die Patiententoiletten können wegen der kürzeren Abklingzeiten an das öffentliche Netz angeschlossen werden.

9. Personalaufenthalts-, Umkleide- und Toilettenräume

Eigene Personalaufenthaltsräume, Umkleiden Toiletten sind nicht erforderlich, da das Personal diesen Bereich jederzeit verlassen kann.

10. Abfalllagerung

Radioaktive Abfälle müssen für eine bestimmte Zeit zum Abklingen der Strahlung gelagert werden. Dafür sind ausreichende Räumlichkeiten einzuplanen.

Pathologie



12 Pathologie

Vorbemerkung

Zur Pathologie gehören neben der Obduktion auch die Labore für histologische und zytologische Untersuchungen. Die medizinische Funktionseinheit Pathologie wird nicht in allen Krankenhäusern vorgehalten, da die Entwicklung von regionalen Einrichtungen zu größeren Kliniken geht. Die Funktionseinheit Pathologie trägt auch häufig die Bezeichnung „Institut für Pathologie“.

Spezielle Anforderungen an medizinische Einrichtungen, in denen Sektionen am menschlichen Körper aus gerichtsmedizinischen Gründen oder zu wissenschaftlichen bzw. zu Unterrichtszwecken vorgenommen werden, finden in diesen Ausführungen keine Berücksichtigung.

Folgende Gesichtspunkte sind bei der Planung einer Pathologie bezüglich der Lage und der Wegeführung im Krankenhaus zu beachten:

- direkte Anfahrtsmöglichkeit mit unmittelbarem Zugang für den Abtransport der Verstorbenen durch Bestattungsinstitute,
- ebenerdige Anfahrt,
- kurze Wegeführung für den Transport der Verstorbenen von den Stationen und klinischen Einheiten zur Pathologie, insbesondere durch Aufzugseinheiten,
- abgeschlossene Einheit zur Vermeidung von Durchgangsverkehr.

Um einen wirksamen Brand- und Explosionsschutz zu gewährleisten, insbesondere für die bevorrateten brennbaren Lösungsmittel, ist eine korrekte Lagerung von entscheidender Bedeutung.⁷⁰⁾

Siehe hierzu der DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“, Kapitel 10.

Die Funktionseinheit Pathologie ist als Bereich mit mittlerer Brandgefährdung einzustufen. Maßnahmen des Brandschutzes sollten mit dem vorbeugenden Brandschutz der Feuerwehr vor Ort erörtert und geklärt werden.

Belastungen der Beschäftigten sind:

- Infektionsgefährdung,
- Rückenbelastungen,
- Feuchtarbeit und
- chemische Gefährdungen.

Im Vergleich zu anderen Funktionseinheiten eines Krankenhauses stellen chemische Gefährdungen in Pathologien einen besonderen Schwerpunkt dar. Zur Konservierung und Härtung von Gewebeproben sowie zur Präparation von Organen und Körperteilen werden in der Pathologie verschiedene Chemikalien, wie zum Beispiel Xylol und Alkohole, vor allem aber Aldehyde wie z. B. Formaldehyd und Glutaraldehyd eingesetzt. Die Europäische Union hat Formaldehyd als „krebserzeugend“ (Kategorie 1B) sowie „keimzellmutagen“ (Kategorie 2: verdächtig) eingestuft.

Zugehörige Bereiche und Funktionen

Obduktion und Leichenverwahrung

1. Leichenaufbewahrung mit Kühlzellen/Kühlraum,
2. Obduktionsraum,

Je nach Größe der Pathologie kommen weiter in Betracht:

3. Einsargung,
4. Aufbahrungsraum,
5. unreiner Arbeits- Putz- und Entsorgungsraum,
6. Dienstraum,
7. Umkleieräume mit Personaltoiletten,
8. Personalaufenthaltsraum,

Laborbereich der Pathologie

9. Eingangslabor mit Probeannahme

weitere Laboratorien mit Zuschneideplätzen:

10. Histologie, Zytologie, Histochemie, Mikroskopie,
11. Lagerräume,
12. Archiv



Hinweise zur Gestaltung

Sollen in einer medizinischen Einrichtung Obduktionen durchgeführt werden, so ist aus Infektionsschutzgründen ein separater Obduktionsraum vorzusehen. Eine Nutzung von Leichenaufbewahrungs- und Aufbahrungsraum für Obduktionen ist nicht möglich.

Fußböden und Wandflächen müssen flüssigkeits- und fugendicht, abwaschbar und mit zugelassenen Desinfektionsmitteln und -verfahren zu desinfizieren sein. Die Oberflächen und technischen Geräte müssen leicht zu reinigen und zu desinfizieren sein.

In allen Arbeitsräumen der Pathologie sind den Beschäftigten leicht erreichbare Handwaschplätze mit fließendem warmem und kaltem Wasser, Spendern für Hautreinigungsmittel und Einmalhandtücher zur Verfügung zu stellen. Die Handwaschbecken sind mit Armaturen auszustatten, welche ohne Handberührungen bedienbar sind. Geeignet sind zum Beispiel haushaltsübliche Einhebelmischbatterien mit verlängertem Hebel, die mit dem Handgelenk bedienbar sind, oder selbstschließende Waschtisch-Armaturen (Druckknopf).⁷¹⁾

Zur Einrichtung von Räumen zur Leichenaufbewahrung und Sektionsräumen befinden sich weitere Informationen in der Unfallverhütungsvorschrift VSG 4.7 „Friedhöfe und Krematorien“ 05/2017.

Generelle Anforderungen an Materialien wie zum Beispiel Beschaffenheit von Fußböden, Verglasungen, Beleuchtung und Lüftung finden Sie in der DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“ unter den entsprechenden Kapiteln.

Die Gestaltung und Anforderungen an Diensträume, PC-Arbeitsplätze und Medienversorgung werden im Kapitel 13 beschrieben.

Obduktion und Leichenverwahrung

1. Leichenaufbewahrung mit Kühlzellen/Kühlraum

Jedes Krankenhaus sollte einen Leichenaufbewahrungsraum vorhalten. Der Leichenaufbewahrungsraum ist mit einer zuverlässig wirkenden Lüftungseinrichtung zu versehen. Weiterhin ist es notwendig in diesem Raum einen Wasseranschluss zur Feuchtreinigung und einen Fußbodenablauf einzuplanen. Er muss abschließbar und gegen das Betreten durch Unbefugte abgesichert sein.

Weitere Informationen hinsichtlich Kühleinrichtungen, wie zum Beispiel Kühlräume oder Kühlzellen finden Sie in der DGUV Regel 100-500 bzw. 100-501 „Betreiben von Arbeitsmitteln“, Kap. 2.35 „Betreiben von Kälteanlagen, Wärmepumpen und Kühleinrichtungen“.

Kühlzellen/-räume sind mit einer Notentriegelung an den Türen auszustatten.

Bei der Gestaltung von Kühlzellen und -boxen sind ergonomische Gesichtspunkte zu berücksichtigen. Der Einsatz von Hub- und Transportgeräten, wie zum Beispiel kraftbetätigte Scherenwagen oder Rollbretter benötigt ausreichende Rangierräume.

Wenn in der medizinischen Einrichtung offene und umschlossene radioaktive Strahler für therapeutische Zwecke verwendet werden (z. B. im Fachbereich Nuklearmedizin), muss in der Pathologie für Leichen mit radioaktiven Substanzen ein Abklingkühlraum vorhanden sein, sofern er nicht in einem anderen Fachbereich eingerichtet wird. Bei Planung und Gestaltung des Abklingkühlraumes müssen die Bestimmungen der Strahlenschutzverordnung umgesetzt werden.

2. Obduktionsraum

Die erforderliche Raumgrundfläche ergibt sich aus der Anzahl der Obduktionstische und der Gerätausstattung. Zur Ermittlung von Raumgröße, Aufstellungs- und Bewegungsflächen siehe Kapitel 2.

Bodenbeläge müssen mindestens der Bewertungsgruppe R10 entsprechen. Siehe DGUV Information 207-016 Information „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“ Kapitel 5.

Der Obduktionstisch sollte höhenverstellbar sein, eine abwaschbare, glatte und fugenlose Oberfläche aufweisen und mit Ablaufrinnen versehen sein.

Zur Dokumentation der Untersuchungsergebnisse sind geeignete Arbeitsplätze vorzusehen.

3. Einsargung

Der Einsargungsraum sollte eine unmittelbare Zufahrtsmöglichkeit von außen haben. Ansonsten ist bei der Planung auf möglichst kurze Wege (intern/extern) für den Leichentransport zu achten. Der Boden muss rutschhemmend sein. Siehe DGUV Information 207-016 Information „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“, Kapitel 5.

Je nach Größe des Raumes sollten ausreichend Lager- und Stellflächen für die Unterbringung von Särgen und Ausstattungsgegenständen eingeplant werden. Dafür könnte auch ein zusätzlicher Lagerraum in Frage kommen.

4. Aufbahrungsraum

Der Aufbahrungsraum sollte einen separaten Zugang mit Anmeldemöglichkeit für die Angehörigen haben. Für die Angehörigen ist ein Warteplatz beziehungsweise ein Wartenraum möglichst mit Sichtschutz vorzusehen.

5. Unreiner Arbeits-, Putz- und Entsorgungsraum

Ein Raum für Putzmittel, der zugleich als unreiner Arbeitsraum und Entsorgungsraum genutzt werden kann, ist vorzusehen. Die Gestaltung und Anforderungen an unreine Pflegearbeitsräume werden in dem Kapitel 13 beschrieben.

Bei der Entsorgung von Abfällen aus der Pathologie sind die Vorschriften des Arbeitsschutzes, des Infektionsschutzes und das Gefahrgutrecht zu beachten. Darüber hinaus müssen das Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) und die nachgeordneten Landesabfallgesetze beachtet werden. Es ist ausreichend Platz für Behältnisse entsprechend der Trennung nach Abfällen der stofflichen Verwertung, der gemischten Siedlungsabfälle, für infektiösverdächtige Stoffe und für Chemikalienabfälle zur Verfügung zu stellen.

Bei der Entsorgung von infektiösverdächtigen Stoffen (AVV 18 01 02, AVV 18 01 03) ist der Lagerraum auf unter 15 °C zu kühlen, bei Lagerung von mehr als einer Woche unter 8 °C. Insbesondere ist auf die Entsorgung flüssiger Stoffe zu achten. Fußboden und Wände des Entsorgungsraumes müssen feucht zu reinigen und zu desinfizieren sein. Der Entsorgungsraum ist mit einem Ausgussbecken und einem Handwaschbecken auszurüsten.

Beim Entsorgen der Asservate besteht die Möglichkeit einer Grenzwertüberschreitung durch eine Formaldehydexposition. Bei Entsorgungsarbeiten soll eine günstig gestaltete Arbeitsfläche mit ausreichender Absaugung eingeplant werden, wie z. B. durch abgesaugte eingelassene Abwurfsiebe, abgesaugte Abgießöffnungen und abgesaugte Entsorgungsbehälter. Für alle Tätigkeiten wird empfohlen: Arbeitsplatzabsaugung mit gerichteter Zuluft bei einem wirksamen Luftaustausch am Arbeitsplatz (Frischlufte durch den Atembereich der Beschäftigten) oder Arbeiten in einem Abzug nach DIN EN 14175-2:2003-08

„Abzüge – Teil 2: Anforderungen an die Sicherheit und Leistungsvermögen“.⁷²⁾

6. Dienstraum

Die Gestaltung und Anforderungen an Büro-/Diensträume werden im Kapitel 13 beschrieben.

7. Umkleide mit Personaltoiletten

Befindet sich in der medizinischen Einrichtung keine zentrale Umkleidemöglichkeit, sind genügend große Räumlichkeiten zur Aufbewahrung der Straßenkleidung und zum Anlegen von Bereichs- oder Schutzkleidung zu schaffen. In diesen Fällen sollte auch eine Sanitärzelle mit Dusche vorgesehen werden.

Weitere Angaben DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“, Kapitel 9.

8. Personalaufenthaltsraum

Ein eigener Personalaufenthaltsraum ist notwendig. Dieser Raum ist von Räumen, in denen Leichen aufbewahrt werden, oder von Laborräumen räumlich zu trennen.

Weitere Angaben siehe DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“, Kapitel 9.

Laborbereich der Pathologie

In den pathologisch-histologischen Laboratorien werden biologische Materialien von Menschen, wie zum Beispiel Gewebe, Organe und Körperflüssigkeiten, untersucht. Übliche Arbeitsverfahren und Tätigkeiten in pathologisch-histologischen Laboratorien sind:

- Auspacken von zugesandtem Untersuchungsmaterial, Dokumentation,
- Zuschneiden des Untersuchungsmaterials,
- Herstellung von Schnitten für Präparate.

Gegenüber anderen Bereichen der medizinischen Einrichtung müssen Laboratorien räumlich abgetrennt sein. In Laboratorien ist Durchgangsverkehr nicht gestattet. Sie müssen durch entsprechende Hinweisschilder von außen gekennzeichnet werden. Die Größe der Räume muss ausreichend bemessen sein. Sie richtet sich nach den Bedarf an Stellflächen für Geräte, Laboreinrichtungen und Möbel.

Des Weiteren müssen auch ausreichend Verkehrswege-, Funktions- und Benutzerflächen vorhanden sein. Türen von Laboratorien müssen in Fluchrichtung aufschlagen. Aus Gründen des Personalschutzes sollten die Türen ein Sichtfenster haben.

Die technische Be- und Entlüftung bzw. die Luftwechselrate in den Arbeitsräumen ist so auszulegen, dass keine gesundheitsschädlichen Konzentrationen von Gefahrstoffen in der Raumluft entstehen können.

Nähere Angaben: Information DGUV Information 213-850 „Sicheres Arbeiten in Laboratorien – Grundlagen und Handlungshilfen“ – Kapitel 6.

In diesem Abschnitt werden die wichtigsten planerischen Aspekte des Arbeitsschutzes für pathologisch-histologische Laboratorien dargelegt. Nähere Informationen über Klinische Laboratorien finden Sie im Kapitel 7 dieser Broschüre.

9. Eingangslabor mit Probeannahme

In diesem Bereich werden die eingehenden Proben ausgepackt, registriert und für die weitere Bearbeitung im Labor bereitgestellt. Die Proben werden überwiegend in Formaldehydlösung transportiert und aufbewahrt. Durch die Verwendung ungeeigneter oder beschädigter Behälter kann es zu einer Gefahrstoffbelastung durch Formaldehyd kommen. Die Proben müssen bis zur weiteren Verarbeitung in abgesaugten Schränken (Asservatenschränke) aufbewahrt werden.

Die Annahme der Proben über eine Durchreiche ist zweckmäßig.

10. Laboratorien mit Zuschneideplätzen: Histologie, Zytologie, Histochemie, Mikroskopie

An den Zuschneideplätzen werden die Gewebeproben aus den Behältern entnommen, untersucht und beschrieben. Danach werden makroskopische Schnitte angelegt und Proben entnommen, welche in beschriftete Kassetten eingebettet werden. Bei den einzelnen Arbeitsschritten treten Formaldehydexpositionen auf. Diese Arbeitsbereiche müssen eine geeignete Arbeitsplatzabsaugung haben. Es gibt drei verschiedene Varianten für Arbeitsplatzabsaugungen bei Zuschneideplätzen: einseitig abgesaugter Arbeitsplatz, beidseitig abgesaugter Arbeitsplatz und Gebläseunterstützter Zuschneideplatz mit

Absaughaube. Nähere Informationen für Arbeiten mit einem Laborabzug finden Sie in der DGUV Information 213-857 Laborabzüge „Bauarten und sicherer Betrieb“ und in der DIN EN 14 175-2: 2003-08 „Abzüge – Teil 2: Anforderungen an Sicherheit und Leistungsvermögen“.

Je nach Größe dieses Bereiches kann für die Lagerung der Asservate (Rückstellproben) ein separater Raum benötigt werden. Asservatenräume und -schränke müssen abgesaugt werden.

Bereich Histologie:

In diesem Bereich werden die Gewebeproben nach dem Zuschneiden, durch die Einzelschritte Entwässern, Paraffinieren, Paraffinschnitte herstellen, Färben und Eindecken weiterbearbeitet. Die Arbeitsschritte werden teils automatisch, teils manuell durchgeführt.

Die eingesetzten Entwässerungs-, Einbett- und Färbeautomaten können halboffene oder geschlossene Automaten sein. Die einzelnen Ausführungsvarianten haben Einfluss auf die Gefahrstoffexposition und sind bei der Planung der Lüftungsanlage zu berücksichtigen. Aus der Sicht des Arbeitsschutzes sind geschlossene Automaten zu bevorzugen. Je nach Größe des Labors ist es sinnvoll, die Automaten in einen separaten belüfteten Raum aufzustellen.

Für alle manuellen Tätigkeiten größeren Umfangs mit Lösungsmitteln, Formaldehyd und Färbereagenzien sind geeignete Arbeitsplatzabsaugungen vorzusehen. Können Gefahrstoffe in die Raumluft verdampfen (zum Beispiel Färbeplätze), sind Absaugmaßnahmen einzuplanen. Zur Emissionsminderung an der Quelle sollten örtliche Absaugungen eingeplant werden. Örtliche Absaugmaßnahmen funktionieren jedoch nur in unmittelbarer Nähe der Eintrittsstelle der Luft. Es ist daher die Einrichtungen eines Laborabzuges für Tätigkeiten mit offenem Umgang mit Gefahrstoffen zu empfehlen.

Laborabzüge siehe zum Beispiel DGUV Information 213-857 Laborabzüge „Bauarten und sicherer Betrieb“ und DIN EN 14 175-2:2003-08 „Abzüge – Teil 2: Anforderungen an Sicherheit und Leistungsvermögen“.

11. Lagerräume

Es muss ausreichend Platz für Feuchtpräparate wie Organe und Proben eingeplant werden. Die Asservatenbehälter können Emissionsquellen für Dämpfe und Gase sein. Es ist für eine wirksame Absaugung oder Raumlüftung zu sorgen.

Angaben zu weiteren Lagerräumen siehe DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“, Kapitel 10.

12. Archiv

Weitere Angaben DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“, Kapitel 10.



Zentrale Themen

13 Zentrale Themen

Damit die einzelnen Abschnitte nicht unnötig groß werden, werden im Kapitel 13 die Themen beschrieben, die in fast allen Bereichen vorkommen.

Dazu gehören die Anmelde- und Wartebereiche, Diensträume, PC-Arbeitsplätze, Laser, Medienversorgung, unreine Pflegearbeitsräume und Personaltoiletten.

Unter Umständen können für mehrere Bereiche auch die Anmeldung, die Diensträume, die unreinen Pflegearbeitsräume und die Toiletten zusammengelegt werden, dies sollte aber in enger Abstimmung mit den Nutzern geschehen.

Bei der Elektroinstallation ist in allen Bereichen die DIN VDE 0100-710: 2012-10 „Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-710: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art –: Medizinisch genutzte Bereiche“, zu berücksichtigen.

13.1 Aufnahme- bzw. Anmelde- und Wartebereich

Wartezonen sollten übersichtlich sein, das heißt, sie sollten vom zentralen Dienstplatz aus eingesehen werden können. Menschen, insbesondere solche, die sich in einer Ausnahmesituation befinden, gehen hier ein und aus. Die Ausstattung der Wartezonen muss diesen Anforderungen Rechnung tragen. Es ist zu empfehlen, die Sitzgelegenheiten fest zu installieren und es sollte ein Oberflächenmaterial gewählt werden, das schwer entflammbar und leicht zu reinigen ist. Zur Entspannung der Wartesituation empfiehlt sich zum Beispiel, den Warteraum mit einem Fernseher, einem Getränkeautomat und gegebenenfalls einer Kinderspielecke auszustatten.

An den Arbeitsplätzen im Aufnahme- und Anmeldebereich werden hauptsächlich Verwaltungstätigkeiten, wie z. B. Dokumentation und Eingabetätigkeiten am Bildschirm durchgeführt.

Es muss sichergestellt sein, dass im Aufnahmebereich Patientengespräche und Telefonate bis zu einem gewissen Grad störungsarm abgewickelt werden können. Dazu ist ein entsprechendes Raumangebot einzuplanen.

- Bei offener Raumgestaltung des Aufnahme- und Anmeldebereiches sollte eine räumliche Trennung zum Wartebereich gegeben sein. Gegebenfalls ermöglicht eine angepasste raumakustische Gestaltung durch Schallschutzelemente eine Reduzierung der Lärmbelastung.
- Zur Vorbeugung von verbalen und körperlichen Übergriffen auf Mitarbeiter, sollten neben organisatorischen Präventivmaßnahmen (ausreichende personelle Ausstattung, Schulung der Mitarbeiter) auch bauliche Anforderungen berücksichtigt werden, zum Beispiel das Anbringen von Überwachungskameras und die Ausstattung mit geeigneten Alarmierungseinrichtungen.
 - Eine Patientenrufanlage sollte vorgesehen werden, damit die Patienten einzeln zum Anmeldebereich geleitet werden können.
 - Die Raumgröße des Warteraumes bzw. Wartebereiches ist an die durchschnittliche Patientenzahl anzupassen.
 - Bei der Größe, Gestaltung und Ausstattung der Wartebereiche sollte auch an Rollstuhlfahrer, Gehbehinderte oder sonstige in der Bewegung eingeschränkte Personen gedacht werden.
 - Im Bereich des Warteraumes ist eine barrierefreie Patienten- beziehungsweise Besuchertoilette anzuordnen.
 - Der Wartebereich sollte nicht in einem Flur untergebracht werden, da Flucht- und Rettungswege eingengt werden können.

13.2 Diensträume

Diensträume für Ärzte- und Pflegepersonal haben überwiegend Bürofunktion mit Bildschirmarbeitsplätzen, Besprechungs- und Rückzugszonen. Diensträume müssen hinreichend groß sein, um darin die Arbeitsabläufe ohne Behinderung durchführen zu können.

Raumabmessungen, Stell- und Bewegungsflächen siehe Kapitel 2.

Räume, in denen keine ständigen Arbeitsplätze eingerichtet werden, z. B. zum Kurzdiktat für Berichte nach der OP, nach einem Eingriff oder nach einer Sektion, können auch mit Grundflächen kleiner als 8 m² ⁷³⁾ geplant werden.

In den Diensträumen müssen ausreichende Verkehrsflächen vorhanden sein, damit die Beschäftigten ungehindert zu ihren Arbeitsplätzen oder zu Schränken gelangen können. Die Verkehrswege, die von mehreren Personen benutzt werden, müssen auch als Fluchtwege geeignet sein.

Für die Lagerhaltung sind genügend Schrank- und Ablageflächen einzuplanen. Die gute Erreichbarkeit mit Transportmitteln wie zum Beispiel Post-, Akten- und Materialwagen ist zu gewährleisten.

Diese Raumeinheiten sind aus Datenschutzgründen gegen unbefugtes Betreten zu schützen.

Weitere Informationen zur Beleuchtung finden Sie in der DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“ unter Kapitel 7.

Ausreichender Tageslichteinfall und eine Sichtverbindung nach außen sollte eingeplant werden. Je nach Lage des Raumes ist ein ausreichender Sonnenschutz notwendig.

Diensträume sollen nicht in der Nähe von Lärmquellen wie zum Beispiel Aufzugsmaschinenräumen oder Rohrpostanlagen angeordnet werden. Bei Büroarbeitsplätzen soll der Lärmexpositionspegel in Abhängigkeit von der Tätigkeit höchstens 55 dB (A) bzw. 70 dB (A) betragen. Der Richtwert von 55 dB (A) ist bei Arbeiten unter Zeitdruck oder bei weitreichenden Entscheidungen einzuhalten. Bei anderen Bürotätigkeiten darf der Richtwert von 70 dB (A) nicht überschritten werden.

Mit der Beschaffung und dem Betrieb von lärmarmen Bürogeräten nach dem Stand der Technik kann der Lärmexpositionspegel von 70 dB (A) sicher eingehalten werden. Um den Lärmexpositionspegel von 55 dB (A) zu gewährleisten, ist i. d. R. eine Aufstellung dieser Geräte in separaten Räumen notwendig.

13.3 PC-Arbeitsplätze

Die zunehmende Datenerfassung und -verarbeitung im Krankenhaus führt zu einem wachsenden verwaltungstechnischen Aufwand. Dies bezieht sich auf klassische Verwaltungstätigkeiten, als auch auf Eingaben von Patientendaten durch Ärzte und Pflegekräfte.

Für die Qualität dieser Tätigkeiten ist es wesentlich, dass die Arbeitsumgebung ergonomisch gestaltet wird.

Die Raumplanung umfasst nicht nur die Raumabmessungen, die Anordnung der Arbeitsplätze, die Flächennutzung und die Verkehrswege, sondern auch das Raumklima, die Beleuchtung, die Farbgebung des Raums und die Lärmeinwirkung.

Folgende grundsätzliche Anforderungen sollten berücksichtigt werden:

- Die Fläche je Arbeitsplatz inklusive der allgemein üblichen Möblierung sollte 8 bis 10 m² betragen. In Großraumbüros (≥ 400 m²) ist die Störwirkung größer als in kleinen Räumen, deshalb sollte die Fläche pro Arbeitsplatz hier 12 m² bis 15 m² betragen.
- Bei Räumen bis 50 m² Grundfläche sollte eine Raumhöhe von 2,50 m nicht unterschritten werden. Bei größeren Grundflächen sollte auch eine größere Raumhöhe gewählt werden.
- Gemäß der Technischen Regeln für Arbeitsstätten ASR A 1.2 „Raumabmessungen und Bewegungsflächen“ sind nachfolgende Mindestmaße einzuhalten:

Raumgröße	Lichte Höhe
Bei bis zu 50 m ²	mindestens 2,50 m
Bei mehr als 50 m ²	mindestens 2,75 m
Bei mehr als 100 m ²	mindestens 3,00 m
Bei mehr als 2000 m ²	mindestens 3,25 m

- Ausreichende Funktionsflächen (siehe Kapitel 2) sind für bautechnische Einrichtungen – zum Beispiel Fenster und Türen –, bewegliche Teile an Arbeitsmitteln und Möbeln vorzusehen, um diese ungehindert öffnen zu können. Quetsch-, Scher- und Stoßstellen dürfen nicht entstehen, Sicherheitsabstände vor Möbelauszügen sind erforderlich.
- Um eine Blendung durch Tageslicht weitgehend zu vermeiden, sollen die Arbeitsplätze möglichst mit einer zur Hauptfensterfront parallelen Blickrichtung angeordnet sein. Eine Aufstellung von Bildschirmen vor den Fenstern kann durch große Leuchtdichteunterschiede zwischen Bildschirm und Arbeitsumgebung zur Direktblendung führen.

- Die Breite der Verkehrswege innerhalb der Büroräume ist abhängig von der Zahl der Benutzer. Alle Verkehrswege, die von mehreren Personen benutzt werden, müssen auch als Fluchtwege geeignet sein und dürfen die Maße in der folgenden Tabelle⁷⁴⁾ nicht unterschreiten:

Benutzeranzahl	Lichte Breite	Mögliche Einschränkungen der lichten Breite
Bis 5	875 mm	an keiner Stelle um mehr als 75 mm
Bis 20	1000 mm	nur an Türen in Fluren maximal um 150 mm
Bis 200	1200 mm	
Bis 300	1800 mm	
Bis 400	2400 mm	

- Führt die Sonneneinstrahlung durch Fenster, Oberlichter und Glaswände zu einer Erhöhung der Raumtemperatur über +26 °C, so sind diese Bauteile mit geeigneten Sonnenschutzsystemen auszurüsten. Beim Überschreiten einer Lufttemperatur im Raum von +26 °C, trotz Sonnenschutzmaßnahmen, sollen zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden.
 - Bei Überschreitung der Lufttemperatur im Raum von +30 °C müssen wirksame Maßnahmen gemäß Gefährdungsbeurteilung ergriffen werden, welche die Beanspruchung der Beschäftigten reduzieren. Dabei gehen technische und organisatorische Maßnahmen vor personenbezogene Maßnahmen. Siehe auch Technische Regeln für Arbeitsstätten, ASR A3.5 „Raumtemperatur“.
 - Durch die geografische Lage des Gebäudes und der Ausrichtung der Gebäudefassaden, kann das Maß der Sonneneinstrahlung maßgeblich beeinflusst werden. Weitere Information siehe DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“, Kapitel 6.
 - Zugluft sollte vermieden werden (Luftgeschwindigkeit sollte 0,10 m/s bis 0,15 m/s nicht überschreiten).
 - Der Beurteilungspegel sollte bei überwiegend geistigen Tätigkeiten höchstens 55 dB(A) betragen. Diese Tätigkeiten sind zum Beispiel durch folgende Anforderungen gekennzeichnet:
 - Hohe Komplexität mit entsprechenden Schwierigkeiten
 - Schöpferisches Denken
 - Entscheidungsfindung
 - Problemlösungen
 - Einwandfreie Sprachverständlichkeit
- Tätigkeiten, für die der Beurteilungspegel von 70 dB(A) gilt, sind zum Beispiel durch folgende Anforderungen gekennzeichnet:
- Mittlere Komplexität
 - Zeitliche Beschränkung
 - Ähnlich wiederkehrende Aufgaben beziehungsweise Arbeitsinhalte
 - Befriedigende Sprachverständlichkeit
- Bildschirm- und Büroarbeitsplätze müssen möglichst ausreichend Tageslicht erhalten. Da Tageslicht örtlich und zeitlich nicht immer in ausreichendem Maße vorhanden ist, ist zusätzlich eine künstliche Beleuchtung erforderlich, die alle lichttechnischen Güteermerekmale erfüllt. Weitere Information siehe DGUV Information 207-016 „Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“, Kapitel 7.

13.4 Laseranwendung

Vorbemerkung

Für medizinische Anwendungen werden in der Regel Lasereinrichtungen mit hohen Ausgangsleistungen verwendet. Werden die Augen oder die Haut von Mitarbeitern im Fehlerfall direkt vom Laserstrahl oder von reflektierten Laserstrahlen getroffen, können schwere Schäden verursacht werden. In Behandlungs- und Eingriffsräume, in denen Lasereinrichtungen eingesetzt werden, müssen daher Gefährdungen durch bauliche Maßnahmen soweit wie möglich minimiert werden.

i Hinweise zur Gestaltung

Laserbereiche von Lasereinrichtungen der Klassen 3 B oder 4 müssen während des Betriebes abgegrenzt und gekennzeichnet sein. Ist der Laserbereich nicht eindeutig bekannt oder feststellbar, sollte der gesamte Raum als Laserbereich betrachtet werden. Der Zugang zu den Räumen, in denen Lasereinrichtungen betrieben werden, ist so zu gestalten, das Unbefugte nicht unbeabsichtigt in den Laserbereich gelangen können. Dies wird erreicht

- z. B. durch eine elektromechanische Zwangszuhaltung der Tür im Zugangsbereich,
- einen schleusenartigen Ausbau des Zugangs.

Zur elektromechanischen Zwangszuhaltung siehe die DGUV Information 203-079 „Auswahl und Anbringung von Verriegelungseinrichtungen“. Muss ein Türschalter mit dem Steckverbinder für die fernbediente Sicherungsverriegelung der Lasereinrichtung bzw. des Lasergerätes verbunden werden, sind die notwendigen Zuleitungen und Anschlüsse einzuplanen.

An den Zugängen zu den Laserbereichen müssen Warnleuchten, die den Betrieb anzeigen, angebracht werden. Die Warnleuchte soll auf der Schloss-Seite der Tür etwa in Augenhöhe (z. B. in 1,60 m Höhe) oder direkt oberhalb des Einganges angebracht sein. Ein automatischer Schalter soll die Warnleuchte abhängig vom Betriebszustand des Lasers ein- bzw. ausschalten. Die Warnleuchte soll nur während des Betriebs des Lasers eingeschaltet sein. Da in medizinischen Einrichtungen auch andere optische Warnsignale in Betrieb sein können, sollte die Laser-Warnleuchte im eingeschalteten Zustand das Wort „LASER“ auf gelben Grund anzeigen. Durch die Verwendung von Leuchten mit zwei Leuchtmitteln wird eine erhöhte Ausfallsicherheit der Warnleuchte gewährleistet.

Fußböden, Decken, Wände oder sonstige zur baulichen Ausrüstung eines Raumes gehörige Einrichtungen sollten so weit wie möglich keine spiegelnden Oberflächen aufweisen.

Fenster, Rollos und Türen sollten die grundlegenden Anforderungen der DIN EN 60 825-4: 2017-03 „Sicherheit von Lasereinrichtungen – Teil 4: Laserschutzwände“ einhalten, sofern sie als Schutzabschirmung verwendet werden. Fenster zum Blick in den Raum mit guten Seheigenschaften können auch nach DIN EN 207: 2017-05 „Persönlicher Augenschutz – Filter und Augenschutzgeräte gegen

Laserstrahlung (Laserschutzbrillen)“ ausgelegt sein. Sofern die Strahlungsintensität auf der Wand gering ist ($E < 104 \text{ W/m}^2$), ist keine genauere Analyse notwendig. Die Wand muss schwer entflammbar sein.

Während der Laserbehandlung entstehende Luftschadstoffe sollten so nahe wie praktisch möglich an der Quelle erfasst und durch eine lokale Absaugung entfernt werden. Diese Absaugung sollte so gestaltet sein, dass potentiell infektiöses Material nicht stromab in das Abluftsystem eingeleitet wird. Dies kann mit einem mobilen Raucherferner erreicht werden, der Aktivkohle- oder HEPA-Filter (mindestens $0,1 \mu\text{m}$) enthält, die bei dieser Partikelgröße einen Rückhaltewirkungsgrad von über 99 % aufweisen.

In einigen Lasersystemen werden gegenwärtig gefährliche Gase verwendet, wie z. B. Chlor, Fluor, Chlorwasserstoff und Fluorwasserstoff. Für die Gase müssen geeignete Lagermöglichkeiten (Lagerräume, Sicherheitsschränke) eingeplant werden. Für den Fall von Fehlfunktionen müssen geeignete Absaugvorrichtungen vorhanden sein, die die schädlichen Dämpfe ausreichend und sicher abführen können.

13.5 Unreiner Pflegearbeitsraum

Unreine Pflegearbeitsräume finden sich in fast allen Bereichen des Krankenhauses.

Diese sind ausschließlich ihrer Zweckbestimmung gemäß zu nutzen, da von hier aus die Gefahr der Keimverschleppung besonders groß ist.

Sie dienen meist der Entsorgung von Exkrementen, sowie der Aufbereitung der Entsorgungsutensilien wie Steckbecken, Urinflaschen und anderem.

Die Raumgröße sollte so gewählt werden, dass neben der Einbaustrecke mit Steckbeckenspüle, tiefem Einweichbecken, Ausgussbecken mit Ringspülung, Handwaschbecken und Arbeitsfläche noch genügend Raum zur Lagerung der gereinigten und derzeit nicht gebrauchten Utensilien wie Steckbecken, Urinflaschen, Toilettenstühle, diverse Abfallbehälter und unter Umständen Wäschesammlern vorhanden ist.⁷⁵⁾

Sollen in diesem Raum auch Reinigungsarbeiten an anderen Geräten wie z. B. Infusionsständern, Rollstühlen, Toilettenstühlen und weiterem mehr stattfinden, muss deren Platzbedarf ebenfalls berücksichtigt werden.

Bei der Auswahl des Raumes sollte darauf geachtet werden, dass er ein Fenster zur direkten Lüftung bei Geruchsbelästigung besitzt.

Fußböden müssen flüssigkeitsdicht, möglichst fugenlos, leicht zu reinigen und zu desinfizieren sein. Wände und Oberflächen müssen feucht zu reinigen und beständig gegen Desinfektionsmittel sein.

13.6 Medienversorgung

Die Versorgung von Geräten (Lichtquelle, Videoprozessor, Videoprinter, Videorecorder, Hochfrequenz-Gerät, Pulsosymetrie, EKG und Blutdruckmessung, Monitore) mit Medien sollte, anstatt über Wandanschlüsse, durch entsprechend ausgestattete Deckenampeln realisiert werden, weil sonst, durch die Verlegung von Kabeln und Leitungen am Boden, gefährliche Stolperfallen entstehen würden, insbesondere bei Raumverdunkelung. Am Boden liegende Leitungen werden darüber hinaus mechanisch stark beansprucht und beeinträchtigen die allgemeine Hygiene, sowie die elektrische Sicherheit. Die Deckenampel sollte an der Kopf- oder Fußseite der Untersuchungsfläche angebracht werden.

13.7 Personaltoiletten

Für das Personal sind gesonderte, für Patienten nicht zugängliche Toiletten zur Verfügung zu stellen. Die Toiletten müssen über Waschbecken, Seifenspender und Einmalhandtücher verfügen.⁷⁶⁾

Die Toiletten sollten auf möglichst kurzem Wege vom Arbeitsplatz aus erreichbar sein.



Literaturverzeichnis

14 Literaturverzeichnis

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

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

Zu 2 Raumabmessungen, Stell- und Bewegungsflächen

- **Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR A 1.2**
„Raumabmessungen und Bewegungsflächen“
- **DGUV Information 207-016**
„Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“,
- **DIN 277:2005-02**,
Grundflächen und Rauminhalte von Bauwerken im Hochbau
- **DIN 4543-1:1994-09**,
Büroarbeitsplätze, Teil 1: Flächen für die Aufstellung und Benutzung von Büromöbeln. Sicherheitstechnische Anforderungen, Prüfung
- **DIN EN 527-1:2000-07**,
Büromöbel – Büro-Arbeitstische – Teil 1: Maße; Deutsche Fassung EN 527-1
- **DIN 33 402-2:2005-12**,
Ergonomie – Körpermaße des Menschen – Teil 2: Werte
- **DIN 33 402-2:2006-08**,
Beiblatt 1: Körpermaße des Menschen – Teil 2: Werte; Beiblatt 1: Anwendung von Körpermaßen in der Praxis,
- **DIN EN ISO 14 738:2009-07**,
Sicherheit von Maschinen – Anthropometrische Anforderungen an die Gestaltung von Maschinenarbeitsplätzen
- **DIN EN 614-1:2009-06**,
Sicherheit von Maschinen – Ergonomische Gestaltungsgrundsätze – Teil 1: Begriffe und allgemeine Leitsätze
- **DIN 33 406:1988-07**,
Arbeitsplatzmaße im Produktionsbereich – Begriffe, Arbeitsplatztypen, Arbeitsplatzmaße

Zu 4 Funktionsdiagnostik

- **Anforderungen der Hygiene an die baulich-funktionelle Gestaltung und apparative Ausstattung von Endoskopieeinheiten**,
RKI Empfehlung 04/2002
- **Kommentar der KRINKO und des BfArM zur Aufbereitung flexibler Endoskope und endoskopischen Zusatzinstrumentariums**,
Epidemiologisches Bulletin 28/2013
- **Ergänzung zur Empfehlung „Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten“**
Epidemiologische Bulletin 6/2018

Zu 5 OP

- **Anforderungen der Hygiene bei Operationen und anderen invasiven Eingriffen, Mitteilungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert-KochInstitut**,
Bundesgesundheitsblatt, 2000
- **Anforderungen an die baulich-funktionelle Gestaltung und apparative Ausstattung von Endoskopieeinheiten**,
RKI-Empfehlung, 2002
- **DIN 5035-3:2006-07**,
Beleuchtung mit künstlichen Licht – Teil 3: Beleuchtung im Gesundheitswesen
- **DIN 13 080:2016-06**,
Beiblatt 3: Gliederung des Krankenhauses in Funktionsbereiche und Funktionsstellen, Formblatt zur Ermittlung von Flächen im Krankenhaus
- **DIN EN 60 598-2-25, VDE 0711-2-225:2005-07**,
Leuchten – Teil 2-25: Besondere Anforderungen – Leuchten zur Verwendung in klinischen Bereichen von Krankenhäusern und Gebäuden zur Gesundheitsfürsorge, 07/2005
- **Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG), 07/2017**,
- **Mitteilung der Bund/Länder Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 18**,
Vollzugshilfe zur Entsorgung von Abfällen aus Einrichtungen des Gesundheitsdienstes, 09/2009
- **ArbstättV:**
Arbeitsstättenverordnung, 11/2016

- **VAV:**
Anforderungen der gesetzlichen Unfallversicherungsträger nach §34 SGB VII an Krankenhäuser zur Beteiligung an der stationären Behandlung von Schwer-Unfallverletzten (Verletzungsartverfahren) 01/2013
- **EP-AE:**
Abfallentsorgung – Information zur sicheren Entsorgung von Abfällen im Gesundheitswesen, BGW-Themenschrift, 2012
- **BIA/BG – Empfehlungen Nr.1017,**
Anästhesiearbeitsplätze – Operationssäle, 10/1999

Zu 6 Entbindung

- **Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG),**
07/2017
- **Neufert, Bauentwurfslehre,**
Vieweg+Teubner | GWV Fachverlag GmbH, Wiesbaden 2015, 41. Auflage
- **Mitteilungen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 18**
– Vollzugshilfe zur Entsorgung von Abfällen aus Einrichtungen des Gesundheitsdienstes, 01/2015

Zu 7 Labor

- **Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen –**
Biostoffverordnung, 03-2017
- **Technischen Regel für Biologische Arbeitsstoffe TRBA 100**
„Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien“
- **Verordnung über die Sicherheitsstufen und Sicherheitsmaßnahmen bei gentechnischen Arbeiten in gentechnischen Anlagen –**
Gentechnik-Sicherheitsverordnung, 08-2015
- **DGUV Information 215-410**
„Bildschirm- und Büroarbeitsplätze“
- **DIN EN 12 128:1998-05,**
„Laboratorien für Forschung, Entwicklung und Analyse – Sicherheitsstufen mikrobiologischer Laboratorien, Gefahrenbereich, Räumlichkeiten und technische Sicherheitsanforderungen“

- **DGUV Information 207-016**
„Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“
- **DGUV Information 213-857**
Laborabzüge „Bauarten und sicherer Betrieb“
- **DIN EN 14 175-2:2003-08,**
„Abzüge – Teil 2: Anforderungen an Sicherheit und Leistungsvermögen“
- **DIN EN 15 154-2: 2006-12,**
„Sicherheitsnotduschen – Teil 2: Augenduschen mit Wasseranschluss“
- **VDE 0100-540:2012-06,**
„Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-54: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Erdungsanlagen und Schutzleiter“
- **DIN EN 60 529:2014-09,**
„Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)“
- **DGUV Information 213-850**
„Sicheres Arbeiten in Laboratorien – Grundlagen und Handlungshilfen“

Zu 8 Physikalische Therapie

- **DGUV Regel 100-500**
„Betreiben von Arbeitsmitteln“, Kapitel 2.10 „Betreiben von Hebebühnen“
- **DGUV Vorschrift 53**
„Krane“ 07/2001,
- **DIN EN 13451-11:2014-05,**
„Schwimmbadgeräte – Teil 11: Zusätzliche besondere sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfverfahren für höhenverstellbare Zwischenböden und bewegliche Beckenabtrennungen“
- **DIN VDE 0100-702:2012-03,**
„Errichten von Niederspannungsanlagen – Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art Teil 702: Becken von Schwimmbädern und andere Becken“

Zu 9 Zentralsterilisation

- Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten, Bundesgesundheitsblatt 2012
- Ergänzung zur Empfehlung „Anforderungen an die Hygiene bei der Aufbereitung von Medizinprodukten“ Epidemiologische Bulletin 6/2018

Zu 10 Radiologie

- **RöV:**
Röntgenverordnung, 10/2011
- **DIN 6815:2013-06,**
Medizinische Röntgenanlagen bis 300 kV – Regeln für die Prüfung des Strahlenschutzes nach Errichtung, Instandsetzung und wesentlichen Änderungen
- **DIN 6844-1:2005-01,**
Nuklearmedizinische Betriebe – Teil 1: Regeln für die Errichtung und Ausstattung von Betrieben zur diagnostischen Anwendung von offenen radioaktiven Stoffen
- **DIN 25430:2016-10,**
„Sicherheitskennzeichnung im Strahlenschutz“
- **DIN 4066:1997-07,**
Hinweisschilder für die Feuerwehr
- **DGUV Regel 103-013 bzw. 103-014**
„Elektromagnetische Felder“, 01/2006
- **Infoblatt supraleitende Magneten – MRT -**,
Berufsfeuerwehr München, 05/2017

Zu 11 Strahlenmedizin

- **DIN 25 400:1991-02,**
Zeichen für ionisierende Strahlung
- **DIN 25 422:1994-08,**
Aufbewahrung radioaktiver Stoffe – Anforderungen an Aufbewahrungseinrichtungen und deren Aufstellungsräume zum Strahlen-, Brand- und Diebstahlsschutz
- **DIN 25430:2016-10,**
„Sicherheitskennzeichnung im Strahlenschutz“

Zu 12 Pathologie

- Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG), 07/2017
- **DGUV Regel 100-500 bzw. 100-501**
„Betreiben von Arbeitsmitteln“, Kapitel 2.35 „Betreiben von Kälteanlagen, Wärmepumpen und Kühleinrichtungen“, 10/2008
- **DGUV Information 213-850**
„Sicheres Arbeiten in Laboratorien – Grundlagen und Handlungshilfen“
- **Mitteilungen der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 18 –**
Vollzugshilfe zur Entsorgung von Abfällen aus Einrichtungen des Gesundheitsdienstes, 01/2015

Zu 13 Zentrale Themen

- **DIN 18040-1:2010-10,**
„Barrierefreies Bauen – Planungsgrundlagen – Teil 1: Öffentlich zugängliche Gebäude“
- **DGUV Information 215-410**
„Bildschirm und Büroarbeitsplätze“
- **Gewalt und Aggression in Betreuungsberufen, BGW**
- **DGUV Information 215-441**
„Büroraumplanung – Hilfen für das systematische Planen und Gestalten von Büros“
- **DGUV Information 215-442**
„Beleuchtung im Büro“
- **DGUV Information 215-444**
„Sonnenschutz im Büro“
- **DGUV Information 207-016**
„Neu- und Umbauplanung im Krankenhaus unter Gesichtspunkten des Arbeitsschutzes – Basismodul“
- **▶ www.vbg.de, VBG –**
OnlinePlanner
- **DGUV Information 203-079**
„Auswahl und Anbringung von Verriegelungseinrichtungen“
- **DIN EN 60 825-4:2017-03 ,**
„Sicherheit von Lasereinrichtungen – Teil 4: Laserschutzwände“
- **DIN EN 207:2017-05,**
„Persönlicher Augenschutz – Filter und Augenschutzgeräte gegen Laserstrahlung (Laserschutzbrillen)“
- **Fachausschuss-Informationsblatt Nr. FA ET 5**
„Betrieb von Laser-Einrichtungen für medizinische und kosmetische Anwendungen“, 11-2009

Endnoten

- 1) „Gewalt in der ZNA – Epidemiologie und Handlungsstrategien“, 5. Symposium, Bundesarbeitsgemeinschaft ZNA, www.BAG-ZNA.de
- 2) DVD „Risiko Übergriff – Konfliktmanagement im Gesundheitsdienst“, 2010, siehe <http://risiko-uebergreif.gesundheitsdienstportal.de/>
- 3) Zentrale Notaufnahmen; Planungsempfehlungen für die funktionalbauliche Gestaltung in Hamburger Krankenhäusern, BSG, Hamburg
- 4) Das Baukonzept des LBK Hamburg für Zentrale Notaufnahmen“, 1. Symposium Bundesarbeitsgemeinschaft ZNA
- 5) ASR A3.6 Technische Regeln für Arbeitsstätten, Lüftung 05/2018
- 6) Zentrale Notaufnahmen; Planungsempfehlungen für die funktionalbauliche Gestaltung in Hamburger Krankenhäusern, BSG, Hamburg
- 7) Zentrale Notaufnahmen; Planungsempfehlungen für die funktionalbauliche Gestaltung in Hamburger Krankenhäusern, BSG, Hamburg
- 8) DGUV Regel 112-139 "Einsatz von Personen-Notsignal-Anlagen", 01/2012
- 9) Zentrale Notaufnahmen; Planungsempfehlungen für die funktionalbauliche Gestaltung in Hamburger Krankenhäusern, BSG, Hamburg
- 10) Zentrale Notaufnahmen; Planungsempfehlungen für die funktionalbauliche Gestaltung in Hamburger Krankenhäusern, BSG, Hamburg
- 11) Zentrale Notaufnahmen; Planungsempfehlungen für die funktionalbauliche Gestaltung in Hamburger Krankenhäusern, BSG, Hamburg
- 12) Zentrale Notaufnahmen; Planungsempfehlungen für die funktionalbauliche Gestaltung in Hamburger Krankenhäusern, BSG, Hamburg
- 13) Zentrale Notaufnahmen; Planungsempfehlungen für die funktionalbauliche Gestaltung in Hamburger Krankenhäusern, BSG, Hamburg
- 14) Zentrale Notaufnahmen; Planungsempfehlungen für die funktionalbauliche Gestaltung in Hamburger Krankenhäusern, BSG, Hamburg
- 15) Zentrale Notaufnahmen; Planungsempfehlungen für die funktionalbauliche Gestaltung in Hamburger Krankenhäusern, BSG, Hamburg
- 16) Zentrale Notaufnahmen; Planungsempfehlungen für die funktionalbauliche Gestaltung in Hamburger Krankenhäusern, BSG, Hamburg
- 17) Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe, TRBA 250, Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege
- 18) DIN 1946-4:2018-06 „Raumlufttechnik – Teil 4: Raumlufttechnische Anlagen in Gebäuden und Räumen des Gesundheitswesens“
- 19) Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe, TRBA 250, Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege
- 20) RKI Empfehlung „Anforderungen der Hygiene an die baulichfunktionelle Gestaltung und apparative Ausstattung von Endoskopieeinheiten“, Bundesgesundheitsblatt 2002
- 21) RKI Empfehlung „Anforderungen der Hygiene an die baulichfunktionelle Gestaltung und apparative Ausstattung von Endoskopieeinheiten“, Bundesgesundheitsblatt 2002
- 22) ASR 3.4 Technische Regel für Arbeitsstätten, Beleuchtung 04/2014
- 23) TRBA 250 „Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege“
- 24) Raumanforderungen an Umgebungsbedingungen für die Durchführung invasiver Maßnahmen in Gesundheitseinrichtungen. LGAM – V. Arbeitsgruppe Krankenhaushygiene, AST Neustrelitz, Dr.med. P. Kober, 2004
- 25) Der Weg zum innovativen OP, Krankenhaushygiene im 3. Jahrtausend, Prof. Ch. Nickl-Weller, TU-Berlin 2003
- 26) TRGS 525, Umgang mit Gefahrstoffen in Einrichtungen zur humanmedizinischen Versorgung
- 27) Anforderungen der Hygiene bei Operationen und anderen invasiven Eingriffen, Mitteilungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention am Robert-Koch-Institut, Bundesgesundheitsblatt, 2000
- 28) Krankenhaustechnische Leitlinien für die Ausführung und den Betrieb von RTL-Anlagen in Räumen des Gesundheitswesens, Fachgesellschaft DGKH, 2015
- 29) Umsetzung der Gefahrstoffverordnung, Empfehlung der BDA-Kommission „Gesundheitsschutz am anästhesiologischen Arbeitsplatz“, 17.3.2000, veröffentlicht in den Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin-DGAI
- 30) DIN EN 16798-3:2017-11, „Energetische Bewertung von Gebäuden – Lüftung von Gebäuden – Teil 3: Lüftung von Nichtwohngebäuden – Leistungsanforderungen an Lüftungs- und Klimaanlageanlagen und Raumkühlsysteme“
- 31) TRGS 525, Umgang mit Gefahrstoffen in Einrichtungen zur Humanmedizinischen Versorgung
- 32) Sichere Handhabung von Zytostatika, BGW-Themenschrift M620, 2009, siehe auch GUV-I 8533
- 33) Abfallentsorgung -- Information zur sicheren Entsorgung von Abfällen im Gesundheitswesen, BGW-Themenschrift EP-AE, 2012

- 34) Bekanntmachung der kassenärztlichen Vereinigung: „Vereinbarung von Qualitätssicherungsmaßnahmen bei ambulanten Operationen und stationärsersetzenden Eingriffen“, Deutsches Ärzteblatt 2011
- 35) Forschungsbericht FH Gießen-Friedberg, „Funktionsstelle Operation“, Prof. Dipl. Ing. L. Clausdorff, online www.tzmgiessen.de
- 36) TRBA 250 „Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitsdienst und in der Wohlfahrtspflege“
- 37) Neufert, Bauentwurfslehre, Vieweg+Teubner | GWV Fachverlag GmbH, Wiesbaden 2015, 41. Auflage
- 38) Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen – Biostoffverordnung, 03-2017
- 39) Verordnung über die Sicherheitsstufen und Sicherheitsmaßnahmen bei gentechnischen Arbeiten in gentechnischen Anlagen – Gentechnik-Sicherheitsverordnung, 08-2015
- 40) Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen – Biostoffverordnung, 03-2017
- 41) Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe TRBA 100 „Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien“, 03-2017
- 42) DIN EN 12 128: 1998-05 „Laboratorien für Forschung, Entwicklung und Analyse Sicherheitsstufen mikrobiologischer Laboratorien, Gefahrenbereich, Räumlichkeiten und technische Sicherheitsanforderungen“
- 43) DVGW – Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.: Der DVGW ist eine unabhängige Prüfstelle, die Materialien und Systeme einer breit gefächerten Palette von Tests unterzieht.
- 44) Baurichtlinien für Medizinische Bäder – Deutsche Gesellschaft für das Badewesen e.V. (2. Auflage, Ausgabe 2003)
- 45) DGUV Information 207-006 „Bodenbeläge für nassbelastete Barfuß-bereiche“
- 46) DGUV Regel 107-001 „Betrieb von Bädern“
- 47) Baurichtlinien für Medizinische Bäder – Deutsche Gesellschaft für das Badewesen e.V. (2. Auflage, Ausgabe 2003)
- 48) Technische Regeln für Arbeitsstätten ASR A3.6 „Lüftung“
- 49) Technische Regeln für Arbeitsstätten, ASR A3.5 „Raumtemperatur“
- 50) Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe, TRBA 250, Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege
- 51) DIN 1946-4: 2018-06 „Raumlufttechnik – Teil 4: Raumlufttechnische Anlagen in Gebäuden und Räumen des Gesundheitswesens“
- 52) Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe, TRBA 250, Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege
- 53) DIN 1946-4: 2018-06 „Raumlufttechnik – Teil 4: Raumlufttechnische Anlagen in Gebäuden und Räumen des Gesundheitswesens“
- 54) Technische Regeln für Arbeitsstätten, ASR 3.6, Lüftung
- 55) Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe, TRBA 250, Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege
- 56) Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts – Wasserhaushaltsgesetz – WHG
- 57) Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen – AwSV
- 58) DIN 25430: 2016-10, „Sicherheitskennzeichnung im Strahlenschutz“
- 59) TRBA 250, „Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege“
- 60) TRBA 250, „Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege“
- 61) Gesetz zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzgesetz – StrlSchG), 06-2017
- 62) Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen – Strahlenschutzverordnung – StrlSchV, 07-2001
- 63) Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen – Strahlenschutzverordnung – StrlSchV, 07-2001
- 64) Feuerwehr-Dienstvorschrift FwDV 500 „Einheiten im ABC – Einsatz“
- 65) Feuerwehr-Dienstvorschrift FwDV 500 „Einheiten im ABC – Einsatz“
- 66) DIN 6844-2: 2005-01 „Nuklearmedizinische Betriebe – Teil 2: Regeln für die Errichtung und Ausstattung von Betrieben zur therapeutischen Anwendung von offenen radioaktiven Stoffen“
- 67) Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen – Strahlenschutzverordnung – StrlSchV, 07-2001
- 68) DGUV Regel 112-139 „Einsatz von Personen-Notsignal-Anlagen“
- 69) DGUV Regel 112-139 „Einsatz von Personen-Notsignal-Anlagen“
- 70) Technische Regel für Gefahrstoffe TRGS 510 „Lagerung von Gefahrstoffen in ortsbeweglichen Behältern“
- 71) Technische Regel Biologische Arbeitsstoffe TRBA 250 „Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitsdienst und in der Wohlfahrtspflege“
- 72) Sicher Arbeiten mit chemischen Stoffen in der Pathologie – Gefährdungen durch Gefahrstoffe und Schutzmaßnahmen, ErgoMed 2/2008

Endnoten

- 73) Neufert, Bauentwurfslehre, Vieweg+Teubner | GWV Fachverlag GmbH, Wiesbaden 2015, 41. Auflage
- 74) DGUV Information 215-410, Bildschirm- und Büroarbeitsplätze-Leitfaden für die Gestaltung
- 75) Richtlinie für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention, Alte Anlage der Richtlinie vom Robert Koch Institut
- 76) Technische Regel für Biologische Arbeitsstoffe TRBA 250 „Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und der Wohlfahrtspflege“

**Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung e.V. (DGUV)**

Glinkastraße 40
10117 Berlin
Telefon: 030 13001-0 (Zentrale)
Fax: 030 13001-6132
E-Mail: info@dguv.de
Internet: www.dguv.de