



## Leitlinie der DGKH

# Hygiene bei Baumaßnahmen in Krankenhäusern und anderen medizinischen Einrichtungen

Sektion Krankenhausbau und Raumluftechnik der DGKH

Sektion Hygiene in der ambulanten und stationären Kranken- und Altenpflege/ Rehabilitation

Diese Leitlinie ersetzt die DGKH-Empfehlung „Hygieneanforderungen an Mitarbeiter der Haustechnik und externe Handwerker in hygiene relevanten Bereichen von Krankenhäusern, Pflegeeinrichtungen und Reha-Einrichtungen/-Kliniken“ der Sektion Hygiene in der ambulanten und stationären Kranken- und Altenpflege/ Rehabilitation aus dem Jahr 2015.

### ■ Infektionsrisiko durch Baumaßnahmen

Neu- und Umbaumaßnahmen sind in Krankenhäusern unvermeidlich und finden regelhaft statt. Sie bedeuten nicht nur eine physikalische und chemische Belastung (Schmutz, Staub, Lärm, Vibration, Erschütterungen, Gerüche) sowie die Inkaufnahme von Umwegen für Mitarbeiter, Patienten und Besucher, sondern stellen auch ein erhöhtes Infektionsrisiko dar (siehe Tabelle 1).

In besonderer Weise, aber nicht ausschließlich, sind die Patienten durch Baumaßnahmen gefährdet, deren Immunabwehr erheblich reduziert ist, also Patienten mit hämatologischen Erkrankungen, insbesondere vor und nach Knochenmarktransplantation, Patienten unter hochdosierter Strahlen-, Zytostatika- oder Steroidtherapie, Patienten nach Organtransplantation, Diabetiker, frisch operierte Patienten oder Frühgeborene. Schutzmaßnahmen, die Infektionsrisiken durch mögliche Kontaminationen in relevanten Bereichen reduzieren, sind deshalb bei Baumaßnahmen unerlässlich und zusammen mit dem Hygienefachpersonal festzulegen.

Die Festlegung und Umsetzung der dabei erforderlichen krankenhaushygienischen Maßnahmen sind ein un-

erlässlicher Faktor zum aktiven Patientenschutz. Die Maßnahmen werden unter Berücksichtigung nachfolgender Gesichtspunkte festgelegt:

- Ort der Baumaßnahme (z.B. im Außenbereich, in Funktionsbereichen, auf der Station, in Risikobereichen wie OP, Intensivabteilung).
- Art der Baumaßnahme (z.B. kleinere Baumaßnahmen wie Bohren von Löchern zum Aufhängen eines Regals oder größere Baumaßnahmen wie Umbau einer Station, Beseitigung eines Rohrbruches).
- Gesundheitszustand der betroffenen Patientengruppe (z.B. besonders infektionsgefährdete Patienten wie hämato-onkologische Patienten, Patienten auf den Intensivstationen).

Ein weiteres Infektionsrisiko besteht durch Arbeiten am wasserführenden System bzw. nach Wasserschäden. Hier stellen besonders Pseudomonaden und Legionellen ein Gefährdungspotential dar, auch durch Stagnation in den Leitungen während der Baumaßnahmen.

### ■ Rechtliche Grundlagen und Umsetzung in der Praxis

Die Hygieneverordnungen der Bundesländer enthalten Regelungen für Baumaßnahmen in medizinischen Einrichtungen. So verlangt die Hygienever-

### Mitglieder der Sektion Krankenhausbau und Raumluftechnik

Wolfgang Büchel, Mönchengladbach; Prof. Dr. med. Clemens Bulitta, Amberg-Weiden; Dr. med. Maïke Herz, Kiel; Dr. rer. nat. Lars Jurzik, Trier; Dr. med. Stefan Knapp, Rüsselsheim; Prof. Dr.-Ing. Rüdiger Külpmann, Luzern; PD Dr. med. Frank-Albert Pitten, Gießen (stellv. Vorsitzender); Prof. Dr. med. Prof. h.c. (MGN) Walter Popp, Dortmund; Uwe Schlotthauer, Homburg; Dr. med. Johannes Tatzel, Heidenheim (Vorsitzender); Prof. Dr. med. Matthias Trautmann, Stuttgart; Dr. rer. nat. Frank Wille, Münster; Dr. med. Peter Witte, Minden

### Mitglieder der Sektion Hygiene in der ambulanten und stationären Kranken- und Altenpflege/ Rehabilitation

Ines Bank, Witten; Regina Bürkle, Waiblingen; Rebecca Friedl, München; Heidrun Groten-Schweitzer, Hamburg (Vorsitzende); Martin Groth, Mönchengladbach (stellv. Vorsitzender); Heike Junggeburth, Herzogenrath; Svetlana Lemke, München; Frank Rey, Düren; Sven Schöppe, Wuppertal; Wolfgang Söfker, Minden (Schriftführer); Vicki Strübing, Greifswald; Patrick Ziech, Hannover

### Deutsche Gesellschaft für Krankenhaushygiene / German Society of Hospital Hygiene

Joachimsthaler Straße 31-32  
10719 Berlin, Germany  
Tel: +49 30 88727 3730  
Fax: +49 30 88727 3737  
E-Mail:  
info@krankenhaushygiene.de  
Internet:  
www.krankenhaushygiene.de

ordnung NRW in §2 (3): „Bauvorhaben sind vor Beantragung der Baugenehmigung bzw. bei genehmigungsfreien Vorhaben vor ihrer Durchführung hinsichtlich der hygienischen Anforderungen durch die Krankenhaushygienikerin/ den Krankenhaushygieniker zu bewerten und während der Bauausführung zu begleiten“ [1].

Nach §2 der Baden-Württembergischen Medizinhygieneverordnung ist die Krankenhausleitung dazu verpflichtet, „[...] die betrieblich-organisatorischen und baulich-funktionellen Voraussetzungen für die Einhaltung der allgemein anerkannten Regeln der Hygiene nach dem jeweiligen Stand der Wissenschaft sicherzustellen und alle erforderlichen Maßnahmen zur Erkennung, Verhütung und Bekämpfung von nosokomialen Infektionen und Krankheitserregern mit Resistenzen zu ergreifen.“ Gemäß MedHygVO BW ist der Krankenhausträger weiterhin dazu verpflichtet, „[...] das zuständige Gesundheitsamt über Bauvorhaben mit infektiionshygienischer Relevanz vor Beantragung der Baugenehmigung rechtzeitig zu informieren. Sie haben Bauvorhaben vor ihrer Beantragung oder vor ihrer Durchführung hinsichtlich der hygienischen Anforderungen fachlich bewerten zu lassen. Die Bewertung ist der zuständigen Behörde auf Anforderung zu übermitteln“ [2].

Das Saarland hat eine ähnliche Formulierung in seiner MedHygVo. Hier ist jedoch zu beachten, dass eine Baugenehmigung nur dann erforderlich wird,

wenn es sich um einen Neubau oder eine Nutzungsänderung im Sinne der Landesbauordnung handelt. Sinnvoll ist eine Information des Gesundheitsamtes dennoch auch bei größeren Renovierungs- oder Sanierungsarbeiten [3].

Der Krankenhaushygieniker ist daher frühzeitig über die Planung und die Einzelheiten der Durchführung zu informieren. Er nimmt die Bewertung und Ableitung von Präventionsmaßnahmen mittels einer medizinischen und einrichtungsbezogenen Risikoanalyse vor. Bei größeren Bauvorhaben (z.B. Umbau ganzer Abteilungen, Risikobereiche, Neubauten etc.) sollte das Gesundheitsamt zu Beginn der Planungen ebenfalls hinzugezogen werden, um die Maßnahmen untereinander zu konsentieren.

Bei der Durchführung von Reparatur- und Instandhaltungsmaßnahmen kann es ebenfalls zur Freisetzung/ zum Eintrag gesundheitsschädlicher Verunreinigungen kommen. Somit ist auch bei der Durchführung dieser Tätigkeiten je nach Umfang und Gefährdung für die Patienten und Mitarbeiter die Festlegung von hygienerlevanten Sicherungsmaßnahmen in Absprache mit dem Hygienefachpersonal vorab erforderlich.

Grundsätzliche, für Baumaßnahmen verschiedener Art unabhängige vom einzelnen Anlass geltende hygienische Verfahrensweisen sollten im Hygieneplan oder in einer Verfahrensanleitung/SOP festgelegt werden.

■ **Ablauforganisation**

- Die Information der Verantwortlichen sowie Nutzer und Beteiligten (Station/ Abteilung, Hygiene, Technik, hauswirtschaftlicher Service, etc.) durch die Bauplaner, Bauleitung bzw. Verantwortlichen für die Baumaßnahmen hat in der Planungsphase bzw. grundsätzlich frühzeitig vor Beginn der Maßnahmen zu erfolgen. Dies dient der rechtzeitigen Festlegung von Schutz- und Reinigungsmaßnahmen, sowie der Risikoanalyse der geplanten Maßnahmen.
- Die zu treffenden Maßnahmen (z.B. Errichtung von Staubschutzwänden, Veränderung der Wegeführung, Abdichten von Türen, etc.) auch in benachbarten Risikobereichen sind in Absprache mit dem Hygienefachpersonal festzulegen und umzusetzen. Erst danach kann mit der Baumaßnahme begonnen werden.
- Angrenzende Risikobereiche sind vorab über die geplanten Maßnahmen zu informieren. Festzulegende Schutzkonzepte sollen einen eventuellen Keimeintrag in diese Bereiche verringern bzw. vermeiden.
- Alle vor Ort tätigen Handwerker, auch externe, sind vor Aufnahme der Tätigkeiten hinsichtlich hygienerrelevanter Anforderungen zu unterweisen. Die Unterweisung ist zu dokumentieren.
- Die Festlegung der Ver- und Entsorgungswege, der Transportwege für die Patienten (insbesondere Risiko-

**Tabelle 1: Infektionsquellen bei Baumaßnahmen im Krankenhaus**

Quelle	Problem	Erreger
Erd- und Maurerarbeiten	Infektionsrisiko bedingt durch Erregerübertragung über Staub, Schmutz, Feuchtigkeit	Schimmelpilze (z.B. <i>Aspergillen</i> , <i>Stachybotys chartarum</i> und <i>Acremonium kiliense</i> ), Sporen von Clostridien und <i>Bacillus</i> -Arten
Raumlufttechnische Anlagen	Infektionsrisiko bedingt durch Erregerübertragung über Schmutzablagerungen, Außenluftbelastung, unfiltrierte Luft	Wie oben
Trinkwassersystem	Infektionsrisiko bedingt durch Erregerübertragung über Stagnation, Biofilmbildung, sekundäre Kontaminationen durch Leckagen	Nonfermenter, <i>Enterobacteriaceae</i> , Legionellen
Abwassersystem	Infektionsrisiko bedingt durch Erregerübertragung über Kreuzkontamination bei Reparatur am Siphon, Leckage, Rohrbruch	<i>Enterobacteriaceae</i> , Nonfermenter, Anaerobier, Sporenbildner, Enterokokken, Schmetterlingsmücken

patienten) und die Wegeführung des Baustellenzugangs hat vor Beginn der Maßnahmen in Absprache zu erfolgen.

- Kreuzungspunkte zwischen Baustellenabläufen und Krankenhausbetrieb sind zu vermeiden. Andernfalls sind geeignete Maßnahmen zur Reduktion des Staubeintrages vorzusehen, wie z.B. erhöhte Reinigungs- und Desinfektionsfrequenzen, Staubschuttmatten, zeitliche Zugangsregelungen o. ä.
- Der Zugang zur Baustelle sowie der Ver- und Entsorgungsweg von Baumaterial soll nach Möglichkeit durch einen eigenen Baustellenzugang von außen (Treppenturm o.ä.) ermöglicht werden. Der Einsatz von feuchten Schmutzfangmatten, auch Sauberlaufmatten genannt, kann das Verschleppen von Staub minimieren.
- Für die Mitarbeiter der Baustelle sind nach Möglichkeit eigene Aufenthaltsräume und Sanitärbereiche zur Verfügung zu stellen.
- Weiterhin sind die Reinigungs- und Desinfektionsintervalle, ggf. auch für die Verkehrswege und Nachbarstationen, abzustimmen und ggf. zu erhöhen.
- Das Einbringen von Baumaterialien, Werkzeug etc. in geschlossene Bereiche (z.B. in den OP) hat geschützt zu erfolgen, um eine Umgebungskontamination zu vermeiden. Eigens für den OP-Bereich sollten häufig genutzte Werkzeuge vor Ort vorgehalten werden. Ggf. kann auch das Einbringen von Werkzeugen und Baumaterialien außerhalb der OP-Zeiten (abends oder am Wochenende) von Vorteil sein.
- In patientennahen Bereichen sind die Lärmbelastigungen auf ein Minimum zu reduzieren. Nachts und am Wochenende sollten keine Arbeiten durchgeführt werden, die zu einer übermäßigen Geräuschbelastigung führen.
- Ein hygienisches Monitoring durch Probennahmen an Oberflächen oder Luftkeimzahlbestimmung in Risikobereichen kann sinnvoll sein, wenn ein Einfluss der Baumaßnahme aufgrund der räumlichen Nähe nicht auszuschließen ist. Zur Beurteilung der Messwerte können Vergleichsuntersuchungen aus Zeiten ohne Baumaßnahmen bzw. bei Luftkeimzahlmessungen die Referenz zur baustel-

lenfernen Außenluft herangezogen werden.

## ■ Schutzmaßnahmen

Die erforderlichen Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Kontaminationen hängen von dem medizinisch genutzten Umfeld, der Art und Größe der Baustelle, sowie von dem zu erwartenden Staubaufkommen ab. Die konkreten Anforderungen an die Schutzmaßnahmen müssen im Zuge einer Bestandsaufnahme vor Baubeginn festgelegt werden und sind während der Bauzeit regelmäßig von der Bauleitung zu kontrollieren. Die Krankenhaushygiene oder das zuständige Hygienefachpersonal anderer Einrichtungen des Gesundheitswesens kontrolliert in regelmäßigen Abständen die Einhaltung der vereinbarten hygienerelevanten Maßnahmen. Darüber hinaus sind bei Abweichungen von den festgelegten Abläufen die bereichsverantwortlichen Personen und die Krankenhaushygiene oder das Hygienefachpersonal in anderen Einrichtungen des Gesundheitswesens zu informieren.

### 1. Staubschutz:

- Bei zu erwartender Staubeentwicklung sind medizinische Geräte, Medizinprodukte, Sterilgut oder Materialien vollständig aus dem Bereich zu entfernen und alle weiteren Einrichtungsgegenstände durch staubdichte Schutzmaßnahmen zu schützen.
- Staubschutzvorrichtungen sind so dicht auszuführen, dass ein Durchdringen von Staub und Schmutz in angrenzende Bereiche zuverlässig und nachhaltig verhindert wird.
- Folien sind für eine dichte Staubschutzvorrichtung nicht geeignet. Empfohlen werden OSB-Platten, Gipskartonplatten oder ähnliche Materialien. Hierbei ist insbesondere auf Zwischendecken, Installationsdurchtritte etc. zu achten.
- Geschlossene Schutttrutschen und Schuttcontainer/Schuttbeutel sind zu verwenden, um auch die Staubemission im Außenbereich gering zu halten.
- Sägearbeiten sind in geschlossenen Räumen ohne Patientenkontakt durchzuführen.
- Bei kleineren, lokal Staub emittierenden Maßnahmen (z.B. Bohrarbeiten), sind Staubsauger mit HEPA-Filter anzuwenden.

- Bei Stemm- und Abbrucharbeiten sind nasse Arbeitsweisen zu wählen. Während solcher Arbeiten sind in angrenzenden Bereichen die Fenster geschlossen zu halten.
- Lagerungen von stauberzeugenden Materialien (Sand, Erde, Bindemittel, etc.) sind soweit als möglich mit Folien oder Vlies abzudecken.

### 2. Raumluftechnik:

- Sind raumluftechnische Anlagen in dem Bereich vorhanden, muss im Rahmen der Bauplanung festgelegt werden, inwieweit raumluftechnische Anlagen abzuschalten sind. Durch Verkleben der Zu- und Abluftkanäle bzw. durch Schließen der Absperrklappen kann, wenn erforderlich, ein Eindringen von Staub und Schmutz in die Kanäle vermieden werden. Mögliche, daraus resultierende Einschränkungen sind zu berücksichtigen.
- In einzelnen, konkret zu definierenden Fällen ist eine Unterdruckbelüftung der Baustelle vorzusehen, um einen Staubübertritt von der Baustelle in den Krankenhausbereich zu verhindern. Die abgesaugte Luft muss gebäudefern nach Außen geführt und Kurzschlüsse zu Luftansaugungen vermieden werden. In Absprache mit der Krankenhaushygiene sind ggfs. Risikobereiche festzulegen, in denen die Abluft zusätzlich über einen Staubfilter geführt werden muss.
- Befinden sich große Luftansaugöffnungen (z.B. für OP-, Intensiv- oder Hochrisikobereiche) unvermeidlich in der Nähe bzw. in der Windabstromrichtung einer Außenbaustelle, so muss über die grundsätzliche Verlegung der Ansaugöffnungen über verlängerte Kanäle vor Beginn der Baumaßnahmen nachgedacht werden.
- Nach Durchführung von Reparaturarbeiten sind gemäß VDI 6022/DIN 1946-4 vor Wiederinbetriebnahme der Anlage eine Wartung und erforderliche mikrobiologische Überprüfungen vorzunehmen [4, 5].

### 3. Wasserführende Systeme:

- Ein fehlender Wasseraustausch über mehr als 72 Stunden wird gemäß VDI 6023 Blatt 1 als Betriebsunterbrechung gewertet [6]. Entsprechend sind bei Renovierungs- oder

Umbauarbeiten die nicht genutzten wasserführenden Systeme (kalt und warm) zwingend mindestens alle 72 Stunden nach Spülplan inkl. aller Endstrecken zu spülen.

- Bei Neu- oder Umbauten ist von der Herstellung bis zur Inbetriebnahme von allen Beteiligten ein hygienegerechter Zustand und Umgang mit dem Bauteil sicherstellen. Für den hygienegerechten Umgang (z.B. vor Kontamination geschützte Lagerung neuer Rohrleitungen, kein Befüllen der Rohrleitung vor Inbetriebnahme) trägt die Bauleitung die Verantwortung.
- Die Dichtigkeitsprüfung ist nur mit Druckluft oder Inertgasen durchzuführen [7, 8].
- Eine Spülung der Anlage muss unmittelbar nach der Inbetriebnahme (Befüllung der Installation mit Wasser) mit Trinkwasser erfolgen [8].
- Die Inbetriebnahme der Anlage sollte kurz vor dem Dauerbetrieb erfolgen [8]. Nach dem Befüllen bis zur Übergabe an den Nutzer ist die Installation alle 72 Stunden zu spülen [7].
- Werden größere Bereiche mit einer neuen Installation ausgestattet, ist vor dem Anschluss an die bereits bestehende Installation bzw. dem Befüllen der neuen Installation eine Überprüfung der vorhandenen Installation durchzuführen. Der Nachweis einer einwandfreien Trinkwasserbeschaffenheit erfolgt durch Bestimmung der folgenden physikalisch-mikrobiologischen Parameter: Koloniezahl bei 22 °C und 36 °C, *E. coli*/coliforme Bakterien, *Pseudomonas aeruginosa* (gemäß UBA-Empfehlung vom 13.06.2017 [9]; DGKH-Empfehlung Gesundheitliche Bedeutung (...) *Pseudomonas aeruginosa*-Infektionen, 2016 [10]), Legionellen, Temperatur Kalt- und Warmwasser.
- Die Anzeigepflichten, insbesondere nach §13 Trinkwasser-Verordnung, sind zu beachten.

#### ■ Nach Abschluss der Baumaßnahmen

- Nach Beendigung der Baumaßnahme erfolgt eine gründliche Baufeinreinigung der Baustelle. Danach werden die zur Abschottung der Baustelle getroffenen Schutzbarrieren beseitigt.

- Zum Abschluss aller Maßnahmen (Baumaßnahmen sowie je nach Umfang Reparatur-/Instandhaltungsmaßnahmen) muss eine Schlussdesinfektion (Reinigung und Desinfektion aller Flächen, Geräte, Fenster und Wände) erfolgen. Art und Umfang der Schlussdesinfektion richtet sich nach den Festlegungen des Hygienefachpersonals. Als Desinfektionsmittel sollen VAH-gelistete Produkte verwendet werden, die auch eine Sporizidie und Fungizidie aufweisen. Nach der Schlussdesinfektion sind keine weiteren Handwerker-tätigkeiten durchzuführen.
- Wurden Baumaßnahmen an wasserführenden Systemen durchgeführt, so müssen zur Freigabe der Leitungen die nach Trinkwasser-Verordnung erforderlichen bakteriologisch einwandfreien Befunde vorliegen und zusätzlich, je nach Umfang der Maßnahmen und Art der verwendeten Komponenten, um chemische Parameter ergänzt werden.
- Je nach Risikoeinstufung der Baumaßnahmen und der daraus resultierenden Gefährdung sind nach der Beendigung sichtoptische Überprüfungen der Sauberkeit und ggfs. mikrobiologische Überprüfungen durch das Hygienefachpersonal vorzunehmen. Wenn im Rahmen der Freigabebegehung keine sichtoptischen Mängel in Bezug auf den Reinigungszustand vorliegen, müssen die Ergebnisse der mikrobiologischen Untersuchungen zur Sauberkeit der Oberflächen für eine Inbetriebnahme in der Regel nicht abgewartet werden.

#### ■ Literatur

1. Nordrhein-Westfalen. Verordnung über die Hygiene und Infektionsprävention in medizinischen Einrichtungen (Hyg-MedVO). März 2012, Stand: 20.5.2022.
2. Baden-Württemberg: Verordnung des Sozialministeriums über die Hygiene und Infektionsprävention in medizinischen Einrichtungen (MedHygVO). Juli 2012. Stand: 24.5.2022.
3. Saarland. Verordnung über die Hygiene und Infektionsprävention in medizinischen Einrichtungen vom 28. März 2012, zuletzt geändert am 12.9.2016.
4. VDI 6022 Blatt 1. Raumluftechnik, Raumlufqualität – Hygieneanforderungen an raumluftechnische Anlagen

und Geräte (VDI-Lüftungsregeln). Januar 2018. Beuth Verlag Berlin.

5. DIN 1946-4. Raumluftechnik – Teil 4: Raumluftechnische Anlagen in Gebäuden und Räumen des Gesundheitswesens. September 2018. Beuth Verlag Berlin.
6. VDI 6023 Blatt 1:2020-05 Entwurf. Trinkwasser-Installationen: Anforderungen an Planung, Ausführung, Betrieb und Instandhaltung, Mai 2020. Beuth Verlag Berlin.
7. VDI/DVGW 6023. Hygiene in Trinkwasser-Installationen: Anforderungen an Planung, Ausführung, Betrieb und Instandhaltung. April 2013. Beuth Verlag Berlin.
8. ZVSHK (Zentralverband Sanitär Heizung Klima). Merkblatt Spülen, Desinfizieren und Inbetriebnahme von Trinkwasser-Installationen. August 2014. [www.zvshk.de](http://www.zvshk.de)
9. Umweltbundesamt. Empfehlung zu erforderlichen Untersuchungen auf *Pseudomonas aeruginosa*, zur Risikoeinschätzung und zu Maßnahmen beim Nachweis im Trinkwasser. Juni 2017. [www.umweltbundesamt.de](http://www.umweltbundesamt.de)
10. DGKH-Empfehlung Gesundheitliche Bedeutung, Prävention und Kontrolle wasserassoziierter *Pseudomonas aeruginosa*-Infektionen: Hyg Med 2016; 41 – Suppl. 2 DGKH. [www.krankenhaushygiene.de/informationen/fachinformationen/empfehlungen-der-dgkh/477](http://www.krankenhaushygiene.de/informationen/fachinformationen/empfehlungen-der-dgkh/477)