

# An-, Um- und Neubauten von Krankenhäusern – bauhygienische Aspekte im Blickpunkt

Katrin Schwenk\*

\* Dr. Katrin Schwenk, Berlin, Kontakt über: [hygmed@mhp-medien.de](mailto:hygmed@mhp-medien.de)

Krankenhäuser sind solide Bauwerke – und doch ständig im Wandel begriffen. Gründe für Anbauten, Umbauten und Neubauten von Krankenhäusern gibt es viele; die Alterung der Bausubstanz ist nur einer von ihnen. Auch der medizinische Fortschritt, der Wettbewerbsdruck, die älter werdende Gesellschaft, sich wandelnde Erwartungen der Patienten, Globalisierung und Klimawandel und damit zusammenhängende neue Ausbreitungswege von Krankheiten und multiresistenten Keimen sind Faktoren, die sich gegenseitig beeinflussen und neue bauliche Anforderungen an Krankenhäuser stellen. Hier gilt es, die potenziell konfligierenden Hauptziele der Versorgungsqualität und der Kosteneffizienz immer wieder neu in Einklang zu bringen; dazu kommen weitere Anforderungen wie Patientenzufriedenheit, ökologische Nachhaltigkeit, Brandschutz und Arbeitssicherheit. Eine optimale Hygiene ist in fast allen diesen Bereichen eine Schlüsselanforderung.

## ■ Investitionsstau

Nach einer Umfrage zur baulichen Krankenhausstruktur in Deutschland wurden je nach Standort in einem Drittel bis zur Hälfte aller Stationen in den letzten 20 Jahren keine baulichen Maßnahmen durchgeführt. Ein Fünftel bis ein Viertel der Stationen hat Patientenzimmer ohne eigene Toiletten. Ein gutes Drittel der Kliniken hat keine spezielle Station für Patienten mit multiresistenten Erregern, zwei Drittel haben in der zentralen Notaufnahme keinen Wartebereich für infektiös verdächtige Patienten [1]. Dieser Investitionsstau kann auf die sinkenden Finanzspielräume der öffentlichen Hand zurückgeführt und auf eine Höhe von 50 Milliarden Euro beziffert werden [2].

## ■ Hygienebezogene bauliche Veränderungen

Es muss vorab festgehalten werden, dass das Problem der nosokomialen Infektionen – jährlich stecken sich in Deutschland mindestens eine halbe Million Patienten in Krankenhäusern an, etwa 10.000 von ihnen sterben an der Infektion – auch bei größter Sorgfalt nie auf Null zurückgefahren werden kann. Durch die invasive Versorgung von Patienten mit medizinischen Hilfsmitteln und Geräten gelangen körpereigene Bakterien in Blutbahnen und Atemwege und sind nur bedingt einzudämmen; diese endogenen Infektionen machen den größten Teil aller Krankenhausinfektionen aus. Nur – oder immerhin noch – 20 bis 30 Prozent der Krankenhausinfektionen sind exogen verursacht, und zwar zum größten Teil über Hände und Instrumente. Luft oder Wasser schließlich stellen in Krankenhäusern nur zu drei Prozent die Übertragungswege [1].

Hygienebezogene bauliche Maßnahmen zielen vor allem auf die Reduzierung der exogenen Infektionen ab, wobei eine gute Aufenthaltsqualität z.B. durch Stressverminderung auch dazu beitragen kann, die endogenen Infektionen zu reduzieren [1].

## ■ Gesetze und Vorschriften

Dazu ist der ständige Blick auf neue Gesetze, Normen und Vorschriften ebenso wie auf die neusten Forschungsvorhaben und -ergebnisse ratsam.

Für eine verbesserte Sicherung von Hygienestandards bei Neu-, An- und Umbauten von Krankenhäusern ist eine Fülle von Gesetzen und Vorschriften entstanden, die alle zum Ziel haben, der schlechten Compliance bei infektiopräventiven Standards entgegenzuwirken. Ein beträchtlicher Teil dieser

Nichteinhaltung geht auf Unwissen und Beratungsresistenz der Krankenhausbeschäftigten zurück; dennoch müssen Schulungen und Kommunikationskampagnen durch bauliche Änderungen ergänzt und unterstützt werden, um erfolgversprechend zu sein.

Einen guten Überblick über die Staffellung von Bau-bezogenen Gesetzen, Verordnungen und Vorschriften, Normen, Leitlinien und Empfehlungen bietet die Broschüre des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung zur baulichen Hygiene im Klinikbau [1]. So sind bauliche Aspekte inzwischen auch im deutschen Infektionsschutzgesetz von 2001 und den Länderhygieneverordnungen berücksichtigt, dazu kommen die regelmäßigen Empfehlungen der Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention (KRINKO) beim Robert Koch-Institut; auch Verbände und das Deutsche Institut für Normung (DIN) veröffentlichen regelmäßig Empfehlungen und Normen [1].

## ■ Zentrale Erfolgsbedingungen für Bauprozesse I: Klare Ziele und Planung vor der Planung

Über Jahrzehnte waren Bauprozesse bei Krankenhäusern unstrukturiert und die Abstimmung zwischen den Bauherren, Architekten, Fachplanern und Nutzern nur punktuell und unsystematisch. Eine solche fehlende Strukturierung wirkt sich negativ auf die Kostenplanung, Versorgungsqualität und Zielerreichung aus. Werden beispielsweise die hygienischen Anforderungen nicht von Anfang an mit eingeplant, drohen Baustopps und Umplanungen, die sich in Zeiten sinkender öffentlicher Gelder und bei steigendem Kosten- und Wettbewerbsdruck kein Krankenhaus mehr leisten kann. Daher setzt sich zu-

nehmend, aber leider noch keineswegs überall, die „Planung vor der Planung“ durch, in der Betriebsabläufe und Finanzierungsmodelle vorab analysiert, Ziele klar formuliert und regelmäßig kontrolliert und die beteiligten Entscheider, Planer und Nutzer richtig eingebunden werden.

Vor der klaren Zielformulierung steht die Bestandsaufnahme – eine sorgfältige Prüfung der Ist-Situation – an. Häufig läuft diese auf bestimmte Klassiker hinaus: „zu wenig Platz, zu lange Wege, schlechte Luft, zu laut, zu hell oder zu dunkel“. Was auf den ersten Blick wie der Ausdruck persönlicher Befindlichkeiten klingen mag, sind ernst zu nehmende Gefährdungen der Qualität der Patientenversorgung und des Hygieneschutzes, des Brandschutzes und des Arbeitsschutzes [3].

Für den dann folgenden außerordentlich komplexen Planungs- und Abstimmungsprozess bietet der Wegweiser „Zukunft. Klinik. Bau“ eine gute Handreichung an [2]; mit ihrer Hilfe können Bauprojekte systematischer initiiert, die beteiligten Disziplinen besser integriert und Planungs- und Entscheidungsinstrumente entwickelt werden. Die wichtigsten Schwerpunkte sind hier:

- Die präzise Definition und chronologische Bearbeitung der sieben Phasen der strategischen Planung: die Initialphase, die IST-Analyse, die Bedarfsplanung, die Zieldefinition, die Machbarkeitsprüfung, die Organisation und die Zielformulierung und Dokumentation.
- Eine klare Kompetenzaufteilung und Teamstruktur in Form einer „Planerpyramide“ (siehe weiter unten).
- Die Kenntnis der wichtigsten Planungsmethoden (Bedarfsermittlung, Prognose, Wirtschaftlichkeitsbetrachtung, Entscheidungshilfe, Ablaufoptimierung und Kreativitätstechniken)
- Nutzung von konkreten „Best-Practice“-Erfahrungsberichten von Planungserfolgen (hier anhand von Beispielen aus sechs Kliniken in Deutschland) [2].

In dieser Ausgabe von *Hygiene & Medizin* findet sich ein hilfreicher Erfahrungsbericht über die Rolle der Hygiene bei einem Krankenhausumbau im lau-

fernden Regelbetrieb [4]. Die gemeinsam mit allen Beteiligten erarbeiteten Ziele ebenso wie die Checkliste für die Hygiene in der Planungsphase, der Bauphase und der Phase der Bauabnahme liefern eine gute Grundlage für die Vorbereitung bei Bauvorhaben. Dennoch müssen für jedes Krankenhaus die spezifischen Besonderheiten, Bedarfe und Möglichkeiten definiert werden, um für die Mammutaufgabe eines Umbaus gerüstet zu sein.

#### ■ Zentrale Erfolgsbedingungen für Bauprozesse II: Klare Zuständigkeiten, gute Kommunikation, interdisziplinäre Zusammenarbeit

Die Perspektiven von Architekten, Bauherren, technischen Leitungspersonen, externen Baufirmen, Hygienebeauftragten, medizinischem Personal und Patienten sind oft potentiell widersprüchlich. Um den Erfolg einer Bautätigkeit nicht zu gefährden, müssen alle Personengruppen gehört werden und alle Perspektiven mit einbezogen werden, nicht zuletzt auch die Sicht des Bauamts und der Gesundheitsbehörde. Um dennoch handlungsfähig zu bleiben, müssen die jeweilige Zuständigkeit und Entscheidungshierarchie klar formuliert sein, die Teamarbeit sachbezogen und interdisziplinär, die Kommunikation durchgehend und nicht nur punktuell, der Austausch von gegenseitigem Vertrauen geprägt. Auf allen Seiten sollte die Bereitschaft zu pragmatischen Lösungen vorhanden sein. Alle Absprachen und Schritte sollten protokolliert werden [3, 4, 5].

Wenn die Bauten bei laufendem Krankenhausbetrieb durchgeführt werden, müssen neue Wege geplant, Staubschutzwände eingerichtet, Reinigungsintervalle erhöht und regelmäßige, auch unangekündigte Hygienekontrollen veranlasst werden. Die im Normalfall nicht für die besonderen Hygieneanforderungen in Kliniken sensibilisierten Bauarbeiter und Handwerker müssen gut und verbindlich eingewiesen werden, damit sie sich an die Wege halten, freie Wege nicht als Abstellflächen nutzen, Staubsicherungen besonders gründlich abkleben und Stolperfallen vermeiden. Dies gilt umso mehr dort, wo gemeinsame Wege für Bauarbeiter, Klinikbeschäftigte, Patienten und/oder Besucher nicht vermieden werden können [4].

#### ■ Die häufigsten „Baustellen bei Baustellen“

Im Folgenden werden häufige Problemfälle und Fragen zu baulichen Veränderungen, An-, Um- oder Neubauten aufgeführt sowie einige hilfreiche Handreichungen und interessante Forschungsprojekte vorgestellt.

#### Ein Dauerbrenner: Händedesinfektionsmittelspender

Die entscheidende Bedeutung von Händedesinfektionsmittelspendern in ausreichender Zahl und Reichweite ist seit Jahren allseits bekannt, ebenso wie die Empfehlung der „Aktion Saubere Hände“ [6], einen Spender pro zwei Betten und in Intensivstationen einen Spender pro Bett in Armlängentfernung anzubringen. Ein Blick auf die aktuelle Forschung bestätigt diese Notwendigkeit, zeigt aber auch, dass diese Reichweite bisher in Intensivstationen nur in 73 Prozent der Betten und auf Normalstationen nur in 31,5 Prozent der Fälle umgesetzt wurde. Hier ist also noch erheblicher Nachholbedarf vorhanden, der mit vergleichsweise kleinem finanziellem und planerischem Aufwand gedeckt werden kann [1].

#### Einbett- oder Zweibettzimmer?

Nicht ganz so eindeutig, dennoch nachweisbar ist der Vorteil von Einbett- gegenüber Zweibettzimmern, welche zu fast 60 Prozent in deutschen Krankenhäusern vorherrschen. Von neun repräsentativen Studien können immerhin drei Studien keinen Vorteil beim Erwerb von Krankenhausinfektionen nachweisen, sechs dagegen zeigen einen signifikanten Vorteil [1]. Der Nachweis scheint im Fall von multiresistenten Erregern und im Fall von Intensivstationen klarer als auf Normalstationen zu sein; auch scheinen Einzelzimmer die Nutzung von Händedesinfektionsmittelspendern zu fördern, möglicherweise durch das fehlende Ablenkungsmoment des zweiten Patienten. Aus dem Forschungsprojekt HYBAU+ resultiert die Empfehlung, dass in Zukunft in Normalstationen 20–30 Prozent aller Betten in Einzelzimmern und deutlich mehr, eventuell sogar annähernd 100 Prozent aller Betten in Intensivstationen stehen sollten [1]. Dennoch wird es interessant sein, das Ergebnis des in Kürze beendeten Verbund-Forschungsprojekts KARMIN der TU Braunschweig

abzuwarten, das die Möglichkeiten eines infektionssicheren Zweibettzimmers als Alternative zu Einbettzimmern erforscht [7].

### Größe von Patientenzimmern

Ein Blick über die Forschung zur Größe von Patientenzimmern zeigt, dass die Vorteile größerer Grundflächen, Betten oder Bettabstände beim Hygieneschutz nicht hinreichend nachweisbar sind [1].

### Grundrisse, Wege und Materialien

Einen hervorragenden ersten Überblick über empfehlenswerte Neu- und Umbauplanungen baulicher Strukturen bietet die Veröffentlichung von Planungsempfehlungen in den Bereichen Operation, Notfall- und Intensivmedizin, die auf dem Forschungsprojekt HYBAU+ aufbaut (wobei nicht nur hier die Notwendigkeit weiterer Forschungen betont wird). In einfachsten Grundrisszeichnungen werden die Pluspunkte einer guten Übersichtlichkeit, kurzer Wege, optimierter Ablaufs-Wege, kompakter Grundrisse, ausreichender Bewegungsfläche, fehlender Vor- und Rücksprünge und temporärer Abtrennbarkeit illustriert [1].

Ebenso wird aufgezeigt, wo Materialien mechanische Erfordernisse (Schlag-, Kratz- und Rutschfestigkeit, Fugendichte, Verschleißbeständigkeit), chemisch/physikalische Erfordernisse (Beständigkeit gegenüber Säuren, Laugen, Lösungsmitteln, Fett, Öl, Korrosion, Wasserdampf etc.) und hygienische Erfordernisse (leichte Reinigung und Desinfektionsmittelbeständigkeit) erfüllen müssen. Daraus ergeben sich klare Materialempfehlungen für Fußboden, Wand, Decke und Möbel [1].

### Sterilgutaufbereitung

Außerhalb der Intensivstationen und OP-Räume haben Krankenhäuser eine Vielzahl weiterer Räume mit unterschiedlich hohen hygienischen Anforderungen, die alle vor Beginn von Bauplanungen individuell analysiert werden müssen. Besonders hohe hygienische Anforderungen haben zum Beispiel die Räume der zentralen Sterilgutversorgung. Der Fachausschuss Hygiene der DGVS hat in der Zeitschrift Zentralsterilisation entsprechende Empfehlungen für den Bau oder Umbau von medizinischen Aufbereitungseinheiten veröffentlicht, die im Detail alle Schritte von der Planung bis zur Raumausstattung

und den nötigen Verkehrswegen vorstellen [5].

### Sonderfall Epidemie und hochkontagiöse Erreger

Mit dem Klimawandel und der Globalisierung steigt auch die Wahrscheinlichkeit einer Ausbreitung seltener, hochansteckender und lebensbedrohlicher Infektionen, zu deren Behandlung in Deutschland sieben Sonderisolerstationen existieren. Dies löst jedoch nicht das Problem, wie mit Patienten umzugehen ist, die in aller Wahrscheinlichkeit zunächst in ein Regelkrankenhaus eingewiesen werden, bevor sie mit Verdacht auf hochansteckende Infektionen in die Sonderisolerstationen weitertransportiert werden. Zu diesem Zweck startete 2016 das interdisziplinäre Forschungsprojekt EKOS, das eine vielversprechende und pragmatische Musterlösung für ein selbstaufbauendes Innenzeltsystem entwickelt hat. Ein ausführlicher Bericht dazu findet sich in dieser Ausgabe [8].

### Wasserleitungen

Auch wenn Wasser nur in vergleichsweise geringem Maße einen Infektionsweg für Krankenhauserreger bietet, kommt es in Deutschland gelegentlich zu Legionellose-Ausbrüchen, die meist mit Verdunstungskühlanlagen in Verbindung stehen [9]. Diese und andere Verkeimungen in Rohrleitungen können meist mit Spülungen oder Temperaturerhöhungen oder Behebung von Mängeln (Totsträngen, unzulässigen Bauteilen, defekten Pumpen) beseitigt werden. In manchen Fällen jedoch halten sich die Keime trotz aller Maßnahmen hartnäckig, insbesondere langlebige und anspruchslose Keime wie beispielsweise *Pseudomonas aeruginosa*. Es gibt Hinweise darauf, dass die immer häufiger verwendeten Kunststoffleitungen ein Nährboden für Nasskeime sind. Ein kürzlich in *Hygiene & Medizin* erschienener Beitrag weist darauf hin, dass anstelle klassischer Verbindungstechniken wie Schweißen und Lötten zunehmend Pressfittings und selbstdichtende Schraubverbindungen verwendet werden. Mit diesen entstehen minimale Kapillaren und Mikrowindkessel, in deren Wasserresten sich verkeimte Biofilme bilden können. Das verkeimte Restwasser wird durch Druckschwankungen regelmäßig wieder in die Rohrleitungen gepresst und kann nicht durch Spülun-

gen der Wasserleitungen beseitigt werden [10, 11].

Bei Baumaßnahmen an Trinkwasserleitungen müssen daher die Vor- und Nachteile der jeweils genutzten Materialien sorgsam abgewogen und installationstechnische Fragen beim Planen und Bauen von Rohrleitungen frühzeitig geklärt werden. Spülungen und regelmäßige Trinkwasserkontrollen sind häufiger anzusetzen. Auch für die Trockenbereiche und die Raumluft müssen regelmäßige Untersuchungen auf Schimmelpilze und Bakterien eingepflanzt werden [4].

### Nachhaltigkeit

Nachhaltigkeit nimmt im Krankenhaus wie in anderen Unternehmen einen zunehmenden Stellenwert ein, auch wenn die Handlungsspielräume aufgrund des Hygieneschutzes und der Patientensicherheit andere sind als in nichtmedizinischen Bereichen. Dennoch kann nachhaltiges Wirtschaften Synergien erzeugen, Kosten reduzieren, die Personal- und Patientenzufriedenheit erhöhen und Betriebskosten senken [12].

### Fazit

Eine gute und vorausschauende Planung und Zuständigkeitsstruktur sind das A und O bei allen Neu-, An- und Umbauten im Krankenhaus. Dabei darf nicht vergessen werden, dass der Mensch im Zentrum steht – die Teammitglieder im Bauprozess, das medizinische Personal, das in ausreichender Zahl und Ausstattung arbeitsfähig bleiben soll, und die Patienten, die auf Pflege und Heilung hoffen.

### Literatur

1. Sunder W, Holzhausen J, Gastmeier P, Haselbeck A, Dreßler I (2018): Bauliche Hygiene im Klinikbau. Planungsempfehlungen für die bauliche Infektionsprävention in den Bereichen der Operation, Notfall- und Intensivmedizin. Bonn (Zukunft Bauen – Forschung für die Praxis, Band 13), 76 Seiten. Dem Text liegt das Forschungsprojekt HYBAU+ zugrunde, das 2017 beendet wurde (<https://publikationsserver.tu-braunschweig.de> > HYBAU Abschlussbericht)
2. Holzhausen J, Knöfler P, Riechel C, Sunder W. Zukunft. Klinik. Bau. Strategische Planung von Krankenhäusern. Springer Vieweg, 1. Auflage 2015, 212 Seiten, Hrsg. Roth C, Dombrowski U, Fisch M.

3. Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit: a) Bauen in medizinischen Einrichtungen – eine interdisziplinäre Herausforderung. Konferenzflyer 27.09.2016, Würzburg und b) Bauen in medizinischen Einrichtungen – planerische und bauliche Regelwerke beim Bauen im Krankenhaus. Konferenzflyer 26.09.2018 Würzburg
4. Schulze M. Hilfe – unser Krankenhaus wird umgebaut. Die Rolle der Hygiene im Management umfassender Baumaßnahmen bei vollem Regelbetrieb. Ein Erfahrungsbericht. HygMed 2019; 44(12): D130–D138
5. Fachausschuss „Hygiene, Bau und Technik“ der DGSV: <https://www.dgsv-ev.de/fachinformationen/hygiene-bau-technik/> Empfehlungen „Anforderungen für den Bau oder Umbau einer Aufbereitungseinheit für Medizinprodukte“ – Teile 1–7
6. <https://www.aktion-sauberehaende.de/ash/ash/>, vgl. auch <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/krankenhaushygiene.html>, 25.04.2019
7. Forschungsprojekt KARMIN <https://www.karmin.info/>
8. Koeppen M, Holzhausen J. Temporäre Isolierungsmaßnahmen im Krankenhaus. Erstversorgung von Patienten mit Verdacht auf hochkontagiöse Erreger in Krankenhäusern der Schwerpunkt- und Maximalversorgung. Hyg-Med 2019; 44(12): D118–D123. (Dem Text liegt das Forschungsprojekt EKOS zugrunde, das 2019 beendet wurde; [www.ekos.rki.de](http://www.ekos.rki.de)).
9. Robert Koch-Institut, Ratgeber Legionellose ([https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber\\_Legionellos\\_e.html](https://www.rki.de/DE/Content/Infekt/EpidBull/Merkblaetter/Ratgeber_Legionellos_e.html)) aktualisiert 2019
10. Kühner-Feldes F. (2018): Kapillaren und Mikrowindkessel in Pressfittingssystemen und selbstdichtenden Verschraubungen. Hyg Med 2018; 43(6): 121–125
11. Risse MC, Krause H, Eikmann T. Maßnahmen zur Verminderung eines *Legionella*-Infektionsrisikos im Krankenhaus. Gesundheits-Ingenieur GI 111, 1990; 257–263.
12. Verein Deutscher Ingenieure e.V. (2018): VDI-Pressemitteilung Nachhaltigkeit in Bau und Betrieb von Krankenhäusern vom 07.11.2018.

# HYGIENE\_letter

Immer gut informiert:

**Alexandra Becker**, Redakteurin der HYGIENE & MEDIZIN, berichtet Ihnen monatlich über aktuelle Fachbeiträge, Konferenzen und neuste Entwicklungen.

**Seien Sie dabei.** Einfach QR-Code scannen und anmelden. Oder über folgenden Link: <http://bit.ly/hygieneletter>



scannen &  
anmelden