

Krankenhaus



Evaluation des
infektionspräventiven
Patientenzimmers

Architektur



Mikrobiom

Infectionen

Julia Moellmann
Lukas Adrian Jurk
Oliver Zeise
Wolfgang Sunder

KARMIN

Evaluation des infektions- präventiven Patientenzimmers

Julia Moellmann
Lukas Adrian Jurk
Oliver Zeise
Wolfgang Sunder

Zusammenfassung

Das Ausmaß nosokomialer Infektionen, also solcher Infektionen, die Patient:innen im Zuge einer medizinischen Behandlung erwerben, ist beträchtlich. Die Mehrzahl der in deutschen Krankenhäusern erworbenen Infektionen führt zu weiteren Behandlungen, zu Mehrkosten aufgrund von längeren Liegezeiten und in jährlich bis zu 20.000 Fällen zu einem verfrühten Tod (Zacher et al., 2019). Verschiedene Faktoren begünstigen die hohe Anzahl nosokomialer Infektionen, von denen etwa 20 bis 30 % exogen (von außen), also beispielsweise durch andere Patient:innen oder das Personal an die Patient:innen herangetragen werden (Grundmann et al., 2005; Kola et al., 2010). Gleichzeitig stehen in deutschen Krankenhäusern kaum Einbettzimmer zur Verfügung, während im westeuropäischen Ausland und insbesondere in Skandinavien überwiegend Stationen mit Einbettzimmern gebaut werden. Der steigende Kostendruck, Personalmangel und der demografische Wandel stellen Krankenhausbetreiber zudem vor neue Herausforderungen in der Krankenhaushygiene und somit in der Infektionsprävention.

Es ist noch nicht ausreichend empirisch untersucht, inwiefern Mehrbettzimmer und Zweibettzimmer ertüchtigt werden können, um exogenen nosokomialen Infektionen vorzubeugen und dabei zugleich den verschiedenen Anforderungen der Pflege, der Patient:innen, der Reinigung, des Arbeitsschutzes und weiteren gesetzlichen Vorgaben gerecht zu werden.

Aus Sicht der Planung und der Architektur stellen sich somit folgende Fragen: Wie kann die gebaute Umgebung auf der Ebene des gesamten Patientenraums, der Ausstattung und der baulichen Details sämtliche Arbeits- und Hygieneprozesse unterstützen? Welche Materialien und Oberflächen lassen sich besonders gut reinigen und sollten folglich verbaut werden? Im Rahmen des Forschungsprojekts „Krankenhaus, Architektur, Mikrobiom und Infektion“ (KARMIN) ist ein interdisziplinäres Forschungsteam diesen Fragestellungen nachgegangen. Unter Federführung des Instituts für konstruktives Entwerfen, Industrie- und Gesundheitsbau (IKE) der TU Braunschweig wurde ein Demonstrator konzipiert und gebaut. Die Vielzahl der in diesem Zusammenhang entwickelten Maßnahmen einer baulichen Infektionsprävention wurde anschließend von verschiedenen relevanten Berufsgruppen quantitativ und qualitativ evaluiert.

Für diese Evaluation wurde der KARMIN-Demonstrator vom 27. Oktober bis zum 22. November 2020 auf dem Gelände des Campus Mitte der Charité – Universitätsmedizin Berlin für die Besichtigung und eine quantitative und qualitative Befragung zugänglich gemacht. 183 Teilnehmende aus den Bereichen Hygiene & Infektionsprävention, Reinigung, Gestaltung & Planung, medizinisches Personal sowie weiterer relevanter Berufsgruppen wurden vor Ort mittels eines Fragebogens befragt und zudem wurden vier Experteninterviews durchgeführt.

Literaturverzeichnis

Grundmann, H.-J., Bärwolff, S., Schwab, F., Tami, A., Behnke, M., Geffers, C., Halle, E., Göbel, U.B., Schiller, R., Daniel, J., Klare, I., Weist, K., Witte, W., Beck-Beilecke, K., Schumacher, M. Rüden, H. & Gastmeier, P. (2005). How many infections are caused by transmission in intensive care units? *Crit Care Med*, 33, 946-951.

Kola, A., Schwab, F., Bärwolff, S., Eckmanns, T., Weist, K., Dinger, E., Klare, I., Witte, W., Rüden, H. & Gastmeier, P. (2010). Is there an association between nosocomial infection rates and bacterial cross transmission? *Crit Care Med*, 38, 46-50.

Zacher, B., Haller, S., Willrich, N., Walter, J., Abu Sin, M., Cassini, A., Plachouras, D., Suetens, C., Behnke, M., Gastmeier, P., Wieler, L.H. & Eckmanns, T. (2019). Application of a new methodology and R package reveals a high burden of healthcare-associated infections (HAI) in Germany compared to the average in the European Union/ European Economic Area, 2011 to 2012. *Euro Surveill* 24(46), 1900135. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2019.24.46.1900135>

Die wichtigsten Schlussfolgerungen

Die quantitativen und qualitativen Ergebnisse der evaluativen Befragung wurden vom Forschungsteam thematisch zusammengefasst und ausgewertet. Demnach haben die Befragten keiner der durch die Forschenden getroffenen Aussagen explizit widersprochen und nur äußerst wenige Aussagen wurden kontrovers diskutiert. Die Mehrheit der Aussagen und der mit ihnen einhergehenden Entwurfskonzepte wurde somit bestätigt (für die detaillierten Ergebnisse siehe Kapitel 5). Aus der Evaluation resultieren folgende Schlussfolgerungen:

- Die Problematik einer baulich bedingten Infektion ist so früh wie möglich in den Planungsprozess zu integrieren.
- Die Nasszelle, die Ausstattung und die Bewegungsflächen sollten für das Personal und die Patient:innen möglichst barrierefrei gestaltet sein.
- Die Position der Patientenbetten in einem Zweibettzimmer sollte gleichwertig geplant werden und die Kopfenenden sollten möglichst weit voneinander entfernt positioniert sein.
- Eine klare Zonierung des Zimmers in Arbeits-, Besucher- und Patientenbereich ist sinnvoll.
- Es sollte mindestens ein Pflegearbeitsbereich in unmittelbarer Patientennähe angeordnet sein.
- Desinfektionsmittelspender sollten entlang der Arbeitsroute, gut sichtbar und erreichbar im Übergang zwischen den Bereichen der Patient:innen und zusätzlich im Pflegearbeitsbereich angeordnet sein.
- Zweibettzimmer sollten mit zwei Nasszellen oder nach Anforderungen der jeweiligen Station mit getrennten Nutzungsbereichen (WCs, Waschbecken und Ablagen ohne Dusche) im Bad ausgestattet sein, um Kontaktinfektionen vorzubeugen.
- Verkleidung, Ausstattung und Einbauten sollten möglichst ausschließlich mit bündigen Bauteilfügungen und Materialübergängen bzw. fugenarm geplant werden.
- Radiale Flächenübergänge statt Kanten, monochrome Oberflächen im Pflegearbeitsbereich, die Reduktion bodenberührender Gegenstände und reduzierte Materialwechsel sollten Reinigungsvorgänge erleichtern.
- Eine Nutzergruppen-bezogene Ausleuchtung des Patientenzimmers unterstützt die entsprechenden Tätigkeiten.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung Die wichtigsten Schlussfolgerungen

1.	Projekt KARMIN	9
1.1	Einleitung	10
1.2	Herausforderung Patientenzimmer	12
1.3	Vorstellung des KARMIN Patientenzimmers	16
2.	Methodik der Evaluierung	37
2.1	Quantitative Befragungen	38
2.2	Qualitative Befragungen: Experteninterviews	42
3.	Ergebnisse der quantitativen Befragung	45
4.	Qualitative Befragung: Experteninterviews anhand eines Leitfadens	59
4.1	Die Experten	60
4.2	Das KARMIN-Patientenzimmer	61
4.3	Potenziale der Architektur zur Infektionsprävention	62
4.4	Der Grundriss	62
4.5	Belüftung	64
4.6	Die Ausstattung	65
4.7	Der KARMIN-Desinfektionsmittelspender	69
4.8	Atmosphäre	69
4.9	Licht und Beleuchtung	69
4.10	Die Nasszellen	70
4.11	Übertragbarkeit auf Neu- und Bestandsbauten	73
5.	Fazit der Evaluation	79
5.1.	Grundriss und Layout	80
5.2.	Der Pflegearbeitsbereich	82
5.3	Patientenumgebung	83
5.4.	Reinigbarkeit, Materialität und Bauteilfügungen	84
5.5	Händedesinfektion, Verortung und Design DMS	86
	Ausblick	88
	Glossar	92
	Projektbeteiligte	96
	Bildnachweise	98
	Impressum	100

Kapitel 1

Projekt KARMIN

1.1 EINLEITUNG

Sollten in Deutschland in Zukunft vermehrt Einbettzimmer oder Zweibettzimmer in Krankenhäusern geplant werden? Kann eine neue Raumplanung Infektionen in Kliniken verhindern? Welche sind die aktuellen und zukünftigen Herausforderungen bei der Planung des idealen Patientenzimmers, insbesondere unter dem Aspekt der Hygiene?

Zunächst als Reaktion auf das vermehrte Auftreten von multiresistenten Erregern (MRSA-Erregern) in Deutschland ist das Forschungsprojekt KARMIN diesen Fragen nachgegangen. Ziel der Untersuchung waren Aussagen darüber, ob zukünftig wesentlich mehr Einbettzimmer in Krankenhäusern errichtet werden sollten, oder ob Zweibettzimmer so ertüchtigt werden können, dass sie auch im Sinne der Infektionsprävention eine Alternative darstellen.

KARMIN („Krankenhaus, Architektur, Mikrobiom und Infektion“) ist ein Projekt, das von 2016 bis 2022 durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen der Fördermaßnahme „Zwanzig20“ und als Teil des Forschungsverbundes „InfectControl 2020“ gefördert wurde. Verbundpartner sind neben der TU Braunschweig (Koordinator: Institut für Konstruktives Entwerfen, Industrie- und Gesundheitsbau), die Charité – Universitätsmedizin Berlin (Institut für Hygiene und Umweltmedizin), das Universitätsklinikum Jena mit der Septomics Research Group und die Firma Röhl GmbH aus Waldbüttelbrunn bei Würzburg.

Nationale und internationale Leitlinien fordern seit einiger Zeit, dass mit multiresistenten Erregern belastete Patient:innen in Einbettzimmern isoliert werden (AWMF, 2009). Durch die steigende Anzahl dieser Erreger wird die Umsetzung dieser Empfehlung allerdings immer schwieriger. Zudem ist die ausschließliche Nutzung von Einbettzimmern mit mehreren Nachteilen wie höheren Kosten bzw. erhöhtem Personalbedarf verbunden. Diese sachlichen Konsequenzen wurden in Deutschland bislang nicht wissenschaftlich evaluiert, sodass noch keine harten Fakten für die Entscheidungsfindung vorliegen. Die meisten Typen der MRSA-Erreger werden vor allem durch direkten Kontakt (Hände) übertragen, sodass eine transmissionsfreie Pflege von Patient:innen mit diesen Erregern in Zweibettzimmern ermöglicht werden sollte. Auch hier fehlen allerdings Studien, etwa zur möglichen Ausstattung von Zweibettzimmern mit zwei Nasszellen, alternativ mindestens mit zwei Toiletten. Zur Besiedlung von Krankenhausneubauten durch Mikroorganismen und zu möglichen Einflussfaktoren liegen bislang ebenfalls noch keine Studienergebnisse vor.

Im Rahmen von KARMIN hat daher ein interdisziplinäres Team aus Architekt:innen, Designer:innen, Mediziner:innen und Molekularbiolog:innen mögliche Risikofaktoren zur Infektionsübertragung im Patientenzimmer, in der angeschlossenen Nasszelle und im angrenzenden Funktionsbereich anhand baulicher Gegebenheiten und prozessualer Abläufe disziplinübergreifend identifiziert und bewertet. Auf der Grundlage der im Projekt formulierten Planungsempfehlungen zur Unterbrechung von Infektionsausbreitungswegen (Sunder et al., 2020) wurde das KARMIN-Patientenzimmer als Prototyp eines infektionsprophylaktisch sinnvoll ausgestatteten Zweibettzimmers inklusive der Nasszelle realisiert. Dazu gehören auch optimierte Ausstattungsgegenstände wie der Desinfektionsmittelspender, der Nachttisch und die neuartigen Inhalte des Bedside Terminals (Kapitel 5.3.3). Siebzehn ausgewählte, kompetente und innovative Industriepartner wurden in den Planungs- und Realisierungsprozess eingebunden.

Anlässlich des Berliner „World Health Summit“ im Oktober 2020 wurde das KARMIN-Patientenzimmer per Demonstrator einem internationalen Fachpublikum vorgestellt und war für vier Wochen auf dem Gelände der Charité in Berlin-Mitte von allen Interessierten frei zu besichtigen. Damit wurde der Prototyp des KARMIN-Patientenzimmers sowohl der allgemeinen Öffentlichkeit als auch dem großen Spektrum relevanter Zielgruppen zugänglich gemacht und es konnte eine breit angelegte Expertenbefragung durchgeführt werden. Für diese Befragung wurden neben Teilnehmenden des „World Health Summits“ insbesondere Mitarbeiter:innen von Kliniken (Pflegerkräfte, Mediziner:innen, Reinigungskräfte), Hygieniker:innen, Architekt:innen, Fachplaner:innen, Gesundheitswissenschaftler:innen, Gesundheitsexpert:innen aus der Politik und Mitglie-

der von Gesundheitsverbänden gewonnen. Die Befragung erfolgte anhand eines standardisierten Fragebogens sowie in Form eines Leitfadenterviews mit eingeladenen Experten.

Die vorliegende Veröffentlichung stellt die Evaluierung der Befragungen und die daraus gewonnenen Erkenntnisse in den Mittelpunkt der Betrachtung. Kapitel 1 erläutert zunächst die Anforderungen, Planung und Realisierung des Patientenzimmers, das im Rahmen des Verbundprojekts KARMIN gefördert wurde. Die hierbei entwickelten baulichen Lösungen und einzelnen Ausstattungsgegenstände werden mittels einer umfangreichen Fotodokumentation präsentiert.

Die Kapitel 2 und 3 stellen die Ergebnisse der im Rahmen des Forschungsprojekts durchgeführten quantitativen und qualitativen Befragung vor. Nach einer kurzen Erläuterung der jeweiligen Evaluierungsmethoden wird die Durchführung beschrieben und die befragten Nutzergruppen werden vorgestellt. Diagramme liefern eine Übersicht der Ergebnisse der quantitativen Befragung, die Ergebnisse der qualitativen Befragung werden anhand ausgewählter Kommentare einzelner Experten veranschaulicht.

Abschließend werden in Kapitel 4 die Ergebnisse beider Befragungen ausgewertet und diskutiert. Dabei werden folgende konkrete Fragestellungen miteinander in Zusammenhang gebracht: Welche baulichen Maßnahmen können die Infektionsprävention nachhaltig und effektiv unterstützen? Wie kann die Architektur zu prozessoptimierten Arbeitsabläufen für das Personal beitragen?

FORSCHUNGSTEAM

Verbundpartner Institut für Konstruktives Entwerfen Industrie- und Gesundheitsbau (IKE), TU Braunschweig (Kordinator)

Das Institut hat sich im Verlauf der vergangenen zehn Jahre zum zentralen Lehr- und Forschungsbereich für den Gesundheitsbau in Deutschland entwickelt. Ein interdisziplinäres Forschungsteam mit Expert:innen aus den Bereichen Architektur, Prozessplanung und Hygiene stellt sich den komplexen Herausforderungen des zukunftsfähigen Krankenhausbaus. Im Mittelpunkt dieser Arbeit steht die Planung von infrastrukturellen Voraussetzungen für die optimale Versorgung von Patient:innen und prozessoptimierte Arbeitsabläufe des Personals.

Eine Spezialisierung im Themenfeld des Gesundheitsbaus ist hierbei die bauliche Infektionsprävention. Diesbezügliche Untersuchungen schließen sowohl bautechnische und konstruktive Entscheidungen, wie die Materialwahl, als auch konstruktive Lösungen bei der Bauteilfügung mit ein. Auch Überlegungen zur Optimierung der Prozessplanung, z. B. bei Stationslayout und Arbeitsprozessen im Betrieb, werden auf baulicher Ebene evaluiert. Die Erarbeitung der Projekte erfolgt interdisziplinär mit renommierten Forschungseinrichtungen der TU Braunschweig sowie mit national und international anerkannten Institutionen.

Verbundpartner Institut für Hygiene und Umweltmedizin, Charité – Universitätsmedizin Berlin

Das Institut für Hygiene und Umweltmedizin hat die Aufgabe der Infektionsprävention bei Patient:innen der Charité – Universitätsmedizin Berlin. Gleichzeitig fungiert das Institut als Nationales Referenzzentrum (NRZ) für die Surveillance (Überwachung) von nosokomialen Infektionen. Am Institut angesiedelt ist daher das Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (KISS), an dem aktuell rund 75 % der Krankenhäuser in Deutschland teilnehmen. KISS ist ein Benchmarking-Tool, mit dem Krankenhäuser ihre Infektionsraten objektiv messen und darauf basierend Präventionsmaßnahmen anpassen können. Das Institut organisiert außerdem deutschlandweite Hygieneprojekte wie z. B. die Kampagne „Aktion Saubere Hände“, die u. a. durch das Bundesministerium für Gesundheit (BMG) unterstützt wird, sowie aktuell sieben nationale bzw. EU-geförderte Drittmittelprojekte zu Fragestellungen auf dem Gebiet der Infektionsprävention.

Der Forschungsbereich des Instituts für Hygiene und Umweltmedizin setzt aktuell folgende Schwerpunkte: Surveillance von nosokomialen Infektionen und multiresistenten Erregern, evidenzbasierte

Infektionspräventionsmaßnahmen und ihre Umsetzung, molekularbiologische Untersuchungen zur Identifizierung von Infektionsketten und technische Untersuchungen zur Krankenhaushygiene.

Verbundpartner Septomic Research Group

Das Zentrum für Innovationskompetenz Septomics wurde 2009 als fakultätsübergreifende Forschungseinrichtung der Friedrich-Schiller-Universität Jena gegründet und ist wissenschaftlich wie administrativ eng verknüpft mit dem Universitätsklinikum Jena sowie mit dem Leibniz-Institut für Naturstoff-Forschung und Infektionsbiologie – Hans-Knöll-Institut. Ziel ist es, auf Basis eines verbesserten molekularen Verständnisses die anhaltende Stagnation bei der Diagnose und der Therapie von Sepsis und schweren Infektionen zu überwinden.

Verbundpartner Röhl GmbH Blechverarbeitung

Die Firma ist ein familiengeführtes, mittelständisches Unternehmen, das seit mehr als 25 Jahren im Objektgeschäft tätig ist. Die Röhl GmbH hat in zahlreichen Krankenhaus- und Pflegeeinrichtungen Projekte im Bereich Fertiggäbe realisiert.

Die Röhl GmbH Blechverarbeitung verfügt über ein breites Netzwerk an Ausstattungslieferanten und über jahrzehntelange Erfahrung im Krankenhaus- und Pflegebereich. Durch die direkte Zusammenarbeit mit der Röhl GmbH Verbundelemente und anderen Tätigkeitsfeldern des Unternehmens ergeben sich weitere Synergieeffekte.

Das Konsortium InfectControl 2020

InfectControl 2020 ist ein Konsortium aus Wirtschaftsunternehmen und akademischen Partnern, das gemeinsam Lösungen für Probleme der Infektionsprävention auf nationaler wie globaler Ebene entwickelt. Gegründet wurde das Konsortium im Rahmen der Fördermaßnahme „Zwanzig20 – Partnerschaft für Innovation“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF). Mit InfectControl 2020 wurde ein hochinnovativer Forschungsverbund etabliert, der es sich zum Ziel gesetzt hat, grundlegend neue Strategien zur frühzeitigen Erkennung, Eindämmung und erfolgreichen Bekämpfung von Infektionskrankheiten zu entwickeln und wirtschaftlich zu implementieren. In diesem einzigartigen Netzwerk arbeiten erstmals in Deutschland Partner aus ganz unterschiedlichen Sektoren wie Landwirtschaft, Veterinärmedizin, Klimaforschung, Design, Architektur, Materialforschung, Medizin, Infektionsbiologie, Psychologie und der Öffentlichkeitsarbeit zusammen.

1.2 HERAUSFORDERUNG PATIENTENZIMMER

Der Pflegebereich steht seit jeher im Zentrum des Krankenhausbaus und der Hygiene. Zum einen wird hier der Prozess des Heilens an den Patient:innen konkret sichtbar, zum anderen besteht hier im Verhältnis zu den anderen Funktionsbereichen des Krankenhauses für die Unterbringung der Patient:innen ein großer Flächenaufwand. Planungsfehler würden sich bei gleicher Stationsstruktur auf viele Stationen übertragen.

Maßgebliches Kriterium für die Positionierung des Pflegebereichs ist die optimale Anbindung an die übrigen relevanten Funktionsbereiche. Hier ist die kurze Wegebeziehung des Pflegebereichs zu den Funktionsstellen Operation, Arztdienst und Fachabteilungen als wichtigstes Kriterium zu nennen. Sinnvoll ist auch die räumliche Nähe zur ICU (Intensive Care Unit/ Intensivpflege) und IMC (Intermediate Care/ Zwischenpflege), da sich viele Prozessabläufe hinsichtlich Personal und Logistik mit denen der Normalpflege überschneiden.

Das Patientenzimmer stellt eine besondere Entwurfsaufgabe innerhalb des Pflegebereichs dar, die bereits Generationen von Architekt:innen, Krankenhausplaner:innen und Innenarchitekt:innen beschäftigt hat. Die Herausforderung, eine Vielzahl an Anforderungen und Nutzerinteressen in einem Raum dieser geringen Größe zu berücksichtigen, ist beträchtlich.

Die Struktur von Krankenhausbauten ist abhängig von der Entwicklung der Medizin und den gesellschaftlichen Anforderungen und sie profitiert von den Fortschritten im Bauwesen. Im Folgenden wird ein Überblick über die relevanten Herausforderungen gegeben, die auf den Krankenhausbau und insbesondere den Bereich der baulichen Hygiene in den letzten Jahrzehnten eingewirkt haben (Sunder et al., 2020, S. 15ff.).

ZUNAHME NOSOKOMIALER INFEKTIONEN UND MULTIRESISTENTER ERREGER

Im Krankenhaus ist mit einer Zunahme an schwer erkrankten Patient:innen zu rechnen, die von multiresistenten bzw. von nosokomialen Erregern befallen sind. Unter einer nosokomialen Infektion ist eine Infektion zu verstehen, die im Zuge eines Aufenthalts oder einer Behandlung in einem Krankenhaus (oder einer Pflegeeinrichtung) auftritt. Multiresistente Erreger sind solche Erreger, die unempfindlich gegenüber der Wir-

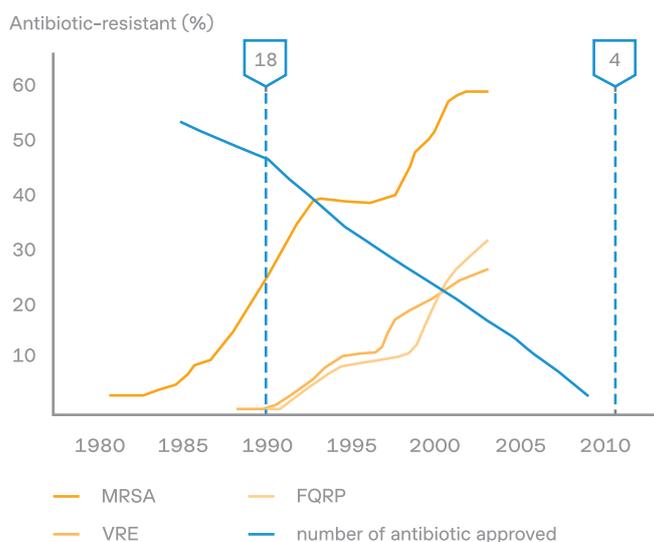


Abb. 1 Anzahl der Firmen, die Antibiotika bis zur Marktreife entwickeln können. Zahl der zugelassenen Antibiotika und Zunahme von multiresistenten Bakterienstämmen (auf Basis: Cooper et al., 2011)

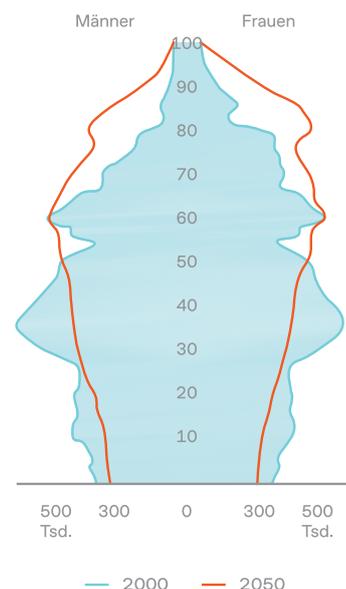


Abb. 2 Bevölkerungsentwicklung in Deutschland (auf Basis: Wischer et al., 2009)

kungsweise der meisten Antibiotika sind. Insbesondere die Intensivstationen mit ihrer Vielzahl invasiver Systeme sind hier im Fokus. Zugleich ist in den letzten Jahren eine dramatische Zunahme von MRSA bzw. von nosokomialen Infektionserregern mit erheblichem Ausbreitungspotenzial zu beobachten (Kramer et al., 2012, S. 1ff.). Hinzu kommt der Faktor, dass die Anzahl der zur Verfügung stehenden Antibiotika in absehbarer Zeit deutlich eingeschränkt sein wird, denn die Zahl der Unternehmen, die in der Lage sind, eigenständig Antibiotika über die klinischen Phasen bis zur Anwendung durch Ärzte zu entwickeln, ist von 18 im Jahr 1990 auf vier im Jahr 2011 gesunken →Abb. 1. Zusätzlich ist ein steigender Antibiotikaverbrauch, insbesondere bei den sogenannten Reserveantibiotika, festzustellen. Hier liegt die Ursache u. a. darin, dass viele Patient:innen von behandelnden Ärzten bei Fieber und anderen Infektionssymptomen die Verschreibung von Antibiotika auch dann erwarten, wenn dies medizinisch nicht indiziert ist. Dieser Umstand erfordert zusätzliche Präventionsmaßnahmen.

NEUE ERREGER

Die Gefahr des Auftretens neuer Erreger ist hoch. Regelmäßig werden neue Bakterien, Viren, Pilze und Parasiten beschrieben, die das Potenzial haben, Infektionen beim Menschen hervorzurufen. Bekannte Beispiele sind die letzten Influenza-Epidemien, SARS oder der Ausbruch von EHEC. Kritisch ist das Auftreten neuer Erreger insbesondere dann, wenn sie sich schnell ausbreiten können. Die medizinische Routineversorgung ist nicht auf die Diagnostik neuer Erreger vorbereitet, da die meisten Methoden auf dem Nachweis bereits bekannter Erreger beruhen. Erschwerend kommt hinzu, dass in den Normal- und insbesondere in den Intensivpflegebereichen nur unzureichende Isoliermöglichkeiten für infizierte Patient:innen bestehen.

DEMOGRAFISCHER WANDEL

In Deutschland liegt seit 1972 die Sterberate höher als die Geburtenrate →Abb. 2, sodass die Gesamtbevölkerungszahl sinkt. Zugleich steigt durch die höhere Lebenserwartung der Anteil der älteren Menschen, die wiederum in zunehmender Anzahl von chronischen Krankheiten oder Beeinträchtigungen betroffen sind. Eine große Herausforderung bei dieser Bevölkerungsgruppe besteht in der deutlich angestiegenen Zahl von immunsupprimierten Patient:innen mit Begleiterkrankungen und deren sinnvoller Unterbringung auf den Pflegestationen. Da das Abwehrsystem dieser Personen aufgrund einer chronischen Grunderkrankung und/oder durch die Einnahme bestimmter Medikamente geschwächt ist, müssen sie verstärkt vor Infektionen geschützt werden.

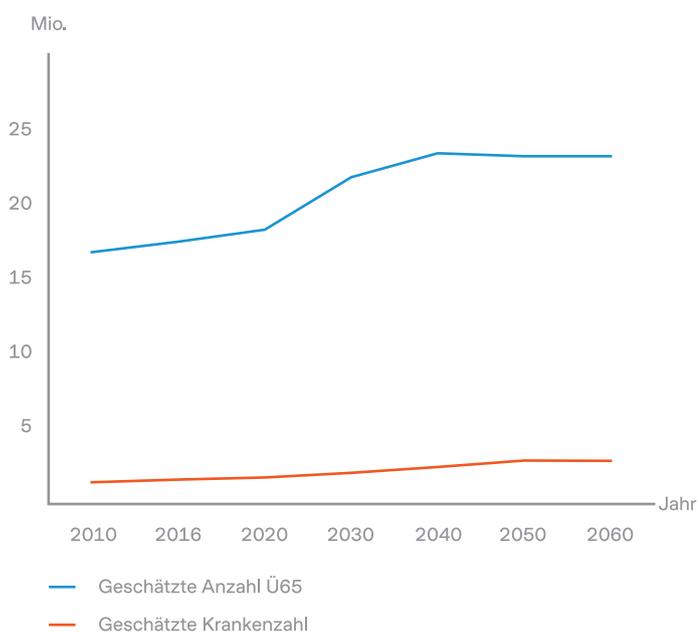


Abb. 3 Prognostizierte Entwicklung der Anzahl von Demenzkranken im Vergleich zu den über 65-Jährigen in Deutschland von 2010 bis 2060 in Millionen (auf Basis: Statista, 2019)

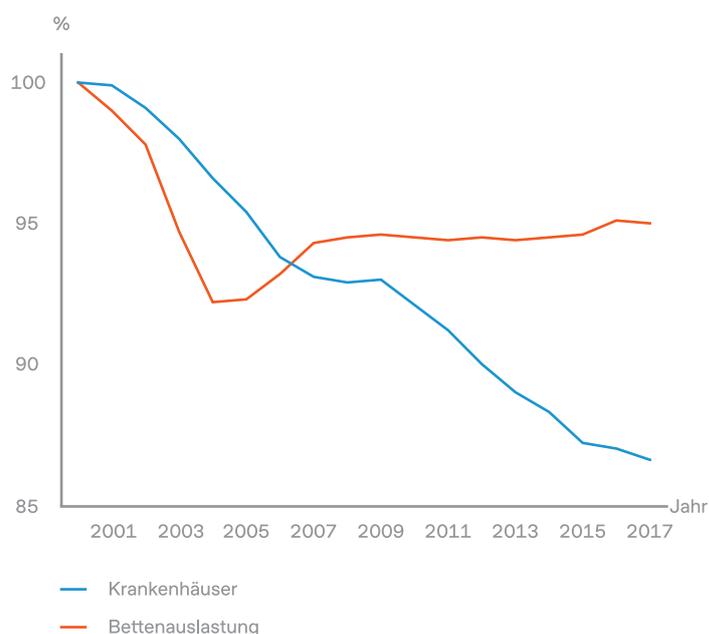


Abb. 4 Entwicklung Anzahl der Krankenhäuser und Bettenauslastung in Deutschland in den Jahren 2000-2017 (auf Basis: Statista, 2019)

ZUNAHME AN PATIENT:INNEN MIT DEMENZ

Neben der stetig zunehmenden Anzahl älterer Patient:innen wird auch das Risiko, an einer Demenz zu erkranken, zunehmen →Abb. 3. Insgesamt ist in Deutschland derzeit rund eine Million Menschen im Alter von 65 Jahren und älter von Demenz betroffen, was ca. 7 % dieser Altersgruppe entspricht. Die Zahl der Neuerkrankten nimmt jedes Jahr um rund 200.000 Personen zu und wird sich bis zum Jahr 2050 schätzungsweise auf über zwei Millionen Menschen verdoppeln (Bickel, 2000). Dies wird zu einem höheren Pflegeaufwand und einem höheren Bedarf an Pflegekräften führen, da die Möglichkeiten der Automatisierung in diesem Bereich begrenzt sind. Zudem ist es für Menschen mit Demenz aufgrund kognitiver Beeinträchtigungen nicht immer möglich, Hygieneregeln einzuhalten.

RÜCKGANG DER ANZAHL DER KRANKENHÄUSER UND ZUNAHME DER BETTENBELEGUNG

Der Wettbewerbsdruck unter den Kliniken, das neue Krankenhausfinanzierungsgesetz (KHG) und das seit 2004 eingeführte pauschalierte Abrechnungsverfahren, kurz DRG, hat in Deutschland nicht nur die Anzahl der Krankenhäuser, sondern auch die Verweildauer der stationären Patient:innen nachhaltig reduziert. Gleichzeitig kam es zu einem Anstieg der Anzahl stationär behandelte Patient:innen, gerechnet pro Krankenhausbett →Abb. 4. Viele Krankenhausbetreiber sind aus betriebswirtschaftlicher Perspektive dazu gezwungen, mit Hochdruck an der Effizienzsteigerung der verfügbaren Betriebsmittel und organisatorischen Abläufe zu arbeiten. In der Regel begegnen Krankenhausbetreiber diesen Effizienz-Anforderungen durch Einsparungen im Bereich Personal und Ausstattung oder durch den Aufschub notwendiger Investitionen in Gebäudestrukturen – zulasten der Hygiene und der Infektionsprävention.

ERHÖHTER BEDARF AN MEDIZINISCHEM PERSONAL

Die Kosten im deutschen Krankenhaussektor steigen seit Jahren kontinuierlich – im Durchschnitt der vergangenen zehn Jahre um etwa 3 % pro Jahr. Zwischen den Jahren 2000 und 2008 lag der Anstieg bei insgesamt 21 %. Im Jahr 2008 betrug die Kosten 62 Milliarden Euro (Ernst & Young, 2010, S. 9). Den größten Anteil an den Gesamtkosten haben die Personalkosten, die durchschnittlich etwa 60 % ausmachen. Die veränderten Ansprüche der Patient:innen und die ihnen gewährten Leistungen haben in den vergangenen Jahrzehnten einen starke Zunahme des medizinischen Personals verursacht (Ärzte, Pflegekräfte und Verwaltung). Die Zunahme der Personalkosten ist ihrerseits in

Angestellte in Tausend

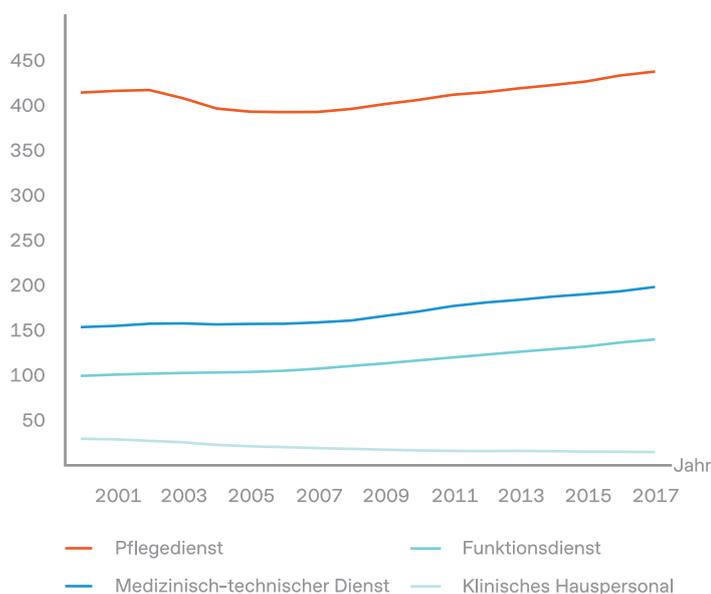


Abb. 5 Anzahl der beschäftigten Vollkräfte in deutschen Krankenhäusern in den Jahren 2000-2017 (auf Basis: GBE Bund, 2019)

Arbeitslose pro 100 gemeldete freie Stellen

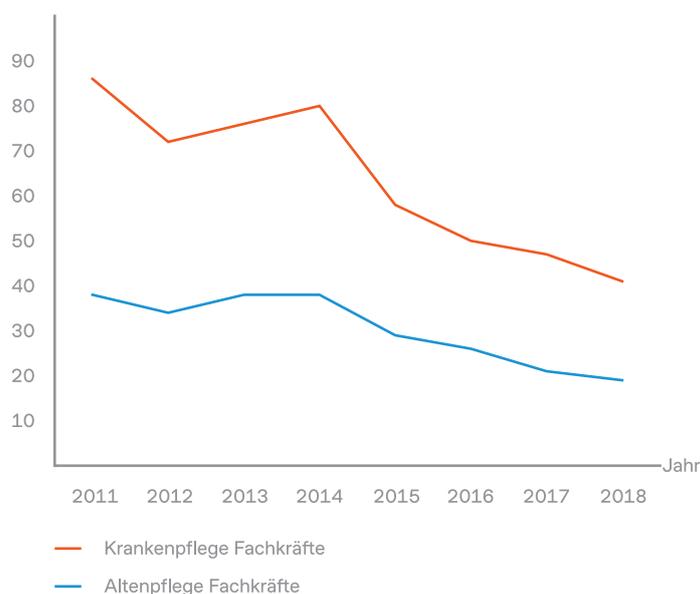


Abb. 6 Fachkräftemangel Pflege und Arbeitslosen-Stellen-Relation (auf Basis: Bundesagentur für Arbeit, 2019)

erster Linie auf eine deutliche Steigerung im Bereich der ärztlichen Dienste zurückzuführen, während die Kosten im Pflegedienst nur sehr moderat gewachsen sind. Besonders in den letzten zehn Jahren wurde das Personal in der Pflege kontinuierlich aufgestockt →Abb. 5.

DEM STEHT EIN AKUTER FACHKRÄFTEMANGEL GEGENÜBER

Bereits heute fehlen in allen Pflegeberufen Fachkräfte. Amtliche Angaben zur Gesamtheit aller nicht besetzten Stellen in den Pflegeberufen liegen allerdings nicht vor. Indizien für bestehende Engpässe können der Fachkräfteengpassanalyse der Bundesagentur für Arbeit entnommen werden. Im Jahr 2018 kommen auf 100 gemeldete Stellen für examinierte Altenpflegefachkräfte und -spezialisten (außerhalb der Zeitarbeit) rechnerisch lediglich 29 Arbeitslose; auf 100 gemeldete Stellen für examinierte Krankenpflegekräfte kommen rechnerisch lediglich 48 Arbeitslose →Abb. 6. Insbesondere auf der Intensivstation, im Operationsbereich oder in der Notfallaufnahme sind komplexe und spezielle hygienische Maßnahmen zu beachten. Der Fachkräftemangel in den Pflegeberufen ist aufgrund der erheblichen Arbeitsverdichtung, der belastenden Arbeitszeiten und der unattraktiven Bezahlung in diesen hygienesensiblen Bereichen besonders hoch.

INNOVATIONEN IN DER MEDIZINTECHNIK

Mit der Entwicklung neuer diagnostischer und therapeutischer Verfahren wurden Untersuchungs- und Behandlungseinrichtungen von den Pflegestationen abgespalten. Gleichzeitig nahm die Leistungsfähigkeit in der Behandlung der einzelnen Patient:innen stark zu. In den letzten Jahren haben sich außerdem neue abgestufte Behandlungsformen wie die teilstationäre Behandlung oder die vor- und nachstationäre Betreuung etabliert, welche die traditionelle Form der Pflege mehr und mehr ablösen. Zusätzlich gab es eine starke Zunahme an Intensivpflegebetten, sowohl an Universitätskliniken als auch an allgemeinen Krankenhäusern: Die Zahl aller Intensivbetten stieg in Deutschland allein im Zeitraum von 1991 bis heute von 20.000 auf 27.000 Betten (Wischer et al., 2007; GBE Bund, 2016). Doch gerade auf Intensivstationen, im Umgang mit schwer kranken, infektiösen oder infektionsgefährdeten Patient:innen, bestehen spezielle Anforderungen an die Krankenhaushygiene und Infektionsprävention, weshalb in diesem Bereich spezielle hygienische Maßnahmen zu beachten sind.

Literaturverzeichnis

AWMF Arbeitskreis „Krankenhaus- & Praxishygiene“ (2009). Maßnahmen beim Auftreten multiresistenter Erreger (MRE). Hyg Med, 34 (7/8), 287-292.

Bickel, H. (2000). Demenzsyndrom und Alzheimer Krankheit. Eine Schätzung des Krankenbestandes und der jährlichen Neuerkrankungen in Deutschland. Gesundheitswesen, 62 (4), 211-218.

Bundesagentur für Arbeit (2019). Arbeitsmarktsituation im Pflegebereich. <https://statistik.arbeitsagentur.de/Statistischer-Content/Arbeitsmarktberichte/Berufe/generische-Publikationen/Altenpflege.pdf>, Seite 13 (14.02.2020).

Ernst & Young (2010). Krankenhauslandschaft im Umbruch. Stuttgart: Ernst & Young.

GBE Bund (Gesundheitsberichterstattung des Bundes) (2016). Intensivmedizinische Versorgung in Krankenhäusern, Anzahl Betten. <http://www.gbe-bund.de/oowa921> (07.04.2016).

Kramer, A., Assadian, O., Exner, M., Hübner, N.O., Simon, A. & Scheithauer, S. (Hrsg.) (2012). Krankenhaus- und Praxishygiene. 2. Auflage. München: Urban Fischer Verlag.

Deutsche Alzheimer Gesellschaft; Statistisches Bundesamt (2018). Die Häufigkeit von Demenzerkrankungen. Informationsblatt 1, Seite 7.

Sunder, W., Moellmann, J., Zeise, O. & Jurk, J. (2020). Das Patientenzimmer: Planung und Gestaltung. Basel: Birkhäuser Verlag.

Wischer, R. & Riethmüller, H.U. (2007). Zukunftsoffenes Krankenhaus – Ein Dialog zwischen Medizin und Architektur, inkl. Beiheft. Wien: Springer.

1.3 VORSTELLUNG DES KARMIN-PATIENTENZIMMERS ENTWURFSPROZESS UND REALISIERUNG

Das interdisziplinäre Team aus Architekt:innen, Designer:innen, Mediziner:innen und Molekularbiolog:innen hat den Entwurf des KARMIN-Patientenzimmers, eines infekti-onssicheren und zukunftssicheren Zweibettzimmers mit Nasszellen, in einem mehr-stufigen Prozess erstellt und praktisch realisiert. Mittels unterschiedlicher Methoden befasste sich das Team zunächst mit dem Thema der baulichen Infektionsprävention im Patientenzimmer. Im Fokus standen sowohl die Besichtigungen und Hospitationen im Klinikum Braunschweig als auch die Recherche und Auswertung relevanter Studien. Die Expertise von Fachexpert:innen und einzelnen Nutzer:innen des Patientenzimmers wurde gezielt in Workshops abgefragt und dokumentiert.

Anhand der hierdurch gewonnenen Erkenntnisse wurde ein Anforderungskatalog erstellt, der als Grundlage für die *Entwurfsplanung* diente. Diese erfolgte in kontinuierlichem Austausch mit allen Projektpartnern. Bei der Planung zu berücksichtigen waren auch optimierte Ausstattungsgegenstände wie der Desinfektionsmittelpender, der Nachttisch und die innovativen Inhalte des Bedside Terminals. Für die Wahl geeigneter Materialien und Oberflächen wurden bereits in dieser Phase die Industriepartner zu Rate gezogen und somit früh in Entscheidungsprozesse eingebunden.

Auch die *Ausführungsplanung* wurde in enger Abstimmung mit den Industriepartnern vollzogen. In diese Phase wurde eine Vielzahl von Produkten und Ausstattungsgegenständen im Detail weiterentwickelt und optimiert, um die besonderen Anforderungen an das infektionssichere Patientenzimmer zu erfüllen und dem Anspruch an eine innovative Ausgestaltung gerecht zu werden. Sodann wurde der *Prototyp* des KARMIN-Patientenzimmers, ausgestattet mit allen notwendigen Anschlüssen, auf dem Gelände der Firma Röhl GmbH realisiert. Die anschließende *Optimierungsphase* diente dazu, die Entscheidungen bei der Farb- und Materialwahl, aber auch die Umsetzung baulicher Anschlüsse und weiterer Planungsdetails genauer zu überprüfen. In dieser Phase wurden mehrere Begehungen durch das Projektteam mit den Forschungs- und Industriepartnern durchgeführt und jede Planungsentscheidung gemeinsam evaluiert.

Zuletzt wurde der *Demonstrator* im Rahmen des „World Health Summit“ 2020 auf dem Gelände der Charité – Universitätsmedizin Berlin ausgestellt. Neben ausgewählten Fachexperten wurden auch relevante Nutzergruppen aus dem klinischen Alltag aufgefordert, die Tauglichkeit des KARMIN-Patientenzimmers bezogen auf seine Nutzung im Kontext der Infektionsprävention zu beurteilen.

1.3.1 METHODEN DER BAUWISSENSCHAFTLICHEN UNTERSUCHUNG

Im Zuge der bauwissenschaftlichen Analyse wurden diverse Methoden angewandt, um zu Aspekten der Infektionsprävention und baulichen Planung relevante Informationen, Erkenntnisse und Einschätzungen ableiten zu können. Der oben erwähnte, hieraus entwickelte Anforderungskatalog umfasste somit ein breites Spektrum an Informationen und methodisch abgeleiteten Erkenntnissen, die für den gesamten Prozess vom Entwurf bis zur Realisierung des Prototyps eine solide Grundlage bildeten.

Typologische Bewertung von Zweibettzimmer-Grundrissen

Unterschiedliche Grundrisse von Zweibettzimmern in der Allgemeinpflege in Krankenhäusern in nationalen und internationalen Einrichtungen wurden systematisch untersucht. Anhand der Kategorien *bauliche Komplexität*, *infektionspräventives Potenzial*, *Arbeitsplatzqualität und -sicherheit*, *räumliche Qualität*, *Patientensicherheit*, *Patientenzufriedenheit* und *Privatheit* wurden zahlreiche bauliche Merkmale untersucht und bewertet. Auf diese Weise entstand ein Überblick über typische Grundrisse von Zweibettzimmern und ihren räumlichen Abhängigkeiten, welche die oben genannten Potenziale und Qualitäten maßgeblich beeinflussen. Einige der untersuchten Grundrisse dienten zugleich als Grundlage der Befragung im Rahmen der Expertenworkshops.

Expertenworkshops

Es wurden zwei strukturgleiche Workshops an der TU Braunschweig durchgeführt. Insgesamt wurden 23 Vertreter:innen verschiedener Disziplinen (Krankenhausplaner:innen, Pflegepersonal, Reinigungspersonal, Hygieniker:innen und „Patient:innen“, Letztere vertreten durch Studierende und Mitarbeiter:innen der TU) eingeladen. Als Expert:innen waren u. a. Mitarbeiter:innen aus dem Klinikum Braunschweig, der Medizinischen Hochschule Hannover und des Universitätsklinikum Göttingen vertreten.

Ziel der Workshops war es, einen fachübergreifenden Austausch zu initiieren, um hygienekritische Bereiche im KARMIN-Patientenzimmer sowie in der Nasszelle zu identifizieren und entsprechende Antiinfektions-Strategien für die bauliche Planung zu diskutieren.

Hospitation im Klinikum Braunschweig

Um einen Einblick in die Prozesse auf einer Normalpflegestation zu erhalten, begleitete das KARMIN-Projektteam im Rahmen einer zweitägigen Hospitation im Klinikum Braunschweig das Pflegepersonal bei der täglichen Versorgungsroutine der Patient:innen sowie das Reinigungspersonal auf zwei Stationen der Nephrologie. Durch persönliche Gespräche und Befragungen vor Ort war es möglich, hygienekritische Bereiche aus Sicht des Krankenhauspersonals zu konkretisieren und planungsrelevante Maßnahmen abzuleiten. Die Aussagen und Problemhinweise des Personals dienten u. a. als Grundlage, um Untersuchungskriterien für die typologische Bewertung von Patientenzimmern zu definieren. Im Rahmen der beiden Expertenworkshops konnten die Aussagen und Hinweise in einem größeren Radius von Vertreter:innen verschiedener Disziplinen erörtert und hinsichtlich ihrer Übertragbarkeit auf Neu- und Bestandsbauten überprüft werden.

1.3.2 ENTWURFSPLANUNG UND ANFORDERUNGSKATALOG

Wie oben erläutert, definierte das Planungsteam zu Beginn der Entwurfsplanung einen Katalog von zehn methodisch abgeleiteten Anforderungen an den Raum als übergeordnete Prinzipien für ein infektionssicheres und zukunftsfähiges Zweibettzimmer. Diese Prinzipien sollen auf baulicher und planerischer Ebene neben der Infektionsprävention auch die räumliche Qualität des Patientenzimmers gewährleisten. Die zehn Anforderungen →Abb. 1, A bis J werden im Folgenden vorgestellt.

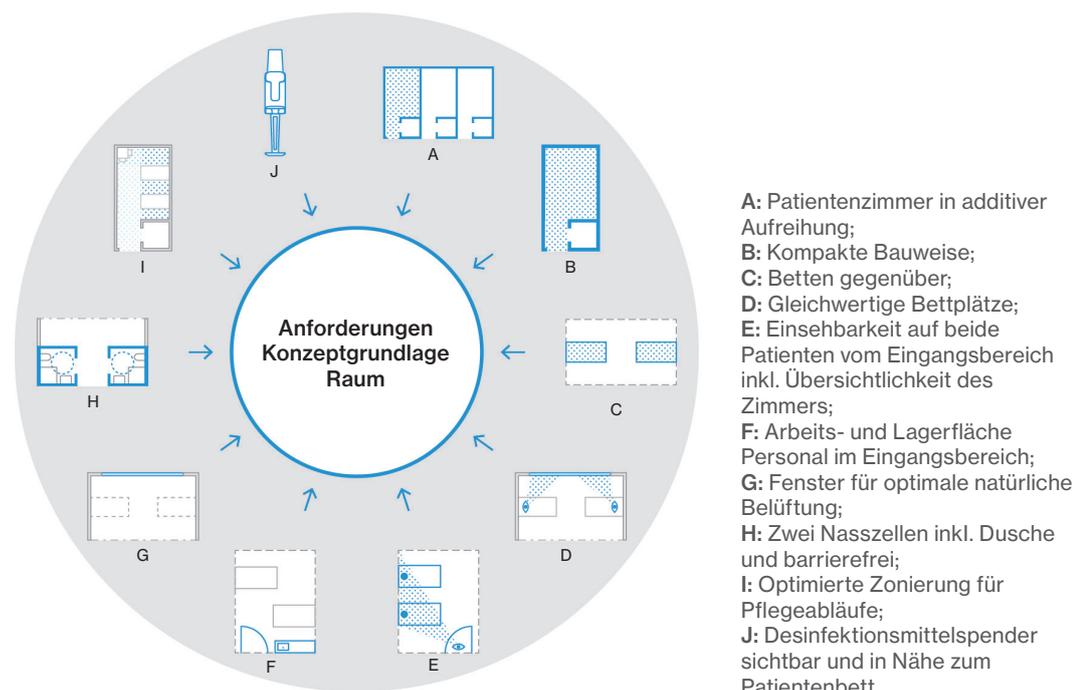


Abb. 1 Definierte Anforderungen bilden die Konzeptgrundlage Raum

Patientenzimmer in additiver Aufreihung

Das Patientenzimmer ist so konzipiert, dass mehrere Zimmer entlang eines Krankenhausflures additiv positioniert werden können. Dabei gleicht jedes Zimmer in seiner Ausrichtung und Ausstattung. Hier wird dem same-handed-Prinzip gefolgt, der Überlegung folgend, dass jeder Patient bzw. jede Patientin stets von einer präferierten Seite für die Versorgung zugänglich sein soll.

Kompakte Bauweise

Die Grundrissgeometrie wird sowohl im Kontext einer Stationsstruktur als auch auf Zimmerebene einfach und kompakt gehalten. Auch die Anordnung der Ausstattungsgegenstände im Zimmer ist vereinfacht.

Betten gegenüber positioniert

Die Betten werden in einem Raum mit Ein-Bett-Tiefe gespiegelt und befinden sich einander gegenüber.

Gleichwertige Bettenplätze

Die beiden Bettenplätze sind identisch ausgestattet. Jeder Bettplatz hat eine gleichwertige Sichtbeziehung zum Fenster und die gleiche Entfernung zur Tür oder zum Patientenbad.

Einsehbarkeit auf beide Patient:innen vom Eingangsbereich und Übersichtlichkeit

Beide Patient:innen sind durch die Betten so im Raum positioniert, dass das Personal bei geöffneter Zimmertür bereits vom Türbereich des Zimmers aus beide Patient:innen im Blick hat. Zudem sind das Zimmer und seine Ausstattung zugunsten guter Übersichtlichkeit konfiguriert.

Arbeits- und Ablagefläche für das Personal im Eingangsbereich

Mit der Arbeitsfläche für Arbeiten der Versorgung, deren Vorbereitung oder für Patientendokumentation besteht ein eigener Arbeitsplatz für die Pflege. Zusätzliche Schrank- bzw. Regalflächen bieten außerdem Möglichkeiten zur Lagerung von Versorgungsmitteln oder medizinischen Hilfsmitteln.

Fenster für optimale natürliche Belüftung

Die Fensterflächen sind so dimensioniert, dass das Patientenzimmer optimal natürlich belüftet werden kann. Außerdem wird beiden Patient:innen ein großzügiger Ausblick in den Außenraum ermöglicht.

Zwei barrierearme Nasszellen inkl. Dusche

Jeder Patient bzw. jede Patientin erhält ein eigenes Bad, was eine komplett getrennte Nutzung und Durchführung der Körperhygiene ermöglicht. Zudem werden die Bäder barrierearm (gemäß DIN 18040-2) ausgeführt mit Bewegungsflächen von mindestens 1,20 Quadratmetern jeweils vor den Sanitärobjekten wie WC-Becken, Waschtisch und Badewanne sowie im Duschplatz.

Optimierte Zonierung für Pflegeabläufe

Die Zonierung des KARMIN-Patientenzimmers weist jeder Nutzergruppe einen eigenen Bereich zu, in dem sie sich primär aufhalten, bewegen und agieren kann. Der Raum ist nutzungsbedingt durch drei gleichermaßen notwendige Zonen gekennzeichnet:

- Zone für Bewegung und Transport,
- Patienten-/Versorgungszone und
- Zone für Aufenthalt und Besuch.

Desinfektionsmittelspender sichtbar und in der Nähe zum Patientenbett

Alle Desinfektionsmittelspender sind optimal sichtbar und in direkter Nähe zum Patientenbett sowie entlang der Laufwegen zum Patienten bzw. zur Patientin positioniert.

1.3.3 DER ENTWURF

Für eine effektive Infektionsprävention wurden die bauwissenschaftlichen Analysen und die Bewertungen aller Befragten, wie z. B. Industriepartner und Krankenhaushygieniker:innen, als Grundlage sämtlicher Entscheidungen auf allen Betrachtungsebenen berücksichtigt – vom Grundriss bis zum Detail. Dabei wurden verschiedenste Aspekte, wie z. B. Baustruktur, Wegebeziehungen, Abläufe, Detaillösungen, Materialien oder Oberflächen betrachtet und zu einem baulichen Musterkonzept zusammengeführt.

DER GRUNDRISS

Die Planung sieht als Möglichkeit eine Aneinanderreihung von identischen Patientenzimmern vor, da so Behandlungs-, Versorgungs- und Reinigungsprozesse in ihrer Choreographie planbarer werden und optimiert werden können. Prozessfehler durch die Neuorientierung können vermieden werden →Abb. 1 A+B.

Bei der Umsetzung räumlich-planerischer Maßnahmen zur Reduktion von Infektionsübertragungen wurde vor allem die Zonierung besonders beachtet, die jeder Nutzergruppe des Patientenzimmers einen eigenen Bewegungsraum zuweist: Die Pflegezone markiert den Bewegungsbereich des versorgenden Personals an dem Pflegearbeitsplatz und um das Patientenbett. Die Patientenzone umfasst das Patientenbett mit seiner direkten Umgebung. Dieser Zone ist auch der Bereich des Patientenschrankes und des Patiententisches inkl. Stuhl zuzuordnen. Die dritte Zone ist der Aufenthaltsbereich für Besucher:innen entlang der Fensterfront →Abb. 1 C. In diesem Sinne sollte die räumliche Konzeption die Pflegekräfte bei ihrer Arbeit unterstützen, indem sie ihnen einen eigenen Arbeitsbereich zur Verfügung stellt. Überdies sollte ihr Bewegungsbereich sich nicht mit dem Aufenthaltsbereich für Besucher:innen überschneiden. Die Patienten- und Versorgungszone teilt sich in zwei voneinander unabhängige Bereiche, sodass sowohl Besucher:innen als auch das Personal bei der Pflege des Patienten bzw.

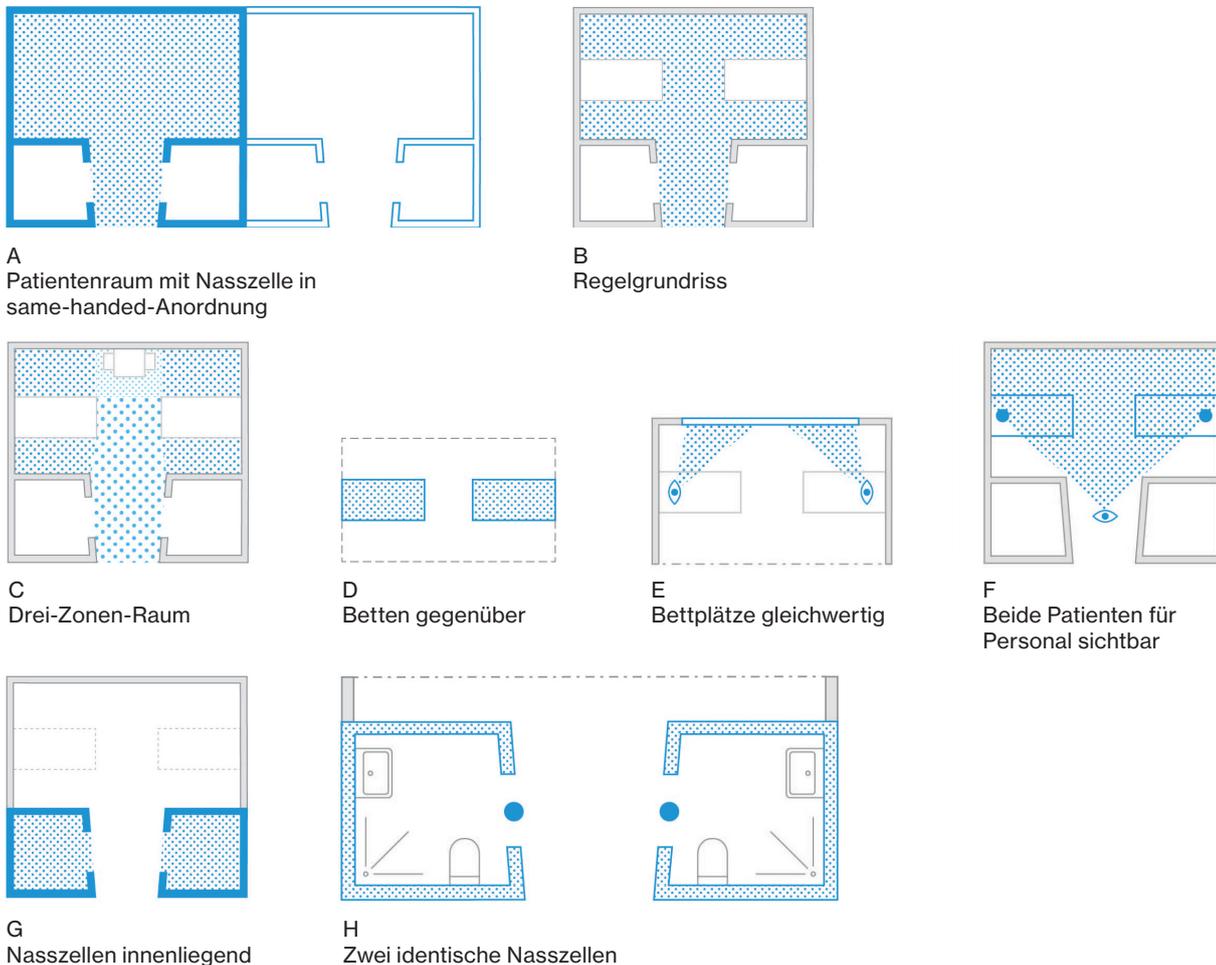


Abb. 1 Entwurfsgrundsätze

der Patientin nicht gezwungen sind, in den unmittelbaren Bettbereich des Mitpatienten bzw. der Mitpatientin einzudringen. Diese räumliche Trennung soll auch dazu beitragen, dass sich die Wege der Nutzergruppen seltener kreuzen und die Häufigkeit der Kontakte reduziert werden kann. In Bezug auf die Laufwege des Personals ermöglicht die Zonierung eine prozessuale Entzerrung der Pflegeabläufe. Im Falle einer nacheinander folgenden Versorgung von beiden Patient:innen soll dieser Wechsel durch die räumliche Zonierung bewusst konnotiert werden, indem das Personal von Patientenbereich A zu Patientenbereich B mit jeweils eigenen Patientenpflegebereichen wechselt. Ziel ist es, die klare Trennung der Pflegeprozesse von zwei Patient:innen zu gewährleisten, ohne dass diese aufgrund der räumlichen Nähe in Unachtsamkeit vermischt werden. Wie oben mit Bezug auf den Anforderungskatalog für den Entwurf erläutert, wurde der Grundriss durch zehn miteinander korrespondierende Prinzipien bestimmt, wie beispielsweise die Anordnung der Betten einander gegenüber, gleichwertige Bettenplätze und die Sichtbarkeit beider Patient:innen für das Personal vom Türbereich des Zimmers aus. Das Rauml原因 ist symmetrisch, sodass jedem Patienten bzw. jeder Patientin eine räumliche Hälfte identisch in Größe, Beschaffenheit und Ausstattung zur Verfügung steht. Das neue Grundrisskonzept setzt sich ab von der Standardanordnung parallel positionierter Betten in einem zwei-Bett-tiefen Raum →Abb. 1 D. Durch die gegenüberliegende Positionierung der Patientenbetten wird nicht nur ein guter und gleichwertiger Ausblick für beide Patient:innen gewährleistet →Abb. 1 E, sondern dadurch hat das Personal bereits vom Türbereich des Zimmers aus beide Patient:innen im Blick. So kann im Ernstfall eine bessere Versorgung und schnelleres Reagieren gewährleistet werden →Abb. 1 F. Zudem ist so der Kopfbereich der Patient:innen in einer für die Prävention von Tröpfcheninfektionen entscheidenden Distanz von mehr als 2 Metern entfernt. Darüber hinaus soll das Krankenhauspersonal durch die Position der Betten und der Desinfektionsmittelspender an den Fußenden zu einer höheren Compliance mit Händedesinfektionsrichtlinien und zu einer bewussteren Versorgung der Patient:innen animiert werden, da sich Spender auf dem Weg vom Eingang zum Patientenbett und zwischen den beiden Patient:innen befinden. Die symmetrische Aufteilung und Dopplung der Ausstattung erleichtert überdies die klare Zuordnung der Gegenstände und insbesondere der Hygieneartikel zum Patienten bzw. zur Patientin und soll auf diese Weise dazu beitragen, Kontaktübertragungen zu vermeiden. Dies gilt auch für die vorgesehenen zwei Nasszellen →Abb. 1 G+H. Ein unterfahrbarer Arbeitsbereich mit einem Desinfektionsmittelspender für das Personal dient als zusätzliche Arbeits- und Ablagefläche bei der Versorgung der Patient:innen und soll die Arbeit sowie die Infektionsprävention erleichtern.

GRÖSSEN, ABSTÄNDE UND MASSABHÄNGIGKEITEN

Die Patientenzimmergröße beträgt 25,2 Quadratmeter. Die beiden Patientenbäder sind jeweils 3,7 Quadratmeter groß. Der seitliche Abstand der Patientenbetten zu Möbeln bzw. fest eingebauten Einrichtungsgegenständen (Bett zu Patientenschrank und Bett zu Pflegeschrank) beträgt 90 Zentimeter. Der Abstand der Patientenbetten zueinander wurde nach zwei Belegungsszenarien definiert:

- A. Belegung des Zimmers mit zwei durchschnittlich großen Patient:innen – Bettlänge 2,21 Meter, entspricht einer Durchgangsbreite von 1,20 Metern.
- B. Belegung des Zimmers mit einem durchschnittlich und einem überdurchschnittlich großen Patienten – Bettlänge 2,21 Meter und 2,51 Meter, entspricht einer Durchgangsbreite von 90 Zentimetern.

Ausschlaggebend für das Durchgangsmaß ist der lichte Abstand zwischen beiden am Bett positionierten Desinfektionsmittelspendern. Bei der ungünstigeren Durchgangssituation wird die Mindestbreite von 90 Zentimetern gewährleistet, wie sie z. B. für Türen gefordert ist. Die Nasszellen wurden barrierefrei gemäß DIN 18040-2 geplant mit entsprechenden Bewegungsflächen von 1,20 Quadratmetern vor den Sanitärobjekten und im Duschbereich. Die Einbauhöhe des Waschtischs, der Ablagefläche und der Duschhaltegriffe beträgt 85 Zentimeter →Abb. 2.

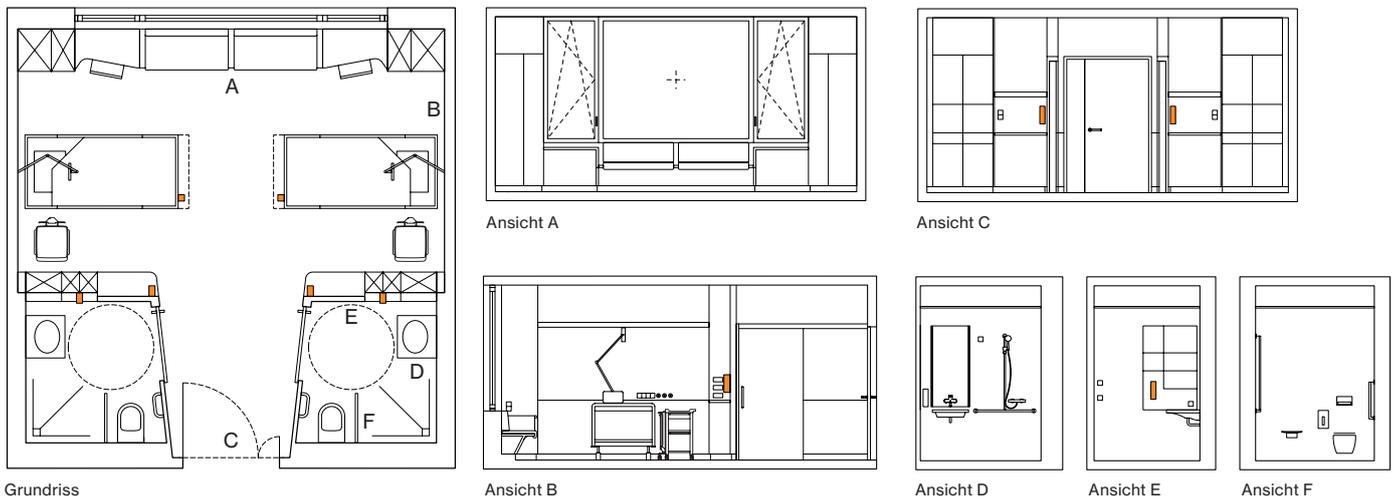


Abb. 2 Finaler Entwurf – Grundriss und Ansichten, M 1:100

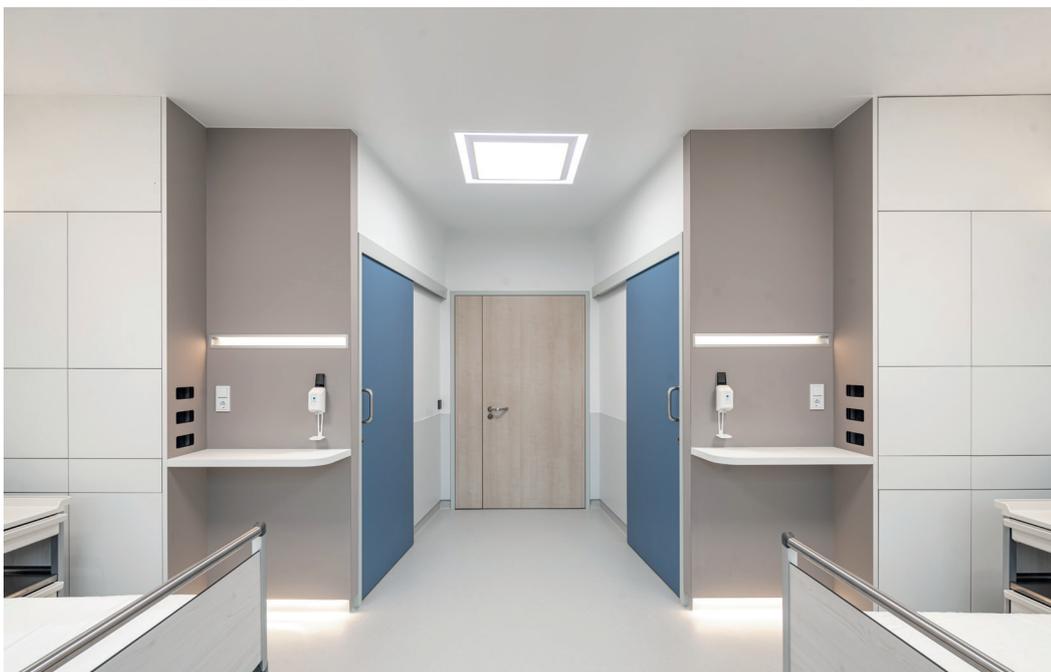


Abb. 3 Ansicht von der Fensterseite in Richtung Eingangsbereich



Abb. 4 Der Pflegeschrank mit Push-to-Open-Mechanik



Abb. 5 Die Pflegekraft entnimmt dem in unmittelbarer Nähe zur Arbeitsfläche positionierten Pflegeschrank Material



Abb. 6 Nasszelle mit HPL-Wandfläche



Abb. 7 Nasszelle mit Wandfliesen



Abb. 8 Patientenumgebung



Abb. 9 Der Besucher- und der Patientenbereich mit gepolsterter Sitzbank



Abb. 10 KARMIN-Nachttisch Gesamtansicht



Abb. 11 Detail Nachttisch mit Schublade und Aufkantung Ablagefläche

DER EINGANGSBEREICH

Der Eingangsbereich öffnet sich trichterförmig zu den Patientenbetten hin, so dass die Pflegekraft beim Betreten des Zimmers einfachen und ungehinderten Blick auf beide Patient:innen hat →Abb. 3. Die Zugänge der Patientenbäder sind auch zum Eingangsbereich hin orientiert, damit in Notfällen in den Bädern ein direkter und kurzer Weg zu den Patient:innen möglich ist. Um den täglichen Pflegeprozess zu erleichtern, wurde die Zimmertür als zweiflügelige Eingangstür geplant. Die Bedienung des geteilten und somit leichteren Gangflügels, im Gegensatz zu einer einflügeligen Tür, soll das häufige Öffnen der Tür im Klinikalltag erleichtern. Nur bei einem Bettenwechsel oder einem Transport des Bettes mit Patient:in etwa zu einer Untersuchung muss zusätzlich der Standflügel geöffnet werden.

DER PFLEGEARBEITSBEREICH

In unmittelbarer Patientennähe, direkt neben den Patientenbetten, befindet sich jeweils ein Arbeitsbereich für die Pflegekräfte. Dieser bildet eine räumliche Einheit aus Pflegeschrank und Arbeitsfläche, um der Pflegekraft die Arbeitsprozesse im Pflegealltag zu erleichtern. Der Pflegeschrank ist so konzipiert, dass er Fächer für die Aufbewahrung von Pflegematerial vorhält, Spender für Einmalhandschuhe integriert und die Entsorgung von Verbrauchsmaterial sicherstellt →Abb. 4. Die Eingriffe für die Handschuhe sind an der seitlichen Schrankwand zur Arbeitsfläche hin platziert, damit der Handschuhspender nicht im Sichtfeld des Patienten liegt. Des Weiteren wurde die Push-to-Open-Mechanik verwendet, um erstens ein homogenes Erscheinungsbild zu erzeugen und um zweitens für die verbesserte Reinigung eine möglichst glatte Oberfläche zu schaffen →Abb. 5. Auch der Abwurfeimer am Pflegearbeitsbereich lässt sich mit dem Knie öffnen, sodass die Fläche nicht mit der Hand berührt werden muss. Die Einbautiefe des Schrankes wurde so konzipiert, dass von der Nasszelleseite der Bereich neben dem Waschtisch als wandintegrierte Ablage von dem Patienten bzw. der Patientin genutzt werden kann. Des Weiteren wurde im Patientenregal eine beidseitige Abwurfklappe zur Abfallentsorgung platziert. Somit wird der Abfall aus Patientenzimmer und Bad in *einem* Behälter gesammelt. Die Arbeitsfläche wurde so konstruiert, dass sie geometrisch der Linie des Eingangsbereiches folgt und an der Ecke abgerundet ist. So wird in diesem Bereich eine scharfe Kante vermieden und eine mögliche Verletzungsgefahr ausgeschlossen. Des Weiteren wurde die Arbeitsplatte in die Rückwand eingefräst, sodass diese frei im Raum steht und sich die Möglichkeit bietet, temporär Gehilfen wie z.B. einen Rollator darunter abzustellen.

ZWEI PATIENTENBÄDER

Das KARMIN-Patientenzimmer bietet den Patient:innen jeweils ein eigenes Bad. Durch den eigenen, privaten Raum für die Körperpflege soll die mögliche Verwechslung persönlicher Hygienegegenstände und eine potenzielle Kontaktinfektion verhindert werden. Auch bei der Körperpflege entstehende Wasserlachen, die potenziell mit Erregern kontaminiert sein können, werden nicht von beiden Patient:innen berührt. Um weitere Erkenntnisse im Hinblick auf sinnvolle Ausstattungsmerkmale zu gewinnen, wurden die Bäder für die finale Evaluierung bei der Charité – Universitätsmedizin Berlin mit unterschiedlichen Materialien und Produkten ausgestattet und sind nur in ihren Abmessungen und Bewegungsflächen absolut identisch. In jedem Bad befinden sich ein Waschtisch, ein Spiegel mit integrierter Infrarotheizung, eine bodengleiche Dusche sowie ein WC mit zwei Haltegriffen. Hierbei ist der eine Haltegriff fest installiert und der zweite, der sich angrenzend zur Dusche befindet, ist zum Klappen. Außerdem ist ein Duschsitz eingebaut. Des Weiteren stehen seitlich neben dem Waschtisch Ablagefächer zur Verfügung, die in Form von Nischen in die Trennwand zum Zimmer fest integriert sind. In diesen Nischen befindet sich der Desinfektionsmittelspender und eine eingebaute Abwurfklappe zur Abfallentsorgung. Die übrigen Fächer können zur Ablage von Hygieneartikeln genutzt werden. Die Patientenbäder sind jeweils mit einer Einhebelarmatur und einer kontaktlosen sowie leicht zu reinigenden Waschtischarmatur versehen. Ein Waschtisch aus Mineralguss mit einer Hohlkehle im Übergang von der Fläche zur Wand verfügt über zwei seitliche Griffe bzw. Handtuchhalter. Der zweite Waschtisch ist aus Keramik gefertigt. Eine in den Spiegel integrierte Infrarotheizung sorgt für ein angenehmes und

hygienisches Raumklima im Patientenbad. Das integrative Design wurde gewählt, um schwer erreichbare Wischflächen wie die konventioneller Heizkörper zu vermeiden. In einer Variante des Patientenbads sind die Wandflächen mit einer HPL-Verkleidung versehen →Abb. 6, in der anderen Variante wurden Keramikfliesen →Abb. 7 verwendet. Zudem wurden in den Bädern zwei verschiedene WC-Spülauslöser mit unterschiedlicher Betätigungsmechanik sowie ein flexibel abnehmbarer bzw. ein fest installierter Duschsitz verbaut. Die Größe der Bäder und ihrer Bewegungsflächen ergibt sich aus der definierten Anforderung, ein barrierefreies Bad vorzuhalten, das zudem im Falle einer notwendigen Unterstützung der Patient:innen durch das Pflegepersonal ausreichend Platz für Pflegeprozesse bietet. In beiden Varianten können somit auch unkontrollierbare Kontaktsituationen zwischen Patient:in und Pflegepersonal vermieden werden.

In beiden Varianten der Patientenbäder wurden alle relevanten Anforderungen der DIN 18040-2 für ein barrierefreies Bad umgesetzt. Lediglich durch die schräg verlaufende Trennwand zum Eingangsbereich ist die Bewegungsfläche leicht reduziert. Daher definieren wir die Bäder als barrierearm, die jedoch im Sinne der DIN 18040-2 vollwertig barrierefrei nutzbar sind. So sind alle Bewegungsflächen vor den Sanitär-objekten und in der Dusche mindestens 1,20 Quadratmeter groß. Darüber hinaus wurde ein Waschtisch für eine rollstuhlgerechte Nutzung auf einer Höhe von 85 Zentimetern zugunsten einer möglichen Unterfahrbarkeit eingebaut. Somit ist gewährleistet, dass sich Patient:innen, die kurzzeitig auf einen Rollstuhl angewiesen sind, im Bereich des Waschtisches bewegen können. Damit wurden zusätzlich erhöhte Anforderungen für die Rollstuhlnutzung umgesetzt, auch wenn in der Konzeption nicht alle Anforderungen des Zusatzes „rollstuhlgerecht“ gemäß der DIN 18040 erfüllt werden.

DER BESUCHER- UND DER PATIENTENBEREICH

Die im KARMIN-Patientenzimmer geschaffenen beiden gleichwertigen Patientenbereiche mit mittiger Besuchersitzbank definieren auch einen Bereich für den Besuch des Patienten bzw. der Patientin, der räumlich klar abgegrenzt ist vom Bettenbereich des Mitpatienten bzw. der Mitpatientin. Zusammen mit dem eigenen Patiententisch, Stuhl und Kleiderschrank bildet jeder Bettplatz so einen eigenen privaten Patientenbereich aus, der das Gefühl einer relativen Privatheit im Zweibettzimmer steigern soll. Im Unterschied zu konventionellen Zweibettzimmern ist in dieser Konzeption kein Patient durch seine Position im Zimmer benachteiligt, weder durch einen verstellten Ausblick zum Fenster noch durch einen längeren Weg zum Patientenbad oder zur Tür.

Die Gestaltung einer Besuchersitzbank stellt hier den Besucher:innen einen eigenen designierten Raum- und Sitzbereich im Patientenraum zur Verfügung. Die fest eingebaute Bank, die bereits bei Betreten des Zimmers für die Besucher:innen sichtbar ist, soll diese unmittelbar in den hinteren Teil des Zimmers lenken, sodass der Eingangsbereich und der Pflegearbeitsbereich frei bleiben. Die Außenwand wurde so gegliedert, dass die Patientenschränke vor geschlossenen Wandvorlagen platziert wurden und die Sitzbereiche vor einem großzügigen Fenster, zugunsten einer maximalen natürlichen Belichtung des Zimmers und eines ungehinderten Ausblicks in den Freiraum →Abb. 8. In der Fensteraufteilung sind hinter der Besuchersitzbank ein festverglastes Element und vor den Tischen jeweils Öffnungsflügel geplant. Um die einfache und schnelle Reinigung des Bodens zu ermöglichen, ist die Sitzbank auf einem Sockelpodest montiert →Abb. 9.

DIE AUSSTATTUNG

Das Thema der Reinigbarkeit und der Optimierung von Reinigungsprozessen betrifft insbesondere die Ausstattung und die Ausstattungsgegenstände. Alle freistehenden Objekte, die den Boden berühren, sind mobil und können bei einer Reinigung einfach verschoben werden. Die fest installierten Schränke sind flächenbündig ohne Versätze oder Versprünge konstruiert, um schlecht zu reinigende Zwischenräume zu vermeiden. Jedem Patienten bzw. jeder Patientin ist ein Patiententisch, -Stuhl und -Schrank in der eigenen Zimmerhälfte zugeordnet. Alle Schränke verfügen über eine Push-to-Open-Mechanik, sodass die Flächen schnell gereinigt werden können, da die Reinigungskraft nicht durch Griffe behindert wird. Die Sitz- und Rückenpolster der Besuchersitzbank sind abnehmbar und in der Mitte geteilt, um auch hier die Reinigung zu erleichtern. Als weiterer, von unterschiedlichen Nutzergruppen viel berührter Gegen-



Abb. 12 Das Bedside Terminal bietet ein Aufklärungsvideo



Abb. 13 Interface des Bedside Terminals



Abb. 14 Detailansicht des neu entwickelten KARMIN-Desinfektionsmittelspenders



Abb. 15 Eine Pflegekraft desinfiziert sich die Hände auf dem Weg von der Zimmertür zum Patienten



Abb. 16 Gestaltung durch Farben und Dekore



Abb. 17 Kollage der Farben und Dekore

stand wurde der Patientennachttisch von den Expert:innen der TU Braunschweig neu entworfen und hinsichtlich der Reinigbarkeit optimiert →Abb. 10. Der KARMIN-Patientennachttisch erleichtert das Reinigen durch seinen fugenlosen Aufbau der gegossenen Bauelemente →Abb. 11. Das vergrößerte Platzangebot bei marktüblichen Abmaßen ermöglicht darüber hinaus die übersichtliche Organisation von Gegenständen, sodass Schubfächer effizienter genutzt werden können. Zudem erlaubt die beidseitige Nutzbarkeit eine flexiblere Pflege an beiden Seiten des Bettes.

Als weiteres patientenbezogenes Objekt und zentrales Element der Patientenaufklärung und des Empowerments wurde das Bedside Terminal inhaltlich überarbeitet. In dieser neuen Programmversion werden die Patient:innen durch informative und ansprechend präsentierte Inhalte über infektionspräventive Verhaltensweisen aufgeklärt, damit sie zur Infektionsprävention aktiv beitragen können →Abb. 12. Darüber hinaus bietet das Bedside Terminal auch die üblichen Entertainmentangebote und Informationen zum Aufenthalt, wie etwa einen persönlichen Tagesplan →Abb. 13.

DIE HÄNDEDESINFEKTION

Mehrere Ausstattungsgegenstände im KARMIN-Patientenzimmer wurden neu entworfen, da sie entweder eine zentrale, präventive Funktion haben, oder häufig von unterschiedlichen Nutzergruppen berührt werden und somit das Risiko einer Kontaktinfektion befördern können. Die Händedesinfektion stellt dabei eine zentrale Säule der Infektionsprävention dar. Deren korrekte Durchführung im Pflegekontext wird durch die Fünf Momente der Händedesinfektion der World Health Organization (WHO) definiert. Im KARMIN-Patientenzimmer wurden mehrere und verschiedene Desinfektionsmittelspender platziert. Wichtig für den erfolgreichen Einsatz sind die ständige Verfügbarkeit des Mittels, das Wissen um die korrekte Anwendung und die sichtbare Platzierung. Insgesamt wurden sechs Desinfektionsmittelspender entlang der Arbeitsrouten des Pflegepersonals platziert: an der Arbeitsfläche des Pflegebereichs, am Fußende der Patientenbetten im Blickfeld, auf dem Weg der Pflegekraft zum nächsten Patienten bzw. zur nächsten Patientin sowie neben dem Waschtisch in den jeweiligen Nasszellen →Abb. 15. In den Bädern wurde der Desinfektionsmittelspender im Bereich der seitlichen Ablagefächer und der Seifenspender direkt am Waschtisch neben dem Spiegel, also räumlich getrennt angebracht, um einer möglichen Verwechslung durch Nutzer:innen vorzubeugen.

Der eigens durch die TU Braunschweig entworfene KARMIN-Desinfektionsmittelspender gibt mechanisch Desinfektionsmittel aus und verfügt über einen elektrisch betriebenen Sensor und ein Display. Nach der Benutzung wird ein belohnender Smiley angezeigt. Es konnte nachgewiesen werden, dass durch den Einsatz injunktiver Normen



Abb. 18 Sockelbereich mit umlaufender Hohlkehle an allen Bauteilen für optimale Bodenreinigung

die Compliance mit Desinfektionsrichtlinien deutlich gesteigert werden kann (Gaubert et al., 2018) →Abb. 14. Zudem sammelt der Spender Nutzungsdaten, die z. B. in Teambesprechungen ausgewertet werden können, um die Compliance mit den geltenden Richtlinien zu ermitteln. Die Bauteile des KARMIN-Desinfektionsmittelspenders wurden reduziert, sodass die korrekte Aufbereitung erleichtert wird.

OBERFLÄCHEN UND DETAILLÖSUNGEN

Für den größten Anteil der Oberflächen im KARMIN-Patientenzimmer wurde HPL eingesetzt, ein unter Hochdruck verpresstes Laminat. Dieses Material hat sich bei den im Vorfeld durchgeführten Untersuchungen hinsichtlich Wischdesinfizierung und Desinfektionsmittelbeständigkeit als geeignet erwiesen. Der Rammschutz, sämtliche Schrank- und Arbeitsoberflächen sowie der Sockel der Besuchersitzbank sind mit HPL verkleidet. Für den Boden wurde gezielt das Material Kautschuk gewählt, da es sich um ein Naturprodukt handelt, für das keine chemische und chemische Substanzen emittierende Oberflächenversiegelung erforderlich ist.

Mit der Entscheidung für zwei identische, voneinander unabhängige Nasszellen war es möglich, den Prototyp der beiden Patientenbäder für eine differenzierte Evaluierung mit jeweils unterschiedlichen Oberflächen und Armaturen auszustatten. Wie oben bereits angesprochen, wurden in einem Bad die Wandflächen mit einer HPL-Verkleidung versehen, das andere Bad wurde vollständig mit Keramik verflieset. Da anhand der Reinigungsuntersuchungen davon auszugehen ist, dass sich beide Oberflächen gleichermaßen gut eignen, war es sinnvoll, die Materialien in verbautem Zustand dem direkten Vergleich zu unterziehen. Zudem sollte ein höherer Grad der Automation im Patientenbad erprobt werden. So ist beispielsweise eine Armatur mit einem Einhebelmischer bestückt, der auch mit dem Ellenbogen betätigt werden kann, während bei der zweiten Armatur ein Näherungssensor für einen selbstausschließenden Wasserlauf installiert ist. Alle Bauteilfugungen sind so konstruiert, dass Fugen sowie Vor- und Rücksprünge auf ein Minimum reduziert werden konnten. Der Anschluss des Kautschuk-Bodenbelags an alle sich vertikal erhebenden Bauteile wie z. B. den Rammschutz wurde umlaufend gerundet als Hohlkehlsockel mit einer Höhe von 10 Zentimetern gestaltet. Am Übergang zu Schränken und Einbauten wie der Sitzbank wird die Hohlkehle an einer fest eingebauten Sockelkonstruktion hochgeführt →Abb. 18. Die so geschaffenen fugenlosen Boden-Wand-Abschlüsse vereinfachen die Reinigung. Auch wurden möglichst monochrome Oberflächen gewählt, sodass Verunreinigungen durch das Personal schneller erkannt und behoben werden können.

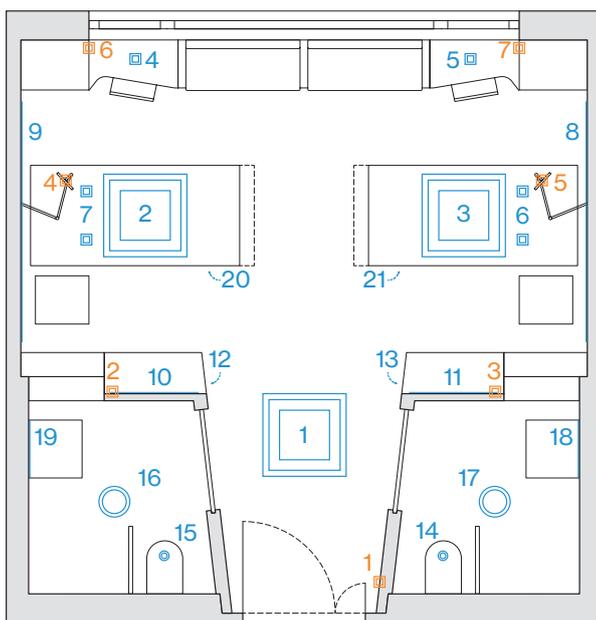


Abb. 19 Position der Beleuchtung (blau) und Steuerungseinheiten (orange)

Literaturverzeichnis

Gaube, S., Tsivrikos, D., Dollinger, D. & Lermer, E. (2018). How a smiley protects health: A pilot intervention to improve hand hygiene in hospitals by activating injunctive norms through emoticons. PLoS ONE, 13(5), 21.05.2018.

BELEUCHTUNG

Für das KARMIN-Patientenzimmer wurden verschiedene nutzerorientierte Beleuchtungsszenarien entwickelt, die jeweils an den entsprechenden Stellen im Raum angesteuert werden können. Sowohl eintretende Personen an der Zimmertür als auch die möglicherweise bettlägerigen Patient:innen haben die Möglichkeit der Lichtsteuerung. Im Eingangsbereich befindet sich rechts ein Bedienpanel, um verschiedene, situations- und bedarfsgerechte Lichtszenarien auszuwählen →Abb. 20-24. Diese unterstützen das Personal von der Pflege über die Visite bis zur Reinigung mit einer jeweils spezifischen Ausleuchtung. Der Patient bzw. die Patient:in kann zudem am Bedside Terminal gewünschte Lichtszenarien wählen. Weitere Taster ermöglichen das gezielte Ein- und Ausschalten des Leselichts. Das Hauptlicht des Patientenbads wird durch einen Bewegungssensor eingeschaltet. Die Anordnung der Leuchtmittel unterstützt gestalterisch die Zonierung des Zimmers in Eingangs-, Patienten-, Pflege- und Besuchsbereich. Eine Lichtleiste erstreckt sich hinter den Patientenbetten und begrenzt den Patientenbereich optisch. Die Lichtgestaltung des KARMIN-Patientenzimmers wurde zur Unterstützung der verschiedenen Nutzergruppen im Detail geplant. So wurden konkrete Beleuchtungsszenarien für die Visite, den Patientenkomfort, die Reinigung sowie die nächtliche Orientierung entworfen, die durch die Art, Anzahl und Platzierung der Leuchtmittel gewährleistet werden →Abb. 19. Um den Genesungsprozess zu unterstützen, haben drei Flächenleuchten (eine oberhalb jedes Bettes und eine im Eingangsbereich) eine der Tageszeit angepasste Lichttemperatur. Dadurch werden die Patient:innen in ihrem natürlichen Biorhythmus unterstützt. Die Lichtfarbe wurde speziell auf die Anforderungen verschiedener Nutzungsszenarien angepasst. So ist während der Visite ein möglichst helles und neutrales Licht erforderlich, das für diagnostische Zwecke die Hautfarbe der Patient:innen nicht verändern soll. Für die Ruhephasen der Patient:innen hingegen ist eher ein warmes Licht geeignet, das für eine wohnliche Atmosphäre sorgt.



Abb. 20-24 Verschiedene Lichtszenarien mit der sich simultan zum Tageslicht verändernden Lichtfarbe

1.3.4 ANSICHTEN DES REALISIERTEN PROTOTYPYS



Abb. 1 Ansicht des Patientenzimmers im Beleuchtungsmodus „Visite“ mit dem Patientenbereich, dem Pflegearbeitsbereich und der Schiebetür zur zugeordneten Nasszelle.



Abb. 2 Der Patientenbereich während einer Visite. Im Hintergrund links ist der Patientenschrank zu sehen. Das Personal nutzt ein gesondertes mobiles Endgerät, das Bedside Terminal des Patienten muss nicht berührt werden.



Abb. 3 Die Pflegekraft stützt den Patienten auf dem Weg zur Nasszelle.



Abb. 4 Der Desinfektionsmittelspender belohnt bei Benutzung durch einen Smiley.



Abb. 5 Die breite Fensterfläche sorgt für Helligkeit. Die Bodenreinigung wird durch die freitragende Besuchersitzbank vereinfacht.



Abb. 6 Die Arbeitsfläche mit den gerundeten Kanten ist leicht zu reinigen.



Abb. 7 Reinigung der fugenlosen Aufkantung des Waschtischs im Übergang zur Wand.



Abb. 8 Verbandswechsel am Patientenbett. Das vorbereitete Material liegt griffbereit auf der anliegenden Arbeitsfläche.



Abb. 9 Die Abwurfklappe des Abfalleimers in der Nasszelle.



Abb. 10 Der Kautschukboden mit der Hohlkehle reicht bis zum Sockel an der Wand. Dadurch lässt sich der Boden auch in den Ecken einfacher reinigen.



Abb. 11 Die Besuchersitzbank am Fenster kennzeichnet den Besucherbereich.



Abb. 12 Einblick in die Nasszelle. Nutzerfreundliche Bedienung, da das Türblatt seitlich vor der Wand verschoben wird.



Abb. 13 Ein Bettsensor löst das nächtliche Orientierungslicht aus.



Abb. 14 Der Pflegeschrank bildet mit der daneben positionierten Arbeitsplatte den Arbeitsbereich der Pflegekräfte.

Kapitel 2

Methodik der Evaluierung

In diesem Kapitel werden die abschließende Evaluierungsphase des Forschungsprojekts genauer beleuchtet sowie der Rahmen und die Methodik der wissenschaftlichen Evaluation des Erhebungsergebnisses vorgestellt. Die Evaluierungsphase des Forschungsprojekts KARMIN sollte Aufschluss darüber geben, inwiefern der KARMIN-Prototyp die in Kapitel 1.3 beschriebenen Anforderungen an ein Patientenzimmer erfüllt. Wie in der Einleitung (Kapitel 1.1) dargestellt, wurden hierzu sowohl quantitative Befragungen als auch qualitative Leitfadeninterviews durchgeführt. Die quantitative Befragung diente der Meinungsabfrage relevanter Berufsgruppen aus der Planung und dem Klinikumfeld, während bei der qualitativen Befragung Auffassungen von Experten des Gesundheitswesens, der Krankenhausplanung und der Krankenhaushygiene anhand eines Leitfadeninterviews erhoben wurden. Im Folgenden werden für beide Erhebungsformate jeweils die Rahmenbedingungen, der formale Aufbau und die Durchführung vorgestellt. Außerdem werden die im Zuge der quantitativen Befragung erhobenen personenbezogenen Daten der teilnehmenden Personen als Ergebnis einer statistischen Auswertung präsentiert.

2.1. QUANTITATIVE BEFRAGUNGEN

2.1.1. RAHMENBEDINGUNGEN DER QUANTITATIVEN BEFRAGUNG

Da eine Besichtigung des KARMIN-Patientenzimmers allen Befragten als Bewertungsgrundlage dienen sollte, wurde der Prototyp im Rahmen einer mehrwöchigen Ausstellung einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Um möglichst viel Publikumsverkehr aus dem erweiterten Klinikumfeld sicherzustellen, wurde der Prototyp auf dem Charitéplatz des Campus Charité Mitte der Charité – Universitätsmedizin Berlin errichtet. Ursprünglich war die Ausstellungseröffnung im zeitlichen Rahmen des „World Health Summit“ geplant, einer der international relevanten Global-Health-Konferenzen, die seit 2009 jährlich in Berlin ausgerichtet wird. Ziel war es, mit der Ausstellung des Demonstrators während des Eröffnungszeitraums des „World Health Summits“ 2020 weiteres Fachpublikum anzuziehen und auch für die Teilnahme an der quantitativen Befragung zu gewinnen. Leider wurde die Konferenz im Jahr 2020 aufgrund der Corona-Pandemie erstmalig nicht in Präsenz, sondern online durchgeführt. Als dies bekanntgegeben wurde, war der Bau des KARMIN-Prototyps bereits so weit vorangeschritten, dass der geplante Ausstellungszeitraum beibehalten wurde.

Das KARMIN-Patientenzimmer konnte vom 26. Oktober bis zum 22. November 2020 täglich in der Zeit von 9.00 Uhr bis 18.00 Uhr besichtigt werden. Als Präventionsmaßnahme gegen die Ausbreitung des Coronavirus war eine vorherige Anmeldung mit Erfassung der Kontaktdaten erforderlich und die Besichtigung war maximal drei Personen zur gleichen Zeit möglich.



Abb. 1 Standort des Patientenzimmers auf dem Campus Charité Mitte.



Abb. 2 Blick auf das Fenster des Patientenzimmers.

Im Vorfeld wurde das Fachpersonal der Charité sowie anderer ortsnaheer Kliniken über die Ausstellung informiert und zu einem Besuch eingeladen. Insbesondere wurden die bautechnischen und bauplanerischen Abteilungen der Charité, medizinisches Personal und Reinigungspersonal sowie das Hygienefachpersonal von der Möglichkeit der Besichtigung in Kenntnis gesetzt. Darüber hinaus gingen gezielte Einladungen zur Besichtigung und Teilnahme an der Befragung an Krankenhausplaner:innen, Designer:innen im Bereich Medical Design, Personen in Leitungspositionen im Gesundheitsmanagement, Mitarbeiter:innen der Gebäudereinigung, Ausstatter:innen im Gesundheitsbau sowie an Mediziner:innen mit Schwerpunkt Infektiologie und Epidemiologie. Neben der Befragung von Fachpersonal sowie anderen Fachkundigen sollte die Ausstellung aber auch dazu dienen, eine nicht-fachkundige Öffentlichkeit zu befragen, um ein möglichst breites Meinungsbild zu erhalten.

2.1.2. AUFBAU DER QUANTITATIVEN BEFRAGUNG

Bei der Befragung wurden sowohl personenbezogene demografische und biografische als auch nicht personenbezogene Daten abgefragt. Zu den erhobenen personenbezogenen Daten zählten beispielsweise das Geschlecht und das Alter sowie ggf. die Dauer bereits erlebter Krankenhausaufenthalte.

Zudem sollte sich jede(r) Befragte einer der folgenden Berufsgruppen zuordnen:

1. Hygiene und Infektionsprävention
2. Medizinisches Personal
3. Planung und Gestaltung
4. Reinigung
5. Sonstiges

Basierend auf der Aussage zur eigenen Berufsgruppe wurde für alle Befragten nach dem allgemeinen Befragungssset ein berufsgruppenspezifisches Set von Aussagen verwendet. Auf diese Weise sollte die Wahrscheinlichkeit erhöht werden, dass die Befragten aufgrund eigener Fachkenntnisse urteilen. Für Personen anderer Berufsgruppen stand die Antwortoption „Sonstiges“ zur Verfügung. Die Beantwortung der für diese Personen entwickelten Fragen erforderte kein Expertenwissen, vielmehr konnten die Befragten bei ihrer Bewertung die Sicht stationärer Patient:innen bzw. deren Angehöriger einnehmen.

In der Chronologie der Befragung wurden im Anschluss an die personenbezogenen Fragen zunächst allgemeine Aussagen in Bezug auf das KARMIN-Patientenzimmer präsentiert. Anhand einer fünfstufigen Likert-Skala wurde der Grad der Zustimmung der Befragten gegenüber den formulierten Aussagen abgefragt. Dieser Teil der Be-



Abb. 3 Nutzung des Bedside Terminals während der Besichtigung des Patientenzimmers.

befragung wurde konzipiert, um den ersten Eindruck des KARMIN-Patientenzimmers im Hinblick auf die Aufenthaltsqualität, die Wahrnehmung des Raumes, die Ausstattung im Allgemeinen sowie die Anordnung und die Sichtbarkeit einzelner Gegenstände zu erheben. Die diesbezüglichen Themencluster wurden chronologisch in Fragegruppen mittels entsprechender Aussagen abgefragt, die den Besucher:innen bei der Betrachtung des Demonstrators eine sinnvolle Raumchoreografie vorschlugen. Die Aussagen innerhalb der Fragegruppen wurden randomisiert.

Insgesamt resultierten Datensets mit personenbezogenen und allgemeinen Antworten sowie vier verschiedene Sets mit fachspezifischen Aussagen, die in einigen Fällen für mehr als eine Berufsgruppe identisch waren. Das fünfte Set bestand aus Fragen für die Teilnehmenden der Gruppe „Sonstiges“. Somit erscheint es legitim, bei der Auswertung der Ergebnisse von einem fachlichen Hintergrund der Befragten auszugehen.

Am Ende der Befragung hatten die Teilnehmenden die Möglichkeit abschließend zu äußern, was sie im KARMIN-Patientenzimmer positiv bewerteten, und Optimierungsvorschläge zu formulieren.

Diese Kommentare der Befragten sowie die Gesamtheit aller Aussagen, die es auszuwerten galt, werden in Kapitel 3 mit den dazugehörigen Antworten ausführlich vorgestellt.

2.1.3 DURCHFÜHRUNG DER BEFRAGUNG

Der Besuch der Ausstellung ebenso wie die Teilnahme an der anschließenden quantitativen Befragung erfolgten auf freiwilliger Basis. Nur vollständig ausgefüllte Fragebögen wurden bei der Auswertung berücksichtigt. Insgesamt wurden 183 vollständige Datensätze dokumentiert.

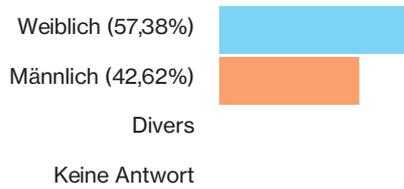
Vor Beginn der Befragung gab es jeweils eine allgemeine Einführung in das Forschungsprojekt und eine Führung durch das KARMIN-Patientenzimmer durch ein Mitglied des Forschungsteams. Anschließend wurden die Befragten gebeten, den Fragebogen digital per Tablet auszufüllen. Als Befragungs-Tool wurde die Online-Applikation LimeSurvey eingesetzt und die erhobenen Datensätze wurden anonymisiert dokumentiert. Nach einer durchschnittlich 25-minütigen Führung durch die Ausstellung nahm die Befragung ungefähr 10 bis 15 Minuten in Anspruch. Je nach Situation haben eine bis drei Personen gleichzeitig und eigenständig den Fragebogen ausgefüllt. Der zeitliche Rahmen für die Einführung in das Projekt, die Führung durch den KARMIN-Prototyp und die anschließende Befragung wurde auf 45 Minuten begrenzt.

Im Anschluss an die Befragung hatten die Befragten die Möglichkeit, Fragen zu stellen und ein persönliches Feedback abzugeben.

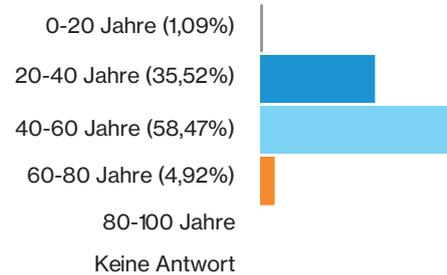
2.1.4 TEILNEHMENDE DER QUANTITATIVEN BEFRAGUNG

Im Folgenden werden die Teilnehmenden der Befragung anhand ihrer personenbezogenen Angaben vorgestellt.

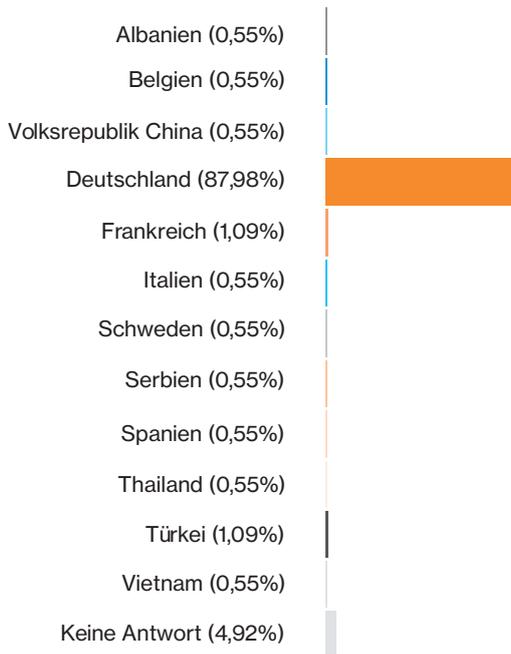
Welchem Geschlecht ordnen Sie sich zu?



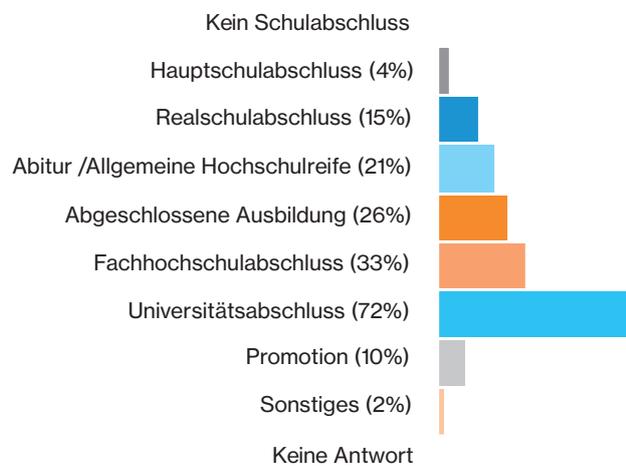
Wie alt sind Sie?



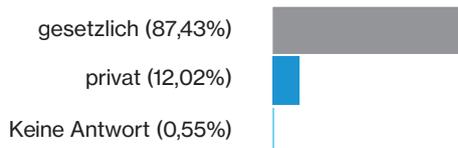
Welche Staatsangehörigkeit besitzen Sie?



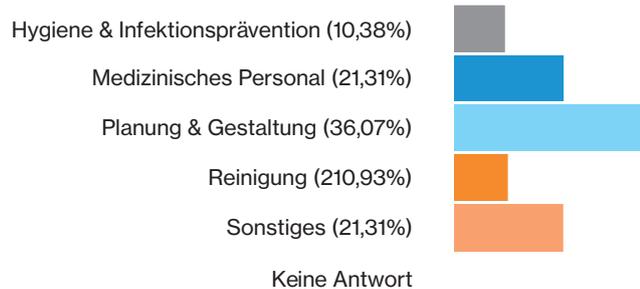
Bitte geben Sie ihren höchsten Bildungsabschluss an.



Wie sind sie versichert?



Bitte ordnen Sie sich einem Berufsfeld zu.



Wurden Sie in der Vergangenheit bereits stationär behandelt?

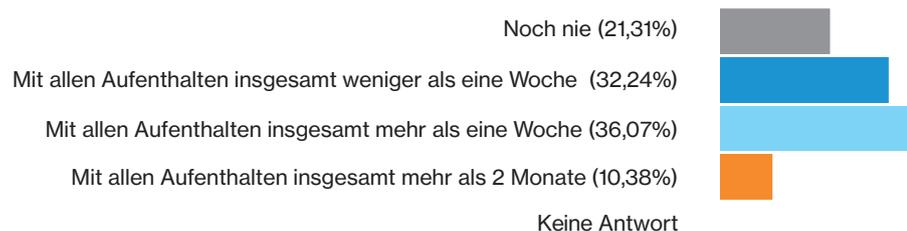


Abb. 1-7 Personenbezogene Daten der Teilnehmenden.

2.2 QUALITATIVE BEFRAGUNGEN: EXPERTENINTERVIEWS

Um die konkreten Lösungsansätze des Planungsteams hinsichtlich der vorab erarbeiteten Anforderungen an die Infektionsprävention auf ihre Relevanz und Praktikabilität zu überprüfen, wurden zusätzlich leitfadengestützte Experteninterviews durchgeführt.

2.2.1 RAHMENBEDINGUNGEN DER EXPERTENINTERVIEWS

In gleicher Weise wie für die quantitative Befragung sollte auch für die qualitative Befragung die unmittelbar vorausgehende Besichtigung des KARMIN-Prototyps als Bewertungsgrundlage dienen. Dabei sollten jedoch über eine deskriptive Bewertung des Demonstrators hinaus auch explorativ mögliche Beobachtungen und Ideen von Expert:innen zu Anpassungsmöglichkeiten und zur Übertragbarkeit des Entwurfs auf Neu- und Bestandsbauten aufgenommen werden. Um diese Zielsetzung zu erreichen, wurden innerhalb des oben genannten Ausstellungszeitraums Expert:innen mit beruflichem Schwerpunkt im Bereich des Gesundheitswesens, des Hygienemanagements, der Infektionsprävention, der Gebäudetechnik, -reinigung und -planung, des Medicaldesigns und der Epidemiologie bzw. Infektiologie zur Besichtigung und zur Teilnahme an der Befragung eingeladen. Um die Befragten differenziert und gezielt entsprechend ihrer fachspezifischen Ausrichtung zu interviewen und fachspezifische Erkenntnisse zu generieren, wurden insgesamt fünf Interview-Leitfäden entwickelt, jeweils für folgende Berufsfelder:

1. Planung und Gestaltung
2. Hygiene
3. Reinigung
4. Gesundheitswesen
5. Medizinisches Personal

Neben konkreten Fragen zur baulichen Umsetzung des KARMIN-Prototyps galten allgemeine und explorative Fragen dem Schwerpunkt der Hygiene und der baulichen Infektionsprävention im Gesundheitsbau. Die Entscheidung darüber, welcher Leitfaden dem einzelnen Interview zugrunde gelegt werden sollte, traf im Vorfeld ein Forschungsmitglied basierend auf dem beruflichen Hintergrund des interviewten Experten (Kapitel 4.1). Der zeitliche Rahmen für ein Experteninterview mit vorheriger Einführung in das Forschungsprojekt und der Vorstellung des Prototyps wurde auf 90 Minuten begrenzt.

2.2.2 AUFBAU DER EXPERTENINTERVIEWS

Insgesamt wurden vier Interviews durchgeführt, bei zwei Interviews lag der Leitfaden für Planung und Gestaltung zugrunde. Hier sollten Aussagen zum Erscheinungsbild und zur baulichen Umsetzung des KARMIN-Prototyps getroffen werden. Insbesondere sollten bauplanerische Musterlösungen, wie der Pflegearbeitsbereich, die Ausstattung im Patientenraum sowie in den Patientenbädern beurteilt werden. Weiterhin sollten die räumliche Aufteilung (Zonierung) und die Farb- und Materialwahl bewertet werden. Neben diesen konkreten Fragen wurden allgemeiner formulierte Fragen gestellt, die darauf abzielten, das Ergebnis des Forschungsprojekts KARMIN hinsichtlich seiner Praktikabilität im Gesundheitsbau einzuordnen. So wurde z. B. danach gefragt, welche baulichen Detaillösungen des Prototyps nach Einschätzung des Interviewpartners für Planungen von Krankenhausneubauten übernommen werden sollten, und für welche Bereiche nach Ansicht des Experten noch Optimierungsbedarf bestehe. Darüber hinaus sollte eine Einschätzung abgegeben werden, für welche Stationen der Allgemeinpflege sich das KARMIN-Patientenzimmer eigne bzw. nicht eigne. Im Kontext des fachlichen Hintergrundes des Interviewpartners sollte bei dieser Frage überprüft werden, ob hier die bauplanerischen Anforderungen an alle Stationen der Allgemeinpflege erfüllt sind. Den Abschluss bildeten explorative Fragen mit dem Ziel, die Wechselbeziehung zwischen der Hygiene im Patientenzimmer und der Verantwortung eines Krankenhausplaners zu beleuchten. Die Frage, in welchem Bereich der interviewte Experte bei der Planung eines infektionssicheren Patientenzimmers die größte Heraus-

forderung sieht, zielte hier auf eine generelle Einschätzung des Einflusses, den die Architektur und die bauliche Planung auf die Hygiene im Krankenhaus nehmen kann.

In dem Leitfadeninterview mit Schwerpunkt Hygiene wurden konkrete Fragen zur Umsetzung des KARMIN-Patientenzimmers in Bezug auf die Hygiene und Reinigbarkeit gestellt. Vor allem die Materialwahl bei Oberflächen sowohl im Patientenraum als auch in den Patientenbädern sollte zunächst bezogen auf ihre Eignung aus hygienischer Sicht beurteilt werden und dann unter der Frage, ob der KARMIN-Prototyp sämtliche Anforderungen an Hygiene im Patientenzimmer erfüllen kann. Im allgemeinen Fragenteil standen Gestaltungsmerkmale des Patientenzimmers bezogen auf ihre Relevanz hinsichtlich der Hygiene und Infektionsprävention im Mittelpunkt. Die Experten sollten eine begründete Annahme treffen, ob z. B. die Anordnung der Betten, die Position der Desinfektionsmittelspender oder das Vorhandensein von zwei Nasszellen für die Hygiene förderlich sein könnten. Abschließend wurde als explorative Frage der Einfluss baulicher Planung auf die Infektionsprävention angesprochen und konkret danach gefragt, inwiefern eine sehr gute Planung Infektionen bei Patient:innen verhindern könne. Außerdem sollten mögliche hygienische Vorteile einer flurseitig liegenden Nasszelle (im Gegensatz zur fassadenseitigen Nasszelle) genannt werden. Hierbei sollten die Folgen der hier vorgestellten bauplanerischen Lösung, wie künstliche Belüftung im Bad und auf räumlicher Ebene die Verortung des Bads im Zimmer sowie andere Gegebenheiten berücksichtigt und gegeneinander abgewogen werden.

Eines der vier Experteninterviews basierte auf dem Leitfaden für das Fachgebiet Gesundheitswesen. Die konkreten Fragen zu Beginn waren darauf ausgerichtet, die Ausstattung und die Farbwahl im Patientenzimmer sowie in den Patientenbädern zu bewerten. Zudem sollte eine begründete Präferenz für eines der beiden unterschiedlich ausgestatteten Patientenbäder ausgesprochen werden. Im allgemeinen Fragenteil ging es darum, das Flächenangebot im Patientenraum insgesamt und im Besonderen das Angebot einer eigenen Nasszelle für jeden Patienten bzw. jede Patientin zu beurteilen. Darüber hinaus wurde nach möglichem Optimierungsbedarf gefragt und danach, ob sich das KARMIN-Patientenzimmer für alle Stationen der Allgemeinpflege eigne oder nicht eigne. Im Kontext des fachlichen Hintergrundes dieses Interviewpartners sollte bei dieser Frage überprüft werden, ob hier die raumorganisatorischen Anforderungen aller Stationen der Allgemeinpflege erfüllt sind. Ergänzend hierzu diente die Frage, ob das KARMIN-Patientenzimmer allen Anforderungen an die Leistungsabrechnung gemäß den Richtlinien der Gesetzlichen Krankenversicherung entsprechen könne. Im explorativen Fragenteil sollte das KARMIN-Patientenzimmer im allgemeinen Kontext einer Krankenhausstruktur verortet werden. Hierzu wurde der Experte gebeten die Frage zu beantworten, inwiefern für ihn das KARMIN-Patientenzimmer als Regelzimmer bzw. Standardzimmer auf einer Allgemeinpflegestation vorstellbar sei, und welche im Rahmen des Forschungsprojekts entwickelten Detaillösungen in der Planung von Krankenhausneubauten übernommen werden sollten. Zudem wurde der Experte um eine Einschätzung gebeten, für welche fachlichen Ausrichtungen der Pflegestationen sich das KARMIN-Patientenzimmer seiner Ansicht nach eigne bzw. nicht eigne.

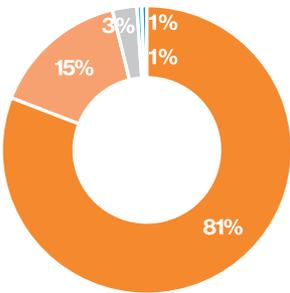
2.2.3 DURCHFÜHRUNG DER EXPERTENINTERVIEWS

Die vier Experteninterviews wurden nach einer insgesamt rund 25-minütigen Vorstellung des Forschungsprojekts und Führung durch den Prototyp im KARMIN-Patientenzimmer durch ein Mitglied des Forschungsteams durchgeführt. Die Interviews wurden mit mündlichem Einverständnis der Experten auditiv aufgezeichnet und anschließend transkribiert. Die Dauer der Interviews betrug zwischen 46 und 73 Minuten. Die persönliche Vorstellung der Interviewpartner sowie die zusammenfassende Darstellung der Interviewtranskripte erfolgt in Kapitel 4.

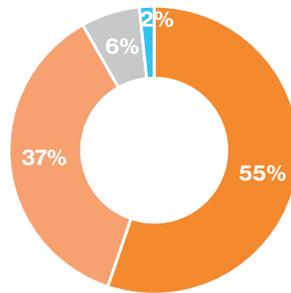
Ergebnisse der quantitativen Befragung

ALLGEMEINE FRAGEN

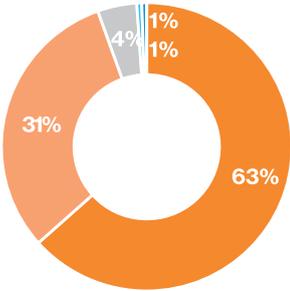
- Ich stimme voll und ganz zu
- Ich stimme eher zu
- Teils teils
- Ich stimme eher nicht zu
- Ich stimme gar nicht zu
- keine Antwort



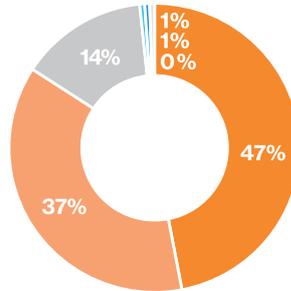
n=183
Für zwei Patienten bietet es eine sehr gute Raumgröße.



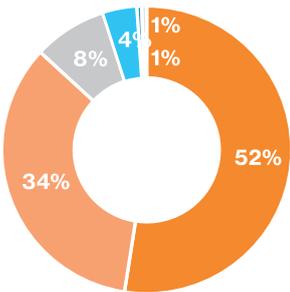
n=183
Für Patientenaufenthalte länger als eine Woche ist es sehr gut geeignet.



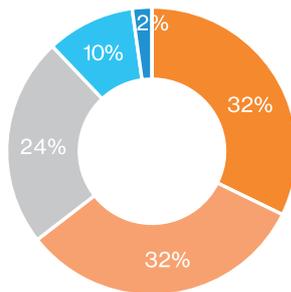
n=183
Es ist insgesamt sehr gut und ansprechend gestaltet.



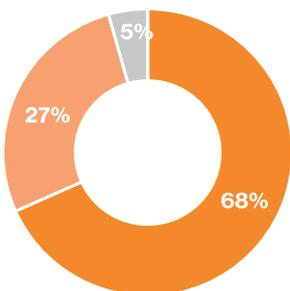
n=183
Die gewählten Farben sind für ein Patientenzimmer sehr passend.



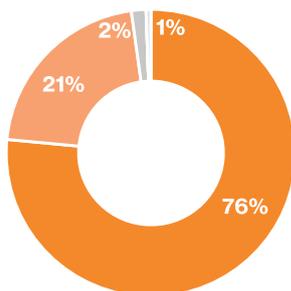
n=183
Die Betten können vom Eingangsbereich des KARMIN-Zimmers aus sehr gut gesehen werden.



n=183
Die Position der Betten ist für die Privatsphäre der Patienten sinnvoll.



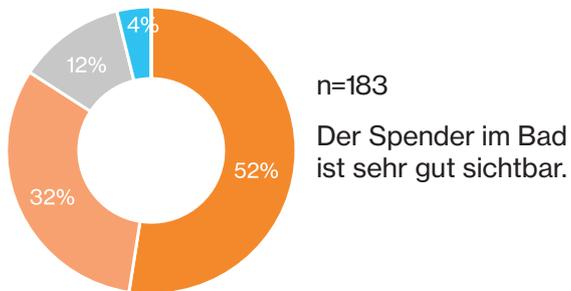
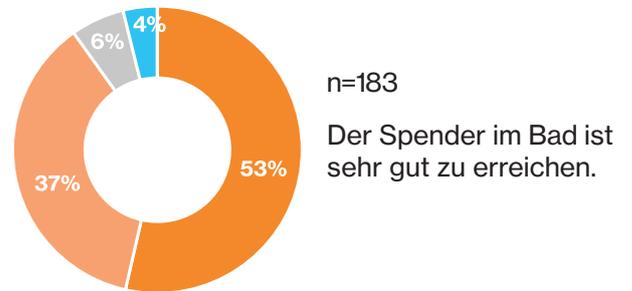
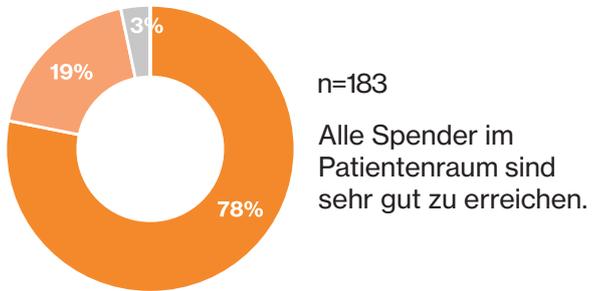
n=183
Die Betten sind für medizinische Arbeiten am Patienten sehr gut zugänglich.



n=183
Alle Spender im Patientenraum sind sehr gut sichtbar.

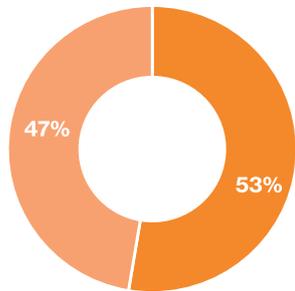
ALLGEMEINE FRAGEN

- Ich stimme voll und ganz zu
- Ich stimme eher zu
- Teils teils
- Ich stimme eher nicht zu
- Ich stimme gar nicht zu
- keine Antwort

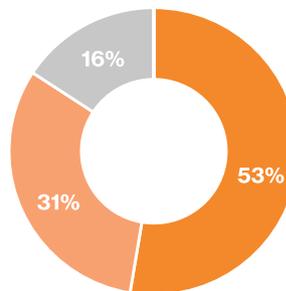


FRAGEN HYGIENE & INFEKTIONSPRÄVENTION

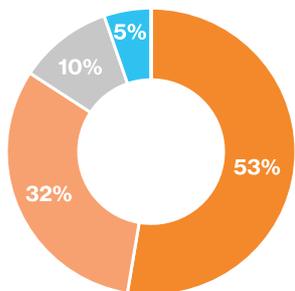
- Ich stimme voll und ganz zu
- Ich stimme eher zu
- Teils teils
- Ich stimme eher nicht zu
- Ich stimme gar nicht zu
- keine Antwort



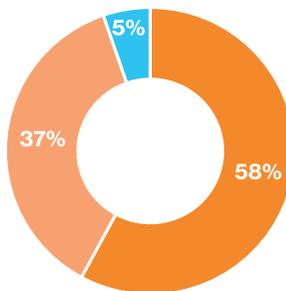
n=19
Die Position der Betten im Patientenraum ist für die Infektionsprävention sehr sinnvoll.



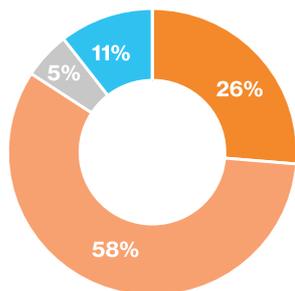
n=19
Die Anzahl der Spender begünstigt die Einhaltung der Händehygiene.



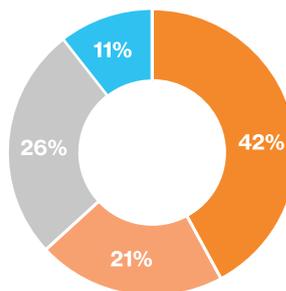
n=19
Die Position der Spender begünstigt die Einhaltung der Händehygiene.



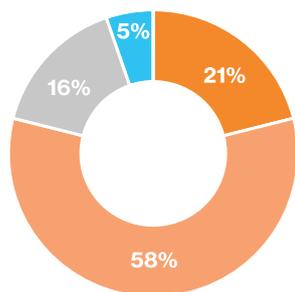
n=19
Die reduzierte Anzahl der Fugen unterstützt die Hygiene im Patientenraum.



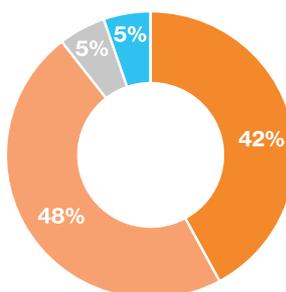
n=19
Die Gestaltung der Einrichtung im Patientenraum ermöglicht eine sehr gründliche hygienische Reinigung.



n=19
Die gebündelte Entsorgung von Abfällen aus Patientenraum und Bad ist aus hygienischer Sicht sehr sinnvoll.



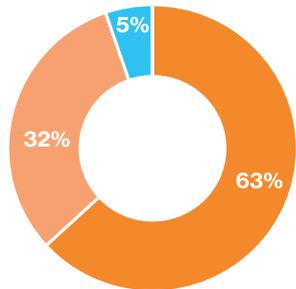
n=19
Die Gestaltung des Nachttisches ermöglicht seine gründliche hygienische Reinigung.



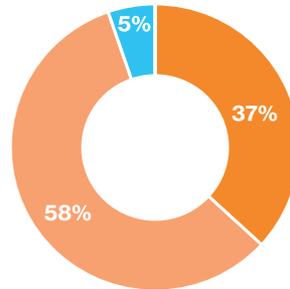
n=19
Die Gestaltung des Patientenraums insgesamt begünstigt die Einhaltung von Hygienevorschriften.

FRAGEN HYGIENE & INFEKTIONSPRÄVENTION

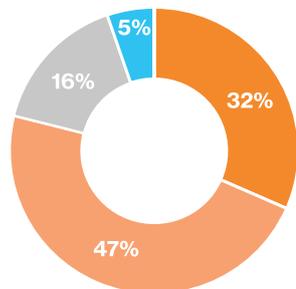
- Ich stimme voll und ganz zu
- Ich stimme eher zu
- Teils teils
- Ich stimme eher nicht zu
- Ich stimme gar nicht zu
- keine Antwort



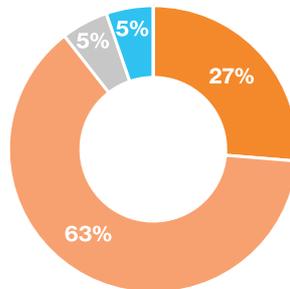
n=19
Die Gestaltung des Bads ermöglicht eine gründliche hygienische Reinigung.



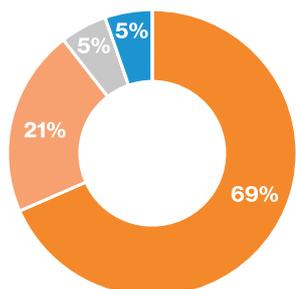
n=19
Die Gestaltung des Bads insgesamt begünstigt die Einhaltung von Hygienevorschriften.



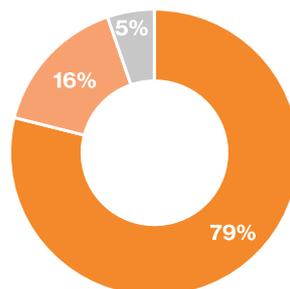
n=19
Die Infrarot-Spiegelheizung im Bad ist aus hygienischer Sicht sehr sinnvoll.



n=19
Die Position des Spenders begünstigt die Einhaltung der Händehygiene.



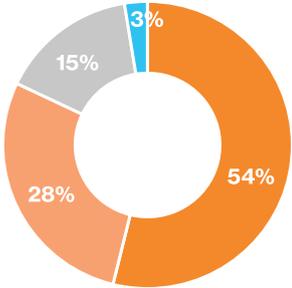
n=19
Dass die Einrichtung und alle Objekte im KARMIN-Zimmer doppelt vorhanden sind, ist für die Infektionsprävention sehr sinnvoll.



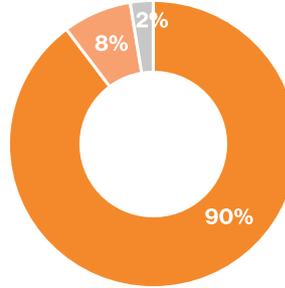
n=19
Für jeden Patienten ein eigenes Bad vorzuhalten, ist für die Infektionsprävention sehr sinnvoll.

FRAGEN MEDIZINISCHES PERSONAL

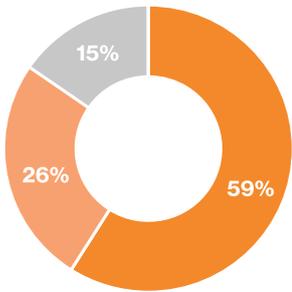
- Ich stimme voll und ganz zu
- Ich stimme eher zu
- Teils teils
- Ich stimme eher nicht zu
- Ich stimme gar nicht zu
- keine Antwort



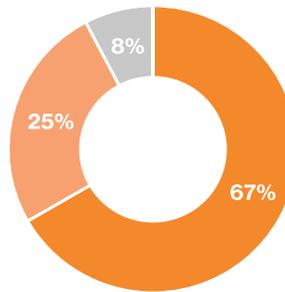
n=39
Das Design der Spender im Pflegearbeitsbereich regt zur Benutzung an.



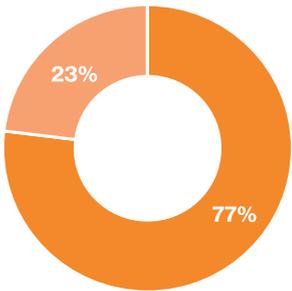
n=39
Dass der Nachttisch jeweils auf beiden Seiten vom Bett positioniert werden kann, ist für Arbeitsabläufe sehr unterstützend.



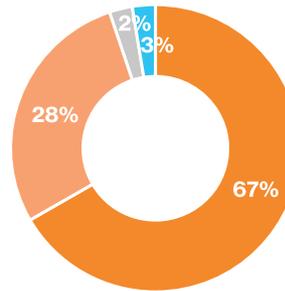
n=39
Die Bewegungsflächen am Patientenbett sind für Arbeitsabläufe sehr gut geeignet.



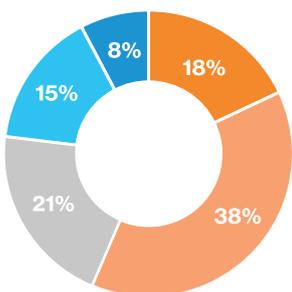
n=39
Die Verletzungsgefahr bei Arbeitsabläufen im Patientenraum ist sehr gering.



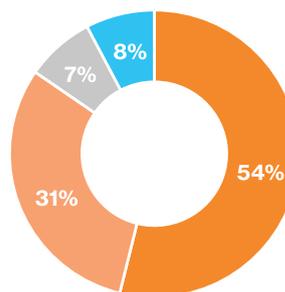
n=39
Der obere Griff des Nachttisches erleichtert sein Verschieben.



n=39
Die Position des Arbeitsbereiches nahe des Patientenbetts ist für Pflegeabläufe sehr unterstützend.



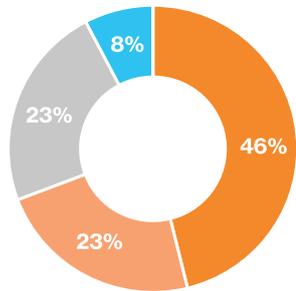
n=39
Die Arbeitsfläche ist groß genug für die Vorbereitung einer medizinischen Patientenversorgung.



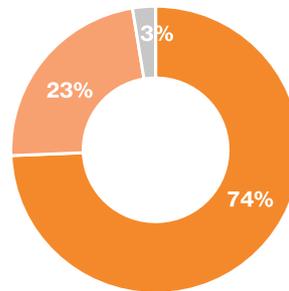
n=39
Das Öffnen der Schränke erfolgt intuitiv.

FRAGEN MEDIZINISCHES PERSONAL

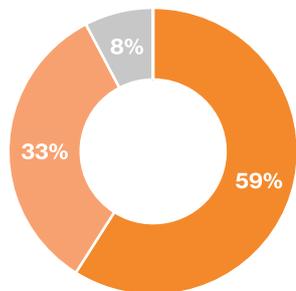
- Ich stimme voll und ganz zu
- Ich stimme eher nicht zu
- Ich stimme eher zu
- Ich stimme gar nicht zu
- Teils teils
- keine Antwort



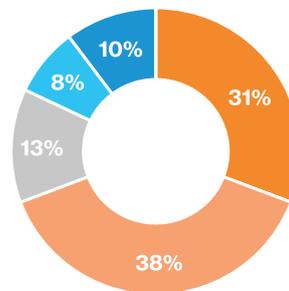
n=39
Die Position des Abwurfeimers ist für Arbeitsabläufe sehr unterstützend.



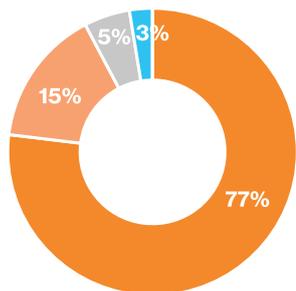
n=39
Die Bewegungsfläche im Bad ist für Arbeitsabläufe sehr gut geeignet.



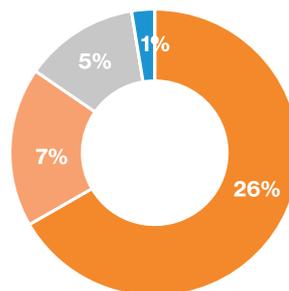
n=39
Die Verletzungsgefahr bei Arbeitsabläufen im Bad ist sehr gering.



n=39
Die Position der Abfallklappe ist für Arbeitsabläufe im Bad sehr unterstützend.

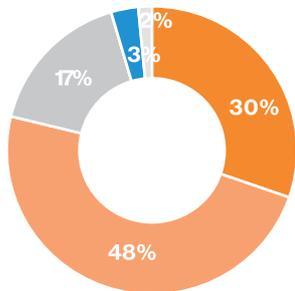


n=39
Das Beleuchtungsszenario „Visite“ ist für die Arbeiten der Patientenversorgung sehr gut geeignet.



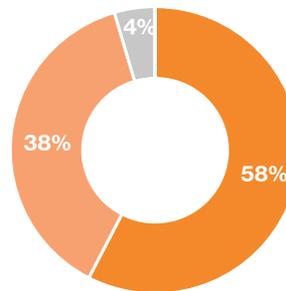
n=39
Die Möglichkeit geeignete Beleuchtungssituationen über das Bedienpanel auszuwählen, ist für Arbeitsabläufe sehr unterstützend.

FRAGEN PLANUNG UND GESTALTUNG



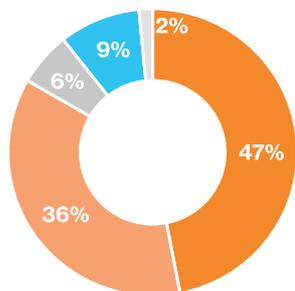
n=66

Die Farben und Dekore für die Einrichtung im KARMIN-Zimmer sind sehr sinnvoll gewählt.



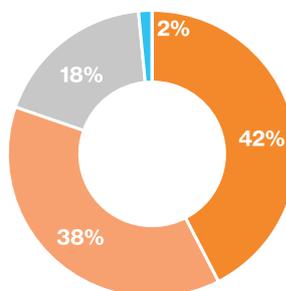
n=66

Der Patientenraum sieht sinnvolle Zonen für Pflege, Patienten und Aufenthalt vor.



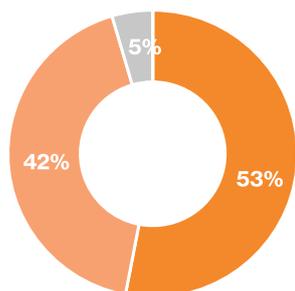
n=66

Die gebündelte Entsorgung aus Patientenraum und Bad ist sehr gut geplant.



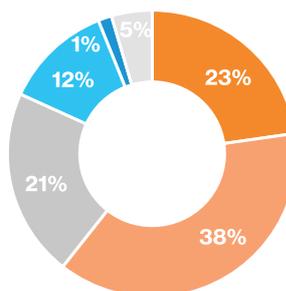
n=66

Bauliche Details im Patientenraum sind sehr gut geplant.



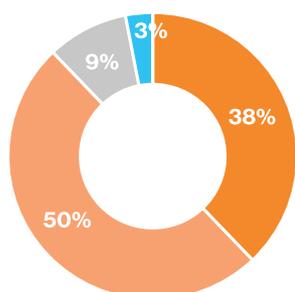
n=66

Die Ausstattung des Bads ist sehr gut geplant.



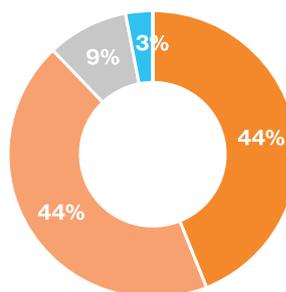
n=66

Eine Infrarot-Spiegelheizung ist als Wärmequelle im Bad sinnvoll.



n=66

Bauliche Details im Bad sind sehr gut geplant.

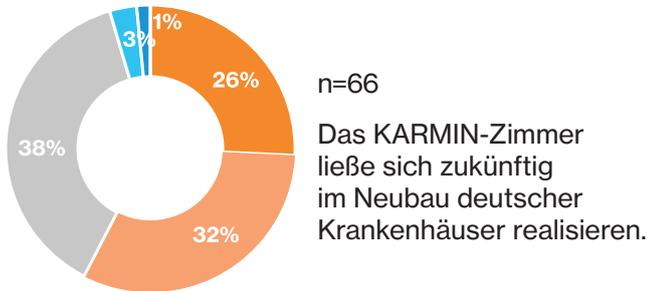


n=66

Das KARMIN-Zimmer hat eine sehr hohe Raumqualität.

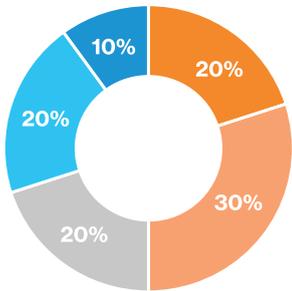
FRAGEN PLANUNG UND GESTALTUNG

- Ich stimme voll und ganz zu
- Ich stimme eher zu
- Teils teils
- Ich stimme eher nicht zu
- Ich stimme gar nicht zu
- keine Antwort



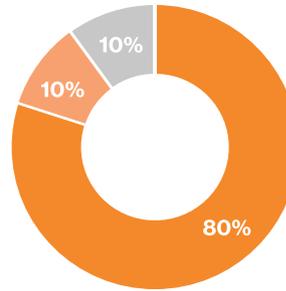
FRAGEN REINIGUNG

- Ich stimme voll und ganz zu
- Ich stimme eher nicht zu
- Ich stimme eher zu
- Ich stimme gar nicht zu
- Teils teils
- keine Antwort



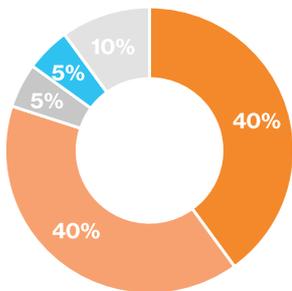
n=20

Die Form des Spenders eignet sich sehr gut für die Wischdesinfektion von außen.



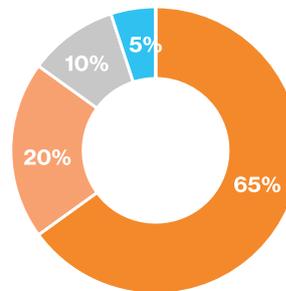
n=20

Die Bewegungsflächen im Patientenraum sind für Reinigungsarbeiten sehr gut geeignet.



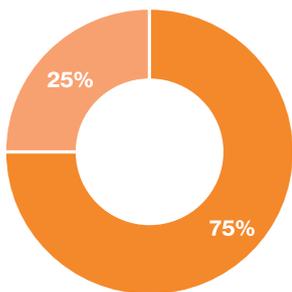
n=20

Durch die Wahl der Farben und Materialien lassen sich Verschmutzungen schnell erkennen.



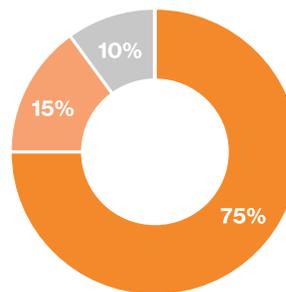
n=20

Die Gestaltung der Bodenfläche im Patientenraum ist für eine schnelle Reinigung sehr gut geeignet.



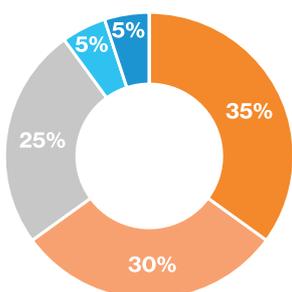
n=20

Die abnehmbaren Polster der Sitzbank eignen sich für eine gründliche Reinigung der Sitzbank und der Polster.



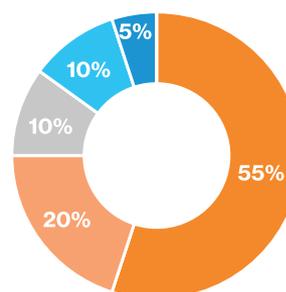
n=20

Die Gestaltung der Schrankmöbel im Patientenraum erleichtert die Reinigung von außen.



n=20

Die Gestaltung des Nachttisches erleichtert seine Reinigung von innen und außen.

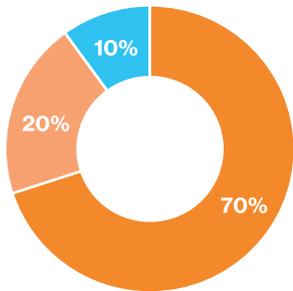


n=20

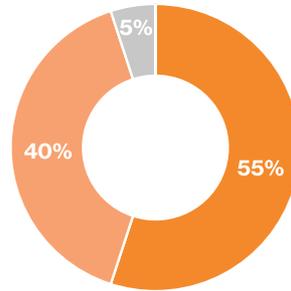
Die gebündelte Entsorgung von Abfällen aus Patientenraum und Bad erspart einen Arbeitsschritt.

FRAGEN REINIGUNG

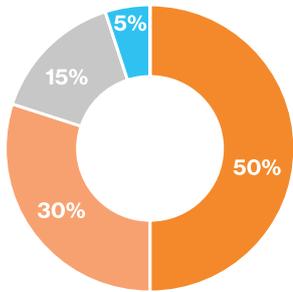
- Ich stimme voll und ganz zu
- Ich stimme eher zu
- Teils teils
- Ich stimme eher nicht zu
- Ich stimme gar nicht zu
- keine Antwort



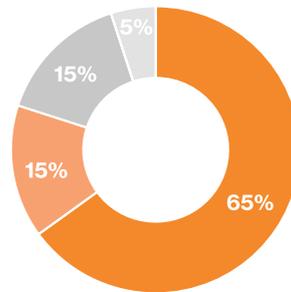
n=20
Die Bewegungsflächen im Bad sind für Reinigungsarbeiten sehr gut geeignet.



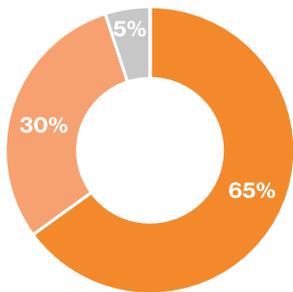
n=20
Die Gestaltung der Schrankablage im Bad erleichtert ihre gründliche Reinigung.



n=20
Das KARMIN-Zimmer lässt sich schneller reinigen als andere Zweibettzimmer deutscher Krankenhäuser.



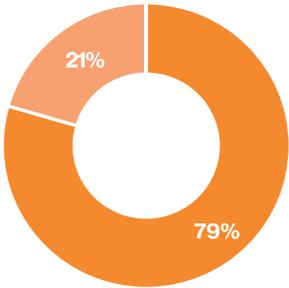
n=20
Das KARMIN-Zimmer lässt sich gründlicher reinigen als andere Zweibettzimmer deutscher Krankenhäuser.



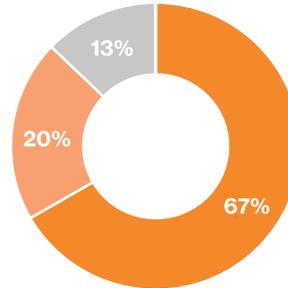
n=20
Die Möglichkeit geeignete Beleuchtungssituationen über das Bedienpanel auszuwählen, ist für Arbeitsabläufe sehr unterstützend.

FRAGEN ANDERES BERUFSFELD

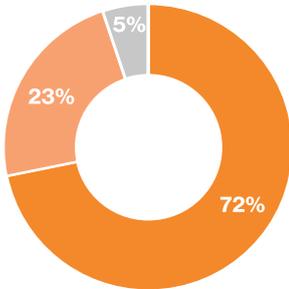
- Ich stimme voll und ganz zu
- Ich stimme eher zu
- Teils teils
- Ich stimme eher nicht zu
- Ich stimme gar nicht zu
- keine Antwort



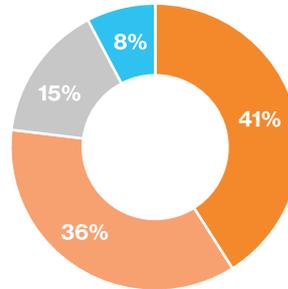
n=39
Das KARMIN-Zimmer macht insgesamt einen sauberen und hygienischen Eindruck.



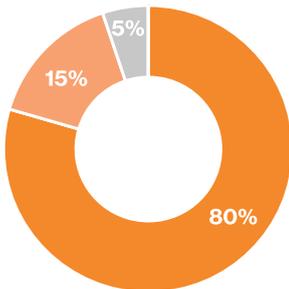
n=39
Der Besuchsbereich am Fenster ist sehr einladend gestaltet.



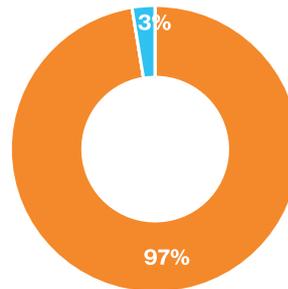
n=39
Es ist eindeutig erkennbar, welcher Raumbereich und welche Objekte einem Patienten und welche dem zweiten Patienten zugeordnet sind.



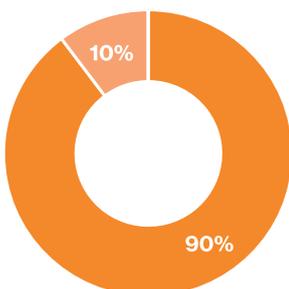
n=39
Das Öffnen der Schränke im Patientenraum erfolgt intuitiv.



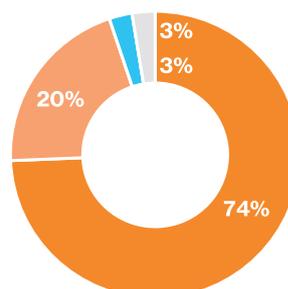
n=39
Als Besucher eines Patienten kann man sich in diesem Patientenraum sehr gut zurechtfinden.



n=39
Dass jeder Patient ein eigenes Bad hat, steigert den Komfort für die Patienten.



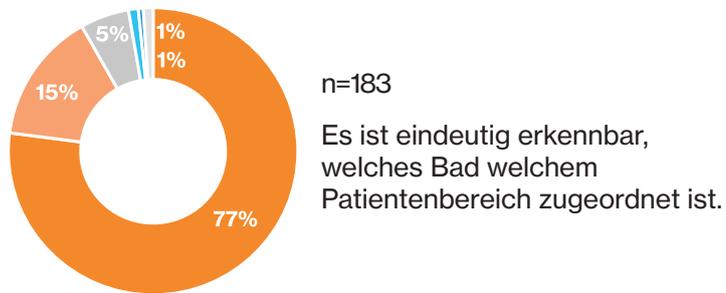
n=39
Dass jedem Patienten die gleiche Ausstattung zur Verfügung steht, steigert den Komfort im KARMIN-Zimmer.



n=39
Das KARMIN-Zimmer ist komfortabler als andere Zweibettzimmer in der Normalpflege deutscher Krankenhäuser.

FRAGEN ANDERES BERUFSFELD

- Ich stimme voll und ganz zu
- Ich stimme eher zu
- Teils teils
- Ich stimme eher nicht zu
- Ich stimme gar nicht zu
- keine Antwort



Qualitative Befragung: Experteninterviews anhand eines Leitfadens

Im Rahmen der Ausstellung und Evaluation des KARMIN-Patientenzimmers wurden neben der qualitativen Befragung auch Experteninterviews anhand eines Leitfadens (für Details siehe Kapitel 2 zur Methodik der Evaluation) durchgeführt. Dazu wurden deutschlandweit 124 Expert:innen aus unterschiedlichen Disziplinen zu einer Besichtigung mit anschließendem Experteninterview in den KARMIN-Demonstrator auf den Campus Mitte der Charité – Universitätsmedizin Berlin eingeladen. Bedingt durch die COVID-19-Pandemie bestanden zeitgleich zur Ausstellung des Demonstrators in einzelnen Bundesländern oder auch firmenintern verordnete „Lockdown“-Reisebeschränkungen sowie persönliche Bedenken vieler Eingeladener. Daher konnten lediglich vier Experten jeweils von einem Mitglied des Forschungsteams der TU Braunschweig interviewt werden. Für die Führung durch den KARMIN-Prototyp mit sachlicher Erläuterung der Besonderheiten des Entwurfs und das unmittelbar anschließende Interview wurden jeweils 90 Minuten veranschlagt. Inhaltlich war der Leitfaden deskriptiv angelegt, um eine Bewertung des KARMIN-Patientenzimmers unter Berücksichtigung der jeweiligen Expertenperspektive zu ermöglichen. Zudem wurden explorative Fragen gestellt, um Erkenntnisse zu der Rolle der jeweiligen Disziplin hinsichtlich der Infektionsprävention und der Übertragbarkeit auf Neu- und Bestandsbauten zu erlangen. Für die Auswertung wurden die Interviews deduktiv und induktiv anhand der Themen des Interviewleitfadens codiert und die Ergebnisse anschließend thematisch gebündelt.

4.1 DIE EXPERTEN

Aus der Gesamtheit der 124 eingeladenen Expert:innen wurden vier Experten mit unterschiedlichen fachlichen Hintergründen im Demonstrator befragt. Dies waren ein Mediziner des Robert Koch-Instituts, ein Forschungsingenieur für Gebäudetechnik der TU Berlin, ein Projektleiter der Immobilienentwicklung einer privaten und deutschlandweit aktiven Krankenhausgruppe und ein Programmmanager für Krankenhausbau eines miteldeutschen Krankenhausverbundes. Die Teilnehmenden verfügen über 10 bis 26 Jahre Berufserfahrung in ihren jeweiligen Disziplinen.

Der Forschungsingenieur für Gebäudetechnik (im Folgenden: Gebäudetechniker) bearbeitet beruflich das Schwerpunktthema der Klimatisierung von Gebäuden und Gewächshäusern auf Basis von Sorptionslösungen. Er hat bereits mehrere Patente zu diesem Thema angemeldet.

Der Facharzt für Allgemeinmedizin war zehn Jahre im Bereich Innere Medizin, Neurologie und Allgemeinmedizin in Kliniken und zuletzt sechs Jahre im öffentlichen Gesundheitsdienst sowie zweieinhalb Jahre in der humanitären Hilfe in Ländern mit niedrigem und mittlerem Einkommen tätig. Er war bereits an mehreren öffentlich geförderten Forschungsprojekten zur Infektionsprävention in Deutschland aktiv und beratend beteiligt. Aktuell koordiniert er Forschungsprojekte im Bereich des Infektionsschutzes und der Kontrolle hochpathogener, also lebensbedrohliche Krankheiten auslösender Erreger.

Der Projektleiter der Immobilienentwicklung einer großen, privaten und deutschlandweit aktiven Krankenhausgruppe von Akut-, Fach- und Rehabilitationskliniken ist Architekt mit 20-jähriger Berufserfahrung. Vor der Tätigkeit bei seinem derzeitigen Arbeitgeber hat er bereits bei einem Architekturbüro mit dem Schwerpunkt Gesundheitsbau gearbeitet.

Der Programmmanager für Krankenhausbau hat 26 Jahre Berufserfahrung als Architekt sowie im Bereich Technologiemanagement. Er befasst sich schwerpunktmäßig mit den Themen Bauherrenvertretung und Projektsteuerung von der Zielplanung bis zur Nutzerübergabe sowie mit dem Verwendungsnachweis öffentlicher Fördermittel in Neu- und Bestandsbauten eines großen, privaten Klinikverbundes in Niedersachsen und Nordhessen. Dies schließt auch die Ermittlung medizinisch-pflegerischer Rahmenbedingungen und die Erstellung von Betriebs- und Organisationskonzepten, die Entwicklung von Krankenhausprofilen und Standortkonzepten mit Flächen-Layout, die Bedarfsermittlung und Beantragung öffentlicher Fördermittel mit ein. Darüber hinaus umfasst sein Arbeitsgebiet die Sicherstellung der fördermittelkonformen Durchführung und Dokumentation des jeweiligen Projekts, die Koordination und Leitung des Planungs-, Genehmigungs- und Ausführungsprozesses, die Budgetverfolgung, die Terminüberwa-

chung und das technische Schnittstellenmanagement, die Qualitätssicherung zur Umsetzung funktionaler und gesetzlicher Anforderungen sowie sonstiger behördlicher Auflagen und interner Vorgaben.

Aufgrund dieser vielseitigen Biografien setzen alle vier Experten im Interview einerseits unterschiedliche Akzente und fachliche Vertiefungen in ihrer Beurteilung. Andererseits ist davon auszugehen, dass sie bestimmte Aspekte des themenübergreifenden Leitfadens fachlich nicht vollumfänglich bewerten können.

Zusätzlich zu den Interviewergebnissen werden im Folgenden Aussagen in die qualitative Betrachtung inkludiert, die von den n=183 Teilnehmer:innen der quantitativen Befragung (Kapitel 2) während der Besichtigung des Demonstrators geäußert wurden. Diesen spontanen Aussagen liegt kein strukturierter Leitfaden bzw. keine Interviewsituation zugrunde und auch keine systematische Erhebung, jedoch eine spätere Codierung inhaltlich vergleichbarer Aussagen. Es erfolgte eine rein retrospektive Gewichtung der Aussagen, die als Meinungsäußerungen durch die Mitglieder des Forschungsteams der TU Braunschweig wahrgenommen und dokumentiert wurden. Daher birgt ihr Einbezug eine quantitative und qualitative Unschärfe. Weitgehend standardisiert war lediglich das Vorgehen, wonach der KARMIN-Demonstrator den Befragten von allen drei Mitgliedern des KARMIN-Forschungsprojekts in nahezu identischer räumlicher Abfolge sachlich präsentiert und dabei einzelne Aussagen der Befragten aufgenommen wurden. Anschließend wurde in unterschiedlichem Umfang mit den Befragten diskutiert. Die beispielhaft präsentierten Aussagen sind hier lediglich als vertiefende Ergänzung zu den Ergebnissen der qualitativen Interviews und der quantitativen Befragung zu verstehen. Die Darstellung der Interviewergebnisse und die thematische Zuordnung der Aussagen der Befragten orientieren sich am Interviewleitfaden, der in den Ausführungen zur Methodik der Evaluation (Kapitel 2) zusammenfassend vorgestellt wird. Daneben wurden relevante Ausführungen der Experten ergänzt, die über die Beantwortung der Fragen des Leitfadens hinausgingen.

4.2 DAS KARMIN PATIENTENZIMMER

Der erste Gesamteindruck des KARMIN-Patientenzimmers ist bei allen Interviewten durchweg sehr positiv ausgefallen. So äußerte sich beispielsweise der zur Infektionsprävention forschende Mediziner:

„Also sehr guter erster Eindruck. Ich denke es ist ein sehr weit getriebener Patientenzimmer-Prototyp. Sehr gut für ein Zweibettzimmer. Was mich besonders beeindruckt, dass... Alleine die angenehme Ausstrahlung von dem Zimmer, Zweckmäßigkeit und gute Dekontaminierbarkeit.“

Der Experte bestätigte weiterhin die Annahme, dass eine gezielte architektonische Planung einen Beitrag zur Infektionsprävention leisten kann:

„Sie kann das Risiko minimieren. Ich wäre mit dem Wort ‚verhindern‘ vorsichtig, weil der Faktor Mensch mit all seinen Fehlbarkeiten doch eine sehr große Rolle spielt. Aber ich denke, ich habe in der Infektionsprävention und -kontrolle viele kleine Bausteine, wo ich mitarbeiten kann und natürlich auch andere Bausteine wie Schutzkleidung dazugehören. Da denke ich, die optimale bauliche Konzeptualisierung ist ein wesentlicher, wichtiger Baustein, wo grundsätzlich ein Weg gelegt werden kann, um das Infektionsrisiko nicht auszuschließen, aber zu minimieren.“

Auch der Projektleiter für Immobilienentwicklung geht nach eigener Aussage davon aus, dass man durch eine geeignete Architektur und auch über das Produktdesign Hygiene fördern kann. Entsprechend äußerten die Experten Kritik gegenüber dem Entwurf des KARMIN-Patientenzimmers meist nur zu Details. Diese betrafen aber fast ausschließlich nicht etwaige Defizite hinsichtlich der Infektionsprävention, sondern andere Aspekte wie Patientenkomfort, Arbeits-, und Patientenschutz sowie die Finanzierbarkeit eines solchen Patientenzimmers. Teilweise wurde angesichts des erhöhten Achsmaßes im Vergleich mit konventionellen Zweibettzimmern auf Probleme der Übertragbarkeit des Entwurfs auf Bestandsbauten hingewiesen.

4.3 POTENZIALE DER ARCHITEKTUR ZUR INFEKTIONSPRÄVENTION

Auf die Frage nach grundsätzlichen Potenzialen der Architektur in der Infektionsprävention betonten die Experten die Vermeidung von Fugen und von Staub anziehenden, schlecht zu reinigenden Oberflächen. Die erfragten Vor- und Nachteile der Flächen und Fugen von abgehängten Decken wurden kontrovers beurteilt. Ein Experte wies auf deren mögliche Besiedlung durch Erreger hin, wozu es allerdings laut seiner Aussage noch keine Studien gebe. Auch wurde über das Verkleiden schlecht zugänglicher und nutzbarer Flächen unterschiedlich geurteilt. Während eine Mehrheit das Verschließen der Oberseite der Pflege- und Patientenschränke mit einer mit der Zimmerdecke bündig abschließenden Blende positiv bewertete, da sich dort somit kein Staub ablagern könne, hielt der Projektleiter der Immobilienentwicklung die für die Reinigung dann entstehenden und unzugänglichen Hohlräume für bedenklich:

„Sie haben gesagt, der Patient ist vielleicht zu klein, um die Fächer zu nutzen. Aber die Kraft, die reinigt, ist vielleicht auch zu klein und keiner sieht, ob da oben Staub liegt oder nicht. Oder ob sich da Bakterien ansammeln [...]. Ich würde wirklich versuchen, dass man eben diese Hohlräume vermeidet. Und dass man wirklich überall dran kann. Im Falle eines Infektionsgeschehens weiß ich nicht, inwiefern diese Hohlräume sich mit Keimen besiedeln.“

Hinsichtlich des infektionspräventiven Potenzials wurden über diese Detaillösungen hinaus mehrere Aspekte des Entwurfs besonders hervorgehoben. So führt laut dem Programmmanager für Krankenhausbau das Vorhalten einer persönlichen Nasszelle pro Patient:in zu einer großen Risikominimierung von MRSA-Infektionen. Mehrfach wurde hervorgehoben, dass die erfolgte Fugenminimierung durch das Zusammenfassen von Flächen (wie etwa die Besuchersitzbank, die in den Patiententisch übergeht) und die Nutzung von großflächigem Plattenmaterial als Wandverkleidung (wie in der HPL-verkleideten Nasszelle) zur Senkung des Infektionsrisikos beitrage. Zusätzlich könne die Flächenreinigung durch radiale Übergänge, statt Flächen, die auf Stoß gesetzt sind, vereinfacht werden. Derselbe Experte konkretisierte seine Einschätzung wie folgt:

„Man muss es denjenigen, die die Hygiene herstellen müssen, möglichst einfach machen, indem man sagt, das ist einfach zu reinigen und zu desinfizieren und die Wischdesinfektion lässt sich leicht durchführen. Deswegen ist natürlich sowas vom Gedanken, dass ich hier mit dem Finger an so eine gerundete Ecke viel besser reinigen kann als so eine Ecke... Es ist erstmal ein guter Ansatz.“

Auch könne die Reinigbarkeit weiter optimiert werden, indem eine weniger wohnliche und dafür funktionalere Gestaltung bevorzugt wird. Statt unterteilter Flächen und Ablagefächer könnten diese zusammengefasst werden, sodass Reinigungskräfte aufgrund weniger Ecken einfacher und den Vorgaben entsprechend reinigen könnten. Ergänzend verwies der zur Infektionsprävention forschende Mediziner auf den Einsatz von Nudging, also die Methode, jemanden auf subtile Weise zu einer Verhaltensveränderung zu bewegen. Wie Good-Practice-Beispiele aus den Niederlanden zeigten, sei Nudging in der Infektionsprävention extrem wichtig.

4.4 DER GRUNDRISS

Neben diesen allgemeinen Gestaltungsgrundsätzen zur Infektionsprävention wurde der spezifische Entwurf des KARMIN-Patientenzimmers von der Skala des Grundrisses über die Ausstattungsgegenstände bis hin zu baulichen Details bewertet. Auf der Makroebene wurde die Flächenzonierung mit den vier Bereichen Eingangsbereich, Pflegearbeitsbereich, Patientenbereich und Besucherbereich insgesamt als großzügig wirkend bezeichnet. Auch die Vorteile der Hygiene bei einer derartigen Zonierung wurden positiv hervorgehoben, da durch weniger gemeinsam genutzte Kontaktflächen sowie geringere körperliche Nähe das Risiko von Kontaktinfektionen für die verschiedenen Akteur:innen gesenkt werden könne. Auch im Hinblick auf das Wohlbefinden der Patient:innen wurde die symmetrische und somit gleichwertige Position der Patienten-

betten im Raum begrüßt. So ließen sich Bewegungs- und Prozessabläufe durch das Krankenhauspersonal besser voneinander trennen. Der Krankenhausplaner beschrieb die Vorteile patientenbezogener Bereiche gegenüber einem klassischen Zweibettzimmer wie folgt:

„Das ist hier natürlich auch gut, dass die Patienten ihre Schränke auch separat haben. [...] In diesen klassischen Zweibettzimmern ist es natürlich immer... entweder sind die rechts/links, oder oft sind die nur an einer Seite. Früher waren sie immer an der Bad-Seite [...]. Dann musste der eine Patient immer ans Bett des anderen gehen, um an seinen Schrank zu kommen. Ganz grausig. [...] oder in der Mitte. Kann man auch machen. Dann schafft man dadurch natürlich ein bisschen eine Abtrennung der Patientenbetten, leicht optisch. Was wiederum für das Pflegepersonal ungünstig ist, weil wenn Patienten ihre Sachen rausholen und einfach auf den Boden schmeißen [...] und liegen lassen. Weil sie denken, die räumt schon irgendwer auf. Das ist für das Personal total nervig. Weil die dann in diesem Bereich sich nicht bewegen können. Es ist immer besser, wenn die Schränke rechts außen sind. [...] Und das ist natürlich hier super.“

Auch sei es vorteilhaft, dass für den Patientenbesuch beider Patient:innen gesonderte Tische zur Verfügung stehen und ein Abstand zum Patienten bzw. zur Patientin gewahrt werden könne. Der zur Infektionsprävention forschende Mediziner schätzte auch die schnelle Erreichbarkeit des Pflegearbeitsbereichs inklusive Arbeitsfläche und Schrank als positiv ein.

„[Die Position der Pflegearbeitsbereiche] finde ich auch sehr gut, weil es gleich am nächsten erreichbar ist. Das heißt man kommt ins Zimmer rein, hat sofort den Pflegearbeitsbereich. Es ist für mich, wenn ich es mit den Krankenhäusern vergleiche, die ich sonst gesehen habe, [...] schnell erreichbar. Man kommt an den Pflegebedarf, an alles dran.“

Darüber hinaus biete auch die bessere Einsehbarkeit einer Pflegekraft auf die Patient:innen Vorteile gegenüber der Situation in einem konventionellen Zweibettzimmer, in dem die Nasszelle hinter der Zimmertür und die Betten parallel nebeneinander sowie längs zur Fassade angeordnet sind. Diese Einschätzung wurde auch von den beiden Planern bekräftigt.

Allerdings wurde die Position der Betten auch kontrovers bewertet. Einerseits seien die hygienischen Vorteile klar, auch hätten Patient:innen mehr Ruhe, als wenn die Betten Seite an Seite positioniert seien. Jedoch sei man frontal den Blicken des Gegenübers ausgesetzt, wodurch die Privatsphäre leiden könne. Daher wünschte sich der Gebäudetechniker eine stärkere audiovisuelle Trennung der beiden Bereiche:

„Wenn ich schon alles trenne, dass es zumindest theoretisch auch die Möglichkeit gibt, hier eine Art Trennwand zu machen. Nicht die zwei Räume komplett zu trennen, aber eine Art spanische Wand oder sowas, wo sich beide einigen können, da können sie drauf verzichten, oder das ist für beide hilfreich. Wie auch immer die dann aussehen, kann ich die aus dem Boden hochfahren oder runterlassen, oder steht die irgendwo, dann steht sie aber auch rum. [...] Oder sagen wir, der eine hat gerade ganz viel Besuch und den anderen nervt das, dann würde ich die Wand ein bisschen hier in diese Richtung schieben, damit die ein bisschen Platz haben und er aber ein bisschen abgeschirmt wäre. Antischall ist glaube ich noch nicht so weit entwickelt. Das kann man auf dem Kopfhörer machen.“

Auch die Frage, ob die Nasszellen fassadenseitig positioniert sein sollten, wurde zugunsten einer innenseitigen Positionierung, wie sie im KARMIN-Patientenzimmer erfolgt, klar positiv beantwortet. So äußerte sich der zur Infektionsprävention forschende Mediziner wie folgt:

„Ich finde es sehr sinnvoll. Ich weiß nicht, ob so sehr für die Hygiene im Bad, aber für die Gesamtsituation. Ich stelle mir das wahrscheinliche Szenario vor: Ein pflegebedürftige/r Patientin/ Patient oder unruhiger Patient liegt im Bett, Pflegekraft sieht, wenn sie reinkommt, dass da Erbrochenes auf dem Bett liegt, dass das eine

Riesen-Sauerei ist. Ich denke, in dem Moment macht es Sinn, dass die Pflegekraft vor allem als erstes beim Bad ist, eine Wasserzufuhr hat. Weil, würde sie in dem Fall erst eine Wasserzufuhr nehmen, würde sich [...] einmal Waschlappen nehmen und einmal Unterlagen, die sie eigentlich im Schrank würde nehmen. Und hat davor eine direkte Wasserzufuhr. [...] Wenn das Bad hinten im Zimmer wäre, ich meine, das wäre auch nicht schlimm, aber das Risiko könnte größer sein, dass das eine erhebliche Sauerei ist. Zum Beispiel Erbrochenes, Stuhlgang... Dass die Pflegekraft erst durch den möglicherweise kontaminierten Korridor [gemeint ist der Raum zwischen den beiden Fußenden der Patientenbetten] durchmüsste, um zum Badezimmer zu gelangen, weil, wo die Pflegekraft dran will, ist das Badezimmer und an den Schrank.“

Der Gebäudetechniker schätzte darüber hinaus besonders die Qualität einer größeren Fensterfläche, die durch den Verzicht auf eine fassadenseitige Nasszelle möglich wird. Zudem entstehe dadurch eine bessere Raumatmosphäre und natürliche Belüftung. Nach eigener Aussage sah er keinen Vorteil bei der spezifischen Belüftung einer fassadenseitigen gegenüber einer innenliegenden Nasszelle.

4.5 BELÜFTUNG

Während der Planungsphase des KARMIN-Patientenzimmers fokussierte sich das Forschungsteam auf MRSA-Erreger, die per Schmierinfektion übertragen werden. Daher wurde kein spezifisches Belüftungskonzept ausgearbeitet. Da die Evaluation des KARMIN-Prototyps jedoch während der COVID-19-Pandemie stattfand und das Thema luftgetragener Infektionswege vielfach im Fokus stand, erscheint es folgerichtig, dass die interviewten Experten auch das Thema der Belüftung ansprachen. Der zur Infektionsprävention forschende Mediziner vermutete, dass eine regelmäßige und eventuell durch Automatisierung sichergestellte Fensterlüftung im KARMIN-Patientenzimmer ausreichend sei. Gegenüber einer natürlichen Belüftung sah er eine größere Gefahr der Kreuzkontamination durch Lüftungssysteme ohne ausreichende Filteranlagen, die mehrere Patient:innen gleichzeitig versorgen. Der Gebäudetechniker, der sich schwerpunktmäßig mit Klimatisierung auf der Basis von Sorptionslösungen beschäftigt, fasste sich zunächst allgemeiner, formulierte dann aber konkrete Ideen für das KARMIN-Patientenzimmer. Er definierte hauptsächlich drei Ziele, die durch eine Belüftungsstrategie generell erfüllt werden sollten:

„[...] einmal Feuchteregulierung, manchmal ist es zu feucht, oder auch zu trocken und man macht das Fenster auf, oder braucht eine Lufttrocknung oder eine Luftkondition... Im Krankenhaus haben wir auch oft Dampfsysteme, um Luft zu befeuchten auf hygienische Weise. Dann die ganze Frage der Luftschadstoffe und Luftkontamination einschließlich der Materialien, die sich ablösen und dann im Raum sind, die man entfernen muss, sogenannte VOCs, also versatile organic components und dann drittens CO₂ als das, was beim Patienten und auch die Leute, die besuchen, ausstoßen, was irgendeinen bestimmten Grenzwert nicht überschreiten darf. Und für alles drei muss man sich irgendwas ausdenken, um zur optimalen Lüftung zu kommen.“

Für das KARMIN-Patientenzimmers konnte er sich vorstellen, es statt über eine zentrale Lüftungsanlage über eine fassadenseitige, direkte Belüftung zu versorgen. Die aktuelle Forschung, so sein Hinweis, erprobe derzeit aus Sicht der Energieeffizienz und Luftfeuchteregulierung, wie neben der Wärmerückgewinnung eine Kontaktflüssigkeit zur Reinigung der Umluft integriert werden könne. Statt einer aufwendigen und einzeln angeordneten Kühlung, Be- und Entfeuchtung der Luft würden über eine Salzlösung alle Prozesse technisch gebündelt werden können. Allerdings werde bei diesen Überlegungen häufig das Thema Hygiene noch nicht berücksichtigt. Das neuartige System könne aber auch rein patienten- beziehungsweise emissionsquellengebunden erfolgen und in das leere Volumen oberhalb der Patientenschränke verbaut werden. Die emissionsquellenbezogene Belüftung, wie sie etwa in Flugzeugen verbaut sei, könne vorteilhaft sein, da sich ausgeatmete Keime spezifisch um den Patienten bzw. die Patientin

streuen und dort sofort abgesaugt würden. Diese Belüftung könne z. B. in die Flächenleuchte an der Decke oberhalb des Patientenbetts oder in das Bedside Terminal integriert werden. Im Bad könne ebenfalls an der meistgenutzten Stelle, also beispielsweise am Waschtisch, belüftet werden, wo dies wegen der kurzen Aufenthaltsdauer nicht so relevant sei. Dort sei eine Entlüftung statt der Nutzung von Umluftsystemen zu bestimmten Zeitpunkten wie beim Duschen oder bei der Toilettennutzung wichtiger. Der Experte wies darauf hin, dass im Vergleich zu einer gesamten Belüftung des Zimmers weniger Energie verbraucht werden würde. Nach dem Duschen sei auch vorstellbar, das Bad bei geöffneter Tür über die Patientenzimmerluft zu trocknen, welches wiederum die Hauptzimmerluft angenehm befeuchten könne. Dabei sei jedoch noch zu prüfen, inwiefern hier Erreger übertragen werden könnten und ob feuchte Handtücher durch Belüftung getrocknet werden müssten, um etwaiger Keimbildung vorzubeugen. Eine gefilterte Zimmerumluft, die künstlich getrocknet werde, könne zudem Wärme erzeugen, was wiederum Heizkosten reduziere. Die Energieeffizienz sah der Gebäudetechniker somit als zentrale Herausforderung bei der Entwicklung einer intensivierten und hygienischen Belüftung.

4.6 DIE AUSSTATTUNG

Allgemein wurde die Ausstattung des KARMIN-Patientenzimmers als gut bewertet. Wie beispielsweise der Krankenhausplaner betonte, gebe es „nicht zu wenig und nicht zu viel“. Bestimmte hygienerelevante Aspekte wurden von den Experten und sonstigen befragten Personen besonders hervorgehoben: die Reinigbarkeit von Objekten und Oberflächen, die Vorteile des beidseitig nutzbaren Abwurfeimersystems, die Positionierung sämtlicher Desinfektionsmittelspender, der Entwurf des KARMIN-Desinfektionsmittelspender und die saubere Atmosphäre des Zimmers. Am wichtigsten für die Hygiene sind den Aussagen zufolge hinreichend reinigbare Oberflächen und deren Schutz vor zu starker mechanischer Abnutzung. Generell wurden die vielen großflächigen Verkleidungen mit einer insgesamt geringen Anzahl an Fugen positiv wahrgenommen. Dies bestätigte der zur Infektionsprävention forschende Mediziner wie folgt:

„[Die Minimierung der Fugenanzahl ist] absolut sinnvoll und richtig. [...] Also die kritischste Fuge, die ich sehe, ist auf der Seite des Besucherbereichs. Ich finde die hinter dem Polster [der Sitzbank], weil, da sehe ich Angehörige. Ich denke viel Potenzial für Kekskrümel etc. pp. [Die Umgebung am] Patientenbett und Umfang und auch am Schreibtisch ist eigentlich sehr gut gelöst [und jede Fuge sollte vermieden werden.] Gerade wo Körperflüssigkeiten reinkommen können. Vor dem Hintergrund, dass auch viele Erkrankungen, ich denke zum Beispiel durch Norovirus hervorgerufene Durchfälle, durch Schmierinfektionen übertragbar sind und leider auch Krankheitserreger gibt [...] die sich leider sehr, sehr lange auf Oberflächen halten können. Das heißt, man sollte alles vermeiden, was im Einzugsbereich des Patienten... Wo eine Fuge ist, wo sich Stuhl, Erbrochenes ansammeln kann. Aber das finde ich hier gut gelöst.“

Positiv fiel dem Experten auf, dass die meisten Oberflächen monochrom gehalten sind, sodass Verunreinigungen leicht vom Reinigungspersonal erkannt werden können. Zudem kommentiert dieser Experte die Reinigbarkeit der Oberflächen ausführlicher:

„Die Reinigbarkeit von Oberflächen. Sehr gut. Da ist eigentlich nichts hinzuzufügen und das ist was, was in regulären Krankenhäusern oft eine Herausforderung ist. [...] Gerade durch Schritte wie das Weglassen von Griffen zum Beispiel, dass wirklich für die Reinigbarkeit ein großer Dienst geleistet wurde. [...] Und wie gesagt, großer Pluspunkt, was ganz häufig fehlt, das ist wirklich schöne, glatte, übersichtliche, gut wischbare Oberflächen.“

Wichtig seien jedoch nur Flächen, die tatsächlich berührt werden:

„Ich habe auch Sonderisolierstationen, wo es um wirklich hoch ansteckende Krankheiten wie Ebola-Fieber geht, in Europa, also in Großbritannien, Spanien und so weiter angeschaut. Und selbst da gibt es teilweise die SOPs [Standard Operating Procedures], dass man wirklich eine intensivierte Hygiene nur bis zwei Meter Höhe

macht. Was für mich auch Sinn macht, weil Sie müssen zwischen den Oberflächen unterscheiden, wo man ein Risiko durch eine Oberflächenübertragung hat, wo man oft drangfasst... Der Prototyp ist natürlich der Nachtschrank... Wo ständig Patienten, Besucher, Personal dranlangt, wo man sehr genau aufpassen muss. Wenn ich andere Bereiche sehe und das ist die Deckenleuchte, da sehe ich nicht das Problem. Da wird sich keiner die Mühe machen vom Patienten oder Besucher [...] seinen Kopf an der Deckenleuchte zu reiben. [...] Das muss man gucken mit Reinigungsplänen. Das in einem angemessenen Abstand da oben einer staubsaugt und das reinigt. Aber ich halte die Flächen generell, über Mannshöhe, über zwei Meter, halte ich nicht für die kritischsten.“

Prospektiv erfolgversprechend, aber noch nicht ausreichend erforscht, ist nach Aussage dieses Experten der Einsatz probiotischer Oberflächen. Darüber hinaus hoben alle Befragten hervor, wie relevant eine adäquate Materialalterung sei, die keine regelmäßige kosten- und zeitintensive Reparatur erfordere, da sich auf beschädigten Oberflächen Erreger schnell festsetzen können. Daher sollten übermäßig beanspruchte Flächen mit einem Metallbeschlag versehen werden. Dies sei beispielsweise im Fußtrittbereich der Abwurfeimer denkbar. Außerdem sei eine Abstimmung von Materialwahl, Reinigungs- und Desinfektionsmitteln essentiell. Ergänzend ist hier anhand der Aussagen der quantitativen Erhebung zu erwähnen, dass unter den Reinigungsfachkräften kein Konsens bezüglich der Materialwahl für den Bodenbelag herrschte. Es wurden zustimmende und ablehnende Aussagen getätigt. Manche Befragte, die in ihrem Arbeitsalltag ein geeignetes Reinigungsmittel mit einem Pflegezusatz zur Nachbeschichtung verwenden, befürworteten das Vollmaterial Kautschuk. Andere Befragte kritisierten die Materialwahl unter Hinweis auf die Erfahrung eines allzu schnellen Verschleißes, denn die aufgetragenen Versiegelungen seien schon nach zwei Wochen wieder abgetragen. Gleichmaßen äußerten sich mehrere Personen unterschiedlich zum Thema Hohlkehle. Der zur Infektionsprävention forschende Mediziner äußerte sich dazu wie folgt:

„Finde ich eigentlich gut, weil man so sehr gut rankommt an die Ecken beim Wischen. Das Kritischste, wo sich Körperflüssigkeiten ansammeln können, ist wirklich der Fußboden. Hier an der Seite ist es mir zum Beispiel intuitiv, dass man da so dranlangt... Ich stelle mir gerade eine Situation vor, in der ich eine Lache habe, zum Beispiel Blut, Erbrochenes. Das würde ganz hier runtergehen.“

Während manche Befragten die gute Reinigbarkeit der Hohlkehle hervorhoben, äußerten sich andere Planer:innen und Reinigungskräfte kritisch. Ihre Erfahrung habe gezeigt, dass viele Handwerker fachlich nicht dazu in der Lage seien, die Ecken korrekt zu verlegen, und sich verschneiden. Die daraus resultierenden, als Korrektur eingebrachten breiten Silikonfugen seien mittelfristig für die Kontamination mit Erregern anfällig bzw. müssten schon nach kurzer Zeit renoviert werden. Wie seitens mehrerer Befragter betont wurde, schieben viele der üblichen Reinigungsmaschinen den Schmutz entlang der Hohlkehle nach oben, wo er sich als Schmutzrand absetzt. Diese Befragten bevorzugten daher eine Sockelleiste. Prinzipiell sei es für eine gute Reinigbarkeit wichtig, versteckte oder schlecht zu erreichende Zwischenräume zu vermeiden. Diesbezüglich sind den Befragten vereinzelt der Zwischenraum des ausziehbaren Abwurfeimers, die schlecht zu erreichende Führungsschiene der Schiebetüren der Nasszellen und der Hebel zum Lösen des kleineren Türflügels der Eingangstür aufgefallen. Laut der Aussage des zur Infektionsprävention forschenden Mediziners ließe sich diese Problematik lösen, indem die genannten kritischen Bereiche im Hygiene- und Putzplan explizit erwähnt werden oder durch den Einbau einer jeweils anderen Mechanik. Als positiv wurden größtenteils die glatten Oberflächen der Verkleidung der Einrichtung sowie die Push-to-Open-Mechanik der Schränke bewertet, da bei der Flächenreinigung keine Griffe die Reinigungskraft behinderten. Dieses Prinzip wurde sowohl bei den Patientenschränken als auch bei den Pflegeschränken im Arbeitsbereich angewendet. Letzterer wurde insgesamt für gut befunden, da er schnell zu erreichen sei und Pflegekräfte ihre Arbeit in Patientennähe vorbereiten könnten, ohne dem zweiten Patienten bzw. der zweiten Patientin zu nahe kommen zu müssen. Zudem bestätigten beide interviewten Krankenhausplaner die Vorteilhaftigkeit der Unterfahrbarkeit der Arbeitsplatte, sodass

dort ein Rollator, ein Container für Bettwäsche oder auch ein mobiler Abwurfeimer platziert werden könne. Auch seien die Handschuhspender praktisch und gut platziert, allerdings wurde häufig statt der drei Standardgrößen S, M und L noch ein viertes Fach für eine stationsspezifische Größe XS oder XL gewünscht. Viele Pflegekräfte wünschten sich jedoch eine noch größere Arbeitsplatte, da sich die bestehende nur zur Vorbereitung kleinerer Tätigkeiten wie beispielsweise zur Vorbereitung von Medikamenten eigne und ausreichend Platz für weiteres, schnell zu erreichendes Material wie Kanülen-Spender fehle. Vorstellbar ist nach ihrer Auffassung auch eine zusätzliche, ausschwenkbare Arbeitsplatte auf Höhe der bestehenden Schubladen. Jedoch entstünden dadurch schlecht zu reinigende Zwischenräume und es bestehe Kollisionsgefahr mit dem Patientennachttisch. Gleichwohl wurde auch angemerkt, dass das Schrankvolumen für Pflegematerialien angesichts der Tatsache zu groß sei, dass bei Eintritt eines MRSA-Falls alle Pflegematerialien im Zimmer entsorgt werden müssten. Bei einem derart großen Vorrat im Patientenzimmer sei dies ein hoher Kostenfaktor. Auch unter diesem Aspekt könne der Pflegeschrank verkleinert und die Arbeitsplatte im Pflegearbeitsbereich vergrößert werden. Zudem sollten laut dem zur Infektionsprävention forschenden Mediziner ein Aushang neben den Schranktüren oder abwischbare und beständige Beschriftungen direkt auf den Schranktüren angebracht werden, die auf den jeweiligen Inhalt hinweisen. Andernfalls bestehe die Gefahr, dass Honorarpersonal oder das durch den heute üblichen hohen Personaldurchsatz ständig neu eingearbeitete Pflegepersonal die Materialien auf der Suche nach einem bestimmten Mittel durchwühlten, was wiederum ein Hygienierisiko darstelle. Der unmittelbar erreichbare Abwurfeimer im Pflegearbeitsbereich wurde als positiv und sehr praktisch bewertet. Allerdings wurde teilweise eine Metallverkleidung des unteren Bereichs gewünscht, sodass die Push-to-Open-Funktion mittels Fuß statt mittels Knie bedient werden und diese folglich verunreinigte Fläche einfacher gereinigt werden könne.

Aus Gründen der Bedienbarkeit und der Wartungsintensität wurde mehrfach der Wunsch geäußert, dass sich auf den Türen der Patientenschränke glatte, beständige und einfach abwischbare Beschriftungen oberhalb der Stifte der Push-to-Open-Mechanik befinden. Dies sei zwingend erforderlich, da das Öffnen der Schränke für viele ältere Personen und somit insbesondere in der Geriatrie nicht intuitiv möglich sei und das Drücken an anderen Stellen der Tür als der Stiftposition die Mechanik schneller abnutzen würde. Damit das gezielte Drücken auch für kleinere Personen möglich sei, sollten die Stifte nicht am oberen Ende der Türen platziert sein. Dies gelte auch für die Pflegeschränke. Einzelne Reinigungskräfte bemängelten, dass durch das Fehlen der Griffe zwar die Wischreinigung erleichtert werde, sich jedoch Türen durch das versehentliche Drücken ungewollt öffneten und dadurch wiederum Hindernisse entstünden. Beide Krankenhausplaner empfahlen die Zusammenfassung und Reduktion der Ablagefächer im Patientenschrank, zumal Patient:innen für die heute üblicherweise kurzen Aufenthalte nicht mit einem großen Koffer erscheinen sollten. Gleiches gelte auch für die Ablagefächer in der Nasszelle. Außerdem gebe es dadurch weniger Ecken und Kanten, in denen sich Staub sammle, was wiederum eine Erleichterung für das Reinigungspersonal bedeute. Dagegen wurde der Entwurf des Patientennachttischs als durchweg reinigungs- und hygieneoptimiert wahrgenommen. Dieser ist aus fugenlosen Gusselementen mit radialen Flächenübergängen gebaut. Der Krankenhausplaner betonte hier dessen Vorteil für die Infektionsprävention durch eine vereinfachte Wischdesinfizierbarkeit.

Eine im Rahmen der quantitativen Erhebung befragte Hygienikerin wies darauf hin, dass die Endarretierung der Schubladen für das Reinigungspersonal durch einen versteckten Mechanismus zu lösen sein sollte, sodass die Schubladen für die Aufbereitung bei einem Bettenwechsel vollständig entnommen werden könnten. Einige der Befragten merkten an, dass ein aus einer einzelnen Bettischplatte bestehender Nachttisch wesentlich schneller und einfacher zu reinigen sei. Jedoch fehle dann Stauraum in Reichweite immobiler Patient:innen, die ihren persönlichen Schrank nicht erreichen können.

Weiterhin wurde im Patientenbereich positiv festgestellt, dass der Patiententisch mit einem Rollator oder Rollstuhl unterfahrbar ist und dass die Flächen der Zone auch für die Geriatrie ausreichend seien. Hinsichtlich der Bettenposition wurde der bereits erwähnte Abstand der Patient:innen zueinander durchweg als ein das Infektionsrisiko

minimierender Faktor anerkannt. Wie der zur Infektionsprävention forschende Mediziner anmerkte, werde dies erstens durch den Abstand der Patient:innen zueinander realisiert und zweitens durch die abstandsbedingte Ermutigung zur Händehygiene für das Pflegepersonal auf dem Weg zum zweiten Patienten bzw. zur zweiten Patientin. Auch sei durch die gegenseitige Einsehbarkeit für Sicherheit gesorgt. Der Experte sah jedoch den Nachteil, dass bei einer Versorgung des Intimbereichs ein mobiler Sichtschutz aufgestellt werden müsse.

Das am Patientenbett platzierte Bedside Terminal wurde als Bereicherung für die Infektionsprävention wahrgenommen. So wurden die Aufklärungsinhalte für das Patienten-Empowerment und die Einbeziehung in Präventionsprozesse allseits begrüßt. Allein zu seiner Positionierung wurden unterschiedliche Auffassungen deutlich. Manche Befragten wünschten sich eine seitliche Aufhängung, sodass das Terminal nicht ständig vor den Augen der Patient:innen platziert sei. Darüber hinaus wiesen manche Befragte darauf hin, dass das Terminal von den Patient:innen fälschlicherweise zum Hochziehen genutzt werden könne. Ein Krankenhausplaner bemerkte hierzu, dass die Verankerung des Terminal-Arms in anderen Patientenzimmern mit Trockenbauwänden häufig nicht stabil genug sei, um das dabei entstehende Gewicht aufzunehmen. Eine alternative Befestigung war keiner der befragten Teilnehmer:innen bekannt. Außerdem sah der zur Infektionsprävention forschende Mediziner eine Strangulationsgefahr durch die Schnur des Telefonhörers und machte den Vorschlag, hier ein kabelloses Bluetooth-System zu verwenden.

Hinsichtlich der Patientensicherheit könnte nach Aussagen mehrerer Befragter das Hineinlangen in Steckdosen ebenfalls vermieden werden, indem man Induktionsflächen für Patient:innen und medizinische Geräte verbaut. Aus dem gleichen Grund empfahl der Krankenhausplaner für Gebäudemanagement, die Versorgungsleiste weiter entfernt von den Patientenbetten zu installieren. Weitere befragte Planende merkten außerdem an, dass die jetzige Position der Versorgungsleiste eine audiovisuelle Belastung für Patient:innen darstelle und dass hier auch eine überdeckte Verkleidung möglich sei. Andererseits betrachteten viele der befragten Pflegekräfte die unmittelbare Positionierung und Erreichbarkeit am Patientenbett als für Arbeitsabläufe besonders praktisch. Seitliche Versorgungsleisten befänden sich manchmal außerhalb der Reichweite verwendeter Geräte. Die Abdeckung der Steckdosen für die Patientenbetten sollten aber vor dem Absenken der Betten und einer etwaigen Kollision geschützt werden.

Im Besucherbereich wurde die Sitzbank so konstruiert, dass keine Möbelbeine die Reinigungskräfte beim Wischen des darunterliegenden Bodens behindern. Die Sitzbank geht bündig und somit ohne schlecht zu erreichende Zwischenräume in die Patiententische über. Ebenso wurden die Polster an den Unterseiten mit Klettverschlüssen versehen. All diese Aspekte wurden im Sinne der Infektionsprävention positiv bewertet, allerdings wurde schon während des Ausstellungszeitraums deutlich, dass sich in den Zwischenräumen und Ritzen der Polster und auch zwischen Sitzfläche und Rückenpolster schnell Schmutz ansammelt. Hier wurde die Anregung geäußert, dass man stattdessen magnetische Pilzknöpfe verbauen könnte, um das Abnehmen der Polster und folglich die Reinigung zu erleichtern. Des Weiteren wurde von einer Person vorgeschlagen, statt der Sitzbank eine fugenlose Sitzschale zu verbauen, sodass es keine Fugen gibt, die verschmutzen können. Als weiteres Detail im KARMIN-Prototyp wurde der Griff der Eingangstür, der das Öffnen mit der Hand oder mit dem Ellenbogen ermöglicht, für gut befunden. Der zweite Flügel der Eingangstür spare zwar räumliche Tiefe des im Alltag hauptsächlich gebrauchten Flügels ein, stelle allerdings im Notfall oder in der Eile ein Hindernis dar. Betten würden erfahrungsgemäß häufig ohne das Öffnen des zweiten Türflügels hindurchgedrückt und somit Bett und Tür schnell beschädigt. Einer der Krankenhausplaner erläuterte, dass genau deshalb in den Häusern seines Klinikverbundes keine Doppelflügeltüren verbaut werden.

4.7 DER KARMIN-DESINFEKTIONSMITTELSPENDER

Eine zentrale Methode der Infektionsprävention stellt die Händedesinfektion dar. Allgemein wurde die Positionierung der Spender als sehr passend und hilfreich bewertet, da sie immer im Griff- und Sichtfeld positioniert seien. Auch die ausgewählten und eigens im Projekt entworfenen Modelle seien gut geeignet. Der zur Infektionsprävention forschende Mediziner präziserte dazu:

„Ja. Absolut. [...] Aber selbst wenn man das automatisierte Modell mit dem Smiley nicht nutzt, finde ich trotzdem die am Fußende angebrachten Desinfektionsmittelspender auch absolut in Ordnung, solange die Anordnung der Betten hier so ist, wie sie ist, dass man wirklich ermutigt wird, sich nach dem Patienten jeweils die Hände zu desinfizieren, gefällt mir sehr gut.“

Allein zwei Pflege- und Hygiene-Fachkräfte wünschten sich einen weiteren Spender am Kopfende der Betten, wenn beispielsweise am Tropf gearbeitet werden müsse. Bezogen auf den Entwurf des neuen KARMIN-Desinfektionsmittelspenders erläuterte der zur Infektionsprävention forschende Mediziner die Vorteile wie folgt:

„Was ich an dem sehr schön finde, ist dieses Nudging, dass am Ende ein Smiley die Person noch mal draufstupst, sich wirklich die Hände zu desinfizieren.“

Auch die Halterung der Spender an den Fußenden der Betten wurde als gut autoklavierbar (dampfreinigbar) eingeschätzt. Allerdings merkten mehrere Hygiene-Kräfte und eine Vertreterin des Arbeitsschutzes an, dass dort Auffangschalen für heruntertropfendes Desinfektionsmittel fehlen. Diese Schalen könnten den Boden darunter vor dem heruntertropfenden, aggressiven Desinfektionsmittel schützen und zugleich eine Rutschgefahr verhindern. Einer Anregung zufolge könnte die Halterung des Spenders am Fußende auch noch etwas anders gestaltet werden, sodass Patient:innen nicht Gefahr liefen, sich an hineinragenden Elementen der Halterung den Fuß zu stoßen.

4.8 ATMOSPHERE

Die Atmosphäre des KARMIN-Patientenzimmers wurde bezüglich der Farbwahl als angenehm, aber krankenhaussassoziiert bzw. als angemessen klinisch, funktional und teilweise auch als kalt wahrgenommen. Der Krankenhausplaner kommentierte dazu, das Zimmer sei ein Zwischenspiel zwischen Hotelcharakter, der durch die roten Farbakzente der Sitzbank und Stühle sowie das beige/braun der Wandpaneele und der Holzimitate gesetzt wird, und dem kühlen, klinisch wirkenden Blau der übrigen Verkleidung. Nach seiner Einschätzung wirke das Zimmer durch ineinander- und überlaufende Linien und Kanten von Objekten und Flächen jedoch ruhig, strukturiert und aufgeräumt. So gehe beispielsweise die Oberkante des Rammschutzes in die Fuge zwischen den Schranktüren über. Nach Meinung des Krankenhausplaners könnten allerdings weniger verschiedene Dekore und Farben verwendet werden. Umgekehrt wurde von mehreren Befragten angemerkt, dass die unterschiedliche Farbgestaltung der jeweiligen Patientenbereiche oder das Dekorieren mit einem Bild die Orientierung dementer Patient:innen fördern könne. Manche Befragten gaben außerdem an, dass neben einer optisch ansprechenden Umgebung der Schallschutz zugunsten der Patient:innen noch stärker berücksichtigt werden sollte. Hier wurde vorgeschlagen, dass man Geräte an der Versorgungsleiste und die Tür zur Nasszelle stärker schallisolieren sollte.

4.9 LICHT UND BELEUCHTUNG

Hinsichtlich der natürlichen Beleuchtung des Innenraums wurde die große Fensterfläche als sehr angenehm für die Atmosphäre wahrgenommen. Allerdings wurde im KARMIN-Patientenzimmer bewusst auf Sicht- und Sonnenschutz verzichtet, da je nach Bestands- oder Neubausituation der Fassaden unterschiedliche innen-, außen oder zwischenliegende Möglichkeiten des Sonnenschutzes bzw. der Verdunkelung bestehen. Da die Entscheidung über die Wahl des optimal geeigneten Sicht- und Sonnenschutzes nur von den jeweiligen Betreibern getroffen werden kann, macht der KARMIN-Demons-

trator der TU Braunschweig hier keinerlei Vorgaben. Laut dem Krankenhausplaner für Gebäudemanagement ist ein außenliegender Sonnenschutz zu bevorzugen, da dieser den Innenraum am besten abschirmen könne. Er wies darauf hin, dass bei der Planung die jeweilige Vorgabe zum Wärmeschutznachweis erfüllt werden muss. Die befragten Hygiene-Fachkräfte waren sich einig, dass Gardinen zwar einen wohnlichen Charakter haben, aber ein zu hohes Hygienierisiko bergen, da sie üblicherweise zu selten gewaschen würden.

Das Beleuchtungskonzept des KARMIN-Patientenzimmers wurde von allen Befragten als sehr angenehm eingeschätzt. Auch die Auswahl der Lichtszenarien wurde als durchdacht und passend bezeichnet. Alleine die Leseleuchte oberhalb der Patientenbetten wurde je nach Körperhaltung im Bett teilweise als zu grell empfunden. Der Krankenhausplaner regte zudem an, dass teilweise Leuchtmittel eingespart werden könnten und dass diese Kosten bei der Installation und im Betrieb verursachten. Teilweise wurde bemängelt, dass Leuchten Versätze oder Schattenfugen aufweisen, die erfahrungsgemäß wahrscheinlich nicht regelmäßig gereinigt würden. Hierzu merkte der zur Infektionsprävention forschende Mediziner jedoch an, dass alle Flächen, die oberhalb von zwei Metern Höhe liegen, kaum berührt werden und daher vernachlässigt werden könnten. Zudem bestehe die Möglichkeit, entsprechende Leuchten bündig zu verschließen. Hinsichtlich der vorprogrammierten Beleuchtungsszenarien wurde die maximale Ausleuchtung des Zimmers im Reinigungsszenario von allen Reinigungskräften begrüßt. Einig waren sich fast alle Befragten, dass das verwendete Steuerungspanel zum Anwählen der Lichtszenarien jedoch schlecht zu bedienen und für ältere Patient:innen nicht angemessen gestaltet sei. Demnach solle das Panel entsprechend heller, die Piktogramme eindeutiger und das Display größer sein, sodass alle Szenarien bei der Bedienung auf einen Blick zu sehen sind.

4.10 DIE NASSZELLEN

Allen quantitativ Befragten und den vier Experten wurden achsensymmetrisch gespiegelte Bäder in zwei Varianten vorgestellt, die verglichen werden konnten. Prinzipiell wurde das Vorhalten eines eigenen Bads für jeden Patienten bzw. jede Patientin aus Sicht der Infektionsprävention, aber auch aus Sicht des Patientenkomforts befürwortet. Allerdings muss nach Aussagen der Befragten je nach Stationstyp überprüft werden, inwiefern Duschen notwendig sind, oder ob eine gesonderte Toilette mit Waschbecken pro Patient:in ausreicht. Auch aus praktischer Sicht sprach sich der Krankenhausplaner für Gebäudemanagement für getrennte Nasszellen aus:

„Weil theoretisch kann ich hier duschen und [...] dann kann man sagen, jetzt ist ein bisschen Wasser verspritzt, aber so what? Der andere kann es anders handhaben [, weil es ein persönlich zugewiesenes Bad gibt].“

Auch der zweite als Experte interviewte Planer hielt dies für richtig:

„Super Idee. Gerade was die MRSA-Keime angeht, ist das natürlich super.“

Ähnlich urteilte der zur Infektionsprävention forschende Mediziner:

„Finde ich absolut sinnvoll. Weil gerade bei Patienten, die erheblich pflegebedürftig sind und vermehrt Körperflüssigkeiten hinter sich lassen, ist das sonst in Zweibettzimmern wirklich ein großes Problem. Weil das Pflegepersonal massiv ausgelastet ist und wenn nicht sofort Reinigungspersonal zur Stelle ist, oft einfach nicht schafft, hinterherzukommen mit der Reinigung. Ich halte das wirklich für sehr, sehr sinnvoll, das patientengebunden... also Nasszellen aufgeteilt sind.“

Die getrennten Nasszellen sind nach seiner Auffassung jedoch nur dann effektiv, wenn die Patient:innen die Zuordnung der Nasszellen (an)erkennen. Für die wachsende Zahl Isolationspflichtiger, älterer oder dementer Patient:innen könne zur Orientierung eine farbliche Unterscheidung der Nasszelleneinrichtung und ihrer Tür geplant werden. Kritisch angemerkt wurde von den Krankenhausplanern und einigen der quantitativ Befragten, dass der Einbau zweier getrennter Nasszellen aktuell jedoch nicht förderrichtlinien-konform sei.

Die Ausstattung der beiden Bäder-Varianten wurde allgemein als ansprechend, komfortabel und auch infektionspräventiv bezeichnet. So urteilte der zur Infektionsprävention forschende Mediziner:

„Ich halte das Badezimmer für sicher und gut benutzbar und desinfizierbar.“

Dabei zeigte sich insgesamt eine Tendenz zur Befürwortung der mit HPL-Platten verkleideten Nasszelle, auch wenn nach Aussagen der Befragten bestimmte Komponenten der gefliesten Variante mehrheitlich gerne übernommen und in die HPL-Variante integriert werden könnten. Laut Aussage der Experten wirkte das geflieste Bad zwar optisch und atmosphärisch weniger aseptisch und gemütlicher als die HPL-Variante. Allerdings war der infektionspräventive Vorteil der geringen Fugenanzahl und die leichte Desinfizierbarkeit der durchgehenden Fläche der HPL-Platten für alle interviewten Experten offensichtlich und überwog deutlich die Argumente einer gemütlicheren Atmosphäre. Zu beachten seien dabei jedoch die Fugenalterung und die Haltbarkeit des Plattenträgersystems. Ein Krankenhausplaner wies darauf hin, dass sein Klinikverbund alternativ zu HPL-Platten PVC-Wandbeläge verwende, bei denen ebenfalls nur wenige Fugen entstünden. Auch das Detail der Hohlkehle im Übergang des Waschtischs zur Wand in der HPL-verkleideten Nasszelle erhielt viel Zuspruch, da sich so kein Wasser an der Silikonfuge sammeln und diese nicht schneller altern lassen könne. Im Hinblick auf die Unterscheidung zwischen Seifen- und Desinfektionsmittelspender in den KARMIN-Nasszellen, die durch die Spenderform und die Positionierung über Eck erfolgt, wurde eine Verbesserung durch eindeutigeren Beschriftungen vorgeschlagen. Ein weiterer Kritikpunkt war, dass der Untergrund zwar rutschfest sei, dass jedoch Duschwasser durch die raue Oberfläche nicht optimal abfließen könne und somit längere Zeit Wasserlachen verbleiben würden. Auch müsse die Steckdose am Waschtisch zwar weiterhin barrierearm erreichbar sein, aber besser vor Spritzwasser geschützt werden, um Unfälle zu vermeiden. Hier seien die Anforderungen der jeweiligen Schutzzone zu erfüllen. Die Verwendung einer in den Spiegel integrierten Infrarotheizung wurde optisch als angenehm wahrgenommen, und der Verzicht auf einen Heizkörper wurde auch im Sinne einer erleichterten Reinigung begrüßt. Allerdings sei das Trocknen von Spritzwasser in weiten Teilen der Nasszelle erschwert, die eben nicht von der Heizung bestrahlt würden. Einen weiteren strittigen Punkt stellte der Schutz der Nasszelle vor Spritzwasser aus der Dusche dar, wobei die Befragten keine eindeutige Lösung präsentierten, sondern mögliche Varianten erörterten. Ein Duschvorhang wäre zwar schützend, würde im Arbeitsalltag jedoch erfahrungsgemäß nur unzureichend bzw. zu selten gereinigt und sei zudem bei zwei getrennten Nasszellen auch nicht für die Einhaltung der Privatsphäre relevant. Während sich fast alle Befragten einig waren, dass ein Duschvorhang ein hygienisches Risiko darstelle und entsprechend nicht geeignet sei, wurden unterschiedlichste Alternativvorschläge unterbreitet. Teilweise wurde auch geurteilt, es sei besser, vollständig auf einen Spritzschutz zu verzichten. So erläuterte der Krankenhausplaner wie folgt seine Begründung für einen Verzicht:

„Wir haben sie tatsächlich in erster Linie auch aus pflegerischen Gesichtspunkten weggelassen, weil man besser assistieren kann. Wenn wirklich mal jemand duscht, der Hilfe benötigt, kann der Pfleger hier in dem Bereich stehen. Wenn [dort] eine Duschwand wäre, eine starre Abtrennung, dann wäre es schon schwieriger an den Patienten dranzukommen. Das war eigentlich der Hauptbeweggrund. [...] Ich kenne eine Untersuchung, dass nur, ich weiß jetzt nicht, 17 Prozent der Patienten oder der Übernachtungen duschen [...] weil sie noch nicht duschen können, aufgrund von irgendwelchen offenen Wunden. [...] Deswegen finde ich es erstmal gut, dass man sie nicht abtrennt mit einer Wand. Und wie gesagt, ich glaube wir haben es ähnlich wie hier: Wir haben eine Stange, aber standardmäßig erstmal keinen Vorhang. Und ein Vorhang ist natürlich erstens nicht schön und dann wüsste man hier auch nicht, wohin schiebt man ihn? Weil wenn wir ihn dahin schieben, da kann er eigentlich nicht hängen und da sieht es nicht schön aus.“

Auch kollidierten mögliche Alternativen aus Glas mit dem Stützgriff an der Toilette. Zudem relativierte der zur Infektionsprävention forschende Mediziner das Problem des Spritzwassers:

„Wasserspritzer. Aber ist das schlimm? [...] So oder so, man muss im Innenbereich mit einem Abzieher... Muss eine Reinigungskraft Teile des Badezimmers auch abziehen, wenn ein Duschvorhang drin ist.“

Alternativ schlugen manche Befragte den Einsatz einer Glaswand statt eines Vorhangs vor, welche leichter zu reinigen sei. Allerdings sei diese auch schwierig in den engen Raum zu integrieren, ohne Pflegeabläufe zu behindern. Sie stelle zudem ein Risiko für die Patientensicherheit dar, das laut diesem Experten alle Gegenstände innerhalb der Nasszelle betrifft. Dort solle auf scharfe Kanten verzichtet werden, falls ein Patient bzw. eine Patientin kollabiere. Er verwies darauf, dass mancherorts eine feste Glaswand in der Dusche verbaut werde, um die Anforderungen an eine gehobene Ausstattung des Wahlleistungszimmers gegenüber dem regulären Patientenzimmer zu erfüllen. Im Hinblick auf die Patientensicherheit wurde weiterhin bemängelt, dass ein Schloss in den Schiebetüren bei Verfügbarkeit zweier getrennter Nasszellen auch im Sinne der Privatsphäre überflüssig sei und dass im Notfall durch das Nutzen eines Sicherheitsschlüssels wertvolle Zeit verloren gehe. Hier wurde vorgeschlagen, stattdessen den Griff auf der Außenseite weiter nach unten zu verlängern, sodass Pflegekräfte mit der Schulter, aber auch Personen im Rollstuhl die Tür öffnen könnten. Die Verwendung einer Schiebetür wurde positiv bewertet, da kollabierende Patient:innen sie nicht blockieren könnten, sodass schnell Hilfe geleistet werden könne. Allerdings wurde vereinzelt die Kritik geäußert, dass die Tasche der Tür schlecht zu reinigen sei und ein verminderter Schallschutz bestehe. Der zur Infektionsprävention forschende Mediziner merkte darüber hinaus an, dass ein gestresster Chefarzt versehentlich die Zimmertür gegen einen gangunsicheren Patienten schlagen könne, der gerade durch die Schiebetür die Nasszelle verlässt. Allerdings sei auch umgekehrt möglich, dass eine Person aus einer Nasszelle mit Flügeltür hinaustritt und mit einer sich im Eingangsbereich des Zimmers befindlichen Person kollidiert. Begrüßt wurde die zweifache Positionierung einer Rufschnur zwischen Waschtisch und Dusche und einer Alarmklingel im Toilettengriff.

Hinsichtlich der Nutzbarkeit der Ausstattung der Nasszellen positiv kommentiert wurde die Abwurfklappe zu dem beidseitig nutzbaren Abwurfeimer, den sich alle Befragten in den eigenen Häusern wünschten. Der Krankenhausplaner sah hier auch den Vorteil für die Reinigungskräfte:

„Auch ein schlüssiges Konzept, im Sinne der Betriebskostenreduzierung, dass man nur einmal den Müll ausleeren muss.“

Häufig wurde lediglich angemerkt, dass die Klappe und auch das Volumen des Abwurfeimers vergrößert werden sollten, da bei der aktuell vorgesehenen Größe beispielsweise große Windeln nur schwer hindurchpassen würden. Die Klappe sollte darüber hinaus für hilfsbedürftige Patient:innen für eine zielgerichtete Benutzung gekennzeichnet sein und die Federung gedämpft werden, um Lärmbelastigung vorzubeugen. Vereinzelt wurde kritisch festgestellt, dass die Klappe unhygienisch sei, wenn Abfall dagegen gepresst würde. Die offenen Ablagefächer in den Nasszellen wurden für gut befunden. Nur vereinzelt gab es die Forderung, diese zu verkleinern und zu bündeln bzw. ein bündiges Gusselement mit Wischradien einzusetzen, sodass weniger Ecken gereinigt werden müssten. Die Mehrheit der Befragten bevorzugte den Waschtisch mit Hohlkehle in der HPL-verkleideten Nasszelle aufgrund der Integration von Haltegriffen und Handtuchhalter. Dieser sollte nach ihrer Auffassung allerdings mit dem weniger wartungsintensiven und altersgerechten Einhebelmischer statt mit der berührungslosen Armatur kombiniert werden. Darüber hinaus wurde angemerkt, dass das Risiko einer Kontaktinfektion bereits durch getrennte Nasszellen ausreichend reduziert werde, weshalb eine kontaktlose Benutzbarkeit der Armatur nicht notwendig sei. Aus materialtechnischer Sicht wurde die Keramikvariante der Mineralgussvariante des Waschtischs vorgezogen. Dazu urteilte der Krankenhausplaner für Gebäudemanagement:

„Ich persönlich finde Keramik besser als Mineralguss, wobei das natürlich auch langlebig und von den Oberflächen gut ist. Diesen Mineralguss, den haben wir

genommen, wenn wir zum Beispiel in der Kleinkinderstation Wickelkombinationen haben, wo Sie quasi ein eingelassenes Becken haben und daneben die Wickel... Da macht das Sinn. [...] Dafür finde ich das immer ganz gut [...], weil die wirklich aus einem Guss gegossen werden können. [...] Von der Haptik sind die ein bisschen wärmer, diese Corian-Oberflächen zum Beispiel. In einer Badzelle finde ich eigentlich, wenn es Einzelobjekte sind, die Keramik noch am besten, weil, die ist auch besser zu reinigen.“

Beide Krankenhausplaner konstatierten jedoch Nachteile bei der Installation und Wartung von Unterputzarmaturen. Der bis zum Waschtisch durchgehende Spiegel wurde zwar optisch und auch hinsichtlich der barrierefreien Benutzbarkeit sowie der ungehinderten Wischreinigung positiv bewertet. Es sei aber ein unnötiger Kostenfaktor, falls die Spiegelfläche mitsamt der Armatur etwa von einem sich daran anlehenden Patienten herausgebrochen würde. Zudem sei der untere Bereich der Spiegelfläche anfällig für Spritzwasser und somit für Kalkablagerungen. Daher wurde vereinzelt vorgeschlagen, den Spiegel weiter oberhalb enden zu lassen und einen weiteren, kleinen Spiegel unterhalb für Rollstuhlfahrer:innen anzubringen. Die Unterfahrbarkeit der Waschtische wurde positiv hinsichtlich der Barrierefreiheit bewertet, jedoch wurde deren Tiefe kontrovers kommentiert. Während manche Pflegekräfte bemängelten, dass die Armatur aufgrund der Tiefe des Waschtischs und eines möglicherweise davorsitzenden Patienten schlecht zu erreichen sei, befürworteten andere Befragte die Tiefe, gerade weil sie barrierefrei sei. Als patientenfreundlich wurde auch der über Eck laufende Duschgriff eingeschätzt, da sich kognitiv eingeschränkte Patient:innen so nicht erst drehen müssten, um für das Hinsetzen auf den Duschsitz eine passende Griffstütze zu erblicken. Die jeweiligen Vor- und Nachteile der beiden installierten Duschsitze wurden hingegen unterschiedlich eingeschätzt. Hinsichtlich der Reinigbarkeit und Hygiene seien die aufhängbaren Duschsitze laut den beiden Krankenhausplanern besser zu reinigen und können adaptiv in den Zimmern eingesetzt werden, in denen sie benötigt werden. Jedoch merkte der Krankenhausplaner an, dass die Sitze aus dem gleichen Grund auch leichter entwendet werden könnten. Der zur Infektionsprävention forschende Mediziner beurteilte den aufhängbaren Sitz aufgrund seiner Form als sicherer für sturzgefährdete Patient:innen, ergänzte jedoch, dass die Arretierung ausreichend stark befestigt sein müsse. Außerdem wurde mehrmals darauf hingewiesen, dass mit der Option, den Sitz näher oder weiter von der Wand entfernt einzuhängen, besser auf die Physiognomie einzelner Patient:innen eingegangen werden könne. Dagegen bemerkte ein Krankenhausplaner, er könne sich vorstellen, dass der fest installierte Sitz aufgrund der reduzierten Komponentenanzahl einfacher zu reinigen sei. Mehrere Befragte wiesen hier darauf hin, dass dieser zwar eine größere Sitzfläche biete, es aber von Patient:innen häufig als unangenehm empfunden werde, sich an der kühlen Wand anzulehnen. Der Krankenhausplaner berichtete, allgemein würden festinstallierte Sitze durch das Pflegepersonal bevorzugt, da durch das mögliche Fehlen eines andernorts aufgehängten Sitzes zusätzlicher Aufwand entstehen könne. Auch bestehe das Risiko des Ein- und Austragens von Erregern, wenn ein aufgehängter Sitz vor der Verwendung in einem anderen Zimmer nicht angemessen aufbereitet würde. Alternativ seien in den Kliniken des mitteldeutschen Krankenhausverbundes früher auch Duschhocker verwendet worden, die nach Bedarf in die Nasszellen gebracht wurden. Diese Hocker stellten jedoch ein Sicherheitsrisiko dar, wenn sie zum Hinaufsteigen benutzt wurden. Daher empfahl dieser Krankenhausplaner, auf die Verwendung von Duschhockern zu verzichten.

4.11 ÜBERTRAGBARKEIT AUF NEU- UND BESTANDSBAUTEN

Neben der Evaluierung des KARMIN-Patientenzimmers wurden die Experten auch um eine Einschätzung zur Übertragbarkeit des Entwurfs auf Neu- und Bestandsbauten gebeten. Bezüglich der Finanzierbarkeit wurden die Interviewteilnehmer:innen bei der Führung durch das Zimmer darüber informiert, dass im Rahmen der Forschung keine kostentechnische Prüfung erfolgte. Parallel wurden die Experten darauf hingewiesen, dass mit der Vielzahl von Patient:innen, die aufgrund einer MRSA-Infektion zusätzliche Tage im Krankenhaus verbringen, hohe und vermeidbare Kosten entstehen. Tatsächlich

liegt Deutschland bei der durchschnittlichen Anzahl nosokomialer Infektionen deutlich über dem europäischen Durchschnitt (Zacher et al., 2019). Neben der zentralen Frage, in welchen baulichen Kontexten (wo) der Entwurf prinzipiell umgesetzt werden könnte, wurde auch erfragt, welche Komponenten (was) in welcher Form (wie) übertragbar wären. Häufig kommentierten die Experten, dass die Finanzierbarkeit bestimmter Komponenten aufgrund der aktuellen Förderrichtlinien nicht gegeben sei, diese seien aber zu überdenken und an die neuen Erkenntnisse der Infektionsprävention anzupassen. Statt einer denkbaren Skepsis gegenüber der Umsetzung des Entwurfs in Krankenhäusern äußerten die Experten eher Wünsche und konstruktive Vorschläge, um entsprechende Entwürfe zu realisieren. So wurde das KARMIN-Patientenzimmer gleich in mehrerer Hinsicht durch den zur Infektionsprävention forschenden Mediziner als förderlich bewertet:

„Ich denke, dass dieses Zimmer von KARMIN, so wie es jetzt ist, ohne die Schleuse sehr sinnvoll ist, dass es für eine ganze Station, für viele Zweibettzimmer angewandt werden könnte. [Auch, wenn sich in einem] modernen Nicht-Isolierzimmer à la KARMIN doch ein Patient mit einer ansteckenden Infektionskrankheit verbirgt, die man nicht erkannt hatte. [...] Halte ich trotzdem den Prototypen des Zimmers, so wie er hier ist, geeignet dafür, dass er ein Infektionsrisiko minimieren kann. Man sollte bei jedem Patienten erstmal davon ausgehen, dass er trotzdem was Ansteckendes haben kann.“

Der Experte konnte sich auch vorstellen, dass bei einer Einbettversion des Zimmers eine Isolierschleuse eingerichtet werden könnte, z. B. in einem vergrößerten Eingangsbereich oder vor dem Zimmer. Einer der beiden befragten Krankenhausplaner wünschte sich eine größere Publizität des KARMIN-Demonstrators, sodass auf ministerieller Ebene die Vergabe von Fördergeldern auch hinsichtlich der Flächenzonierung des Zimmers angepasst werden könnte, und um auf Betreiberseite ein stärkeres Bewusstsein für den Bedarf der Infektionsprävention zu verankern. So kritisierte dieser Krankenhausplaner die häufig rein auf Investitions- und nicht auf Unterhaltskosten basierenden Förderrichtlinien als zu kurz gedacht:

„Das ist eines der großen Probleme zwischen Investitions- und Unterhaltskosten. Bei der Krankenhausfinanzierung werden immer nur die Investitionen bezahlt. Und es gibt Bundesländer wie Hessen, die fordern mittlerweile auch, dass eine Bewirtschaftungskostenberechnung gemacht wird. Da geht es vor allem um die technischen Anlagen und so weiter. Aber klar, das wäre natürlich interessant zu berechnen, was für einen Personalaufwand habe ich zusätzlich, bei unvorteilhaften Raumstrukturen, [und] im Gegensatz, wenn ich die Raumstrukturen so herstelle, mehr investiere, aber auf die lange Sicht mit dem Personal besser klarkomme. Da sind zum Beispiel die Überlegungen schon bei Stationsgrößen. Dass man heute sagt, um die 40 ist eine gute Stationsgröße, die ich optimal mit Personal bespielen kann. Was früher nicht so war. Aber solche Überlegungen werden oft nicht angestellt. Weil die Häuser das nicht wissen [...] und dass auch kein Bewusstsein da ist und von den Ländern, von den Finanzgebern auch nicht wirklich forciert wird. Ich kenne das nur von Niedersachsen, da wird über so was gar nicht geredet. In Hessen wird sowas abgefragt. Das sind diese grauen Kosten, die man berechnen müsste dafür. [Wenn sich Patienten infizieren], dann werden sie meistens isoliert. Dann ist der Flächenverbrauch natürlich immens, weil sie dann ein Zweibettzimmer als Einbettzimmer nur benutzen können.“

Ähnliche Analysen zur Kosteneffizienz forderte auch der zweite Krankenhausplaner, um die Finanzierbarkeit des KARMIN-Patientenzimmers besser einschätzen zu können.

Der interviewte Gebäudetechniker empfahl zudem den Übertrag des symmetrischen Grundrisses angesichts der Vorteile für das Personal, für die Orientierung der Patient:innen, des größeren Abstands zwischen den Patienten(betten) und deren gleichwertiger Position im Raum. Zentraler Diskussionspunkt der Übertragbarkeit war außerdem das vergrößerte Achsmaß, das durch die gegenüberliegende Positionierung der Betten entsteht. Dieses sei im Bestand häufig nur teilweise umzusetzen. Um das durchlaufende

Element aus Sitzbank und Patiententischen kostengünstiger und in Serie zu produzieren, wurde vorgeschlagen, die Breite zu kürzen. So entstünde zwar an den Enden eine Lücke, aber das serielle Element könne dann in verschiedene, auch schmalere Achsmaße eingebaut werden. Da nicht auf allen Stationen zwei vollwertige Nasszellen mit Dusche notwendig seien, könnte laut dem Krankenhausplaner für Gebäudemanagement auf entsprechenden Stationen der Raum als vom Flur aus zugängliche Teeküche oder Ähnliches verwendet werden. Auch die Umwandlung in ein Einbettzimmer sei unter Umständen möglich:

„Man müsste nur das Einzelzimmer an der rechten Türkante enden lassen. Und da eine Wand [deutet auf das Fußende des Betts] und dann hat man ein Einzelzimmer auf letztendlich nicht dem halben Raster. Das ist vielleicht wieder ein bisschen ungünstig. Man hätte dazwischen einen Schlauchraum, der dann Dienstraum oder UNB-Raum sein könnte. Wenn man sich eine Musterstation vorstellt.“

Darüber hinaus ließen sich in einen entsprechenden Entwurf auch zwei Zimmer ohne Nasszelle übertragen, in denen die Betten jedoch längs zueinander in die Tiefe platziert sind. Der Experte für Gebäudemanagement konstatierte eine umfassende Eignung des Entwurfs:

„Insofern würde ich sagen, ist es für alle Stationen geeignet. Ich glaube es ist sogar gut für Demenzstationen. Vielleicht hat es eine Relevanz: Ich dreh mich immer nach links und ich dreh mich immer nach rechts oder sehe dann ein Bild. Ich glaube man kann sich hier besser orientieren, als wenn die Betten hintereinanderstehen. Ich glaube die Flächen sind auch ausreichend, auch für eine geriatrische Station. Ich habe Platz für einen Rollator oder für einen Rollstuhl und natürlich sind die Bäder auch entsprechend groß. Es ist nicht barrierefrei nach der reinen Lehre. Der Waschtisch ist unterfahrbar, die Dusche ist barrierefrei. Bei der Toilette müsste man theoretisch an beiden Seiten den Mindestabstand haben [, um als rollstuhlgerecht zu gelten].“

Ähnlich äußerte sich der zweite Krankenhausplaner:

„Also ich sehe es eigentlich relativ multifunktional. Ich denke auch vor allem an Geriatrien. Weil, ich sage mal, auch durch diesen Unterschnitt, unter dieser Pflegeablage ist auch Platz, da könnte man eine Gehhilfe hinstellen. Das ist immer bei den geriatrischen Zimmern die Frage, wo die sind. Von daher sehe ich es eigentlich relativ multifunktional einsetzbar. Bei der Normalpflege. Nicht bei der Intensivpflege.“

Beide Experten betrachteten das Ausstattungsniveau des Zimmers jedoch als gehobenen GKV-Standard oder partiell sogar als PKV-Standard. Eine Ausdifferenzierung sei mit den Vertretern der privaten Krankenkassen zu diskutieren, ggf. könne ein Flächenvorteil über die Zimmertiefe erreicht werden. Der Krankenhausplaner konkretisierte seine Überlegungen wie folgt:

„In dem Moment, wo es ein Einbettzimmer ist, geht es, weil ich dann hier Sitzecke, Lounge, what ever machen kann [deutet in den Besucherbereich]. Ich hätte auch den Flächenvorteil schon, wenn ich sage, ich mache ein regelrechtes Einbettzimmer draus und spar mir die Fläche. Selbst das würde die PKV als Flächenvorteil akzeptieren. Das ist de facto die halbe Flurbreite und prozentual kommt das schon ganz gut hin. Aber auch im PKV-Bereich sind Zweibettzimmer gewünscht. Weil es anscheinend doch PKV-Patienten gibt [...], die explizit ein Zweibettzimmer wünschen. Und dann weiß ich noch nicht, wie man den Flächenvorteil generieren kann. Ich kann ja nur in die Richtung [deutet in die Tiefe des Zimmers] wachsen. [...] Da könnte man die Sitzecken nochmal drehen, dass der eine hier eine Lounge hat und der andere hier. Aber es lässt sich dann wieder schlecht stapeln. Wenn ich unten GKV habe und oben eine PKV-Station, kann ich die nicht tiefer machen. Oder ich hätte im PKV-Bereich... wenn man als Station denkt... vielleicht ein Einflursystem mit gegenüberliegenden Zimmern, die tiefer sind, und im GKV-Bereich habe ich ein Zweiflursystem mit einer Mittelzone. Das ist ein bisschen unser Ansatz, dass wir sagen, wir machen die Zimmer tiefer im PKV-Bereich und vermeiden die

Mittelzone und haben in der Mitte den Flur, links/ rechts Zimmer. Der Stützpunkt und die Nebenräume sind dann auch nicht in der Mitte, sondern eingestreut.“

Dieser Experte konnte sich auch vorstellen, dass ältere Baustrukturen genutzt werden, die nicht die heute häufig übliche Zimmertiefe aufweisen. Wenn man unter Aspekten der Hygiene und der Infektionsprävention die Zwei-Bäder-Ausstattung eines GKV-Zimmers entwerfe, müsse man einen weiteren Flächenvorteil integrieren, um den PKV-Anforderungen gerecht zu werden. Auch würde der Krankenhausplaner den GKV-Zimmern beispielsweise die Unterputzarmatur zur Differenzierung vorenthalten, äußerte jedoch kein Verständnis für die Logik der PKV-Vertretungen, die bestimmte Ausstattungen als Vorteil werteten.

Grundsätzlich wurde das KARMIN-Patientenzimmer derart positiv beurteilt, dass der Wunsch geäußert wurde, das Zimmer in seiner Gesamtheit auf die Arbeitsumgebung der Befragten zu übertragen. Zugleich wurden jedoch Schwierigkeiten in der Finanzierbarkeit gesehen, die Kompromisse in der Einrichtung erforderten. Darüber hinaus sei unklar, so die Befragten, wie die Energiebilanz ausfalle und die Belüftung erfolge, sodass sich weitere Abänderungen des KARMIN-Prototyps ergeben könnten. Die Positionierung der Betten wurde gleich aus mehreren Perspektiven positiv bewertet. Sie steigere das Wohlbefinden der Patient:innen, unterstütze den Workflow der Pflegekräfte und den Orientierungssinn dementer Patient:innen und senke das Infektionsrisiko, da die Köpfe der Patient:innen einen größeren Abstand zueinander hätten als bei einer parallelen Positionierung der Betten. Auch wenn die gegenüberliegende Positionierung den Grundriss maßgeblich beeinflusse, sprachen sich beide Krankenhausplaner für ihren Übertrag auf Neubauten aus. Patient:innen hätten zudem eine kommunikativere Umgebung, könnten sich gegenseitig absichern und Pflegekräfte würden durch kürzere Laufwege geschont, bei denen sie sich im Gegensatz zu reinen Einbettzimmerstationen nicht ständig aufgrund von Zimmerwechseln die Hände desinfizieren müssten. Hinsichtlich infektionspräventiver Vorteile wurde insbesondere die erleichterte Reinigung der glatten, grifflosen Oberflächen und wenigen Kanten hervorgehoben. Manche Planer:innen und Hygiene-Fachkräfte äußerten sich dahingehend, diese Elemente in abgewandelter Form übernehmen zu wollen. Beispielsweise könnten die Arbeitsplatte und das durchlaufende Sitzbankelement als jeweils vollständig fugenlos aus Corian oder anderen Gussmaterialien hergestelltes Werkstück adaptiert werden. Der Krankenhausplaner merkte auch an, dass es in seinem Klinikverbund bereits gängig sei, Fensterbänke so zu bauen, dass sie als gepolsterte Sitzfläche genutzt werden können. Ebenfalls begrüßte er das Vorhalten von Leervolumen zum Abstellen eines Rollators wie etwa unterhalb der Arbeitsplatte im KARMIN-Patientenzimmer. Der Pflegearbeitsbereich wurde in seiner Gesamtheit und aufgrund der zentralen Positionierung und Ausstattung ebenfalls sehr positiv bewertet, allerdings würden Planer:innen und Pflegekräfte die Arbeitsfläche vergrößern und dafür das Volumen des Pflegeschrankes verkleinern. Dieser könnte je nach krankenseigenen Vorgaben auch auf einzelne Materialsponder reduziert werden, falls das Vorhalten von Pflegeprodukten in den Zimmern generell untersagt ist. Ebenfalls sollte laut dem Krankenhausplaner für Gebäudemanagement ein harmonisches und demenzgerechtes Farbschema bei der Oberflächengestaltung den jeweiligen hausinternen Richtlinien angepasst werden. Auch das Lichtkonzept würden die Befragten gerne übernehmen, vereinzelt wünschte man sich aber mehr Einstellungsoptionen für die Patient:innen, sodass Lichtsituationen noch individueller angepasst werden könnten. Für das Pflegepersonal könnten zudem noch ausdifferenziertere Beleuchtungsszenarien vorprogrammiert werden, sodass sich je nach Situation und Bedarf eine automatisierte Lichtsituation ergeben würde, die Prozessfehlern vorbeugen könnte.

Verschiedentlich wurde durch die Befragten angesprochen, dass die Finanzierung einzelner hier umgesetzter Entwurfsideen nach der Regelförderung nicht möglich sei. Dazu gehört laut dem Krankenhausplaner der Pflegearbeitsschrank. Allerdings sei eine Kostenanpassung möglich, z. B. über eine andere Polsterung und bei Einbaumöbeln über die Stückzahl, über eine Flächenreduzierung des Grundrisses, den Verzicht auf eine zweite Nasszelle, günstigere Stühle, eine Reduzierung der Leuchtmittel und einen PVC-

Bodenbelag, der günstiger sei als ein Kautschukboden. Da die Fläche des KARMIN-Patientenzimmers nur etwa zwei bis drei Quadratmeter größer ist als ein reguläres Zweibettzimmer, bilanziert der Krankenhausplaner für Gebäudemanagement zum Thema Kostenreduktion:

„Zum Beispiel hier fände ich ein einzelnes Licht noch am Schrank gut. Dafür würde ich auf die drei Einzelleuchten verzichten. Ich finde diesen Gedanken mit diesem Pantoffellicht gut... Ich finde es zu viel tatsächlich, weil es einfach auch Geld kostet, alle mit Strom zu versehen, und den Effekt kann ich nicht erkennen. Aber in dem Moment, wo man alles dimmen kann, brauche ich diese drei Lichter im Bad genauso... Im Bad finde ich auch diese Einzelleuchten noch zu viel. Vielleicht durchaus noch mal kritisch drangehen und reduzieren. Das gilt auch für den Pflegeschrank.“

Literaturverzeichnis

Application of a new methodology and R package reveals a high burden of healthcare-associated infections (HAI) in Germany compared to the average in the European Union/European Economic Area, 2011 to 2012; Zacher, Benedikt and Haller, Sebastian and Willrich, Niklas and Walter, Jan and Abu Sin, Muna and Cassini, Alessandro and Plachouras, Diamantis and Suetens, Carl and Behnke, Michael and Gastmeier, Petra and Wieler, Lothar H. and Eckmanns, Tim, Eurosurveillance, 24, 1900135 (2019), <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2019.24.46.1900135>

Kapitel 5

Fazit der Evaluation

5.1 GRUNDRISS UND LAYOUT

Im Folgenden werden die Befragungsergebnisse zur Beurteilung der räumlich-planerischen Maßnahmen im Sinne der Infektionsprävention vorgestellt. Zu den Maßnahmen, die bewertet werden, zählen das Flächenangebot, die Flächenzonierung, die Raumaufteilung, die Positionierung der Patientenbetten und die Nasszellen. Auch Aussagen zur Raumwirkung fließen hier mit ein, wenn diese als Ergebnis auf die räumlich-planerische Maßnahme zurückzuführen sind.

5.1.1 FLÄCHENANGEBOT

Das Flächenangebot wird in den Experteninterviews als großzügig und dennoch angemessen beschrieben und positiv bewertet. Zwar wird ein erhöhter Flächenbedarf im Vergleich zu anderen Zweibettzimmern festgestellt, dies wird jedoch nicht per se als Kritik vorgebracht. Laut dem Programmmanager für Krankenhausbau ist die Größe des Patientenraums von 25 Quadratmetern mit heutigen Standards vergleichbar. Auch bei der quantitativen Erhebung stimmte der Großteil aller Befragten (n=183) der Aussage zu, dass das KARMIN-Patientenzimmer für zwei Patient:innen eine sehr gute Raumgröße bietet (81% stimmten voll und ganz, 15% eher, 3% teils, teils, 0,5% eher nicht und 1% gar nicht zu).

Bezüglich des Flächenangebotes am Patientenbett sieht das medizinische Personal (n=39) die Bewegungsflächen als für Arbeitsabläufe sehr gut geeignet an (59% stimmten voll und ganz zu, 26% eher, 15% teils, teils zu). Auch in den Kommentaren wird das Platzangebot insbesondere für Vorgänge der Versorgung, Behandlung und Mobilisierung positiv hervorgehoben. Ein Hygieniker merkt an, dass der Platz zwischen dem Bett und den Schränken dennoch nicht ausreichend sei.

Ferner wird in zwei Experteninterviews ein besonderer Aspekt des deutschen Gesundheitssystems zur Sprache gebracht: die klare Trennung von Abrechnungsleistungen zwischen der gesetzlichen und der privaten Krankenversicherung. Privatpatient:innen muss dementsprechend ein Mehrangebot im Vergleich zum Standardzimmer zur Verfügung gestellt werden. Dies über ein Mehrangebot an Fläche zu lösen, betrachten die Experten bezogen auf das KARMIN-Patientenzimmer als problematisch, da bereits ein erhöhter Flächenbedarf aufgrund der zweiten Nasszelle besteht. Jedoch werden durch den Projektleiter der Immobilienentwicklung und den Programmmanager für Krankenhausbau auch Lösungen dieses Problems vorgeschlagen, wie z. B. der Wechsel von einer Doppelbelegung zur Einzelbelegung und die damit einhergehende Umwidmung des zweiten Pflegebereichs in einen Loungebereich. Die zweite Nasszelle könnte dann durch einen Zugang vom Flurbereich der Station jeweils der allgemeinen stationären Nutzung zugeführt werden.

5.1.2 ZONIERUNG

Die Zonierung im KARMIN-Patientenzimmer, die für Pflegepersonal, Patient:innen und Besucher:innen eigene Bewegungszonen vorsieht, wird von allen Experten positiv bewertet. Auch die hygienebezogenen Vorteile einer derartigen Trennung, die das Risiko von Kontaktinfektionen durch die Reduktion gemeinsam genutzter Kontaktflächen sowie körperlicher Nähe senken kann, werden benannt. In der Berufsgruppe „Planung & Gestaltung“ (n=66) stimmten die meisten Befragten der Aussage zu, dass der Patientenraum sinnvolle Zonen für Pflege, Patient:innen und Aufenthalt vorsieht (58% stimmten voll und ganz, 38% eher und 4% teils, teils zu). Vor allem der großzügige, sich zum Patientenzimmer hin öffnende Eingangsbereich sowie die Übersichtlichkeit und Aufteilung des Zimmers werden in den Kommentaren mehrfach positiv hervorgehoben.

5.1.3 POSITION DER PATIENTENBETTEN

Die Position der gegenüberliegenden Patientenbetten wird von den interviewten Experten aus hygienischer Sicht als vorteilhaft und sinnvoll beurteilt.

Auch in der quantitativen Erhebung wird die Position der Betten von allen Befragten in der Berufsgruppe „Hygiene & Infektionsprävention“ (n=19) eindeutig als sinn-

voll für die Infektionsprävention eingestuft (53% stimmten der Aussage voll und ganz und 47% eher zu).

Etwas kritischer wird vereinzelt die Einsehbarkeit der Betten vom Eingangsbereich aus beurteilt, wobei der Großteil aller befragten Personen (n=183) der Meinung ist, dass die Betten vom Eingangsbereich des KARMIN-Patientenzimmers aus sehr gut gesehen werden können (52% stimmten der Aussage voll und ganz, 34% eher, 8% teils, teils, 4% eher nicht und 1% gar nicht zu).

Der Programmmanager für Krankenhausbau führt den guten räumlichen Gesamteindruck auf die Position der Betten zurück. Bei den Patient:innen sorgte dies für einen besseren Raumeindruck, als wenn sie nebeneinander positioniert seien. Darüber hinaus wirke sich dies auch positiv auf den Workflow sowie auf das Wohlbefinden der Patient:innen aus.

5.1.4 SYMMETRISCHE RAUMAUFTEILUNG

In den Experteninterviews wurde die räumliche Trennung der Patientenbereiche zugunsten einer besseren Hygiene sowie der Verzicht auf einen gemeinsam genutzten Besucherbereich als sinnvoll und nachvollziehbar bewertet.

Bezogen auf die Ausstattung und die zweifache Ausführung aller Einrichtungsobjekte im KARMIN-Patientenzimmer stimmten die Befragten der Berufsgruppe „Hygiene & Infektionsprävention“ (n=19) zu 69% voll und ganz und zu 21% eher der Aussage zu, dass dies für die Infektionsprävention sehr sinnvoll ist. Jeweils 5% stimmten dem teils, teils bzw. gar nicht zu.

Der Projektleiter der Immobilienentwicklung merkte an, dass es für die Orientierung der Patient:innen von Vorteil sein könne, dass sich die Patientenbereiche im Raum von der Eingangstür aus betrachtet rechts und links befinden statt hintereinander. Vor allem für geriatrische Stationen aber schlägt er das Aufbringen von Motiven vor, um den Wiedererkennungswert der jeweiligen patientenbezogenen Bereiche für die Patient:innen sicherzustellen.

5.1.5 NASSZELLEN

Das Vorhalten von einer eigenen Nasszelle für jeden Patienten bzw. jede Patientin als Maßnahme zur Infektionsprävention wird von allen interviewten Experten sowie von den befragten Personen der Berufsgruppe „Hygiene & Infektionsprävention“ (n=19) als sinnvoll erachtet (79% stimmten dem voll und ganz, 16% eher und 5% teils, teils zu).

In Bezug auf die Bewegungsflächen hält das medizinische Personal (n=39) die Bewegungsflächen im Bad für Arbeitsabläufe als sehr gut geeignet (74% stimmten der Aussage voll und ganz, 23% eher und 3% teils, teils zu).

Für den Patientenkomfort betrachten alle Experten die zweite Nasszelle eindeutig als Gewinn. Auch in der quantitativen Erhebung stimmten 97% der Befragten (n=39) ohne berufsspezifischen Hintergrund hier voll und ganz der Aussage zu, dass ein eigenes Patientenbad den Komfort für die Patient:innen steigert.

Demgegenüber treffen fast alle Experten die Aussage, dass zwei Nasszellen den größten Mehrkostenfaktor im KARMIN-Patientenzimmer darstellen, den es mit gut begründeten Argumenten gegenüber den Förderern von Krankenhausbauprojekten zu rechtfertigen gilt. Wie bezogen auf das Flächenangebot bereits erwähnt (Kapitel 5.1.1), werden aber auch Lösungen zugunsten des KARMIN-Entwurfs vorgetragen, die im Falle einer kostenwirtschaftlichen Skalierung die Umwidmung einer Nasszelle in einen anderen Funktionsraum vorschlagen.

Aus Sicht von Patient:innen und ihren Angehörigen bzw. Besucher:innen sollte noch abschließend geklärt werden, ob es eindeutig erkennbar ist, welches Patientenbad welchem Patientenbereich zugeordnet ist. 77% der Befragten (n=183) stimmten der Aussage, dies sei eindeutig erkennbar, voll und ganz zu, 15% stimmten dem eher, 5% teils, teils, 1% eher nicht und weniger als 1% stimmten dem gar nicht zu. Um dem Risiko zu begegnen, dass Patient:innen die ihnen zugewiesene Nasszelle verwechseln und so das Risiko einer Schmierinfektion steigt, schlägt ein Experte eine unterschiedliche Farbgebung des jeweiligen Rammschutzes und der Schiebetüren vor. So könne seiner Auffassung nach vor allem älteren, desorientierten Patient:innen die Orientierung erleichtert werden.

5.2 DER PFLEGEARBEITSBEREICH

Die beiden Pflegearbeitsbereiche im KARMIN-Patientenzimmer wurden so konzipiert, dass sie das medizinische Personal auf einer Normalstation bei ihren Arbeitsprozessen unterstützen, indem sie einen gut ausgeleuchteten Arbeitsplatz mit Arbeits- und Ablageflächen und integrierter Abwurfklappe zur Abfallentsorgung in direkter Nähe zu den Patient:innen zur Verfügung stellen. Im Folgenden wird zusammenfassend erläutert, wie hier die Position, die Funktionalität und die Praktikabilität bewertet wurden.

Die Position des Pflegearbeitsbereichs in der Nähe des Eingangs wird von den Expert:innen als sehr gut und sinnvoll beurteilt. Das befragte medizinische Personal (n=39) gibt überwiegend an, dass die Position des Arbeitsbereichs nahe dem Patientenbett für Pflegeabläufe sehr unterstützend ist (67% stimmten dem voll und ganz, 28% eher, 2% teils, teils und 3% eher nicht zu). Bei der Frage, ob die Arbeitsfläche groß genug für die Vorbereitung einer medizinischen Patientenversorgung ist (18% stimmten dem voll und ganz, 38% eher, 21% teils, teils, 15% eher nicht und 8% gar nicht zu), teilen sich die Meinungen. Auch in den Kommentaren finden sich einige Bemerkungen seitens des medizinischen Personals darüber, dass die Arbeitsfläche für die Vorbereitung der Patientenversorgung nicht groß genug sei.

Die Position des seitlich unterhalb der Arbeitsfläche befindlichen Abwurfsystems, bei dem der Abfall sowohl aus dem Patientenraum als auch aus dem Bad in einem Behälter zusammengeführt wird, wurde durch das medizinische Personal (n=39) mehrheitlich als sehr unterstützend für Arbeitsabläufe beurteilt (46% stimmten voll und ganz, 23% eher, 23% teils, teils und 8% eher nicht zu). Darüber hinaus bestätigt das Reinigungspersonal (n=20) überwiegend, dass die gebündelte Entsorgung von Abfällen aus Patientenraum und Bad einen Arbeitsschritt erspart (55% stimmten voll und ganz, 20% eher, 10% teils, teils, 10% eher nicht und 5% gar nicht zu). Aus hygienischer Sicht betrachtet die Berufsgruppe „Hygiene & Infektionsprävention“ (n=19) die gebündelte Entsorgung von Abfällen aus Patientenraum und Bad ebenfalls zum Großteil als sehr sinnvoll (42% stimmten voll und ganz, 21% eher, 26% teils, teils und 11% eher nicht zu).

Das Öffnen der Schränke im Pflegearbeitsbereich mittels leichtem Druck von außen (Push-to-Open-Mechanik) erfolgt nach Meinung des medizinischen Personals (n=39) hingegen zum Großteil intuitiv (54% stimmten voll und ganz, 31% eher, 7% teils, teils und 8% eher nicht zu). Der Projektleiter der Immobilienentwicklung verweist in diesem Zusammenhang auf den Wartungsbedarf der Scharniere, stimmt aber auch der Aussage zu, dass die grifflose Gestaltung die Flächendesinfektion erleichtert.

Die Ausstattung der Schränke im Arbeitsbereich mit Pflegebedarf wird in den Experteninterviews unterschiedlich betrachtet. Der zur Infektionsprävention forschende Mediziner und ehemalige Intensivpfleger befürwortet die Ausstattung des Pflegearbeitsbereichs mit täglich notwendigem Verbrauchsmaterial und empfiehlt außerdem die Anbringung von abwischbaren Beschriftungen für den Inhalt der Pflegeschränke. Der Projektleiter der Immobilienentwicklung und der Programmmanager für Krankenhausbau sehen hier hingegen einen zusätzlichen Kostenfaktor, insbesondere weil eine auftretende Infektion bei den Patient:innen die Entsorgung des gesamten im Patientenzimmer gelagerten Verbrauchsmaterials notwendig mache. Dieser Kostenfaktor sei in den Regelförderungen gegenwärtig noch nicht berücksichtigt. Der Programmmanager für Krankenhausbau verwies aber auch auf den erhöhten Bedarf an Pflegeutensilien auf einer geriatrischen Station, der das Bereitstellen eines Pflegeschranke mit Pflegebedarf aber rechtfertigen könne. Im selben Stationskontext äußert sich der Experte auch positiv zu dem Unterschnitt unter der Arbeitsfläche. Er sei hilfreich, um z. B. zusätzliche Gehhilfen unterzustellen.

In den Kommentaren der Experteninterviews wurde außerdem häufig auf die Notwendigkeit eines weiteren Ausgabefaches für eine vierte Handschuhgröße hingewiesen sowie die Idee eines abschließbaren Faches im Pflegearbeitsbereich geäußert. Zudem wurde vorgeschlagen, einen mit dem Müllabwurfssystem vergleichbaren Wäscheabwurf zu integrieren.

5.3 PATIENTENUMGEBUNG

Die unmittelbare Umgebung der Patient:innen ist mitentscheidend für deren Versorgung und Wohlbefinden. Auf der Normalstation stellt die Form der Unterbringung dabei einen hybriden halböffentlichen Raum dar. Der Bereich ist normalerweise durch die anderen Patient:innen im Raum und das Personal einsehbar. Gleichzeitig ist er der intime Raum des Patienten bzw. der Patientin, in dem er oder sie den Genesungsprozess durchläuft und sich dabei möglichst geschützt fühlen soll. Daher ist ein gewisses Maß an Privatheit sicherzustellen. Patient:innen sollen den Bereich möglichst häufig verlassen können, um ihre Selbstständigkeit und Mobilität zu erhalten und Muskelschwund vorzubeugen. Zugleich muss immobilen Patient:innen die Möglichkeit gegeben werden, Hoheit über ihren Bereich ausüben zu können. Dabei können bettnahe Fernsteuerungen zur Regulierung der Umgebung helfen. Dies wird im KARMIN-Patientenzimmer durch die vielfältigen Funktionen des Bedside Terminals sichergestellt. An diesem zentralen Aufenthaltsort können die Patient:innen zudem am Bedside Terminal über infektiionspräventive Maßnahmen aufgeklärt und empowert werden.

5.3.1 BELEUCHTUNG

Für das KARMIN-Patientenzimmer wurden mehrere nutzerorientierte Beleuchtungsszenarien entwickelt, die an verschiedenen Stellen im Zimmer angesteuert werden können. So wurden konkrete Nutzungsszenarien für die Visite, den Patientenkomfort, die Reinigung und die nächtliche Orientierung entworfen, die durch die Art, Anzahl und Platzierung der Leuchtmittel gewährleistet werden. Die Anordnung der Leuchtmittel unterstützt gestalterisch die Zonierung des Zimmers in Eingangs-, Patienten-, Pflege- und Besucherbereich. Es haben sowohl eintretende Personen an der Zimmertür mittels eines Bedienpanels sowie die möglicherweise bettlägerigen Patient:innen mittels des Bedside Terminals die Möglichkeit, die Beleuchtung im Zimmer zu steuern.

Bei der quantitativen Befragung unterstreicht der Großteil der Befragten der Berufsgruppen „Medizinisches Personal“ und „Reinigung“ den Nutzen einer individuellen Beleuchtungssteuerung. Der Aussage „Die Möglichkeit, geeignete Beleuchtungssituationen über das Bedienpanel auszuwählen, ist für Arbeitsabläufe sehr unterstützend“ stimmte demnach sowohl die Berufsgruppe „Medizinisches Personal“ (n=39, 76% stimmten voll und ganz, 7% eher, 5% teils, teils und 1% gar nicht zu) als auch die Berufsgruppe „Reinigung“ (65% stimmten voll und ganz, 30% eher und 5% teils, teils zu) klar zu.

Die Teilnehmer der qualitativen Befragung stimmen mehrheitlich darin überein, dass das verwendete Steuerungspanel zum Anwählen der Lichtszenarien zwar sinnvoll, jedoch schlecht zu bedienen und nicht altersgerecht sei. Laut ihren Aussagen sollten das Panel entsprechend heller, die Piktogramme eindeutiger und das Display größer sein, damit alle Szenarien bei der Bedienung auf einen Blick zu sehen sind.

Die entwickelten Beleuchtungsszenarien für die Nutzergruppen Patient:innen, medizinisches Personal und Reinigung finden bei den Kommentaren aller Berufsgruppen der quantitativen Befragung große Zustimmung. Dies betrifft auch die große Vielfalt an Lichtquellen und die Möglichkeiten der direkten und indirekten Beleuchtung. Die Berufsgruppe „Medizinisches Personal“ (n=39) hält das Beleuchtungsszenario „Visite“ für die Arbeiten der Patientenversorgung für gut geeignet (77% stimmten der Aussage voll und ganz, 15% eher, 5% teils, teils und 3% eher nicht zu).

Zudem gibt es eine Reihe von positiven sowie negativen Rückmeldungen zu einzelnen Lichtquellen. So wird das Arbeitslicht über dem Patientenbett von der Berufsgruppe „Hygiene & Infektionsprävention“ positiv hervorgehoben. Dagegen wurde vom medizinischen Personal das Licht über der Arbeitsplatte als zu blendend empfunden.

Das Beleuchtungskonzept des Zimmers im Allgemeinen wurde von allen Teilnehmenden der qualitativen Befragung als sehr angenehm beurteilt. Auch die definierten Lichtszenarien u. a. für Visite, Reinigung und Pflege wurden als durchdacht und passend bezeichnet. Allein die Leseleuchte oberhalb der Patientenbetten wurde je nach Körperhaltung im Bett teilweise als zu grell empfunden. Ebenso wurde teilweise bemängelt, dass Leuchten Versätze oder Hinterschnitte aufweisen, die wahrscheinlich

nicht gereinigt würden. Hierzu merkte der zur Infektionsprävention forschende Mediziner jedoch an, dass alle Flächen, die oberhalb von zwei Metern Höhe liegen, kaum berührt werden und daher bei der Reinigung vernachlässigt werden könnten.

5.3.2 PRIVATSPHÄRE

Hinsichtlich der Privatsphäre im KARMIN-Patientenzimmer äußerten sich die Experten bedingt durch die gegenüberliegenden Betten kritisch. Zur Wahrung der Privatsphäre bei medizinischer Versorgung schlugen sie einen mobilen oder rausfahrbaren Sichtschutz vor.

Auch in der quantitativen Befragung zeigten sich geteilte Meinungen zu der Aussage, dass die Positionierung der Betten für die Privatsphäre sinnvoll ist (32% stimmten dem voll und ganz, 32% eher, 24% teils, teils, 10% eher nicht und 2% stimmten dem gar nicht zu). Als Verbesserungsvorschlag wurde auch hier häufig ein Sichtschutz zur Wahrung der Privatsphäre der Besucher genannt. Zugleich wurde angemerkt, dass durch die Raumteilung und die Zuweisung eines eigenen Bereichs für jeden Patienten bzw. jede Patientin auch mehr Privatsphäre entstehe als in anderen Patientenzimmern.

Den Vergleich zu einem „klassischen“ Patientenzimmer, bei dem die Patientenbetten nebeneinander positioniert sind, zog auch der Projektleiter für Immobilienentwicklung. Nach seiner Aussage lässt der Grundriss eine sinnvolle Position der Patientenschränke, bei der keiner der Patient:innen durch Nutzung gestört werde, oft nicht zu. Auch in den sonstigen Kommentaren wurde die durch die Raumteilung im KARMIN-Patientenzimmer entstehende Gleichwertigkeit insbesondere hinsichtlich der Privatsphäre positiv hervorgehoben.

5.3.3 PATIENTEN-EMPOWERMENT, AUFKLÄRUNG UND BEDSIDE TERMINAL

Sowohl Befragte der Berufsgruppe „Medizinisches Personal“ als auch aus dem Bereich „Planung & Gestaltung“ (n=39) kommentierten vermehrt die gute Bedienbarkeit und die sinnvollen Aufklärungsinhalte des Bedside Terminals sehr positiv. Auch die Berufsgruppe „Hygiene & Infektionsprävention“ empfand das Patienten-Empowerment als Bereicherung für die Infektionsprävention. Jedoch beurteilten diese Befragten mehrheitlich die Soundqualität des Monitors als sehr schlecht, sodass die Patient:innen für eine tatsächliche Nutzung Kopfhörer benötigten. Zudem wurde das tief über dem Bett herunterhängende Kabel des Telefonhörers und der Fernbedienung des Monitors als Gefahrenquelle und Hindernis kritisiert. Andererseits wurde darauf hingewiesen, dass eine kabelgebundene Variante unvermeidbar sei, da kabellose Gegenstände möglicherweise entwendet würden. Auch wurde teilweise kritisch angemerkt, dass generell in Krankenhäusern eine geeignete Verankerung des Terminal-Arms verbaut sein muss, da Patient:innen das Bedside Terminal fälschlicherweise zum Hochziehen nutzen könnten.

5.4 REINIGBARKEIT, MATERIALIEN UND BAUTEILFÜGUNGEN

Für jeden Ausstattungsbereich des KARMIN-Patientenzimmers (z.B. Wand, Boden, Patientenbett, Armaturen, Türen, Beschläge) wurden in Anbetracht der jeweiligen Anforderungen geeignete Oberflächen bzw. Produktserien ausgewählt, die im Klinikbereich oder speziell bei Patientenzimmern zur Anwendung kommen. Die beteiligten Industriepartner, die für einen bestimmten Bereich des KARMIN-Patientenzimmers und/oder der Nasszelle verantwortlich waren, wurden verpflichtet, eine Reihe von Materialproben ihrer Produkte hinsichtlich ihrer Reinigbarkeit auszuwählen. Dies diente als Grundlage für die Wahl der im Patientenzimmer verbauten Materialien und Produkte.

5.4.1 REINIGUNG

Die Reinigbarkeit des KARMIN-Patientenzimmers wird von der Berufsgruppe „Reinigung“ (n=20) positiv bewertet. So stimmte diese Berufsgruppe bei der quantitativen Befragung der Aussage zu, dass die Bewegungsflächen sowohl im Patientenraum als auch in den Patientenbädern für Reinigungsarbeiten sehr gut geeignet sind (Patientenzimmer: 80% stimmten voll und ganz, 10% eher und 10% teils, teils zu; Patientenbad: 70% stimmten voll und ganz, 20% eher und 10% eher nicht zu). In Bezug auf die Gestaltung im Sinne der Reinigungsbedürfnisse ergibt sich ein ebenso positives Bild. Die

Berufsgruppe „Reinigung“ (n=20) hatte einen insgesamt positiven Eindruck von der Gestaltung der Schrankmöbel im Patientenzimmer (75% stimmten voll und ganz, 15% eher und 10% teils, teils zu) und der Schrankablage im Patientenbad (55% stimmten voll und ganz, 40% eher und 5% teils, teils zu). Die meisten Befragten aus der Berufsgruppe „Hygiene & Infektionsprävention“ (n=19) stimmten diesen Aussagen zu. So fand die Aussage „Die Gestaltung der Einrichtung im Patientenraum ermöglicht eine sehr gründliche hygienische Reinigung“ ein positives Echo (26% stimmten voll und ganz, 58% eher, 5% teils, teils und 11% eher nicht zu). Auch die Voraussetzungen für eine gründliche hygienische Reinigung der Patientenbäder sah die gleiche Berufsgruppe als erfüllt (63% stimmten voll und ganz, 32% eher und 5% eher nicht zu). Bei den Kommentaren wurde vereinzelt die Gestaltung bestimmter Ausstattungsgegenstände kritisch gesehen. So wurden im Patientenzimmer die Deckenlampen als Staubfänger bezeichnet, im Patientenbad wurde die Position des Spiegels für eine tägliche Reinigung als zu hoch befunden. Die insgesamt positive Gestaltung des Patientenzimmers und Patientenbads in Bezug auf die Reinigbarkeit wurde auch von dem zur Infektionsprävention forschenden Mediziner bestätigt. Er hob sowohl die Wahl der Oberflächen als auch das Weglassen von Griffen bei den Schränken positiv hervor.

5.4.2 MATERIAL

Die Wahl der Farben und Materialien wurde im Rahmen der quantitativen Befragung bewertet. Demnach bestätigte die Berufsgruppe „Reinigung“ (n=20) die Eignung der Farben und Materialien im Patientenzimmer für das schnelle Erkennen von Verschmutzungen (40% stimmten dem voll und ganz, 40% eher und 5% teils teil, 5% eher nicht und 10% gar nicht zu). Darüber hinaus wurde die Materialwahl bei den Kommentaren der Teilnehmer:innen der quantitativen Befragung nicht thematisiert. Die im Rahmen der qualitativen Befragung interviewten Experten hoben insbesondere das Patientenbad mit HPL-Wandverkleidung hervor. Nach ihrer Einschätzung haben HPL-Platten gegenüber Fliesen aufgrund der geringen Fugenanzahl und der leichten Desinfizierbarkeit der durchgehenden Fläche einen deutlichen Vorteil.

Zudem betonten alle interviewten Experten, dass bei der Wahl von Materialien die Anforderungen in Bezug auf Reinigungs- und Desinfektionsmittel essentiell seien. Unter den befragten Reinigungsfachkräften hingegen herrschte keine einhellige Meinung bezüglich der Materialwahl des Bodens. So gab es Befürworter des Vollmaterials Kautschuk, die in ihrem Arbeitsalltag ein geeignetes Reinigungsmittel mit einem Pflegezusatz zur Nachbeschichtung des Materials verwenden. Dem steht die Kritik anderer Reinigungsfachkräfte gegenüber, die auf den nach ihrer Erfahrung allzu schnellen Verschleiß des Vollmaterials Kautschuk hinwiesen.

5.4.3 BAUTEILFÜGUNG

Bei der quantitativen Befragung wurde auch die Qualität der baulichen Details im KARMIN-Patientenzimmer abgefragt. So beurteilte die Berufsgruppe „Planung & Gestaltung“ (n=66) die baulichen Details insgesamt positiv, sowohl für das Patientenzimmer (42% stimmten voll und ganz, 38% eher, 18% teils, teils und 2% eher nicht zu) als auch für das Bad (38% stimmten voll und ganz, 55% eher, 9% teils, teils und 3% eher nicht zu).

Ein weiteres Thema der quantitativen Befragung war die Anzahl und sinnvolle Setzung der Fugen im Patientenzimmer und Patientenbad. Die Berufsgruppe „Hygiene & Infektionsprävention“ (n=19) stimmte mehrheitlich der Aussage zu, dass eine reduzierte Anzahl an Fugen die Hygiene im Patientenraum unterstützt (58% stimmten voll und ganz, 37% eher und 5% eher nicht zu). Dementsprechend wurde das Bad mit der HPL-Wandverkleidung in den Kommentaren dieser Berufsgruppe positiver bewertet als das Bad mit den Wandfliesen. Zudem machten Teilnehmer:innen aus der Berufsgruppe „Planung & Gestaltung“ den Vorschlag, dass die Ecken im Übergang zwischen Boden und Wand abgerundet sein sollten. Damit würde die im höheren Bereich liegende Fuge bei der Reinigung nicht so stark beansprucht.

Bei den Experteninterviews wurde von allen Befragten die Reduzierung von Fugen als ein wichtiges Potenzial der Architektur zur Infektionsprävention betont. So bestätigte der zur Infektionsprävention forschende Mediziner, dass die Minimierung der

Fugenzahl absolut sinnvoll und richtig sei. Er wies darauf hin, dass insbesondere Durchfall verursachende Noroviren per Schmierinfektion übertragen werden. Diese Krankheitserreger halten sich sehr lange auf Oberflächen und in Fugenbereichen im Patientenzimmer oder Patientenbad.

5.5 HÄNDEDESINFEKTION, VERORTUNG UND DESIGN DMS

Die Händedesinfektion ist die zentrale Hygienemaßnahme bei der horizontalen Infektionsprävention. Allerdings besteht hinsichtlich der Compliance im Umgang mit den Richtlinien zur Händedesinfektion deutschlandweit erheblicher Nachholbedarf. Im KARMIN-Patientenzimmer wurde daher eine erhöhte Anzahl von Desinfektionsmittelspendern entlang der Arbeitsroute des Pflegepersonals mit dem Ziel einer hohen Sicht- und Erreichbarkeit angeordnet. Die sechs Spender sind unterschiedlicher Bauart, um den Anforderungen ihrer jeweiligen Positionierungen gerecht zu werden. So wurden wandseitig, aber auch am Bed Rail (Bettgitter) befestigte Spender verbaut. Zusätzlich zum Konzept in Anzahl und Positionierung verfügt das KARMIN-Patientenzimmer über einen eigens entwickelten Spender (Kapitel 4.7). Dessen spezifische Form und Aufbau soll seine Reinigbarkeit erleichtern. Das Display mit integriertem visuellem Belohnungssystem soll mittels Nudging-Prinzip die Compliance des Pflegepersonals steigern. Zudem meldet das System bei sich ankündigendem Leerstand ein Signal an die Logistik zur neuen Befüllung. Damit sollen alle durch das Planungsteam definierten Ansprüche an die Compliancesteigerung bei der Händedesinfektion erfüllt werden.

Bei der quantitativen Befragung stimmte der weitgehende Großteil der Befragten (n=183) der Aussage zu, dass alle Spender im Patientenraum sehr gut sichtbar sind (76% stimmten voll und ganz; 21% eher, 2% teils, teils und 1% eher nicht zu). Die Erreichbarkeit wurde als ebenso gut eingeschätzt (78% stimmten voll und ganz, 19% eher und 3% teils, teils zu). Die Sichtbarkeit der Spender in den jeweiligen Nasszellen wurde im Vergleich nicht ganz so positiv eingeschätzt (52% stimmten voll und ganz, 32% eher, 12% teils, teils und 4% eher nicht zu). Vereinzelt wurde angemerkt, dass eine farbliche Akzentuierung des bisher weiß gehaltenen Spenderkorpus die Sichtbarkeit erhöhen würde. Gleiche Ergebnisse betrafen die Erreichbarkeit im Bad (53% stimmten voll und ganz zu; 37% eher, 6% teils, teils und 4% eher nicht zu).

Aus Sicht der meisten Befragten aus der Berufsgruppe „Hygiene & Infektionsprävention“ (n=19) begünstigt die Anzahl der Spender die Einhaltung der Händehygiene (53% stimmten dem voll und ganz, 31% stimmten eher und 16% teils, teils zu). Auch deren Position wurde nahezu gleichermaßen positiv bewertet (53% stimmten voll und ganz, 32% stimmten eher, 10% teils, teils und 5% eher nicht zu). Diese Einschätzung wurde auch von dem interviewten zur Infektionsprävention forschenden Mediziner bestätigt, der insgesamt alle, aber insbesondere die Position der Spender am Fußende der Betten als wichtig und zur Nutzung ermutigend hervorhob. Zwei befragte Pflege- bzw. Hygiene-Fachkräfte wünschten die Platzierung eines Desinfektionsmittelspenders in der Nähe eines möglichen Infusionsspenders am Kopfende statt am Fußende des Bettes. Verbesserungen durch Designanpassungen, wie etwa eine Auffangschale und eine andere Befestigungsweise wurden vorgeschlagen, etwa zum Schutz verwirrter Patient:innen vor Missbrauch des Desinfektionsmittels, zum Schutz des Personals vor hervorstehenden Spenderelementen oder vor dem Ausrutschen auf heruntergetropftem Desinfektionsmittel am Fußende des Bettes. Eine situationsgerechte Platzierung entlang des Bed Rails mit einer flexiblen Klemme sei wichtig, um die Mobilisierung der Patient:innen nicht zu behindern. Auch bestätigte der zur Infektionsprävention forschende Mediziner die Sinnhaftigkeit und Vorteile der Nudging-Methode des KARMIN-Desinfektionsmittelspenders zur Compliance-Steigerung.

Die Position der Spender in den Nasszellen wird von der Berufsgruppe „Hygiene & Infektionsprävention“ (n= 19) als tendenziell begünstigend für die Händehygiene eingeschätzt (27% stimmten voll und ganz, 63% stimmten eher, 5% teils, teils und 5% eher nicht zu). Dort wurde die Positionierung der Spender weniger gut als im Patientenzimmer bewertet, vereinzelt vermuteten die Befragten, dass die Spender dort für Rollstuhlfahrer:innen schlechter zu erreichen seien. Zudem könne die Unterscheidbarkeit von Sei-

fenspender und Desinfektionsmittelspender über Form und Positionierung hinaus noch weiter hervorgehoben werden. Dieselbe Berufsgruppe sah es als sehr sinnvoll an, dass alle Ausstattungsgegenstände und somit auch die Spender für die beiden Zimmerhälften doppelt vorhanden sind (69% stimmten dem voll und ganz, 21% stimmten eher, 5% teils, teils und 5% eher nicht zu).

Das Design der Spender im Pflegearbeitsbereich wurde vom medizinischen Personal (n=39) als für die Benutzung anregend bewertet (54% stimmten voll und ganz, 28% stimmten eher, 15% teils, teils und 3% eher nicht zu).

Die Form des KARMIN-Desinfektionsmittelspenders wurde von Befragten aus der Berufsgruppe „Reinigung“ (n=20) bezogen auf die Wischdesinfektion von außen unterschiedlich gut bewertet (20% stimmten der Aussage voll und ganz zu, 30% stimmten eher, 20% teils, teils, 20% eher nicht und 10% gar nicht zu). Vereinzelt wurde der Bereich rückseitig des Displays als zu schwer erreichbar kommentiert.

Ausblick

Die Ergebnisse der wissenschaftlichen Erhebung verdeutlichen die Komplexität der Anforderung, bei der Konzeption des Patientenzimmers im Krankenhaus auf aktuelle und zukünftige Veränderungen zu reagieren. Dabei ist nicht zuletzt angesichts notwendiger Prozessoptimierungen im Bereich Pflege eine Fülle baulicher, technischer, materialwissenschaftlicher und organisatorischer Aspekte zu berücksichtigen. Gerade mit Blick auf die Infektionsprävention wird die Forschung und Entwicklung im Kontext innovativer Raumzusammenhänge in hygienekritischen Bereichen der Pflegestationen immer mehr an Bedeutung gewinnen.

Nach heutigen Prognosen werden die Bettenzahlen je Krankenhaus weiter sinken und die Verweildauer der Patient:innen wird weiter abnehmen. Die absolute Anzahl der stationären Patient:innen je Bett wird hingegen ansteigen. Folglich werden sich bauliche Strukturen etablieren, in denen vereinheitlichte und standardisierte Pflegebereiche die Regel sind. Allerdings lassen sich die künftig notwendigen Größenordnungen bei der Planung solcher Pflegebereiche heute noch nicht genau berechnen. Zum einen sind Strukturveränderungen wie die weitere Verselbstständigung einzelner medizinischer Fachrichtungen und neue Schwerpunkte in der ambulanten Versorgung zu erwarten. Zum anderen lassen sich die Auswirkungen der künftigen Finanzierungssysteme in Deutschland auf die Größe der Stationen in den Krankenhäusern nicht präzise vorhersehen.

Unter Federführung des Instituts für Konstruktives Entwerfen, Industrie- und Gesundheitsbau (IKE) der TU Braunschweig, des Fraunhofer-Instituts für Schicht- und Oberflächentechnik IST in Braunschweig und des Städtischen Klinikums Braunschweig wird das KARMIN-Patientenzimmer ab Sommer 2022 in ein neues anwendungsorientiertes Forschungs- und Studienlabor „Patientenzimmer der Zukunft“ auf dem Gelände des Städtischen Klinikums Braunschweig überführt.

In diesem anwendungsorientierten Labor sollen zukünftig Wissenschaftler:innen der TU Braunschweig und der Fraunhofer-Gesellschaft mit den Expert:innen des Klinikums kontinuierlich innovative, praxistaugliche baulich-technische Musterlösungen, smarte Materialien und Oberflächen entwickeln sowie Pflege-, Behandlungs- und Reinigungsszenarien testen. In ihre Arbeit werden neue Entwicklungen der Medizin, Veränderungen der gesellschaftlichen Anforderungen sowie Fortschritte im Architektur- und im Bauwesen und in den Materialwissenschaften einfließen. Zudem wird die Problematik der Krankenhausinfektionen im Mittelpunkt der zukünftigen Untersuchungen stehen. Das zunehmende Auftreten multiresistenter Keime in Krankenhäusern sowie die Herausforderungen im Zusammenhang mit der seit Ende 2019 weltweiten Ausbreitung des Coronavirus (SARS-CoV-2) verdeutlichen die hohe gesellschaftliche Relevanz der Hygiene und Infektionsprävention im Patientenzimmer.

In die Kooperation werden auch Partner der Gesundheitswirtschaft eingebunden. Denn Ziel des Forschungs- und Studienlabors ist es, das erarbeitete Wissen möglichst direkt in Planungs- und Bauprozesse von Gesundheitsbauten einfließen zu lassen und konkrete Vorschläge in die Berufspraxis von Kliniken sowie in die Entwicklung entsprechender Produkte zu transferieren.

Anhang

Glossar

ABGEHÄNGTE DECKE

Eine zweite Decke wird mittels Montage einer Unterkonstruktion unterhalb der eigentlichen Raumdecke angebracht, um die Raumhöhe zu reduzieren und den entstehenden Hohlraum für Gebäudetechnik zu nutzen.

ABWURFEIMERSYSTEM

Im KARMIN-Patientenzimmer wandseitig verbauter und einseitig ausziehbarer Abwurfeimer, der von beiden Seiten der Wand durch eine Abwurfklappe genutzt werden kann

ACHSMASS

Abstand zwischen zwei charakteristischen Linien der Gebäudestatik wie etwa Trägern und Stützen

ANFORDERUNGSKATALOG

Auflistung von Anforderungen, durch die ein angestrebtes Projektziel erreicht werden soll

ANTIBIOTIKUM

Ein aus den Stoffwechselprodukten von Mikroorganismen gewonnener Wirkstoff gegen bakterielle Krankheitserreger

ARBEITSROUTEN

Wege, die das Personal aufgrund gängiger Arbeitsprozesse häufig im Raum abläuft

ARBEITSSCHUTZ

Maßnahmen, die das Personal vor Gefahren bei der Arbeit schützen

AUFENTHALTSQUALITÄT

Die Attraktivität eines gebauten oder öffentlichen Raumes, die oft dafür ausschlaggebend ist, ob Menschen dort gern verweilen

AUTOMATION

Vormals manuelle Aktionen werden durch den Einsatz weitgehend bedienungsfreier technischer Arbeitssysteme ersetzt.

BARRIEREFREI

Laut § 4 BGG bauliche und sonstige Anlagen, Verkehrsmittel, technische Gebrauchsgegenstände, Systeme der Informationsverarbeitung, akustische und visuelle Informationsquellen und Kommunikationseinrichtungen sowie andere gestaltete Lebensbereiche, die für Menschen mit Behinderungen in der allgemein üblichen Weise, ohne besondere Erschwernis und grundsätzlich ohne fremde Hilfe auffindbar, zugänglich und nutzbar sind. Hierbei ist die Nutzung behinderungsbedingt notwendiger Hilfsmittel zulässig.

BARRIEREARM

Annähernd barrierefreie Gestaltung baulicher und sonstiger Anlagen (siehe Eintrag „Barrierefrei“)

BAULICHE INFEKTIONSPRÄVENTION

Prävention (Vorbeugung/ Verhinderung) von Infektionen durch bautechnisch-konstruktive Maßnahmen (u. a. Material und Oberflächen, Gebäudetechnik-Komponenten) und baufunktional-prozessuale Maßnahmen (u. a. Entflechtung/ gerichtete Wegeführung, Flächenzuweisung und Barrieren, Separierung und Isolation)

BAUSTRUKTUREN

Architektur von Bestandsgebäuden

BAUTEILFÜGUNG

Dauerhafte Verbindung von mindestens zwei Bauteilen. Diese können eine geometrisch feste Form haben oder aus formlosem Stoff bestehen.

BED RAIL

Griffleiste am Fußende des Patientenbetts, die zum Verschieben des Bettes genutzt wird

BEDSIDE TERMINAL

Oberhalb des Patientenbetts montierter Multimedia-Bildschirm, meist mit Touchfunktion, Lesefunktionen, Zugang zu Internet (Fern-

sehen) und weiteren patientenbezogenen Anwendungen wie Essensbestellung, Telefonie und Tagesplan

BELEUCHTUNGSSZENARIEN

Nutzungsspezifische Einstellungen der im Raum verfügbaren Lampen hinsichtlich der Helligkeit und Lichttemperatur, um definierte Tätigkeiten zu unterstützen

COMPLIANCE

Regelgerechtes und vorschriftsgemäßes Verhalten bei Arbeitsprozessen, als Patienten-Compliance auch das kooperative Verhalten im Zuge pflegerischer und therapeutischer Maßnahmen

COMPLIANCESTEIGERUNG

Erreichen einer höheren Rate des regelgerechten und vorschriftsgemäßen Verhaltens

CORONA-PANDEMIE

Als Corona-Pandemie (COVID-19-Pandemie) wird der weltweite Ausbruch der durch das Corona-Virus SARS-CoV-2 ausgelösten Atemwegserkrankung bezeichnet (siehe Eintrag „SARS“).

DESINFEKTIONSMITTELBESTÄNDIGKEIT

Grad der Dauerhaftigkeit, während der eine Oberfläche bei gleichzeitiger Behandlung mit Desinfektionsmittel weitestgehend seine ursprünglichen technischen und physikalischen Eigenschaften behält

DESINFEKTIONSMITTELPENDER

Gerät zur Ausgabe von Desinfektionsmittel. Desinfektionsmittelpender sind in unmittelbarer Nähe überall dort vorzuhalten, wo eine Händedesinfektion durchgeführt werden muss.

DESINFIZIERBARKEIT

Möglichkeit der Anwendung physikalischer oder chemischer Verfahren zur Desinfektion unterschiedlicher Wirkungsbereiche (z. B. Oberflächen)

DESINFEKTIONSRICHTLINIEN (FÜR HÄNDE)

Leitlinien internationaler und nationaler Einrichtungen zur korrekten Händedesinfektion, wann, wie und wo diese durchzuführen ist (siehe Eintrag „Fünf Momente der Händedesinfektion gemäß WHO“)

DIN 18040-2

Planungsgrundlage für barrierefrei nutzbare Wohnungen und barrierefrei und uneingeschränkt mit dem Rollstuhl nutzbare Wohnungen

EHEC

Enterohämorrhagische Escherichia coli, Bezeichnung bestimmter Stämme des Darmbakteriums Escherichia coli. In der Regel verläuft eine EHEC-Infektion symptomarm mit Durchfällen, Übelkeit und Bauchschmerzen.

EMISSIONSQUELLENBEZOGENE BELÜFTUNG

Mechanische oder hybride Belüftung, die in der unmittelbaren Nähe zum Ursprung von ausströmenden, verunreinigenden Stoffen erfolgt (z. B. der Mund- und Nasenbereich eines Patienten)

EVIDENZBASIERT

Hier: Prozess der Entscheidungen über die gebaute Umwelt unter Einbeziehung der verfügbaren Forschungsergebnisse

EXPERTENINTERVIEWS

Wissenschaftliche Befragung von Personen, die über Fachkenntnisse zum Gegenstand der Untersuchung verfügen

EXPLORATIVE FRAGE

Offene Fragestellung, die nicht dazu dienen soll, eine Hypothese zu stützen oder zu überprüfen. Stattdessen ist diese so formuliert, dass sie auch neue Deutungszusammenhänge zulässt.

FLÄCHENDESINFEKTION

Desinfektion einer zusammenhängenden, homogenen Fläche

FLÄCHENREINIGUNG

Reinigung einer zusammenhängenden, homogenen Fläche

FLÄCHENZONIERUNG

Unterteilung eines geschlossenen Raumes in mehrere, einer bestimmten Nutzung zugeordnete Zonen

FORSCHUNGS- UND STUDIENLABOR

Raum für die kontinuierliche Entwicklung innovativer, praxistauglicher baulich-technischer Musterlösungen, smarter Materialien und Oberflächen, hier auch für die Durchführung von Pflege-, Behandlungs- und Reinigungsszenarien

FÜNF MOMENTE DER HÄNDEDESINFEKTION GEMÄSS WHO:

- Bei Betreten des Patientenzimmers
- Bei Verlassen des Patientenzimmers
- Vor der Essenseinnahme
- Nach Benutzung der Sanitäreinheit (WC)
- Vor und nach Kontakt mit der (eigenen) Wunde, mit Schleimhäuten oder Medizinprodukten

GKV-STANDARD

Bezeichnet hier das Leistungsspektrum des Ausstattungsniveaus eines Patientenzimmers, das dem Krankenhausbetreiber durch eine gesetzliche Krankenversicherung bezahlt wird

HOHLKEHLE

Negative (konkave) Ausrundung einer Kante

HPL

HPL steht für High Pressure Laminate, es ist also unter Hochdruck verpresstes Laminate. Als Verkleidungsmaterial eignet es sich für den Außen- wie für den Innenbereich, auch für hygienische Räume wie Laboratorien und Operationssäle.

HYGIENEKRITISCHER BEREICH

Räume, in denen es regelmäßig zu einer hohen Übertragung von Infektionen kommt (z. B. Intensivstation, Operationssaal, Notaufnahme)

IMMUNSUPPRESSION

Menschen mit angeborenen oder erworbenen Immundefekten haben ein deutlich erhöhtes Infektionsrisiko und somit auch ein erhöhtes Risiko für schwere Krankheitsverläufe bei Infektionskrankheiten.

INFEKTIONSPRÄVENTION

Die Vorbeugung/ Verhinderung der Ausbreitung von Infektionen oder die Bekämpfung von Infektionskrankheiten

INFEKTIONSPROPHYLAXE

Vorbeugende Maßnahmen zur Verhinderung von Infektionen

INFLUENZA

Bezeichnung für Grippe (Virusgrippe) als fieberhafte Infektionskrankheit beim Menschen

INJUNKTIVE NORM

Norm, die sich auf die Wahrnehmung bezieht, welches Verhalten eines Einzelnen von anderen gebilligt oder nicht gebilligt wird (z. B. Norm, Abfall in dafür vorgesehenen Behältern zu entsorgen)

INTERMEDIATE CARE (IMC)

Die IMC (Intermediate Care) ist das Bindeglied zwischen der Intensivpflegestation mit ihren umfassenden therapeutischen und intensivpflegerischen Möglichkeiten und der Normalstation, die aufgrund der niedrigeren Personaldecke keine engmaschige Überwachung der Patient:innen ermöglicht.

INTENSIVE CARE UNIT (ICU)

Englische Bezeichnung für Intensivstation. Eine Intensivstation ist eine Station im Krankenhaus, auf der Patient:innen mit schweren bis lebensbedrohlichen Krankheiten oder Verletzungen intensivmedizinisch behandelt werden.

INVASIVE SYSTEME

Invasive Systeme sind solche medizinischen Systeme, die in den Körper (z. B. Organe, Gewebe) eindringen.

KERAMIK

Werkstoff, der unter Zugabe von Wasser geformt, bei Raumtemperatur getrocknet und anschließend durch einen Brennprozess ausgehärtet wird

KONTAKTINFEKTION

Ansteckung durch Berührung kontaminierter Oberflächen von Gegenständen oder Körpern

KISS

Das Krankenhaus-Infektions-Surveillance-System (KISS) bezeichnet die systematische Erhebung und Erfassung hygienebezogener Daten in medizinischen und pflegerischen Einrichtungen des deutschen Gesundheitssystems.

KLASSISCHES ZWEIBETTZIMMER

In die Tiefe gebautes Patientenzimmer, bei dem die Nasszelle rechts bzw. links hinter der Eingangstür angeordnet ist und die Betten im Raum dahinter parallel und längsseitig zur Fassade positioniert sind

KRANKENHAUSINFEKTION

Infektion, die im Zuge eines Aufenthalts oder einer Behandlung in einem Krankenhaus oder einer Pflegeeinrichtung auftritt. Dabei gibt es keinerlei Hinweise, dass die Infektion bereits bei der Aufnahme in das Krankenhaus vorhanden oder in der Inkubationsphase war.

KREUZKONTAMINATION

Als Kreuzkontamination bezeichnet man im Allgemeinen die direkte oder indirekte sowie ungewollte Übertragung von Erregern von einer Oberfläche auf einen Gegenstand. Diese kann beispielsweise durch das Berühren eines (kontaminierten) Griffes oder der Hand eines anderen Menschen erfolgen.

LICHTSZENARIEN

Siehe Beleuchtungsszenarien

LIKERT-SKALA

Mehrstufige Antwortskala, auf der die Befragten graduell ihre Zustimmung zu einer Frage oder Aussage bekunden

LUFTGETRAGENER INFEKTIONSWEG

Der Übertragungsweg einer aerogenen Infektion über den Luftweg (aerogen) durch Einatmung erregerehaltiger Schwebstoffe

MINERALGUSS

Bezeichnung für ein Fertigungsverfahren und ein Endprodukt, ein Polymerbeton bzw. Reaktionsharzbeton, der aus mineralischen Füllstoffen und einem geringen Anteil Epoxid-Binder besteht

MEDICALDESIGN

Kategorie des Industriedesigns, die sich mit der Gestaltung von Produkten und Prozessen im Gesundheitssektor beschäftigt

MRSA

Viele Krankenhausinfektionen werden durch Methicillin-resistente Staphylococcus-Aureus-Stämme (MRSA) verursacht. Staphylokokken sind häufig vorkommende Bakterien, die insbesondere die Haut und Schleimhaut besiedeln. Die Besonderheit von MRSA-Stämmen liegt darin, dass sie gegen das Antibiotikum Methicillin resistent sind.

NOSOKOMIALE INFEKTIONEN

Im Krankenhaus erworbene Infektionen

NUDGING

Beim Nudging bewegt man jemanden auf mehr oder weniger subtile Weise dazu, etwas Bestimmtes einmalig oder dauerhaft zu tun oder zu unterlassen. Dadurch wird eine Verhaltensveränderung angestrebt.

NRZ

Nationales Referenzzentrum für Surveillance von nosokomialen Infektionen am Institut für Hygiene und Umweltmedizin der Charité – Universitätsmedizin Berlin

PATIENTEN-EMPOWERMENT

Proaktives Handeln und Aufklären, das Patient:innen zu mehr Eigenständigkeit und Handlungsfähigkeit ermächtigt

PATIENTENKOMFORT

Grad des Wohlbefindens eines Patienten bzw. einer Patientin, der u. a. durch die Gestaltung und Ausstattung des Patientenzimmers geprägt wird

PATIENTENSCHUTZ

Maßnahmen, die Patient:innen vor Gefahren während des Krankenhausaufenthalts schützen

PATIENTENSICHERHEIT

Sicherstellung der medizinischen und pflegerischen Versorgung von Patient:innen ohne vermeidbare Schäden oder Fehler

PATIENTEN- UND VERSORGUNGSZONE

Bereich um den Bettplatz des Patienten bzw. der Patientin, den die Pflegekraft benötigt, um ihn oder sie zu versorgen und zu behandeln

PFLEGEARBEITSBEREICH

Designierter Arbeitsbereich, der dem Pflegepersonal zur Vorbereitung der Patientenversorgung und -dokumentation dient

PKV-STANDARD

Bezeichnet hier das Leistungsspektrum des Ausstattungsniveaus eines Patientenzimmers, das dem Krankenhausbetreiber durch eine private Krankenversicherung bezahlt wird. Private Krankenkassen fordern zur Abgrenzung einen höheren Standard als gesetzliche Krankenkassen.

PROTOTYP

Ein Prototyp stellt in der Technik ein für die jeweiligen Zwecke funktionsfähiges, oft aber auch vereinfachtes Versuchsmodell eines geplanten Produktes oder Bauteils dar

PROZESSOPTIMIERUNG

Bezeichnung für die kontinuierliche Verbesserung der Effizienz und der Effektivität bestehender Arbeits-, Geschäfts-, Produktions- und Entwicklungsprozesse inklusive des Einsatzes der hierfür benötigten Ressourcen

PUSH-TO-OPEN-MECHANIK

Mechanismus, bei dem Magneten in den Scharnieren ermöglichen, dass Schranktüren mittels leichtem Druck von außen geöffnet bzw. geschlossen werden können

QUALITATIVE BEFRAGUNG

Persönliche Befragung einer ausgewählten Gruppe von Personen mit einer inhaltsanalytischen Auswertung, um komplexe Sinnzusammenhänge zu untersuchen

QUANTITATIVE BEFRAGUNG

Systematische Befragung einer großen, statistisch betrachtet repräsentativen Gruppe von Personen und deren statistische Auswertung

RAUMCHOREOGRAFIE

Räumliche Abfolge, in der ein Raum durchschritten oder erfahren wird

RADIALER ÜBERGANG

Abgerundeter, durchgehender Übergang von zwei Flächen ineinander, Gegenteil einer Kante

REINIGBARKEIT

Reinigbarkeit beschreibt die Oberflächenbeschaffenheit eines Materials hier im Hinblick auf das Maß, wie optimal die Fläche gereinigt werden kann, um mikrobiellen Kontaminationen vorzubeugen.

RESERVEANTIBIOTIKA

Als Reserveantibiotika werden Antibiotika bezeichnet, die für einen Einsatz mit strenger Indikation vorgesehen sind. Bei schweren Infektionen werden sie initial als kalkulierte Antibiotikatherapie verwendet, wenn mit resistenten Erregern zu rechnen ist.

RETROSPEKTIVE GEWICHTUNG

Rückblickende Einschätzung, welche Aussage wie häufig und nachdrücklich getätigt wurde

SARS

Das Schwere Akute Respiratorische Syndrom (SARS) ist eine durch das Coronavirus (SARS-CoV-2) hervorgerufene Infektionskrankheit, die das klinische Bild einer atypischen Lungentzündung (Pneumonie) aufweist. Die Übertragung von Mensch zu Mensch erfolgt überwiegend über das Einatmen infektiöser Tröpfchen bei Kontakt mit erkrankten Personen. Auch eine indirekte Übertragung über kontaminierte Oberflächen und Materialien ist möglich.

SCHATTENFUGE

Raum zwischen zwei versetzt montierten Rahmenbauteilen

SCHMIERINFREIHEIT

Bezeichnung für die Übertragung von Krankheitserregern durch Berührung eines Objektes oder Lebewesens

SURVEILLANCE

Fortlaufende, systematische Erfassung, Analyse und Interpretation der Gesundheitsdaten, die für das Planen, die Einführung und Evaluation von medizinischen Maßnahmen notwendig sind

TRANSMISSIONSFREIE PFLEGE

Eine medizinische oder pflegerische Versorgung von Patient:innen, bei der keine Übertragung von Erregern vom Klinikpersonal ausgehend stattfindet

VERSATZ

Horizontale oder vertikale Versetzung bzw. Verschiebung einer Teilfläche in einem Grundkörper

VERSPRUNG

Abgesetzter bzw. auskragender Teilbereich einer (Gebäude)fläche

WAHLEISTUNGSZIMMER

Leistungsspektrum des Ausstattungsniveaus eines Patientenzimmers, das über die dem Krankenhausbetreiber durch die gesetzliche Krankenversicherung bezahlten Leistungen hinausgeht. In einer privaten Krankenversicherung sind diese Leistungen inklusive, bzw. Patient:innen können sie auf eigene Kosten hinzubuchen.

WORLD HEALTH SUMMIT

Eine der weltweit wichtigsten strategischen Konferenzen für globale Gesundheit, die seit 2009 jeweils im Oktober in Berlin internationale führende Wissenschaftler:innen, Politiker:innen und Vertreter:innen und aus Industrie und Zivilgesellschaft zusammenbringt

Projektbeteiligte

FÖRDERTRÄGER



VERBUNDPARTNER



Technische Universität Braunschweig (Koordinator)
Institut für Konstruktives Entwerfen,
Industrie- und Gesundheitsbau (IKE)
Univ.-Prof. Mag. Arch. M. Arch. Carsten Roth
Dr.-Ing. Wolfgang Sunder (Projektleiter)
Julia Moellmann, Lukas Adrian Jurk, Oliver Zeise



Charité – Universitätsmedizin Berlin
Institut für Hygiene und Umweltmedizin
Prof. Dr. med. Petra Gastmeier, Dr. med. Rasmus Leistner



Universitätsklinikum Jena
Septomics Research Group
Prof. Dr. Hortense Slevogt



Röhl GmbH Blechverarbeitung, Waldbüttelbrunn
Dipl. -Wirt. Ing. Lars Röhl

INDUSTRIEPARTNER



BODE Chemie GmbH
Ein Unternehmen der HARTMANN GRUPPE



Atos Information Technology GmbH, München
BODE Chemie GmbH, Hamburg
Brillux GmbH & Co. KG, Münster
Continental AG, Weißbach
FSB Franz Schneider Brakel GmbH + Co KG, Brakel
Hansa Armaturen GmbH, Stuttgart
HEWI Heinrich Wilke GmbH, Bad Arolsen
JELD-WEN Deutschland GmbH & Co. KG, Oettingen
Kusch+Co GmbH, Hallenberg
nora systems GmbH, Weinheim
REISS Büromöbel GmbH, Bad Liebenwerda
Resopal GmbH, Groß-Umstadt
RZB Rudolf Zimmermann, Bamberg GmbH
Schüco International KG, Bielefeld
Villeroy & Boch AG, Mettlach
wissner-bosserhoff GmbH, Wickede

Bildnachweise

COVER UND RÜCKSEITE:
Tom Bauer, AD PHOTOGRAPHY

KAPITEL 1.2

Abb. 1 Eigene Darstellung anhand von: Cooper, M. & Shlaes, D. (2011). Fix the antibiotics pipeline. Nature 472, 32. <https://doi.org/10.1038/472032a> (14.02.2020)

Abb. 2 Eigene Darstellung anhand von: 14. Koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung für Deutschland, Statistisches Bundesamt (Destatis) (2022). <https://service.destatis.de/bevoelkerungspyramide/> (24.06.2022)

Abb. 3 Eigene Darstellung anhand von: Deutsche Alzheimer Gesellschaft, Statistisches Bundesamt (2018). Die Häufigkeit von Demenzerkrankungen (o. S.). Zitiert nach www.de.statista.com, <https://rb.gy/znk3zo> (29.06.2022)

Abb. 4 Eigene Darstellung anhand von: Statistisches Bundesamt (Destatis) (2020). Grunddaten der Krankenhäuser (S. 14). Zitiert nach www.de.statista.com. <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/2617/umfrage/anzahl-der-krankenhaeuser-in-deutschland-seit-2000/> (28.06.2022)

Abb. 5 Eigene Darstellung anhand von: GBE Bund (Gesundheitsberichterstattung des Bundes) (2019). Nichtärztliches Personal in Krankenhäusern nach Funktionsbereich/Beruf seit 1994 (o. S.). <https://www.gbe-bund.de/gbe10/F?F=22721D> (14.02.2020)

Abb. 6 Eigene Darstellung anhand von: Bundesagentur für Arbeit (2019). Arbeitsmarktsituation im Pflegebereich (S. 13). <https://statistik.arbeitsagentur.de/Statistischer-Content/Arbeitsmarktberichte/Berufe/generische-Publikationen/Altenpflege.pdf> (14.02.2020)

KAPITEL 1.3.1

Abb. 1 Institut für Konstruktives Entwerfen, Industrie- und Gesundheitsbau (IKE), TU Braunschweig

KAPITEL 1.3.3

Abb. 1 A-H Julia Moellmann

Abb. 2, 17, 19 IKE, TU Braunschweig

Abb. 3–16, 18, 20–24 Tom Bauer, AD PHOTOGRAPHY

KAPITEL 1.3.4, 2.1.1, 2.1.2

Tom Bauer, AD PHOTOGRAPHY

KAPITEL 2.1.3, 3

IKE, TU Braunschweig

Impressum



Koordination: Julia Moellmann
Lektorat: Beate Carle
Layout, Covergestaltung & Satz: Wibke Bramesfeld

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über www.dnb.de abrufbar.

ISBN (Print): 978-3-7388-0773-8
ISBN (E-Book): 978-3-7388-0774-5

Die hier zitierten Normen sind mit Erlaubnis des DIN Deutsches Institut für Normung e.V. wiedergegeben. Maßgebend für das Anwenden einer Norm ist deren Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der Beuth Verlag GmbH, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, erhältlich ist.

Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Werk ist einschließlich aller seiner Teile urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die über die engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes hinausgeht, ist ohne schriftliche Zustimmung des Fraunhofer IRB Verlags unzulässig und strafbar. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen sowie die Speicherung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Warenbezeichnungen und Handelsnamen in diesem Buch berechtigt nicht zu der Annahme, dass solche Bezeichnungen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und deshalb von jedermann benutzt werden dürften.

Sollte in diesem Werk direkt oder indirekt auf Gesetze, Vorschriften oder Richtlinien (z.B. DIN, VDI, VDE) Bezug genommen oder aus ihnen zitiert werden, kann der Verlag keine Gewähr für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität übernehmen. Es empfiehlt sich, gegebenenfalls für die eigenen Arbeiten die vollständigen Vorschriften oder Richtlinien in der jeweils gültigen Fassung hinzuzuziehen.

© **Fraunhofer IRB Verlag, 2022**

Fraunhofer-Informationszentrum Raum und Bau IRB
Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart
irb@irb.fraunhofer.de

Dieses Werk ist unter einer Creative Commons Lizenz vom Typ Namensnennung - Nicht kommerziell - Keine Bearbeitungen 4.0 International zugänglich. Um eine Kopie dieser Lizenz einzusehen, konsultieren Sie <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Das Ausmaß nosokomialer Infektionen, also solcher Infektionen, die Patient:innen im Zuge einer medizinischen Behandlung erwerben, ist beträchtlich. Die Mehrzahl der in deutschen Krankenhäusern erworbenen Infektionen führt zu weiteren Behandlungen, zu Mehrkosten aufgrund von längeren Liegezeiten und in jährlich bis zu 20.000 Fällen zu einem verfrühten Tod (Zacher et al., 2019). Verschiedene Faktoren begünstigen die hohe Anzahl nosokomialer Infektionen, von denen etwa 20 bis 30 % exogen (von außen), also beispielsweise durch andere Patient:innen oder das Personal an die Patient:innen herangetragen werden (Grundmann et al., 2005; Kola et al., 2010). Gleichzeitig stehen in deutschen Krankenhäusern kaum Einbettzimmer zur Verfügung, während im westeuropäischen Ausland und insbesondere in Skandinavien überwiegend Stationen mit Einbettzimmern gebaut werden. Der steigende Kostendruck, Personalmangel und der demografische Wandel stellen Krankenhausbetreiber zudem vor neue Herausforderungen in der Krankenhaushygiene und somit in der Infektionsprävention.

Es ist noch nicht ausreichend empirisch untersucht, inwiefern Mehrbettzimmer und Zweibettzimmer ertüchtigt werden können, um exogenen nosokomialen Infektionen vorzubeugen und dabei zugleich den verschiedenen Anforderungen der Pflege, der Patient:innen, der Reinigung, des Arbeitsschutzes und weiteren gesetzlichen Vorgaben gerecht zu werden. Die Ergebnisse werden in der vorliegenden Publikation vorgestellt und diskutiert.



ISBN 978-3-7388-0773-8



9 783738 807738