

Vielen Krankenhäusern bleibt nur die Flucht nach vorne

# Zeit großer Umbrüche

Die Lage der Krankenhäuser ist nach wie vor prekär. Der Herbst der Reformen ist ausgefallen und es ist nicht in Sicht, wann damit zu rechnen ist. Im Gesundheitswesen ist inzwischen immerhin die Reform der Reform in trockenen Tüchern. Von nun an herrscht Klarheit und ein Stück weit kehrt Planbarkeit zurück.

Prof. Dr. Boris Augurzky ist Teil des Autorenteam des Krankenhaus Rating Reports, dessen diesjährige Ausgabe Ende Juni erscheint. Im Interview mit KTM spricht er über die Auswirkungen der (Spar-)Gesetze auf die Kliniken.



Gesundheitsökonom Prof. Dr. Boris Augurzky ist unter anderem gesundheitspolitischer Sprecher des RWI, Geschäftsführer der hcb GmbH und Vorstandsvorsitzender der Rhön-Stiftung. Bild: privat

## Der ‚Krankenhaus Rating Report 2026‘ erscheint in einer Zeit großer Umbrüche für die Krankenhäuser. Wie gut sind sie für KHVVG und KHAG aufgestellt?

Boris Augurzky: Die Krankenhäuser haben ein paar schwierige Jahre hinter sich, wirtschaftlich äußerst herausfordernd und mit ‚Fahren auf Sicht‘. Der derzeitige 3,25-prozentige Rechnungsaufschlag wird ihnen dieses Jahr Luft zum Atmen und zum Planen geben. Wenn sie in ihren Regionen in den kommenden Jahren beherzt effiziente Krankenhausstrukturen mit den Instrumenten des KHVVG und KHAG umsetzen, werden sie sich mittel- und langfristig auch in wirtschaftlich stabileres Fahrwasser begeben können. Falls nicht bereits neues Ungemach am Horizont droht.

## ‚Flucht nach vorn‘ lautet der Untertitel. Wie könnte die aussehen?

Die große Krankenhausreform hat mit dem KHAG endlich ihren Abschluss gefunden. Auch wenn nicht alle damit zufrieden sind, besteht doch zumindest Klarheit darüber, wie es ab jetzt weitergeht. Krankenhäuser können nun ihren Blick nach vorn richten und hoffentlich die in den vergangenen Jahren schlechte wirtschaftliche Lage hinter sich lassen. So motivierte sich der Titel, wenngleich schon mit dem GKV-BStabG im kommenden Jahr die nächste große Herausforderung ansteht.

## Können Sie uns einen kleinen Vorschmack auf die Sonderanalysen geben?

Wir haben uns dieses Jahr die Lage der Gemeinden und Gemeindeverbände genauer angeschaut, die für kommunale

Kliniken häufig die letzte Rettung sind, wenn ihre Defizite zu groß werden. Hier hat sich aber schon 2023 der Wind gedreht: Die Gemeinden selbst erwirtschaften nun Defizite. 2025 waren es deutschlandweit rekordverdächtige 32 Milliarden Euro. So bräuchten nun eigentlich die kommunalen Träger von ihren Krankenhäusern eine Dividendenausschüttung. Zudem haben wir simuliert, was bei einer ‚kalten‘ Marktberreinigung passieren würde, also einer Bereinigung nach rein wirtschaftlichen Kriterien. Wie viele Menschen müssten dann einen längeren Weg zum nächsten Krankenhaus auf sich nehmen? Und vor allem: Welche Kliniken würde es treffen? Nur kleine kommunale auf dem Land? Ein weiteres Thema ist die anstehende GOÄ-Reform und ihre Bedeutung für Krankenhäuser. Und schließlich hat uns Solidaris wieder aufschlussreiche aktuelle Zahlen aus dem Jahr 2025 zur Verfügung gestellt.

## Welche Effekte sind vom GKV-BStabG zu erwarten? Gibt es auch positive?

In seiner Fassung vom 29. April 2026 werden die Auswirkungen des GKV-BStabG auf Krankenhäuser im Jahr 2027 heftig sein. Insgesamt müssen sie mit Erlöseinbußen von bis zu vier Milliarden Euro rechnen, die bis zum Ende des Jahrzehnts auf sieben Milliarden anwachsen können. In einer bereits veröffentlichten

Sonderanalyse mit den Daten des alten Krankenhaus Rating Reports aus dem letzten Jahr kommen wir zum Ergebnis, dass 2027 das Erlöswachstum der Krankenhäuser um rund vier Prozentpunkte hinter dem Kostenwachstum liegen wird.

## Sind Bundesgesundheitsministerin Nina Warken und die Bundesregierung mit den Maßnahmen auf dem richtigen Weg?

Es ist meines Erachtens völlig klar, dass wir die Beitragszahler und Unternehmen nicht weiter mit steigenden Beiträgen belasten können. Einsparungen müssen daher sein. Eine Klinik muss aber die damit verbundenen Einbußen durch eine entsprechende Senkung ihrer Betriebskosten auffangen können. Oder sie wird auf mittlere Frist den Betrieb einstellen müssen, wenn sie keinen potenten Träger für einen Defizitausgleich hat.

Da die Krankenhäuser inzwischen 20 Prozent mehr Personal pro Fall beschäftigen als 2019, besteht allerdings grundsätzlich die Möglichkeit, Personalkosten zu senken. Nach unseren Berechnungen würde ein Absenken auf nur noch zwölf Prozent mehr Personal pro Fall als 2019 die Erlöseinbußen durch das GKV-BStabG auffangen können. Allerdings brauchen die Krankenhäuser dafür Gestaltungsfreiheit, die ihnen in den vergangenen Jahren immer mehr entzogen wurde. Eine Vielzahl an regulatorischen Vorgaben – vom Gesetzgeber, der Selbstverwaltung und Tarifverträgen – erlauben es oft nicht, das Personal effizient einzusetzen. Das zu ändern, darin liegt die Chance für die Kliniken und für die Gesellschaft als Ganzes. Denn wenn unsere Volkswirtschaft schrumpft oder bestenfalls stagniert, müssen wir uns auf Zeiten besinnen, in denen wir bei geringerer Wirtschaftskraft mit weniger Standards auch zufriedenstellende Leistung erbracht haben. Wie schon Bill Clinton sagte: „It’s the economy, stupid!“ Es wird aber noch etwas Zeit brauchen, um sich das einzugestehen.

## Kontakt

medhochzwei Verlag GmbH  
Tel.: +49 6221 91496-0  
info@medhochzwei-verlag.de  
www.medhochzwei-verlag.de/shop

Integrierte Notfallzentren auf aktuelle und künftige Herausforderungen vorbereiten

# Alles im Fluss

Die Forderung zur Einrichtung integrierter Notfallzentren (INZ) in Krankenhäusern resultiert aus politischem und gesellschaftlichem Änderungsbedarf. Angesichts der Überlastung heutiger Notaufnahmen mit steigenden Patientenzahlen, unter anderem durch eine Zunahme leichter Fälle auf der einen und die demografische Entwicklung mit komplexeren Versorgungsanforderungen auf der anderen Seite, ist zur Entlastung eine effizientere Steuerung der Patientenströme notwendig.

Im INZ als organisatorisch und räumlich verzahnte Versorgungseinheit arbeiten die Notaufnahme eines Krankenhauses und die Notdienstpraxis der kassenärztlichen Vereinigung (KV) eng zusammen, um eine bedarfsgerechte und sektorenübergreifende Notfallversorgung sicherzustellen. Das erfordert eine umfassende organisatorische Abstimmung zwischen ambulanter und stationärer Versorgung, die von der Entwicklung gemeinsamer Triage- und Behandlungswege bis zur Anpassung von Arbeitszeitmodellen und Verantwortlichkeiten reicht. Ebenso sind die Integration und Harmonisierung unterschiedlicher IT-Systeme und

Dokumentationsstandards sowie die Umgestaltung der räumlichen Infrastruktur zentrale Aufgaben. Letztere umfasst insbesondere das Ziel, kurze Wege für das Personal zu schaffen, die Einsehbarkeit von Warte- und Untersuchungsbereichen zu optimieren, die Sicherheit der Mitarbeiter durch geeignete Zugangskonzepte zu erhöhen und kreuzende Verkehre zwischen den INZ-Bereichen zu reduzieren.

## Einflussfaktoren auf betriebliche Abläufe

Der klinische Alltag eines Krankenhauses ist einerseits durch Planbarkeit sowie strukturierte und standardisierte Abläufe geprägt, um sowohl Personal als auch Infrastruktur wirtschaftlich nutzen zu können. Andererseits ist aber auch Flexibilität gefragt, um den täglichen Anforderungen der Patientenversorgung jederzeit gerecht werden zu können. Besonders deutlich wird das im OP-Bereich und in der Notaufnahme, wo unvorhersehbare Ereignisse und Zeitdruck die Planbarkeit von Ressourcen erschweren. Aber es zeigen sich auch im Notaufnahmebetrieb planbare Muster: Unabhängig vom Patientenklie-

ntel lässt sich das Patientenaufkommen in Teilen antizipieren, da rund 50 Prozent der Fälle werktags zwischen 8.00 und 15.00 Uhr auftreten (siehe Abb. 1).

Darüber hinaus ist ebenfalls absehbar, dass rund 50 Prozent der stationären Patienten über die Notaufnahme aufgenommen werden. Entsprechend ist es erforderlich, Bettenkapazitäten in den weiterbehandelnden Bereichen vorausschauend und planmäßig vorzuhalten, um Engpässe im INZ zu vermeiden und einen reibungslosen Patientenfluss sicherzustellen.

Ein INZ ist durch ein heterogenes Patientenkliektel gekennzeichnet, das initial über einen gemeinsamen Anlaufpunkt geführt wird. Dort treffen sowohl High-Care-Patienten mit unmittelbarem Behandlungsbedarf als auch Low-Care-Patienten ein, die von einer KV-Ambulanz versorgt werden können. Die unterschiedlichen Versorgungsbedarfe erfordern eine strukturierte Ersteinschätzung und eine gezielte Weiterleitung in die jeweils geeigneten Behandlungsbereiche (siehe Abb. 2).

Die entstehenden Patientenströme müssen kontinuierlich gesteuert und hinsichtlich des Aufenthaltsorts und Behandlungsstatus der Patienten gemonitort werden, um Engpässe zu vermeiden und eine sichere, zeitnahe Versorgung durch interdisziplinäre Teams zu gewährleisten. Einheitliche, klar abgestimmte und effiziente Abläufe sowie eindeutige Verantwortlichkeiten sind dabei unumgänglich. Voraussetzung dafür ist ein funktionierendes Ressourcenmanagement, das durch geeignete organisatorische und räumliche Rahmenbedingungen unterstützt wird.

## Ressourcenmanagement

Die Rahmenbedingungen vieler Notaufnahmen sind heute durch gewachsene Strukturen geprägt, die den aktuellen Anforderungen nur eingeschränkt gerecht werden. Insbesondere stark limitierte Flächenkapazitäten treffen auf ein kontinuierlich steigendes Notfallaufkommen (siehe Abb. 3), wodurch räumliche und organisatorische Engpässe entstehen.

Im täglichen Betrieb führt das unter anderem zu überfüllten Wartebereichen,



Die Rahmenbedingungen vieler Notaufnahmen sind heute durch gewachsene Strukturen geprägt, die den aktuellen Anforderungen nur eingeschränkt gerecht werden.

Bild: Svitlana/stock.adobe.com

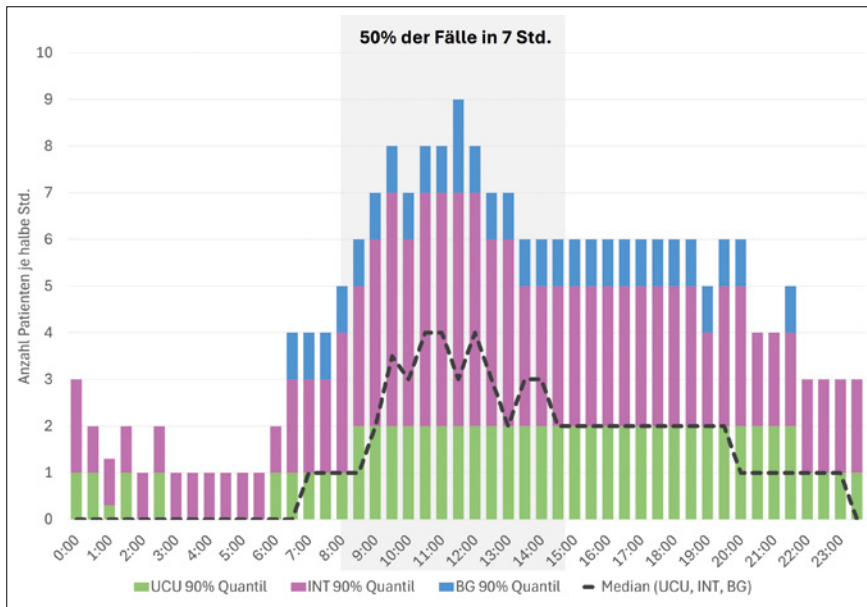


Abb. 1: Patientenaufkommen in der Notaufnahme eines Beispielskrankenhauses Bild: Fraunhofer IML

unübersichtlichen, sich kreuzenden Patienten- und Personalströmen und zu langen, ineffizienten Wegstrecken für die Mitarbeiter. Die Folge sind nicht nur negative Auswirkungen auf die Effizienz der Versorgung, sondern auch eine wachsende Unzufriedenheit sowohl auf Seiten der Patienten als auch beim Personal. Das Ressourcenmanagement soll unter diesen Bedingungen eine optimierte Nutzung von Räumen, Wegen, Personal und Material gewährleisten. Eine zentrale Voraussetzung dafür ist ein abgestimmtes Betriebskonzept, das die wesentlichen Abläufe und Nutzungslogiken innerhalb des INZ klar definiert. Dazu zählen insbesondere ein durchdachtes Nutzungs-

konzept für Untersuchungs- und Behandlungsräume in Kombination mit dem Wartemanagement und einer klar geregelten Verlegungsstrategie in die stationären Bereiche. Diese Faktoren beeinflussen maßgeblich die Verweildauer von Patienten, die Organisation der Abläufe und die entstehenden Wegebeziehungen. Sie haben damit einen direkten Einfluss auf den tatsächlichen Raumbedarf, und deren funktionale Ausgestaltung (siehe Abb. 4). Wenn betriebliche Prozesse und räumliche Planung konsequent aufeinander abgestimmt sind, lassen sich Ressourcen effizient nutzen und gleichzeitig wird eine qualitativ hochwertige Patientenversorgung sichergestellt. Das beinhaltet auch den

Einsatz der Personalressourcen. Studien zeigen, dass Pflegekräfte in Notaufnahmen täglich Wegstrecken von bis zu zwölf Kilometern zurücklegen. Eine optimierte räumliche Anordnung und funktionale Zuordnung der Bereiche kann die Wege deutlich reduzieren. Das macht nicht nur die Abläufe effizienter, sondern entlastet auch spürbar das Personal und verbessert langfristig die Arbeitsbedingungen.

### Beispiel ‚Raumnutzungskonzept mit Wartemanagement‘

Ein wesentlicher Treiber des Flächenbedarfs in einer Notaufnahme ist die Anzahl der erforderlichen Untersuchungs- und Behandlungsräume (U/B-Räume). Patienten verweilen in der Notaufnahme häufig zwischen drei und sieben Stunden. Diese Zeit enthält neben der eigentlichen Behandlung auch verschiedene Wartephase, beispielsweise auf einen freien Raum, den ärztlichen Erstkontakt oder einen Konsiliararzt, auf diagnostische Untersuchungen oder Befundrückmeldungen. Das Nutzungskonzept der Untersuchungs- und Behandlungsräume steht also in engem Zusammenhang mit dem Wartezonenmanagement innerhalb der Notaufnahme. Eine abgestimmte Planung beider Aspekte ist entscheidend, um Abläufe effizient zu gestalten, Ressourcen optimal zu nutzen und die Verweildauer der Patienten insgesamt zu reduzieren (siehe Abb. 5). Je nachdem welches Nutzungskonzept sich zum Beispiel aufgrund der baulichen

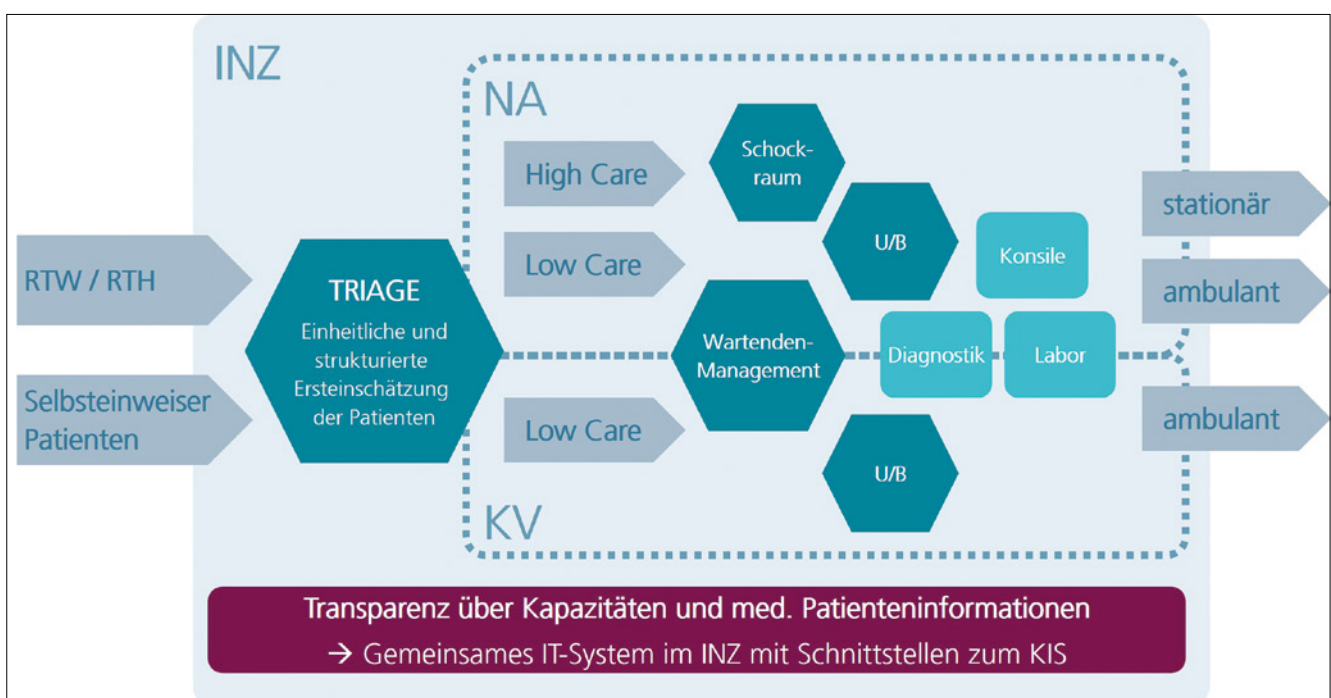


Abb. 2: Grobstruktur eines integrierten Notfallzentrums (INZ) Bild: Fraunhofer IML



Abb. 3: Entwicklung ambulanter Notfälle

Bild: Destatis 2026

Rahmenbedingungen realisieren lässt, können die zukünftigen Raumbedarfe auf Basis der zu erwartenden Patientenströme systematisch abgeleitet werden. Untersuchungs- und Behandlungsräume sollten dabei idealerweise interdisziplinär ausgelegt und teilweise als Kabinenlösung ausgeführt werden, um Flächen effizient zu nutzen. Ebenso ist die Vorhaltung spezifischer Raumangebote erforderlich, um besonderen Patientengruppen gerecht zu werden. Dazu zählen insbesondere demenzsensible Bereiche sowie Isoliereinheiten für infektiöse oder besonders schutzbedürftige Patienten. Ziel ist es, eine hohe Einsehbarkeit für das medizi-

nische Personal zu gewährleisten, Wegezeiten zu minimieren und gleichzeitig eine hohe Verfügbarkeit von Untersuchungs- und Behandlungsplätzen sicherzustellen.

#### Beispiel ‚Verlegung stationärer Patienten‘

Eine zentrale Herausforderung im Betrieb von Notaufnahmen ist, dass stationär aufzunehmende Patienten häufig nicht zeitnah auf die Bettenstationen verlegt werden können, obwohl ein erheblicher Anteil der stationären Aufnahmen über die Notaufnahme erfolgt. Ursache dafür

sind entweder noch nicht durch das Stationspersonal freigegebene Betten oder tatsächlich fehlende Kapazitäten. In der Folge verbleiben Patienten länger als erforderlich in der Notaufnahme, wodurch Behandlungsplätze blockiert werden oder Patientenbetten in Fluren stehen müssen. Zur Vermeidung solcher Situationen sollte die Verlegung nicht mehr primär vom Personal der Notaufnahme organisiert werden, sondern durch ein zentrales, softwareunterstütztes Bettenmanagement erfolgen. So können verfügbare Kapazitäten durch das Zusammenführen unterschiedlicher Informationsquellen frühzeitig identifiziert werden. Grundvoraussetzung

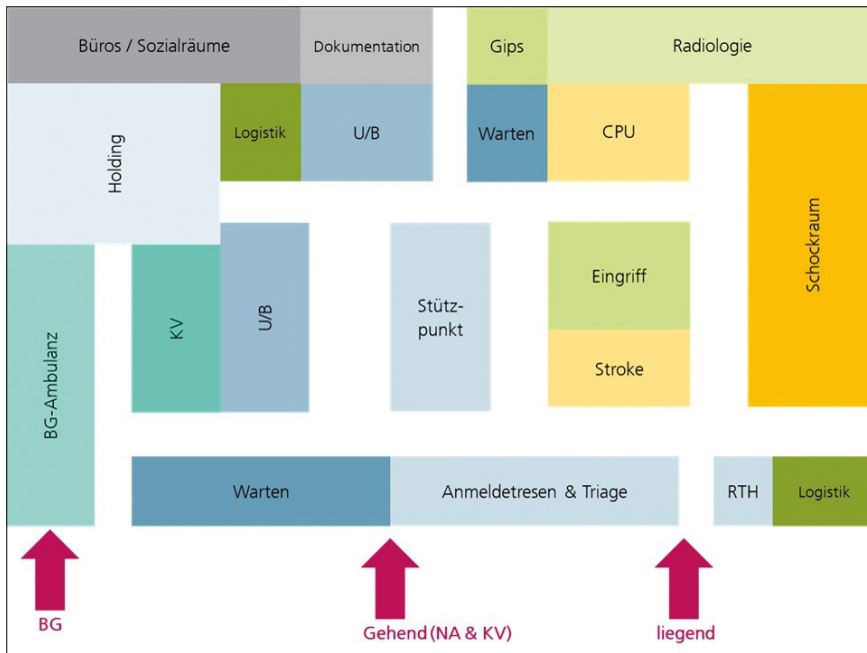


Abb. 4: Beispiel Bereichsanordnung INZ

Bild: Fraunhofer IML

dafür ist jedoch, dass Patienten aus der Notaufnahme verbindlich in der Bettenplanung des Krankenhauses berücksichtigt werden.

Ziel ist es, klar definierte Verlegungszeitfenster zu etablieren. So sollten über Nacht aufgenommene Patienten spätestens am Vormittag und tagsüber aufgenommene Patienten spätestens am Nachmittag auf die Stationen verlegt werden können. Verbindliche Regelungen dieser Art tragen dazu bei, organisatorischen Aufwand zu reduzieren, die Mitarbeiter zu entlasten und gleichzeitig die Leistungsfähigkeit der Notaufnahme nachhaltig zu sichern.

**Fazit**

Angesichts steigender Patientenzahlen, zunehmender Versorgungsanforderungen insbesondere bei älteren und mul-

timorbiden Patienten sowie begrenzten räumlichen Kapazitäten, gewinnen effiziente Betriebsabläufe im INZ zunehmend an Bedeutung. Die Schaffung der dafür notwendigen strukturellen und organisatorischen Voraussetzungen ist sowohl in bestehenden Einrichtungen als auch in Neubauten eine komplexe planerische und interdisziplinäre Herausforderung, die zusätzlich durch wirtschaftliche Rahmenbedingungen und begrenzte personelle Ressourcen geprägt ist.

Um reibungslose Abläufe von der zentralen Triagierung über die Weiterleitung in die Funktionsbereiche bis hin zur Entlassung oder stationären Aufnahme zu gewährleisten, sind im Projektteam klare Planungsprämissen, Zielvorgaben und Regeln festzulegen, beispielsweise für die Verlegung der Patienten und das Bettenmanagement. Dabei sind insbesondere die Wegstrecken für die Mitarbeiter zu reduzieren und die Patientenströme klar

zu trennen, um kreuzende Bewegungen zwischen Low-Care- und High-Care-Bereichen zu vermeiden.

In Bestandsbauten gestaltet sich die Umsetzung der erforderlichen Raumprogramme häufig herausfordernd, da bestehende Strukturen nur begrenzt anpassbar sind. Es erfordert eine gezielte Priorisierung der räumlichen Anforderungen und die Entwicklung tragfähiger Umsetzungskonzepte im laufenden Betrieb, um die Funktionalität und Leistungsfähigkeit eines INZ nachhaltig sicherzustellen.

Autoren:



Beate Moll und Christian Rauch, Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML

**Kontakt:**

Fraunhofer-Institut für Materialfluss und Logistik IML  
Joseph-von-Fraunhofer-Straße 2–4  
44227 Dortmund  
[www.Impl.fraunhofer.de/healthcare](http://www.Impl.fraunhofer.de/healthcare)

Beate Moll M.Sc.  
Tel.: +49 231 9743-502  
[beate.moll@impl.fraunhofer.de](mailto:beate.moll@impl.fraunhofer.de)

Dipl.-Ing. Christian Rauch  
Tel.: +49 231 9743-501  
[christian.rauch@impl.fraunhofer.de](mailto:christian.rauch@impl.fraunhofer.de)

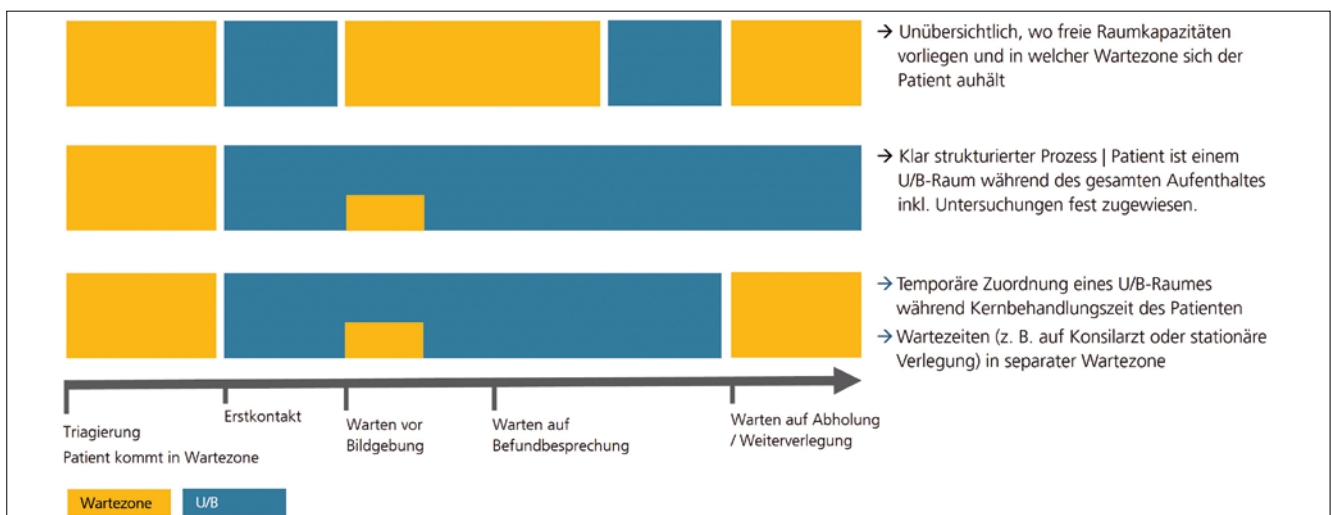


Abb. 5: Nutzungskonzept-Beispiel für die Bereiche ‚Warten‘ sowie ‚Untersuchungs- und Behandlungsräume‘

Bild: Fraunhofer IML

Digitales Ersteinschätzungsinstrument unterstützt am Uniklinikum Freiburg sektorenbezogene Steuerung

# Zielgerichtete Notfallversorgung

Das Universitätsklinikum Freiburg hat im Integrierten Notfallzentrum eine zentrale Ersteinschätzungsstelle eingerichtet, die dem administrativen Aufnahmeprozess vorgelagert ist. Mittels einer selbst entwickelten Software werden Hauptbeschwerden und Vitalparameter wie Herzfrequenz oder Blutdruck systematisch erfasst und ausgewertet. Das System unterstützt damit die Ersteinschätzung in der Notfallversorgung und hilft erfahrenen Pflegefachpersonen, Patienten gleichzeitig einer passenden Dringlichkeitsstufe und Versorgungsebene (Notaufnahme oder Notdienstpraxis) zuzuordnen.

Die aktuelle Reformdiskussion zur Notfallversorgung reagiert auf ein grundlegendes Strukturproblem des deutschen Gesundheitswesens: Hilfesuchende treffen auf historisch getrennte Zuständigkeiten zwischen vertragsärztlichem Bereitschaftsdienst und stationärer Notfallversorgung. Zugleich steigen der ökonomische Druck auf die Leistungserbringer, die Anforderungen an eine zielgenaue Allokation knapper personeller Ressourcen und der Bedarf an belastbaren Steuerungsmechanismen an den sektorübergreifenden Schnittstellen. Vor diesem Hintergrund werden Integrierte Notfallzentren (INZ) als Organisationsform diskutiert, mit der Patientenströme geordnet, Fehlsteuerungen reduziert und sowohl die ambulante als auch stationäre Akutversorgung enger verzahnt werden sollen. Der Sachverständigenrat hat ein solches Modell be-



Prof. Dr. Hans-Jörg Busch, Ärztlicher Leiter des Zentrums für Notfall- und Rettungsmedizin: „Im INZ muss die Ersteinschätzung medizinische Dringlichkeit und Versorgungsebene zugleich berücksichtigen. Entscheidend ist, dass die Steuerungsentscheidung früh und einheitlich getroffen wird.“

reits 2018 empfohlen. In den aktuellen Reformüberlegungen des Bundes wird es als Zusammenspiel von Notaufnahme, Notdienstpraxis und zentraler Ersteinschätzungsstelle weiterverfolgt. Auch regulatorisch ist die Zielrichtung klar umrissen. Mit der Regelung des Gemeinsamen Bundesausschusses zum gestuften System von Notfallstrukturen existiert ein bundeseinheitlicher Rahmen für strukturelle Anforderungen an die stationäre Notfallversorgung. Parallel dazu wird die qualifizierte Ersteinschätzung als notwendige Voraussetzung einer sachgerechten Patientensteuerung diskutiert. Damit ist die gesundheitspolitische Zielarchitektur vergleichsweise

klar beschrieben. Deutlich seltener wird jedoch konkret dargelegt, wie die Steuerung von Patienten an der zentralen Ersteinschätzungsstelle unter Alltagsbedingungen tatsächlich organisiert werden kann.

## Zielgerichtete Steuerung: Ersteinschätzung vor Aufnahme

Am Universitätsklinikum Freiburg wurde 2023 für diese Aufgabe im Integrierten Notfallzentrum eine dem administrativen Aufnahmeprozess vorgelagerte zentrale Ersteinschätzungsstelle eingerichtet. Selbstständig eintreffende Patienten durchlaufen die strukturierte Ersteinschätzung bereits vor der formalen administrativen Anmeldung. Damit wird der erste medizinische und prozessuale Steuerungsimpuls nicht an das Ende eines Aufnahmeprozesses gestellt, sondern an den frühestmöglichen Zeitpunkt des Versorgungskontakts. Ziel ist es, Dringlichkeit und Versorgungsebene so früh wie möglich in einem einheitlichen, standardisierten und dokumentierten Verfahren festzulegen. Operativ bedeutet das, dass die Ersteinschätzung in Freiburg nicht nachrangig, sondern vorgelagert erfolgt. Gemessen an inzwischen ca. 140.000 Patienten seit der Eröffnung des INZ im Oktober 2023 beträgt die durchschnittliche Wartezeit bis zum Beginn der Ersteinschätzung 1,3 Minuten. Die Gesamtdauer zwischen dem Eintreffen im Integrierten Notfallzentrum, operationalisiert über das Ziehen einer

Das Freiburger Modell des Zentrums für Notfall- und Rettungsmedizin am Universitätsklinikum Freiburg verbindet digitale Unterstützung mit einem organisatorisch definierten Prozess der zentralen Ersteinschätzung.





An der zentralen Ersteinschätzungsstelle werden Hauptbeschwerden und Vitalparameter strukturiert erfasst und für die weitere Patientensteuerung dokumentiert.

Bilder: Uniklinikum Freiburg/Britt Schilling

Wartemarke bis zum Abschluss der Triage, beträgt im Mittel 5,25 Minuten. Der Freiburger Prozess ist damit konsequent auf Zeitgerechtigkeit ausgerichtet. Er setzt sehr früh im Versorgungspfad an und etabliert bereits vor der administrativen Aufnahme eine belastbare klinische und sektorenbezogene Steuerungsentscheidung.

### Zuweisung von Dringlichkeit und Versorgungsebene in Einem

Im Zentrum des Verfahrens steht die standardisierte Erfassung von Hauptbeschwerden, anamnestischen Angaben und objektivierbaren Vitalparametern. Die Informationen werden unmittelbar am Beginn des Kontakts systematisch erhoben und dokumentiert. Unterstützt wird der Prozess durch das digitale Ersteinschätzungsinstrument 'TriageClient', das in Freiburg für den Einsatz in Integrierten Notfallzentren entwickelt wurde und im Routinebetrieb eingesetzt wird. Die strukturierte digitale Erfassung schafft eine einheitliche Datengrundlage für die Ersteinschätzung und unterstützt deren nachvollziehbare Durchführung unter den Bedingungen des klinischen Alltags. Das entscheidende operative Alleinstellungsmerkmal ist, dass während des frühen Erstkontakts eine einstufige Zuweisung nicht nur der Behandlungsdringlichkeit, sondern auch des geeigneten Behandlungssektors erfolgt, die anschließend für beide nachgelagerten Versorgungsbereiche gilt. Die an der zentralen Ersteinschätzungsstelle getroffene Zuordnung entfaltet ihre Wirkung somit sektorübergreifend für die weitere Patientenführung im Integrierten Notfallzen-

trum. Der Prozess ist damit nicht lediglich eine vorgeschaltete Triage, sondern ein gemeinsamer Einstieg in die weitere Versorgung durch Notaufnahme oder Notdienstpraxis.

„Im Integrierten Notfallzentrum muss die Ersteinschätzung medizinische Dringlichkeit und Versorgungsebene zugleich berücksichtigen“, sagt Prof. Dr. Hans-Jörg Busch, Ärztlicher Leiter des Zentrums für Notfall- und Rettungsmedizin am Universitätsklinikum Freiburg. „Entscheidend ist, dass die Steuerungsentscheidung früh, einheitlich und unter Alltagsbedingungen belastbar getroffen wird.“

### Klinische und organisatorische Vorteile durch Steuerung

Aus klinischer und organisatorischer Sicht ergeben sich mehrere Vorteile. Die strukturierte digitale Erhebung unterstützt die Vollständigkeit relevanter Angaben und verbessert die Nachvollziehbarkeit des initialen Vorgehens. Zugleich reduziert der vorgelagerte Prozess unnötige Verzögerungen bis zur qualifizierten Ersteinschätzung. Die frühe sektorübergreifende Steuerungsentscheidung schafft darüber hinaus Klarheit für die nachgelagerten Versorgungsbereiche, weil sie bereits am Anfang des Kontakts einen konsistenten Orientierungsrahmen setzt. Gerade in einem Integrierten Notfallzentrum, das auf die koordinierte Zusammenarbeit zweier Versorgungssektoren angewiesen ist, ist der frühe und gemeinsame Steuerungsimpuls von erheblicher Bedeutung. Hinzu kommt, dass die an der Ersteinschätzungsstelle erhobenen Daten unmittelbar

in strukturierter Form vorliegen. Auf dieser Grundlage können Abläufe, Verteilungen und Steuerungsentscheidungen systematisch ausgewertet sowie Durchlaufzeiten, sektorenbezogene Zuordnungen und Muster typischer Vorstellungsgründe analysiert werden. Für Einrichtungen, die ihre Notfallversorgung qualitätsorientiert weiterentwickeln wollen, ist das ein wesentlicher Punkt. Prozessverbesserungen lassen sich nur dann gezielt planen, wenn die zugrundeliegenden Abläufe auch tatsächlich strukturiert beschrieben und nachvollzogen werden können.

### Weit mehr als reines IT-Projekt

Die Einführung eines solchen Verfahrens ist deshalb nicht als reines IT-Projekt zu verstehen. Entscheidend ist die enge Verzahnung von medizinischem Konzept, pflegerischer Praxis, Prozessdefinition und technischer Umsetzung. In Freiburg wurde die digitale Ersteinschätzung in die tatsächlichen Abläufe der zentralen Ersteinschätzungsstelle eingebettet. Dazu gehörten die Definition standardisierter Prozessschritte, die Klärung von Zuständigkeiten, die Schulung der Anwender und die Abstimmung mit den betrieblichen Anforderungen des Integrierten Notfallzentrums. Der Nutzen eines digitalen Instruments entsteht nicht allein durch seine Verfügbarkeit, sondern durch seine präzise Integration in den klinischen Routineprozess.

„Für die pflegerische Arbeit ist wesentlich, dass der Erstkontakt klar strukturiert ist und die Entscheidung nicht erst nach längeren administrativen Zwischenschritten vorbereitet wird. Die frühe Ersteinschätzung schafft eine verlässliche Grundlage für die weitere Patientenführung in beiden nachgelagerten Bereichen“, sagt Dominik Gottlieb, pflegerische Leitung.

Gerade diese Einordnung ist für die praktische Bewertung wichtig. Die digitale Ersteinschätzung ersetzt weder klinische Erfahrung noch professionelle Verantwortung. Ihr Beitrag liegt in der Standardisierung eines Prozessabschnitts, in dem innerhalb weniger Minuten zentrale Weichen für Sicherheit, Ablauforganisation und Versorgungszuordnung gestellt werden. Je komplexer die Versorgungsstruktur ist und je mehr Patienten es sind, desto wichtiger wird ein Verfahren, das robuste Abläufe unterstützt, Variabilität begrenzt und eine konsistente Dokumentation ermöglicht.

## Qualität der nachgelagerten Versorgung muss stimmen

Das Freiburger Modell zeigt, dass eine zentral vorgelagerte Ersteinschätzung operativ umsetzbar ist und unter Alltagsbedingungen sehr frühe Steuerungsentscheidungen ermöglichen kann. Primär werden von den selbstständig eintreffenden Patienten 38 Prozent der Notdienstpraxis und 62 Prozent der Notaufnahme zugewiesen und so geeignete Fälle frühzeitig der jeweils sachgerechten Versorgungsebene direkt zugeordnet. Damit diese Steuerung ihren Versorgungszweck erfüllt, muss allerdings auch die Qualität der nachgelagerten Versorgung verlässlich gewährleistet sein. Gerade für die notdienstliche Akutversorgung im Umfeld Integrierter Notfallzentren stellt sich deshalb die Frage, in welcher Weise Leistungsumfang, personelle Voraussetzungen und Prozessqualität künftig verbindlicher beschrieben werden. Ohne eine belastbare und standortübergreifend tragfähige Versorgungsqualität in der Notdienstpraxis droht die sektorbezogene Zuweisung an Substanz zu verlieren, weil Patienten nach initialer Steuerung erneut in die Notaufnahme zurückgelenkt werden. Dass solche Rückführungen im Einzelfall als Sicherheitsmechanismus notwendig und sinnvoll sein können, bleibt davon unberührt. Für das Funktionieren eines Integrierten Notfallzentrums ist jedoch entscheidend, dass die Versorgung typischer hausärztlicher Hauptbeschwerden in der notdienstlichen Struktur fachlich fundiert und organisatorisch verlässlich möglich ist.



Pflegerische Leitung Dominik Gottlieb: „Die frühe Ersteinschätzung schafft eine verlässliche Grundlage für die weitere Patientenführung in beiden nachgelagerten Bereichen.“ Bild: Uniklinikum Freiburg/Britt Schilling

## Frage der Finanzierung offen

Offen ist darüber hinaus die Frage der Vergütung an der zentralen Ersteinschätzungsstelle. Wenn die Ersteinschätzung dem administrativen Aufnahmeprozess vorgelagert erfolgt und ihre Funktion gerade in der frühen, sektorübergreifenden Steuerung besteht, lässt sie sich nur begrenzt über nachgelagerte fallbezogene Logiken abbilden. Aus prozessualer Sicht spricht daher viel dafür, die Leistung der zentralen Ersteinschätzungsstelle als eigenständige Vorhalteleistung zu betrachten. Eine vorhalteleistungbezogene Vergütung würde dem Umstand Rechnung tragen, dass dort unabhängig von der späteren sektoralen Zuordnung personelle, organisatorische und technische Kapazitäten permanent bereitgehalten werden müssen. Zugleich würde es verhindern, dass ein für das Gesamtsystem

wesentlicher vorgelagerter Steuerungsprozess betriebswirtschaftlich nur unzureichend abgebildet wird. Schließlich spricht die bisherige Entwicklung dafür, digitale und organisatorische Elemente des Freiburger Modells nicht als singuläre Standortlösung zu verstehen. So wird der Einsatz des Freiburger Ansatzes inzwischen auch an weiteren Kliniken vorbereitet oder eingeführt. Damit gewinnt die Frage an Bedeutung, wie sich aus einzelnen erfolgreichen Umsetzungen belastbare Standards für Organisation, Qualität und Vergütung der gesamten notfallmedizinischen Prozesslandschaft in Deutschland ableiten lassen. Für die aktuelle Weiterentwicklung der Notfallversorgung ist das von unmittelbarer Bedeutung, denn Integrierte Notfallzentren benötigen nicht nur räumliche und organisatorische Strukturen, sondern auch belastbare Verfahren für die initiale Steuerung der Patienten.

## Kontakt:

Universitätsklinikum Freiburg  
Zentrum für Notfall- und  
Rettingsmedizin  
Pflegerisches Leitungsteam INZ  
Dominik Gottlieb B.A.  
Sarah Eschbacher  
Sir-Hans-A.-Krebs-Straße  
79106 Freiburg  
Tel.: +49 761 270-33308  
dominik.gottlieb@uniklinik-freiburg.de  
sarah.eschbacher@uniklinik-freiburg.de  
www.uniklinik-freiburg.de/  
notfallzentrum

The screenshot displays the TriageClients interface for patient OT0002. The patient is currently in 'in Bearbeitung' (being processed) status. Key data points include:
 

- Check-In:** 08:57 Uhr (vor 40 Sekunden)
- Erster Aufruf:** (empty)
- Aktueller Aufruf:** (empty)
- Verbleibende Zeit für Ersteinschätzungsvorgang:** 10 Minuten
- Zuweisung:** ohne / Selbstweisung (Patient\*in ist von keinem Arzt ins KLJ)
- Transport:** Eigenständiger Transport oder mit Taxi
- Alter/Klasse:** 18 Jahre und älter
- Hauptbeschwerden:** 152 weitere Neue Hauptknoten
- Nebenbeschwerden:** (empty)
- Vital Signs (5A-5E):**
  - 5A (xA):** Kritische Blutung? (Ja/Nein), Atemwege frei? (Ja/Nein)
  - 5B (Breathing):** SpO<sub>2</sub> 98%, Atemfrequenz 15 /min
  - 5C (Circulation):** Herzfrequenz 85 /min, Blutdruck 120 / 85 mmHg, Rekap-Zeit 2.2 s
  - 5D (Disability):** Glasgow Coma Scale GCS: 15 Punkte, Blutzucker mg/dl (low/high)
  - 5E (Exposure / Environment):** Körpertemperatur 37.4 °C, Schmerzen (NRS) 0, Verletzungen (nicht hinterlegt), Risikofaktoren / Besonderheiten (nicht hinterlegt)
- Vorschlag:** 1-5 (5 selected), Notdienstpraxis, Notaufnahme
- Tatsächlich:** 1-5 (5 selected), Notdienstpraxis, Notaufnahme, Konservativ, Neurologisch, Traumatologisch

Die Benutzeroberfläche des TriageClients unterstützt die strukturierte Erfassung klinisch relevanter Angaben und die standardisierte Vorbereitung der Ersteinschätzung.

## Titelstory:

Wie MRT-Untersuchungen bei Kindern mit patientenzentrierten Ansätzen besser gelingen

# Wenn Vertrauen entsteht

MRT-Untersuchungen bei Kindern scheitern im Alltag selten an der Technik – sondern an Angst, Bewegung oder fehlender Kooperation. Für Radiologieabteilungen ist die pädiatrische Magnetresonanztomografie damit nicht nur eine medizinische, sondern auch eine organisatorische Herausforderung. Patientenzentrierte Ansätze können einen positiven Einfluss auf Bildqualität, Workflow und Sedierungsbedarf haben.

Unruhe im MRT-Scanner führt zu Artefakten, Unterbrechungen und Wiederholungssequenzen. Das kostet Zeit, bindet Personal und beeinträchtigt die Bildqualität. Gerade in hoch ausgelasteten Abteilungen wirken sich solche Faktoren unmittelbar auf Auslastung und Personalaufwand aus. Vor diesem Hintergrund rücken Ansätze in den Fokus, die gezielt das Verhalten und die Erfahrung der Patienten beeinflussen. Ziel ist es, Untersuchungen stabiler durchzuführen – und damit Qualität und Effizienz gleichermaßen zu verbessern.



Mit der Pediatric-Coaching-App können sich Kinder spielerisch mit der MRT-Untersuchung vertraut machen.

Eine seit bald 20 Jahren etablierte Lösung ist Ambient Experience von Philips. Die Kombination aus Licht, Audio und visuellen Inhalten gestaltet den Unters-

suchungsraum bewusst. Anwender berichten, dass sich damit Anspannung und Angst reduzieren und die Kooperation während der Untersuchung verbessern



Untersuchungen von Kindern im MRT sind herausfordernd. Angst, Bewegung oder fehlende Kooperation können zu Artefakten, Unterbrechungen und Wiederholungen führen. Patientenzentrierte Ansätze können hier helfen.

Bilder: Philips



Mit dem ‚Kitten Scanner‘ wird die Untersuchung vom unbekanntem Ereignis zur nachvollziehbaren Situation.

lassen. Gleichzeitig zeigten sich Effekte im Betrieb – etwa durch weniger Wiederholungsaufnahmen oder einen geringeren Bedarf an Sedierung.

### Die Vorbereitung entscheidet über den Verlauf

Wie gut eine MRT-Untersuchung gelingt, entscheidet sich oft schon vor dem ersten Scan. Entsprechend setzen viele Konzepte früh an – im Wartebereich oder in der Vorbereitung zu Hause. Ein Beispiel ist der sogenannte ‚Kitten Scanner‘. Mit dem spielerischen Trainingsgerät in Form eines Mini-MRTs können Kinder den Ablauf einer Untersuchung anhand eines Spielzeugtiers selbst durchspielen. Die Untersuchung wird so vom unbekanntem Ereignis zur nachvollziehbaren Situation.

Darauf aufbauend ergänzen digitale Anwendungen – wie die Pediatric-Coaching-App ‚Buddy‘ – die Vorbereitung. Sie führen Kinder strukturiert durch den Ablauf der Untersuchung, erklären einzelne Schritte und reduzieren Unsicherheit. Der Effekt: Kinder kommen schon ruhiger in die Untersuchung – und bleiben es häufiger auch während des Scans. Praxisberichte zeigen, dass solche Maßnahmen die Durchführung erleichtern und dazu beitragen können, Sedierungen zu vermeiden. Für Radiologieabteilungen bedeutet das vor allem eines: mehr Planbarkeit.

### Umsetzung im klinischen Alltag

Wie sich diese Ansätze im Alltag auswirken, zeigt das Beispiel der DRK-Kinderklinik Siegen. Dort wird die Kombination aus vorbereitender App und unterstützenden Inhalten bereits seit 2024 eingesetzt. „Unser Konzept ist voll aufgegangen. Spielerisch die Kinder an den MRT heranzuführen, erweist sich für zukünftige Untersuchungen als Vorteil. Anstehende bildgebende oder andere diag-



Angst und Klaustrophobie können auch Erwachsene belasten. Ansätze, die Orientierung schaffen, Anspannung reduzieren und die Kooperation verbessern, sind auch hier hilfreich.

nostische Maßnahmen können dann mit weniger Stress durchgeführt werden“, beschreibt Chef-Radiologe Dr. Christian Wüst seine Erfahrungen.

Auch aus Sicht des MRT-Teams zeigt sich ein klarer Effekt. Fachleitung Damaris Knauf berichtet, dass Kinder deutlich besser vorbereitet in die Untersuchung kommen und Unsicherheiten reduziert werden. In einzelnen Fällen konnten selbst sehr junge Kinder ohne Sedierung untersucht werden. Für den klinischen Betrieb bedeutet das vor allem stabilere Abläufe und eine bessere Planbarkeit der Untersuchungen.

### Messbare Effekte auf Stress und Workflow

Dass die Ansätze nicht nur subjektiv wirken, zeigt eine multizentrische Studie mit 175 Kindern im Alter von sechs bis zwölf Jahren in sechs europäischen Krankenhäusern. Rund 60 Prozent der teilnehmenden Kinder hatten zuvor noch keine MRT-Erfahrung. Die durchschnittliche Untersuchungsdauer lag bei etwa 27 Minuten und entspricht damit typischen klinischen Bedingungen.

Gerade bei jüngeren Kindern (sechs bis zehn Jahre) zeigen sich deutliche Effekte: Das Stressniveau sinkt signifikant stärker als ohne Intervention ( $p < 0,001$ ). Gleichzeitig treten weniger Unterbrechungen und Wiederholungssequenzen auf ( $p = 0,004$  bzw.  $p = 0,005$ ). Die Ef-

fektstärken liegen im moderaten Bereich – mit klarer klinischer Relevanz. Auffällig ist, dass die Effekte vor allem bei jüngeren Kindern auftreten, während ältere Kinder bereits unabhängig von der Intervention ein vergleichsweise niedriges Stressniveau zeigen.

„Unsere Daten zeigen, dass der Einsatz standardisierter audiovisueller Interventionen nicht nur subjektiv wahrgenommenen Stress reduziert, sondern sich objektiv in einer signifikanten Abnahme bewegungsbedingter Artefakte und Untersuchungsunterbrechungen widerspiegelt“, ordnet Mitautor der Studie Univ.-Prof. Dr. Julian A. Luetkens, Direktor der Klinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie am Universitätsklinikum Bonn, die Ergebnisse ein. „Insbesondere bei Kindern zwischen sechs und zehn Jahren konnten wir eine Stabilisierung des Untersuchungsverlaufs beobachten, die aus radiologischer Sicht eine verlässlichere Bildqualität und eine höhere diagnostische Sicherheit ermöglicht.“ Für die Praxis heißt das: weniger Unterbrechungen, stabilere Slots und besser nutzbare MRT-Zeit.

### Vertrautheit als Wirkprinzip: Arielle, Yoda, Mickey und Co.

Neben der Vorbereitung spielt auch die Gestaltung der Untersuchung selbst eine



Eine Studie hat gezeigt, dass patientenzentrierte Ansätze nicht nur subjektiv wirken, sondern messbar Stress reduzieren und sich positiv auf den Untersuchungsworkflow auswirken können.

Bilder: Philips

zentrale Rolle. Ein Ansatz ist die Integration vertrauter audiovisueller Inhalte. Vor diesem Hintergrund und auf der Grundlage jahrzehntelanger Zusammenarbeit haben sich Philips und Disney zusammengeschlossen, um speziell für den MRT-Einsatz entwickelte Inhalte mit bekannten Figuren bereitzustellen.

Die Idee dahinter ist einfach: Vertraute Bilder schaffen Orientierung und reduzieren Stress. Entscheidend ist jedoch die Umsetzung. Die Inhalte sind bewusst ruhig, klar strukturiert und auf die Anforderungen der Untersuchung abge-

stimmt. Ziel ist es nicht nur, zu beruhigen, sondern gleichzeitig Bewegung zu minimieren und die Konzentration zu unterstützen.

Jan Hüsing, Business Lead Imaging Philips DACH, freut sich über die Zusammenarbeit. „Die Kooperation mit Disney eröffnet uns die Möglichkeit, gezielt auf vertraute Bildwelten zurückzugreifen, die Kinder aus ihrem Alltag kennen. Diese Vertrautheit mit bekannten Disney-Charakteren hilft, die emotionale Einstiegschürde vor einer MRT-Untersuchung zu senken“, so Hüsing. „Gleichzeitig sehen wir in der Praxis, dass sich dadurch die Kooperation während der Untersuchung verbessert – ein Effekt, der sowohl den Kindern als auch den Abläufen in der Radiologie zugutekommt.“

### Relevanz über die Pädiatrie hinaus

Auch wenn viele der Ansätze aus der Kinderradiologie stammen, sind die zugrundeliegenden Prinzipien nicht auf diese Patientengruppe beschränkt. Angst, Klaustrophobie oder mangelnde Compliance spielen auch bei Erwachsenen eine Rolle – insbesondere bei längeren oder komplexeren Untersuchungen.

Ansätze, die Orientierung schaffen, Stress reduzieren und die Kooperation verbessern, können daher auch in der Erwachsenenradiologie relevant sein. Gerade in hoch ausgelasteten MRT-Zentren kann das dazu beitragen, Untersuchungen stabiler durchzuführen und Kapazitäten effizienter zu nutzen.



Vertraute Bilder schaffen Orientierung und reduzieren Angst. Philips arbeitet deshalb mit Disney zusammen, um Kindern mit den vertrauten Disney-Charakteren den Einstieg in die MRT-Untersuchung auch emotional zu erleichtern.



Seit fast 20 Jahren lässt sich mit der etablierten Lösung Ambient Experience von Philips der Untersuchungsraum mit einer Kombination aus Licht, Audio und visuellen Inhalten bewusst gestalten.

Bilder: Philips

### Bedeutung für die Praxis

Im klinischen Alltag zeigen sich die positiven Effekte vor allem im Ablauf: weniger Bewegungsartefakte, weniger Wiederholungen, stabilere Untersuchungen. Für MTRs bedeutet das weniger Eingriffe während des Scans und eine deutlich bessere Planbarkeit. Radiologieabteilungen haben einen klaren Nutzen: Untersuchungen lassen sich zuverlässiger durchführen, Ka-

pazitäten besser auslasten und der Bedarf an Sedierung reduzieren. Vor dem Hintergrund steigender Auslastung gewinnt das zusätzlich an wirtschaftlicher Bedeutung. Patientenzentrierte Ansätze sind somit kein Zusatz oder einfach ein ‚nice to have‘, sondern ein praktisches Instrument zur Sicherung von Qualität und Effizienz in der radiologischen Versorgung und ein wichtiges Instrument in der Patienten-Erfahrung.

### Kontakt:

Philips GmbH  
Market DACH  
Röntgenstraße 22  
22335 Hamburg  
Tel.: +49 40 2899-0  
[healthcare.deutschland@philips.com](mailto:healthcare.deutschland@philips.com)  
[www.philips.de/healthcare](http://www.philips.de/healthcare)

Warum Software zum kritischen Faktor für die Zukunft medizinischer Robotik wird

# Sicherheit ist entscheidend

Fachkräftemangel, steigende Patientenzahlen und zunehmender Kostendruck stellen das Gesundheitswesen vor große Herausforderungen. Gleichzeitig entwickelt sich die Robotik mit hoher Geschwindigkeit weiter – von Assistenzsystemen im Operationsaal bis hin zu robotergestützten Fernoperationen. Mit jeder neuen Generation medizinischer Robotik wächst auch die Notwendigkeit für eine hochqualitative Software zur Steuerung der Systeme. Denn Präzision, Sicherheit und Zuverlässigkeit hängen längst nicht mehr nur von der Hardware ab, sondern zunehmend auch vom digitalen Fundament im Hintergrund.

In vielen medizinischen Anwendungen müssen Daten innerhalb von Millisekunden verarbeitet werden, etwa wenn chirurgische Instrumente auf Bewegungen des Operateurs reagieren oder Bilddaten unmittelbar ausgewertet werden. Deshalb ist gerade das Verhalten eines

Systems in Echtzeit entscheidend für seinen sicheren Einsatz.

Diese Anforderungen stellen hohe Ansprüche an das zugrundeliegende Betriebssystem und die Softwarearchitektur. Systeme müssen deterministisch arbeiten, also jederzeit vorhersehbar reagieren. Gleichzeitig müssen sie robust genug sein, um auch bei Teilausfällen stabil weiterzulaufen.

Für Entwickler medizinischer Robotik bedeutet das: Die Softwareplattform wird zunehmend zum entscheidenden Baustein für Innovation. Sie bildet die Grundlage dafür, dass neue Funktionen, KI-Modelle oder Sensortechnologien sicher integriert und genutzt werden können.

## Antwort auf strukturelle Probleme im Gesundheitswesen

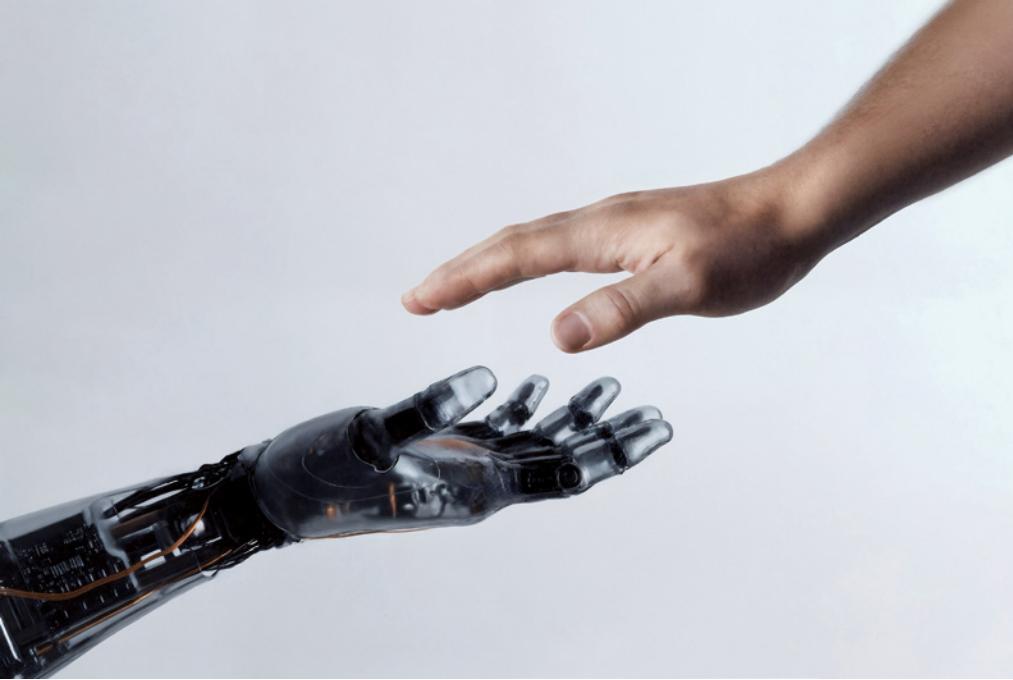
Auch der Druck auf das Gesundheitssystem nimmt weltweit in rasantem Tempo

zu. Viele Kliniken kämpfen mit Personal-mangel, steigenden Behandlungskosten und immer komplexeren medizinischen Anforderungen – um nur einige Faktoren zu nennen. Gleichzeitig wächst die Nachfrage nach hochwertiger, moderner Versorgung. Genau hier kommt die Robotik ins Spiel: Moderne Systeme unterstützen chirurgische Teams bei hochpräzisen Eingriffen, ermöglichen minimalinvasive Operationen und können in Zukunft auch Routineaufgaben automatisieren. Trotz dieser Potenziale ist der Einsatz im Gesundheitswesen bislang noch vergleichsweise begrenzt, wie eine aktuelle Umfrage von QNX zeigt [1]. Während in vielen Industriezweigen wie der Automobilindustrie, der industriellen Automatisierung oder dem Transportwesen, Robotik bereits weit verbreitet ist, setzen aktuell nur rund 40 Prozent der Organisationen im Gesundheitswesen entsprechende Technologien ein. Branchenübergreifend sind es bereits etwa 50 Prozent. Gründe



Für Entwickler medizinischer Robotik wird die zugrundeliegende Softwareplattform zunehmend zum entscheidenden Baustein für Innovation. Sie bildet die Grundlage für die Integration neuer Funktionen, KI-Modelle oder Sensortechnologien.

Bild: QNX



Trotz der technologischen Fortschritte hängt der Erfolg medizinischer Robotik stark vom Vertrauen der Anwender und der Patienten ab. Je näher ein System am Patienten arbeitet, desto höher sind die Erwartungen an Sicherheit und Transparenz.

Bild: QNX

dafür sind unter anderem hohe regulatorische Anforderungen, komplexe Integrationsprozesse und Sicherheitsfragen. Gleichzeitig zeigt sich der Handlungsdruck deutlich: Zwar nennt ein Großteil der Entscheider im Gesundheitswesen (75 Prozent) den Fachkräftemangel als zentralen Treiber für den Einsatz von Robotik, doch die wenigsten (9 Prozent) planen eine kurzfristige Umsetzung innerhalb des nächsten Jahres.

### Vertrauen entscheidet über die Akzeptanz

Trotz der technologischen Fortschritte hängt der Erfolg medizinischer Robotik stark vom Vertrauen der Anwender und der Patienten ab. Je näher ein System am Patienten arbeitet, desto höher sind die Erwartungen an Sicherheit und Transparenz. Dazu gehört auch, dass Entscheidungen und Abläufe im System jederzeit nachvollziehbar sind und das medizinische Personal eingreifen kann. Diese hohen Anforderungen spiegeln sich auch in der Wahrnehmung der Entscheider wider: Zwar geben rund 72 Prozent von ihnen an, grundsätzlich Vertrauen in Ro-

botik zu haben, doch weniger als zehn Prozent sprechen von vollem Vertrauen in autonome Systeme.

Viele Einrichtungen beginnen daher zunächst mit Anwendungen, bei denen Robotik das medizinische Personal unterstützt, ohne vollständig autonom Entscheidungen zu treffen. Mit zunehmender Erfahrung und nachgewiesener Zuverlässigkeit wird Einsatzspektrum meist schrittweise erweitert, wobei komplett autonome Systeme bisher eher die Ausnahme sind. Zentral dafür sind Faktoren wie transparente Sicherheitskonzepte, nachvollziehbare Systemarchitekturen und klare regulatorische Zertifizierungsprozesse. Sie helfen Kliniken und Herstellern gleichermaßen, Vertrauen im Umgang mit neuen Technologien aufzubauen.

### Sicherheit wird zum zentralen Entscheidungskriterium

Systeme, die direkt mit Patienten interagieren oder kritische Eingriffe unterstützen, müssen höchsten Sicherheitsanforderungen entsprechen. Und nur, was sich als besonders sicher und zuverlässig beweist, bekommt das benötigte Ver-

trauen. Dabei geht es nicht nur um physische Sicherheit im Operationssaal, auch Cybersecurity, Datenschutz und Systemstabilität spielen eine zentrale Rolle.

Medizinische Robotik ist heute Teil komplexer digitaler Infrastrukturen: Sie verarbeitet Patientendaten, kommuniziert mit Krankenhausnetzwerken und integriert Bildgebung, Sensorik und KI-Algorithmen. Fehler oder Sicherheitslücken können daher weitreichende Folgen haben. Entsprechend sehen 64 Prozent der Entscheider im Gesundheitswesen Sicherheit als eines der zentralen Themen beim Einsatz von Robotik. Kliniken und Hersteller achten daher zunehmend darauf, dass Sicherheitsmechanismen nicht erst nachträglich integriert werden, sondern bereits Teil der grundlegenden Systemarchitektur sind.

Ein zentraler Ansatz dabei ist die klare Trennung sicherheitskritischer Funktionen innerhalb des Systems. Moderne Softwarearchitekturen ermöglichen es, einzelne Komponenten voneinander zu isolieren, potenzielle Fehler einzugrenzen und die Stabilität des Gesamtsystems zu erhöhen. Gerade mit Blick auf aktuelle Entwicklungen wie ‚Physical AI‘ wird diese Trennung zunehmend entscheidend, da physische Systeme in Echtzeit auf ihre Umgebung reagieren und Fehler unmittelbare Auswirkungen auf die Sicherheit haben können.

### Zuverlässiger Betrieb wird zur Grundvoraussetzung

Mit zunehmender Verbreitung medizinischer Robotik rückt ein weiterer Aspekt in den Fokus: der zuverlässige Betrieb im klinischen Alltag. Denn anders als in vielen industriellen Anwendungen müssen Systeme im Gesundheitswesen dauerhaft verfügbar sein und auch unter hoher Auslastung stabil funktionieren.

Für Kliniken bedeutet das, dass robotische Systeme nicht nur leistungsfähig, sondern vor allem ausfallsicher sein müssen. Wartung, Software-Updates und Erweiterungen dürfen den laufenden Betrieb nicht beeinträchtigen. Gleich-



Medizinische Robotik ist heute Teil komplexer digitaler Infrastrukturen. Fehler oder Sicherheitslücken können daher weitreichende Folgen haben.

Bild: romaset/Shamim/stock.adobe.com

zeitig müssen Systeme so ausgelegt sein, dass sie auch bei Teilausfällen kontrolliert weiterarbeiten können. Die zugrunde liegende Software spielt dabei eine entscheidende Rolle. Sie stellt sicher, dass Systeme stabil laufen, Fehler eingegrenzt werden können und neue Funktionen integriert werden, ohne bestehende Prozesse zu gefährden.

### Software als Schlüssel für sichere medizinische Robotik

Damit rückt zunehmend die Frage in den Fokus: Auf welcher technologischen Grundlage können die Systeme zuverlässig betrieben werden? Genau hier setzen spezialisierte Systemsoftware an. Sie sorgen dafür, dass kritische Funktionen zuverlässig voneinander getrennt sind, Prozesse deterministisch ablaufen und Systeme auch unter hoher Last stabil bleiben. Microkernel-basierte Betriebssysteme ermöglichen es beispielsweise, sicherheitskritische Komponenten isoliert auszuführen und Fehler lokal zu begrenzen, ohne das gesamte System zu gefährden. Ein Prinzip, das auch in der Medizintechnik zunehmend Anwendung findet. Unter anderem unterstützen sie Hersteller auch dabei, regulatorische Anforderungen effizient umzusetzen und Zertifizierungsprozesse zu vereinfachen. Für Kliniken und Medizintechnik-Anbieter bedeutet das: Die Wahl der richtigen

Softwareplattform ist längst keine rein technische Entscheidung mehr, sondern ein strategischer Faktor. Sie bestimmt, wie sicher, skalierbar und zukunftsfähig robotische Systeme im klinischen Alltag eingesetzt werden können. Wer diese Grundlagen frühzeitig berücksichtigt, schafft die Voraussetzungen dafür, dass medizinische Robotik ihr volles Potenzial entfalten kann – zum Nutzen von Kliniken, medizinischem Personal und vor allem der Patienten.

### Neue Anforderungen: KI, Regulierung, Echtzeitfähigkeit

Neueste Studienergebnisse zeigen, wie stark Software die Robotikentwicklung prägt [2]. In Deutschland setzen viele Systeme auf hybride Architekturen, um Echtzeitfähigkeit und steigende Datenanforderungen zu vereinen. Der Fokus verschiebt sich dabei deutlich, denn nicht mehr die Entwicklung, sondern Testing, Validierung und regulatorische Anforderungen bestimmen Aufwand und Zeitpläne. Entscheidend ist, dass Systeme zuverlässig und vorhersehbar im realen Einsatz funktionieren – insbesondere, da sie zunehmend im direkten Zusammenspiel mit Menschen arbeiten.

Gleichzeitig wächst der Druck durch komplexe Zertifizierungsprozesse, während Innovationstempo und Sicherheitsanforderungen zunehmend in Spannung zuei-

ander stehen. Parallel dazu gewinnt Physical AI an Bedeutung, da sie es Robotern ermöglicht, dynamisch auf ihre physische Umgebung zu reagieren, was die Anforderungen an die zugrunde liegende Softwarearchitektur weiter erhöht.

### Fazit

Medizinische Robotik wird in den kommenden Jahren eine immer wichtigere Rolle im Gesundheitswesen spielen: Sie kann medizinisches Personal entlasten, Eingriffe präziser machen und neue Formen der Versorgung ermöglichen. Doch ihr Erfolg hängt weniger von mechanischer Präzision als von der Qualität der zugrundeliegenden Software ab. Echtzeitfähigkeit, Sicherheit und Zertifizierbarkeit entwickeln sich zu den entscheidenden Faktoren für Vertrauen und Einsatzfähigkeit im klinischen Alltag. Gleichzeitig verschärfen steigende regulatorische Anforderungen und der Einsatz von KI die technischen und organisatorischen Anforderungen weiter. Wer Robotik erfolgreich im Gesundheitswesen etablieren will, muss daher frühzeitig in robuste, sicherheitsorientierte Softwarearchitekturen investieren. Sie sind die Grundlage dafür, Innovationen kontrolliert zu skalieren und das notwendige Vertrauen bei medizinischem Personal und Patienten aufzubauen.

*Autor:*

*João Pereira, Director EMEA General Embedded Markets bei QNX*

### Kontakt:

QNX Software Systems Limited  
a subsidiary of BlackBerry  
[QNX\\_dach@hoffman.com](mailto:QNX_dach@hoffman.com)  
[www.qnx.software/en/industries/medical-devices](http://www.qnx.software/en/industries/medical-devices)

### Quellen:

1. QNX (2025): Report 'The Age of the Robot – A Global Robotics Adoption Survey', [www.qnx.software/content/dam/qnx-xwalk/pdf/reports/qnx-age-of-the-robot.pdf](http://www.qnx.software/content/dam/qnx-xwalk/pdf/reports/qnx-age-of-the-robot.pdf)
2. QNX/OnePoll (2026): Inside the Robot: Architecture Benchmark Report. (RB Q 1702 R). Sample: 900.

Datenintegration schafft transparente Informationsgrundlage für Steuerungsfähigkeit im Krankenhaus

# Solide Datenbasis

Die Integration technischer Gerätedaten aus vernetzter Medizintechnik ermöglicht eine konsolidierte und standortübergreifende Sicht auf Verfügbarkeit, Nutzung und Zustand medizinischer Geräte. Durch die Zusammenführung mit betrieblichen Informationen entstehen belastbare Entscheidungsgrundlagen für Betrieb, Instandhaltung und Investitionsplanung. Interoperable Plattformstrukturen und standardisierte Schnittstellen schaffen die Basis für eine nachhaltige Digitalisierung. Gerätedaten entwickeln sich damit von einer operativen Informationsquelle zu einem zentralen Führungsinstrument im Krankenhausmanagement.

Die zentrale Herausforderung im Betrieb moderner Medizintechnik liegt heute weniger in der Verfügbarkeit von Daten als in deren fehlender Integration. In Krankenhäusern existieren umfangreiche technische Gerätedaten, die in unterschiedlichen Systemen erzeugt und gespeichert werden. Aufgrund heterogener Herstellerplattformen, proprietärer Datenformate und unzureichender Schnittstellen bleiben diese Informationen jedoch häufig isoliert und nur eingeschränkt nutzbar. In der Folge werden



Medizintechnikleiter Marcus Krüger: „Eine vernetzte und datenbasierte Medizintechnik kann einen wesentlichen Beitrag zur Stabilität, Transparenz und Effizienz der technischen Infrastruktur leisten. Aber erst im Zusammenspiel mit organisatorischer Anpassungsfähigkeit und fachlicher Bewertung entsteht eine belastbare Entscheidungsgrundlage.“ Bild: UKB

Entscheidungen zur Einsatzfähigkeit, Instandhaltung und Investitionsplanung vielfach auf Basis fragmentierter Informationen getroffen. Das erschwert eine belastbare Bewertung der tatsächlichen

Geräteverfügbarkeit und Nutzung im klinischen Betrieb.

Deshalb wird die systematische Integration technischer Gerätedaten zunehmend wichtiger. Ziel ist es, verteilte Informationen in einer konsistenten Datenbasis zusammenzuführen und für operative sowie strategische Steuerungsprozesse nutzbar zu machen. Damit entwickelt sich die Medizintechnik sukzessive von einer primär operativen Abteilung hin zu einem strategisch ausgerichteten, datenbasierten Bereich mit Steuerungsfunktion.

## Pandemie als Katalysator für Transparenz

Die Covid-19-Pandemie hat deutlich gemacht, dass die zentralen Herausforderungen im Krankenhausbetrieb häufig nicht primär technischer Natur sind. Vielmehr wurde sichtbar, dass in vielen Einrichtungen ein konsolidiertes Lagebild über die technische Einsatzfähigkeit kritischer Geräte fehlt. Gerätedaten existieren zwar in unterschiedlichen Systemen, lassen sich jedoch ohne systemübergreifende Integration nur eingeschränkt zu belastbaren Informationen verdichten. In der Folge mussten Entscheidungen vielfach auf Basis fragmentierter Daten getroffen werden, was die Steuerungsfähigkeit im operativen Betrieb erheblich einschränkte. Die Pandemie hat damit nicht primär technische Defizite offengelegt, sondern strukturelle Schwächen in der Datenverfügbarkeit und -integration. Vor diesem Hintergrund gewinnen die strukturierte Erfassung und Integration technischer Gerätedaten strategische Bedeutung. Ziel ist es, aus verteilten Datenquellen eine konsolidierte Informationsbasis zu schaffen, die sowohl operative Entscheidungen unterstützt als auch eine vorausschauende Steuerung der Medizintechnik ermöglicht. „In der Geräte- und Medizintechnik am Universitätsklinikum Bonn (UKB) wird dieser Ansatz im Rahmen einer strategischen Initiative zur Digitalisierung der Medizintechnik als Pilotprojekt umgesetzt“, sagt Marcus Krüger, Leiter Geräte- und Medizintechnik und



In der Geräte- und Medizintechnik am Universitätsklinikum Bonn wird die strukturierte Erfassung und Integration technischer Gerätedaten als Pilotprojekt im Rahmen einer strategischen Initiative zur Digitalisierung der Medizintechnik umgesetzt.

Bild: UKB/A. Haupt



Ziel ist eine belastbare Datenbasis für evidenzbasierte Investitionsentscheidungen, eine verbesserte Planung von Wartungsmaßnahmen, die Analyse der Geräteauslastung und eine standortübergreifende Transparenz über die Geräteflotten.

Bild: UKB/A. Haupt

Beauftragter für Medizinproduktesicherheit am Universitätsklinikum Bonn.

### Vernetzte Medizintechnik als Grundlage

Ziel ist es, technische Betriebsdaten aus vernetzten Medizingeräten systematisch zu erfassen, zu konsolidieren und für Analyse- und Entscheidungsprozesse nutzbar zu machen. Ins Projekt einbezogen werden ausgewählte medizintechnische Geräte mit hoher Versorgungsrelevanz, hohem Vernetzungsgrad und relevanten Betriebsdaten, darunter bildgebende Modalitäten, Narkose- und

Beatmungsgeräte, Sterilisations-, Reinigungs- und Desinfektionsgeräte, Patientenmonitore, Infusionsgeräte, Endoskope und zugehörige Videoprozessoren. Die Geräte zeichnen sich durch eine kontinuierliche Generierung technischer Zustands- und Nutzungsdaten aus und eignen sich daher besonders für die systematische Analyse.

„Die technische Umsetzung erfolgt über cloudbasierte, herstellerseitig betriebene Plattformlösungen, die als PaaS-Modelle (Platform as a Service) konzipiert sind. Sie aggregieren Gerätedaten zentral, bereiten sie standardisiert auf und stellen sie über definierte, mit dem Universitätsklinikum Bonn abgestimmte Schnittstellen

für weiterführende Anwendungen bereit“, so Krüger. Die Daten werden innerhalb der Plattformumgebung persistiert, strukturiert und für unterschiedliche Nutzungsszenarien verfügbar gemacht.

Charakteristisch für die Plattformarchitekturen sind folgende Kernfunktionen:

- Standardisierte Datenintegration: Nutzung etablierter Schnittstellen und Protokolle zur interoperablen Einbindung unterschiedlicher Gerätetypen und Systeme
  - Zentrale Datenhaltung: Konsolidierung technischer Betriebsdaten in skalierbaren Cloud-Infrastrukturen
  - Datenaufbereitung und Kontextualisierung: Transformation von Rohdaten in verwertbare Informationen
  - Offene Schnittstellen: Bereitstellung der Daten für nachgelagerte Systeme wie Reporting-, Service- oder Managementlösungen
  - Reduzierter Integrations- und Betriebsaufwand: effiziente Anbindung zusätzlicher digitaler Services auf Basis bestehender Plattforminfrastrukturen sowie Entlastung des IT-Betriebs durch Nutzung standardisierter Plattformservices
- Durch den Plattformansatz entsteht eine interoperable Datenbasis, mit der technische Informationen aus Medizingeräten standortübergreifend genutzt werden können. Gleichzeitig bildet sie die Grundlage für eine gezielte Steuerung von Verfügbarkeit, Instandhaltung und Investitionen im Medizintechnikbetrieb (siehe Abb. 1).

## Mehr Transparenz im Gerätebetrieb

„Die am Universitätsklinikum Bonn eingesetzte Plattform ermöglicht eine systematische Auswertung der erfassten Gerätedaten. Sie liefert unter anderem Informationen zur Auslastung und Verfügbarkeit und schafft damit die Grundlage für weiterführende Analysen und Steuerungsprozesse“, betont der Leiter Geräte- und Medizintechnik. Die dargestellten Kennzahlen basieren auf technisch erfassbaren Betriebsdaten und erlauben keine unmittelbare Aussage über die tatsächliche klinische Nutzung im Einzelfall.

Anhand dieser Datengrundlage kann sich die Transparenz im Gerätebetrieb deutlich erhöhen. Verfügbarkeit und Nutzung medizinischer Geräte werden systematisch sichtbar, wodurch fundiertere Aussagen zur tatsächlichen Auslastung und Effizienz der Geräte möglich werden. Das unterstützt belastbarere Investitionsentscheidungen, eine bedarfsgerechte Planung von Ersatzbeschaffungen und einen gezielteren Einsatz vorhandener Ressourcen. Gleichzeitig verbessert die konsolidierte Datenbasis die bereichsübergreifende Zusammenarbeit zwischen Medizintechnik und klinischen Entscheidern, da relevante Informationen systemübergreifend verfügbar und konsistent nutzbar sind.

## Integration in Krankenhausssysteme

Die Einbindung technischer Gerätedaten in bestehende Krankenhaus-Systemlandschaften ist ein zentraler Entwicklungs-

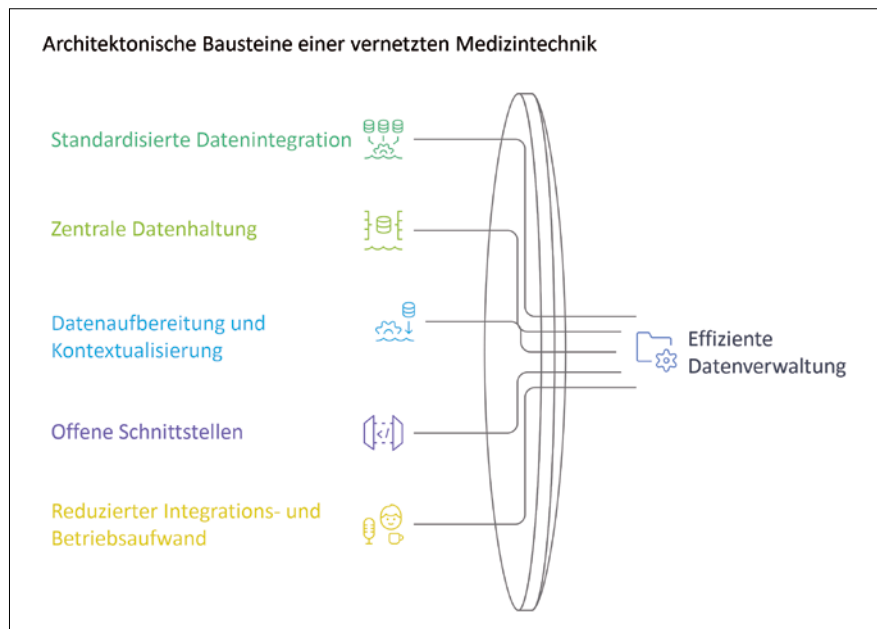


Abb. 1: Die zentralen architektonischen Bausteine einer vernetzten Medizintechnik bilden die Grundlage für eine interoperable und standortübergreifend nutzbare Datenbasis. Die Plattformlogik unterstützt die Nutzung technischer Gerätedaten für Analyse- und Entscheidungsprozesse.

Bild: UKB/Marcus Krüger

schritt mit dem Ziel, isolierte Analyseansätze zu überwinden und Gerätedaten in übergreifende Steuerungs- und Entscheidungsprozesse mit einzubeziehen. Über standardisierte Schnittstellen (APIs) werden relevante Daten automatisiert in BI-Plattformen (Business Intelligence) und klinikinterne Anwendungssysteme überführt.

Dadurch lassen sich technische Informationen mit betriebswirtschaftlichen und klinischen Daten verknüpfen, etwa im Kontext von Wartungsplanung, Investitionssteuerung oder Ressourceneinsatz. Die durchgängige Vernetzung ermöglicht eine konsistente, systemübergreifende Sicht auf die Geräte und kann die Steuerung im Medizintechnikmanagement verbessern.

## Praktische Umsetzung am Uniklinikum Bonn

Praktisch umgesetzt wird der beschriebene Ansatz am Universitätsklinikum Bonn mit einer integrierten Plattformlösung, die technische Gerätedaten aus unterschiedlichen Quellen zusammenführt und für verschiedene Nutzungsszenarien verfügbar macht (siehe Abb. 2). Die Plattform ermöglicht eine strukturierte Erfassung, Aufbereitung und Bereitstellung der Daten und bildet damit die Basis für weiterführende Analyse- und Steuerungsprozesse.

„Grundlage für die Zusammenführung und verlässliche Auswertung der Daten aus Medizintechnik, klinischen Systemen und Verwaltung bildet in Bonn

ukb universitäts klinikumbonn		Maschinendaten Jahresvergleich Stunden		
Datenstand: 18.05.26				
Nr.	Typ-Modell	Bezeichnung	2025	2026
1	130 LF	Sterilisator, Gas	1142	174
2	Achieva 1.5T	Kernspintomograph	1266	10
3	Achieva 3.0T	Kernspintomograph	1798	49
4	Allura Xper FD20	Angiographiegerät	1	
5	Atlan A350	Narkose-Beatmungsgerät	7	0

Alter	5	Equipment	800500
Technische Nutzungsdauer	12	Hersteller	Antonio Matachana
Mittelwert IST p.a.	28	Typenbezeichnung	130 LF
Plankosten p.a.	6.942	Hersteller Serial	E-33766
IHQ	0,69	Baujahr	2021
AQ	168,67	Erfassungsdatum	30.03.2022
IPQ	0	Kostenstelle	973076
Anschaffungswert	83.300		
Instandhaltungskosten	57.190,44		
Jahr	Monat	Stunden	
2026	JAN	66	
	FEB	14	
	MAR	35	
	APR	36	
	MAI	23	
	Laufzeit:	174	

Abb. 2, konsolidierte Darstellung aggregierter Gerätedaten aus unterschiedlichen Systemen innerhalb einer am UKB entwickelten SAP-Fiori-Anwendung: Sie enthält unter anderem Informationen aus SAP PM sowie Drittsystemen, aus denen Betriebsstunden und weitere technische Kenndaten zusammengeführt und für die Analyse aufbereitet werden.

Bild: UKB/Marcus Krüger

		Betriebs- stunden 2025	Betriebs- stunden 2024	Diff. 2025 - 2024	Diff. in %	IHQ	AQ	IPQ
<b>Equipment</b>	<b>Typ</b>							
101	Gerät 1	1.358	1.207	151	13	1,42	1,33	1,06
102	Gerät 2	2.602	1.284	1.318	103	1,63	1,33	1,22
103	Gerät 3	1.358	1.208	150	12	1,35	1,33	1,01

Abb. 3: Aggregierter Auswertung medizintechnischer Gerätedaten in SAP Analytics, u. a. Betriebsstunden im Zeitvergleich, absolute und prozentuale Abweichungen sowie ausgewählte Kennzahlen zur Bewertung von Gerätenutzung und -zustand. Über integrierte Filterfunktionen lassen sich die Daten flexibel eingrenzen und für unterschiedliche Analyse- und Berichtszwecke anpassen. Bild: UKB/Marcus Krüger

SAP BW/4Hana“, erläutert Krüger. „Die Data-Warehouse-Lösung integriert Informationen aus unterschiedlichen Quellen und stellt sie als konsistente Datenbasis bereit. Gerade im Bereich Medizintechnik schafft das eine transparente Sicht auf Geräteauslastung, Wartung und Kosten.“

Für die Auswertung kommt unter anderem die SAP Analytics Cloud zum Einsatz (siehe Abb. 3). Sie ermöglicht interaktive Dashboards und unterstützt Fachbereiche dabei, Investitionen und die Nutzung medizinischer Infrastruktur datenbasiert zu planen und zu steuern. Ergänzt wird die Architektur durch SAP BusinessObjects Web Intelligence, das insbesondere für standardisierte Berichte genutzt wird – etwa im Controlling oder für regelmäßige Auswertungen mit definierten Vorgaben. Die Architektur folgt dabei einem klaren Prinzip aus integrierter Datenbasis,

flexibler Analyse und standardisiertem Reporting.

### Führungsinstrument für mehr Resilienz

Langfristig geht die Bedeutung integrierter Gerätedaten über den reinen technischen Betrieb hinaus. Wenn technische Betriebsdaten systematisch erfasst, analysiert und mit weiteren Informationen kombiniert werden, entstehen neue Möglichkeiten für eine datenbasierte Steuerung der Medizintechnik (siehe Abb. 4). Dazu zählen insbesondere evidenzbasierte Investitionsentscheidungen, eine verbesserte Planung von Wartungsmaßnahmen, die Analyse der Geräteauslastung und eine standortübergreifende Transparenz über Geräteflotten. In diesem Kontext werden technische Gerätedaten zu ei-

nem zentralen Führungsinstrument für das Management moderner Medizintechnik.

Außerdem können integrierte Datenstrukturen zur Resilienz des Krankenhausbetriebs beitragen. Wenn aktuelle Informationen über Geräteverfügbarkeit, Zustand und Nutzung zentral verfügbar sind, können Kliniken schneller auf Veränderungen reagieren. Das gilt insbesondere in Situationen mit erhöhtem Versorgungsdruck oder bei unerwarteten Störungen im Gerätebetrieb. „Eine vernetzte und datenbasierte Medizintechnik kann einen wesentlichen Beitrag zur Stabilität, Transparenz und Effizienz der technischen Infrastruktur von Krankenhäusern leisten. Datenbasierte Transparenz allein reicht jedoch nicht aus – erst im Zusammenspiel mit organisatorischer Anpassungsfähigkeit und fachlicher Bewertung entsteht eine belastbare Entscheidungsgrundlage“, so Krüger abschließend.

#### Kontakt:

Universitätsklinikum Bonn  
Geschäftsbereich 4 – Einkauf,  
Materialwirtschaft und Logistik  
Marcus Krüger  
Venusberg-Campus 1  
53127 Bonn  
marcus.krueger@ukbonn.de  
www.ukbonn.de

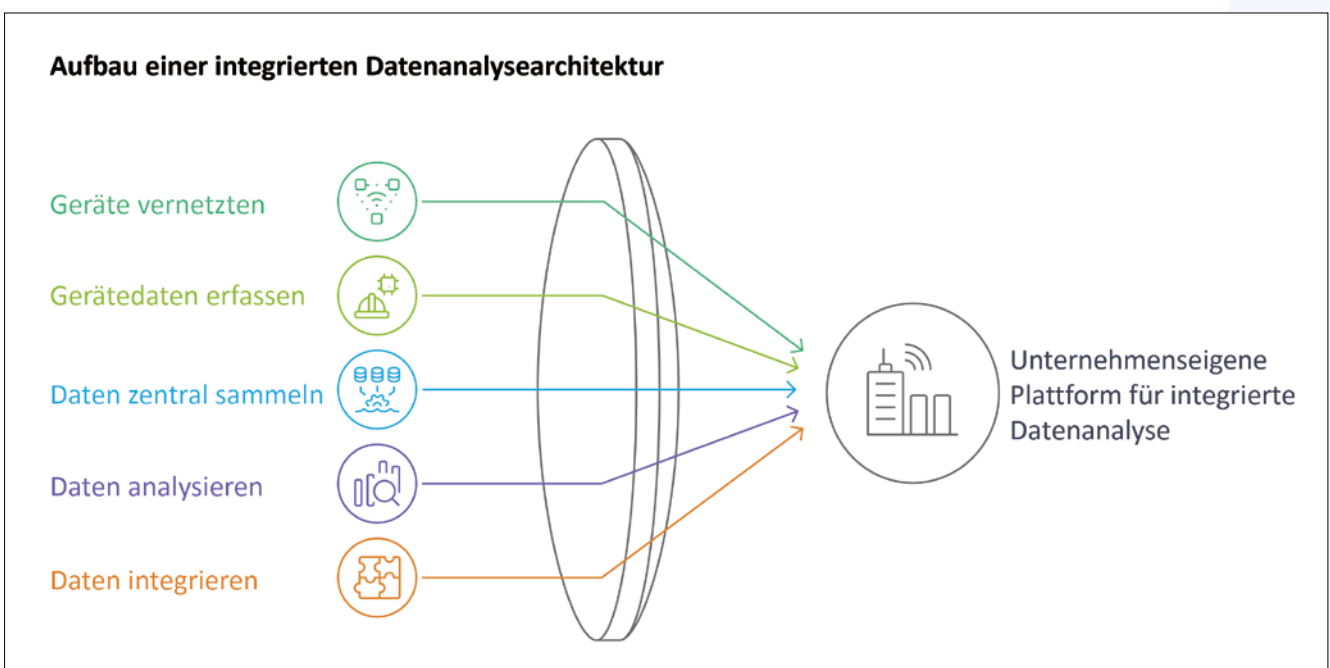


Abb. 4: Prozessualer Weg von der Erfassung und Nutzung von Gerätedaten über deren zentrale Bündelung und Analyse bis hin zur Integration in eine leistungsfähige Datenanalyseplattform als Grundlage für fundierte Entscheidungen. Bild: UKB/Marcus Krüger

Studie zum Einsatz latexfreier Handschuhe im Klinikbetrieb soll Entscheidungsgrundlage schaffen

# Wie sinnvoll ist latexfrei?

Die klinische und ökonomische Bedeutung allergischer Reaktionen von Patienten und klinischem Personal auf latexhaltige Produkte ist unter Experten umstritten. Eine aktuelle Studie untersucht die Auswirkungen latexallergischer Episoden bei Patienten und Personal sowie Zweckmäßigkeit, Notwendigkeit und Wirtschaftlichkeit einer Umstellung auf den primären Gebrauch latexfreier Handschuhe aus Sicht von Entscheidern und Fachexperten im Beschaffungsmanagement.

Die Verbreitung einer Latexsensitivität beim klinischen Personal liegt zwischen acht und zwölf Prozent, für Mitarbeiter im OP steigt das Risiko sogar auf 15 Prozent. In der allgemeinen Bevölkerung wird die Verbreitung einer Latex-Allergie bei ein bis zwei Prozent eingeschätzt, die Latexsensibilität liegt bei bis zu sechs Prozent.

In Studien wurde festgestellt, dass Latex mit 22 Prozent Anteil als zweithäufigster Trigger für perioperative Reaktionen bei Erwachsenen gilt und damit Relevanz für die Qualität der medizinischen Versorgung hat. Latexassoziierte allergische Episoden verschlechtern bei Patienten das Wohlbefinden, erhöhen das Risiko von Komplikationen und gehen im Einzelfall mit einer Verlängerung des Krankenhausaufenthalts und damit vermeidbaren direkten Zusatzkosten einher. Bei betroffenen klinischen Berufsgruppen können Arbeitsausfall und Behandlungskosten die Folge sein.

Als prävalente Ursache für die Entwicklung einer Latexsensitivität und das Auftreten einer latexassoziierten Episode beim klinischen Personal gilt das regelmäßige Tragen von Latex-Handschuhen. Gleiches gilt für latexsensible bzw. latexallergische Patienten, bei denen es durch Exposition mit Latex-Handschuhen zu latexassoziierten Komplikationen kommen kann.

## Studie soll Grundlagen schaffen

Eine vollständige Verbannung von Latex-Handschuhen, wie sie zum Beispiel in sieben Bundesstaaten der USA sowie in verschiedenen französischen und engli-

schen Krankenhäusern realisiert wurde, wird unter Klinikern, Infektionsexperten und kaufmännischen Entscheidern kontrovers diskutiert. Eine aktuelle Studie soll mehr Klarheit bringen.

Ziel der Untersuchung ist, Auswirkungen latexallergischer Episoden im Hinblick auf Patientenrisiken, Arbeitsausfälle bei Mitarbeitern und Kosten einzuschätzen. Darüber hinaus sollen die klinische und epidemiologische Zweckmäßigkeit, die Notwendigkeit und die Wirtschaftlichkeit einer Umstellung auf den primären Gebrauch latexfreier Handschuhe aus Sicht von Entscheidern und Fachexperten im Beschaffungsmanagement untersucht werden.

Neben einer Meta-Analyse internationaler Studien zu den Kosten-Nutzen-Effekten einer latexfreien Umgebung und zum Einfluss unterschiedlicher Handschuhtypen (Latex- vs. latexfreie Handschuhe) auf latexassoziierte allergische Episoden wurde eine Online-Umfrage mittels strukturierter Fragebogen unter 137 Entscheidern aus dem Beschaffungsmanagement unterschiedlicher Krankenhaustypen durchgeführt. Zur Auswertung epidemiologischer Daten zur Prävalenz von Latexsensibilität und Latexallergien in der allgemeinen Bevölkerung, bei Patienten (allgemein und spezifiziert nach Krankheitsbildern), bei Kindern als Patienten und bei Berufsgrup-

pen im Gesundheitswesen wurde auf verschiedene Datenbanken zurückgegriffen: unter anderem Statista, DAAB, ECARF, ALAA und AWMF-Leitlinienregister.

## Aus der Sicht des Beschaffungsmanagements

Das Handschuh-Portfolios setzt sich aktuell so zusammen: Bei Untersuchungshandschuhen haben sich latexfreie Produkte aufgrund des vergleichbar niedrigen Preisniveaus nahezu vollständig durchgesetzt. Bei OP-Handschuhen dagegen werden Latex-Handschuhe in den meisten Häusern aus Kostengründen bevorzugt. Eine Minderheit von 14 Prozent der Krankenhäuser setzt ausschließlich latexfreie OP-Handschuhe ein (vollständig latexfreies Handschuh-Portfolio).

Nur in geringem Maße wird von durch Latex verursachte Zwischenfälle und Risiken für Patienten und Personal berichtet, was im Widerspruch zur nationalen und internationalen Studienlage steht. Das ist möglicherweise darauf zurückzuführen, dass Beschaffungsmanager solche Informationen regelhaft nicht kennen/verfügbar haben und auch nicht als relevant für ihre Einkaufstätigkeit ansehen. Konkret ergab die Befragung, dass die Mehrzahl der Einkäufer (53 Prozent) Informationen



Latex-Handschuhe – ja oder nein? Eine Exposition kann allergische Reaktionen hervorrufen, bei Patienten das Risiko von Komplikationen erhöhen und im Einzelfall den Krankenhausaufenthalt verlängern sowie bei betroffenen Berufsgruppen Arbeitsausfall und Folgekosten verursachen.

Bild: Syda Productions/stock.adobe.com

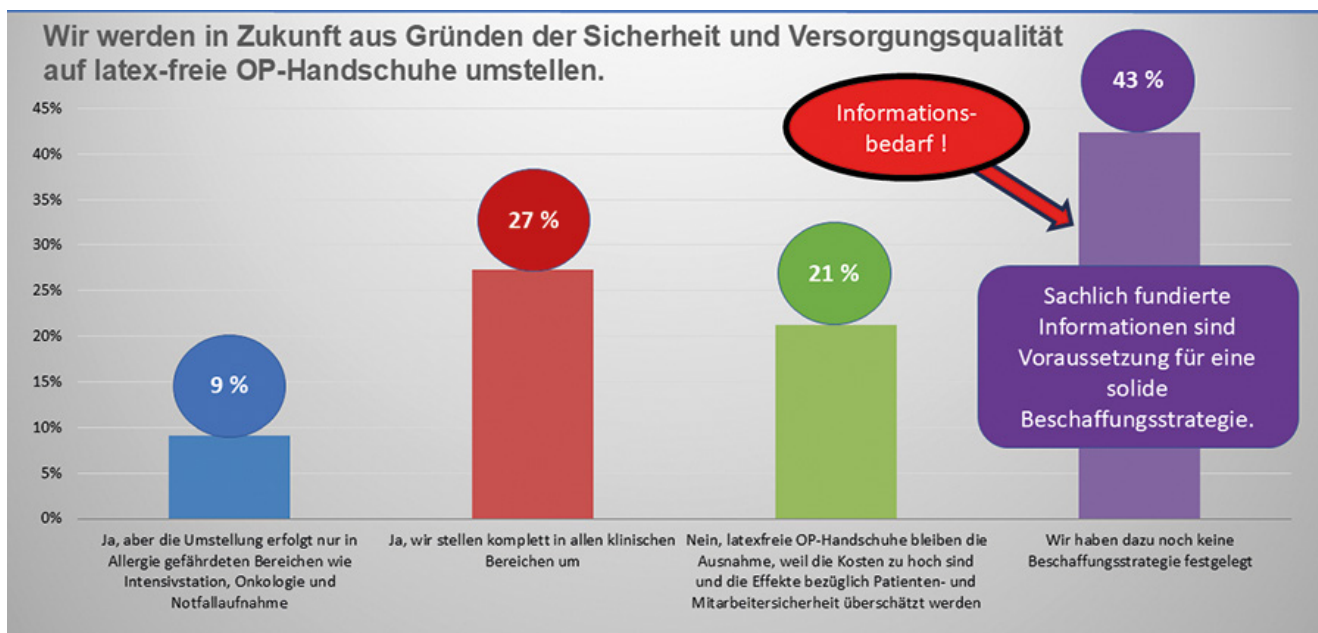


Abb. 1: Das Informationsdefizit, das eine sachlich fundierte Entscheidung für oder gegen eine vollständige Umstellung auf latexfreie Handschuhe verhindert, ist ein Grund für eine aktuell noch fehlende Beschaffungsstrategie.

Bild: Eigene Darstellung

über allergische Episoden im klinischen Betrieb als nicht relevant für die Einkaufstätigkeit betrachtet.

Bei der Frage nach den Kosten- und Prozesseffekten in Einkauf und Logistik sind 31 Prozent der Befragten im Hinblick auf Bestellprozess und Lagerlogistik der Meinung, eine völlige Umstellung des OP-Handschuh-Portfolios auf latexfreie Produkte führe zu deutlich höheren Kosten, ebenso wäre keine Reduzierung von Komplikationen und Arbeitsausfällen zu erwarten. Dagegen erwarten 69 Prozent Vorteile, wenn es um die Vermeidung möglicher Risikoeffekte für Patienten und Personal geht: 33 Prozent gehen von weniger allergiebedingten Komplikationen bei Patienten aus, 18 Prozent vermuten weniger Arbeitsausfälle beim Personal.

### Informationsdefizit verhindert sachlich fundierte Entscheidung

Der Informationsstand der Entscheider zum Thema ist nicht gut. Für eine sachlich fundierte Entscheidung für oder gegen eine vollständige Umstellung auf latexfreie Handschuhe fühlen sich 82 Prozent der Befragten nicht ausreichend informiert.

Erwartungen werden an Einkaufsgemeinschaften gesetzt. Das Verhandeln attraktiver Konditionen bei der Umstellung auf ein latexfreies Portfolio hat für 41 Prozent oberste Priorität. 59 Prozent wünschen sich klärende Informationen zu einer möglichen Vorteilhaftigkeit eines latexfreien Handschuh-Portfolios.

Wichtigste Voraussetzung für eine bedarfsgerechte und wirtschaftliche Zusammensetzung des Handschuh-Portfolios ist für 37 Prozent der Befragten die Akzeptanz der Produkte durch das anwendende Personal. An erster Stelle der wichtigsten Gründe für eine aktuelle Ablehnung einer Komplettumstellung auf latexfreie Produkte rangiert mit 43 Prozent das Fehlen einer Beschaffungsstrategie, im Wesentlichen eine Folge des festgestellten Informationsdefizits (siehe Abb. 1).

Die Relevanz des Themas wird unterschiedlich beurteilt. Für einen signifikanten Anteil von 44 Prozent der Befragten ist die Diskussion um eine Umstellung des Handschuh-Portfolios auf latexfreie Produkte ein ‚Nebenkriegsschauplatz‘ der Einkaufstätigkeit. Eine Verbesserung der Versorgungsqualität im Klinikbetrieb vermuten 26,5 Prozent, 29,5 Prozent sehen in einer kompletten Umstellung einen wichtigen Beitrag, um einer Verbreitung der Latexsensitivität in der Bevölkerung entgegenzuwirken.

### Erkenntnisse und Empfehlungen

- Eine komplette, 100-prozentige Umstellung des OP-Handschuh-Portfolios auf latexfreie Produkte ist für 54 Prozent der Befragten wegen höherer Einkaufspreise nicht zu rechtfertigen.
- Demgegenüber halten 69 Prozent der Befragten eine komplette Umstellung aus klinischen und epidemiologischen Gründen für sinnvoll.

- Die Akzeptanz des Personals spielt bei der Auswahl eines Medizinprodukts neben dem Preis eine zentrale Rolle.

Vor einer Umstellungsentscheidung sollten klinische und epidemiologische Fakten im Hinblick auf Latexsensitivität sowie Latexallergien bei Patienten und Personal im eigenen Krankenhaus erhoben werden. Auf dieser Basis kann eine solide Wirtschaftlichkeitsanalyse durchgeführt werden, in der sowohl direkte Kosten (Produktpreis) als auch Folgekosten im Fall des Auftretens allergischer Episoden bei Patienten und Personal Berücksichtigung finden.

Die komplette Studie mit allen Graphiken, Analysen, Erkenntnissen und Empfehlungen kann hier kostenlos heruntergeladen werden: [www.beschaffungskongress.de/studien-whitepaper](http://www.beschaffungskongress.de/studien-whitepaper).

Autor:



Univ.-Prof. Dr. Dr. Wilfried von Eiff, CKM Centrum für Krankenhaus-Management, Universität Münster

### Kontakt:

Universität Münster  
CKM – Centrum für  
Krankenhaus-Management  
Prof. Dr. Dr. Wilfried von Eiff  
[von.eiff@uni-muenster.de](mailto:von.eiff@uni-muenster.de)