

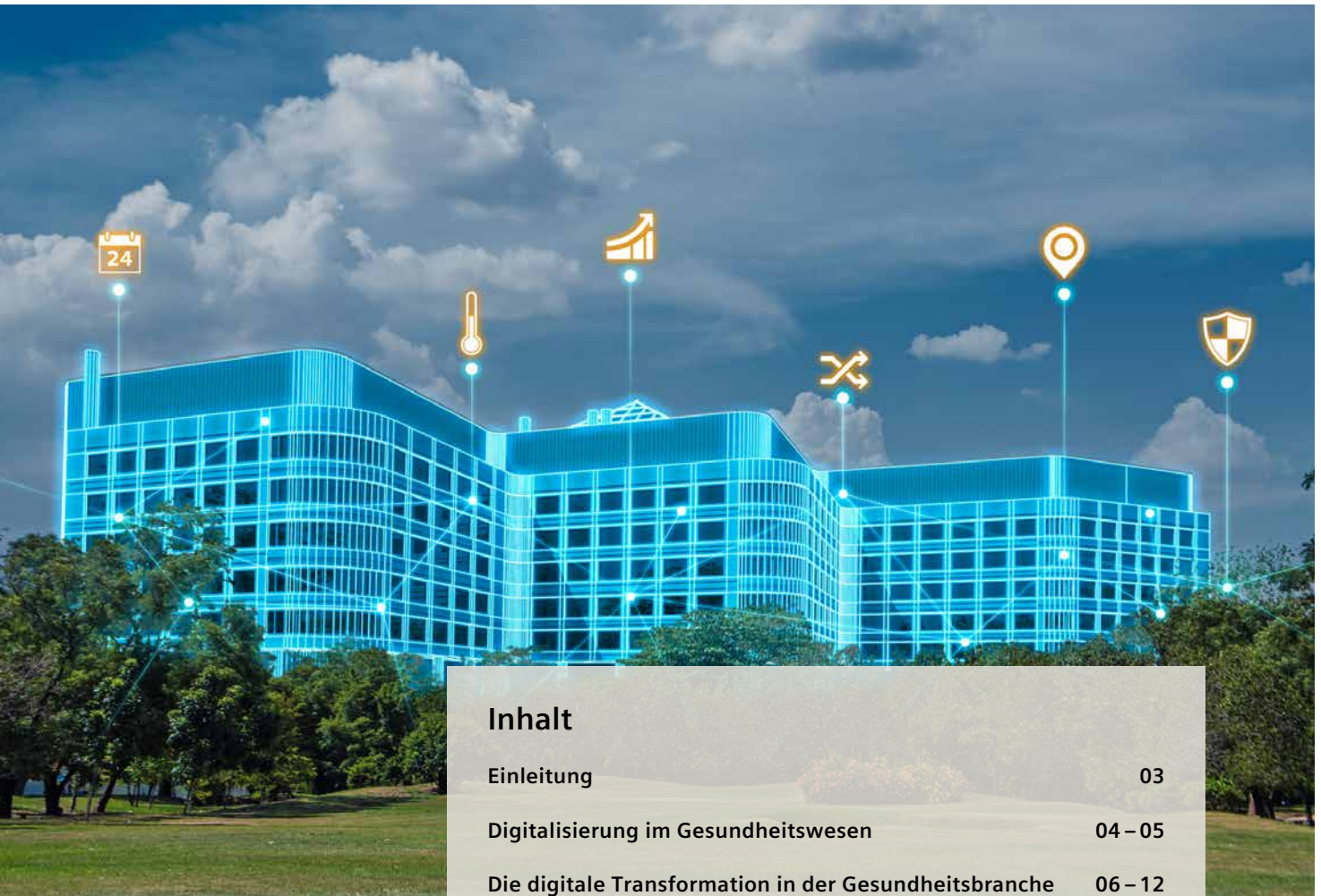
**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*



## Intelligente Krankenhäuser für ein intelligenteres Gesundheitswesen

Schaffen einer perfekten Umgebung,  
um gesund zu werden

[siemens.com/smart-hospitals](https://www.siemens.com/smart-hospitals)



## Inhalt

<b>Einleitung</b>	<b>03</b>
<b>Digitalisierung im Gesundheitswesen</b>	<b>04 – 05</b>
<b>Die digitale Transformation in der Gesundheitsbranche</b>	<b>06 – 12</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Umgang mit den veränderten Patientenversorgungsmodellen</li> <li>- Das Gebäude als Teil der Belegschaft</li> <li>- Building Management Systems (BMS) und Building Information Modeling (BIM)</li> <li>- Optimierung der Arbeitsabläufe, Kapazitätsmanagement, Sicherheit und Schutz</li> <li>- Erfolg der intelligenten Healthcare-Implementierung</li> </ul>	
<b>Beispiele für Digitalisierung im Gesundheitswesen</b>	<b>13 – 16</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbesserung der Patientenzufriedenheit und des Behandlungserfolgs</li> <li>- Produktivität der Mitarbeiter</li> <li>- Patientensicherheit – krankenhausbedingte Infektionen</li> <li>- Datenanalyse</li> </ul>	
<b>Schlussfolgerung</b>	<b>17</b>
<b>Über die Siemens Building Technologies Division</b>	<b>18</b>
<b>Über Frost &amp; Sullivan</b>	

# Einleitung

Im Gesundheitswesen tätige Organisationen sind weltweit mit den gleichen Herausforderungen konfrontiert: Verbesserung von Qualität und Verfügbarkeit der Gesundheitsversorgung sowie Kosteneindämmung trotz steigendem Bevölkerungswachstum, einer alternden Bevölkerung, höherer Lebenserwartung und mehr Druck auf öffentliche Gesundheitsausgaben. Ausserdem muss das Gesundheitswesen aus der Perspektive der Patienten und anderer Stakeholder kontinuierlich verbessert werden. Die Anforderungen des medizinischen Fachpersonals sind durchaus relevant, aber im Mittelpunkt steht der Patient.

**Organisationen im weitläufigen und komplexen Healthcare-Ökosystem verstärken ihre Bemühungen im Bereich der Digitalisierung und der digitalen Transformation in erster Linie, um solchen und anderen Herausforderungen entgegenzutreten, erkennen dabei aber gleichzeitig die Chancen, die sich dadurch bieten.**

Die Digitalisierung hat bereits zu positiven Veränderungen geführt, was die aktive Einbeziehung von Patienten in Gesundheitsprozesse (das sogenannte Patientenengagement) betrifft. Aber welche Technologien sind erforderlich, um patientenorientierte Abläufe noch einfacher zu gestalten und gleichzeitig die Routineaufgaben von medizinischen Fachkräften zu automatisieren, damit sich diese auf die Erfüllung der Patientenerwartungen konzentrieren können? Können Gebäudetechnik und Digitalisierung im Gesundheitswesen den Stakeholdern in Krankenhäusern helfen, ihre Ziele zu erfüllen?

Dieses von Siemens Building Technologies in Zusammenarbeit mit Frost & Sullivan verfasste Whitepaper geht auf die Herausforderungen im Healthcare-Ökosystem und die gebäudetechnischen Innovationen zur Schaffung eines zukunftsfähigen Gesundheitswesens ein und beschreibt, wie sich das Patientenerlebnis durch die digitale Transformation verändern wird.

# Digitalisierung im Gesundheitswesen

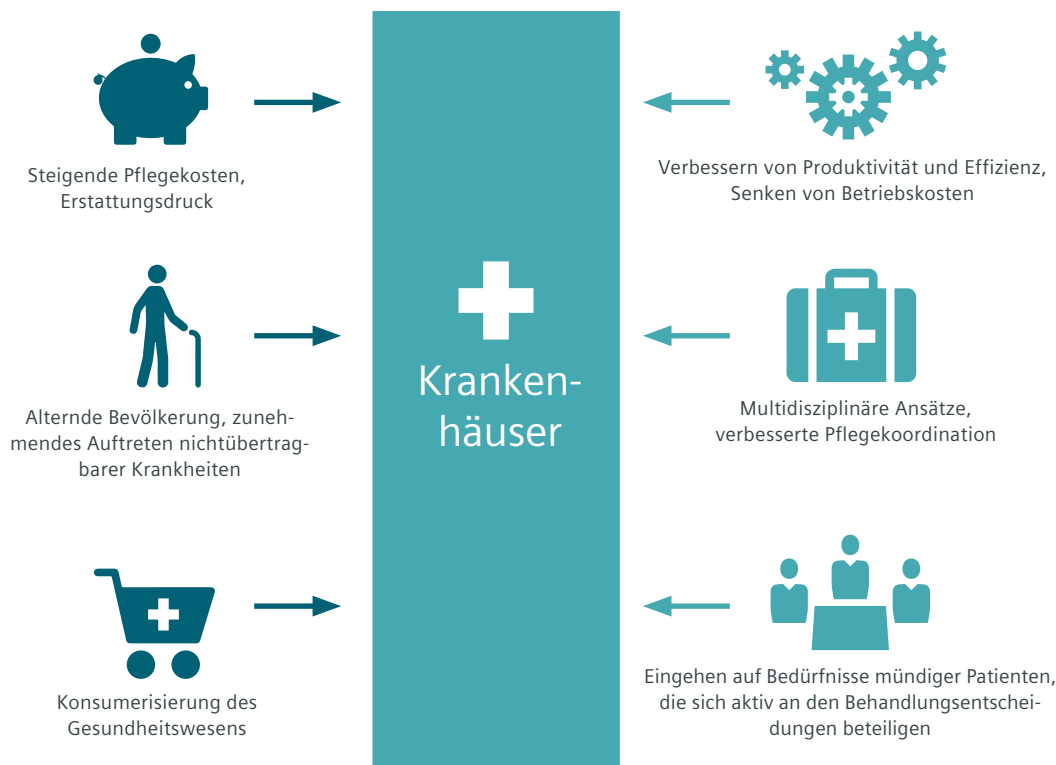
Die drängendste Herausforderung, mit der die Gesundheitsbranche derzeit konfrontiert ist, ist eine zwangsläufige Folge der wachsenden und alternden Weltbevölkerung. Die Vereinten Nationen haben dieses Phänomen als eine der »bedeutendsten sozialen Transformationen des 21. Jahrhunderts« bezeichnet. Weltweit betrug im Jahr 2000 der Anteil der Menschen, die 60 Jahre oder älter waren, 10 % der Gesamtbevölkerung. Bis 2015 hat sich dieser Anteil auf 12 % erhöht. Prognosen der UN zufolge wird sich dieser Anteil bis 2030 auf 16 % erhöhen, und bis 2050 wird ein sprunghafter Anstieg auf 22 % erwartet. Dieser Prozentsatz mag zunächst nicht besonders alarmierend erscheinen, werfen wir aber einen Blick auf die folgenden Ausführungen, um diesen Eindruck zu relativieren: 2025 wird die Weltbevölkerung voraussichtlich auf 8 Milliarden Menschen angestiegen sein. Der Anteil älterer Menschen wird bei etwa 15 %, also 1,2 Milliarden Menschen liegen. Das entspricht im Wesentlichen etwa der Bevölkerung des zweitbevölkerungsreichsten Landes der Welt – Indien. Eine weitere alarmierende Statistik prognostiziert bei der Gruppe der Menschen im arbeitsfähigen Alter (25–59) zwischen 2030 und 2050 einen Rückgang. Das bedeutet, dass die Zahl der Menschen, die die wachsende alternde Bevölkerung finanziell oder anderweitig unterstützen kann, abnimmt.

<sup>1</sup> Quelle: Frost & Sullivan

Der Anstieg chronischer Erkrankungen (der grösser ist als je zuvor), die Personalknappheit, die Verschärfung gesetzlicher Vorgaben und die steigenden Erwartungen der Patienten erhöhen den Druck noch weiter. Aber warum ist all das so wichtig? Die Antwort ist einfach und lautet: wegen der ausufernden Kosten für medizinische Behandlungen. Die Ausgaben in der Gesundheitsbranche lagen 2015 weltweit bei 7 Billionen USD. Bis 2020 werden sich diese Ausgaben voraussichtlich auf 8,7 Billionen USD und bis 2030 auf 18 Billionen USD erhöhen. Der Anstieg chronischer Erkrankungen, der sich primär auf eine alternde Bevölkerung und einen durch Bewegungsarmut gekennzeichneten Lebensstil zurückführen lässt, ist die Ursache für die zunehmenden Belastungen des Gesundheitssystems. Voraussichtlich entfallen auf diesen Anstieg im Jahr 2020 57 % der gesamten Gesundheitskosten weltweit. Diese chronischen Erkrankungen haben auch enorme negative Auswirkungen auf die Weltwirtschaft. Schätzungen des Weltwirtschaftsforums zufolge werden die kumulativen Produktionsverluste, die sich auf chronische Erkrankungen zurückführen lassen, im Jahr 2030 47 Billionen USD betragen.<sup>1</sup>

Aufgrund der wachsenden Bevölkerung und eines steigenden medizinischen Versorgungsbedarfs erleben wir weltweit einen zunehmenden Wettbewerb, um den Bedarf an ausgebildeten medizinischen Fachkräften zu decken. Die Auswirkungen dieses Arbeitskräftemangels lassen sich in zwei Dimensionen betrachten: Der der Entwicklungsländer und zum anderen der entwickelten Industrieländer. Der Arbeitskräftemangel trägt entscheidend zu den Problemen im Zusammenhang mit dem Zugang zur Gesundheitsversorgung in den Entwicklungsländern bei. In Indien kommen 0,6 Ärzte auf 1.000 Einwohner. In den Industrieländern besteht eine Verbindung zu den steigenden Gesundheitskosten. Gleichzeitig sind die Patienten heute besser informiert und stärker in die Entscheidungen über medizinische Behandlungen eingebunden. Die Zeiten, in denen Patienten nur begrenzte Erwartungen an die Dienstleistungen und die Produkte der Gesundheitsbranche hatten, sind endgültig vorbei. Während eines Krankenhausaufenthaltes möchten sie sich wie zu Hause fühlen. Sie möchten in Kontakt mit Freunden und der Familie bleiben und gleichzeitig die Kontrolle über ihre Umgebung nicht aus der Hand geben. Darüber hinaus erleben wir eine Veränderung der Kostenerstattungsmodelle (insbesondere in den USA). Krankenhäusern werden die Kosten auf der Basis wertorientierter Erstattungsmodelle und der erreichten Patientenzufriedenheit erstattet.

Diese Veränderungen und Prioritäten im Gesundheitswesen drängen Gesundheitsversorger dazu, innovative Lösungen zu entwickeln, die Umstellung von einem anbieterzentrierten Modell zu einem patientenzentrierten Modell einzuleiten und ihren Fokus auf den Behandlungserfolg und eine wertorientierte Pflege zu verlagern. Neben den beeindruckenden Fortschritten in der Wissenschaft, die zu neuen Diagnose- und Therapiemöglichkeiten geführt haben, ermöglichen bestehende, mit anderen Gebieten wie der Gebäudetechnik verbundene Technologien, diesen Paradigmenwechsel im Gesundheitswesen. Digitale Innovationen führen die Medizin in das Zeitalter der Demokratisierung der Gesundheitsversorgung, in dem Patienten, Ärzte, Pflegekräfte und Krankenhäuser über mehr Möglichkeiten verfügen als je zuvor. Das Konzept der Demokratisierung der Gesundheitsversorgung gibt den Patienten ein entscheidendes Mitspracherecht bei Entscheidungen und Systemen, die ihre Gesundheit und ihre Behandlung betreffen. Es gewährt ihnen ausserdem Zugang zu Tools, die ihnen eine aktivere Beteiligung am Versorgungsprozess ermöglichen. Im Wesentlichen wird dem Patienten die Kontrolle übergeben. Daneben sind die Fortschritte im Bereich intelligenter Gebäudetechnik-Infrastrukturen ein weiterer wichtiger Aspekt der Demokratisierung der Gesundheitsversorgung. Sie ermöglichen Ärzten und Pflegekräften die Optimierung der Arbeitsabläufe und der administrativen Prozesse im Krankenhaus. Dadurch erhöht sich die Zeit, die sie für die Pflege und Versorgung der Patienten nutzen können.



#### Zentrale Herausforderungen von Krankenhäusern

Einige der wichtigsten Technologien, die diese Transformation vorantreiben, sind das Internet der Dinge (IoT) sowie alle Arten von Machine-to-Machine-(M2M-)Interaktionen und die Kommunikation zwischen intelligenten Geräten, intelligenten Sensoren usw., Cloud-Computing, Datenanalyse, virtuelle Realität, Nanotechnologie und Robotik. Die Weiterentwicklung eines digitalen Umfelds in der Gesundheitsbranche wird zu einem extrem leistungsfähigen Instrument, das hilft, die Gesamtausgaben im Gesundheitswesen zu senken und zugleich Gesundheitsversorgern Unterstützung bei der Erbringung einer erstklassigen Gesundheitsversorgung zu bieten.

# Die digitale Transformation in der Gesundheitsbranche

Der Schlüssel für die Bewältigung der im vorstehenden Abschnitt angesprochenen Herausforderungen ist die Digitalisierung. In der Medizintechnik gibt es viele Fortschritte, die bei der Digitalisierung eine zentrale Rolle spielen. Ein weiterer wichtiger Aspekt, der jedoch oft übersehen wird, sind die Fortschritte in der Gebäudetechnik. Eine echte Digitalisierung kann nur dann erreicht werden, wenn eine Kombination technischer Fortschritte aus beiden Bereichen genutzt wird. Eine intelligente Gebäudeinfrastruktur spielt besonders bei der Optimierung von Arbeitsabläufen und bei der Steigerung der Effizienz in einem Krankenhaus eine wichtige Rolle und führt letztendlich zu einer höheren Patientenzufriedenheit und zu besseren Behandlungsergebnissen. In vielen Gebäuden sind mittlerweile auf unterschiedlichen Ebenen intelligente Lösungen integriert und sie sind in der Lage, mit den Gebäudenutzern zu interagieren. Man kann Gebäude also nicht mehr als reinen „physischen Vermögenswert“ betrachten, sondern sollte sie vielmehr als wertvolles Mitglied des Krankenhausteams und als wesentlichen Bestandteil des gesamten Gesundheitsversorgungsprozesses betrachten.

Der Übergang von einem traditionellen Gesundheitssystem zu einem stärker integrierten, interoperablen und flexibel vernetzten System erfordert eine Mischung aus fortschrittlichen Technologien und Lösungen für das Prozessmanagement. Intelligente Gesundheitseinrichtungen integrieren hochmoderne Technologien, die allen Stakeholdern (Patienten, Krankenhausmitarbeiter, Gebäudemanager und Krankenhausverwaltung) die erforderlichen Tools und das notwendige Wissen an die Hand geben, um fundiertere Entscheidungen zu treffen. Das verbessert die Effizienz und die Effektivität des Krankenhauses erheblich und führt auch zu Kosteneinsparungen. Gleichzeitig werden die Patientenzufriedenheit und der Komfort der Patienten dadurch erhöht.

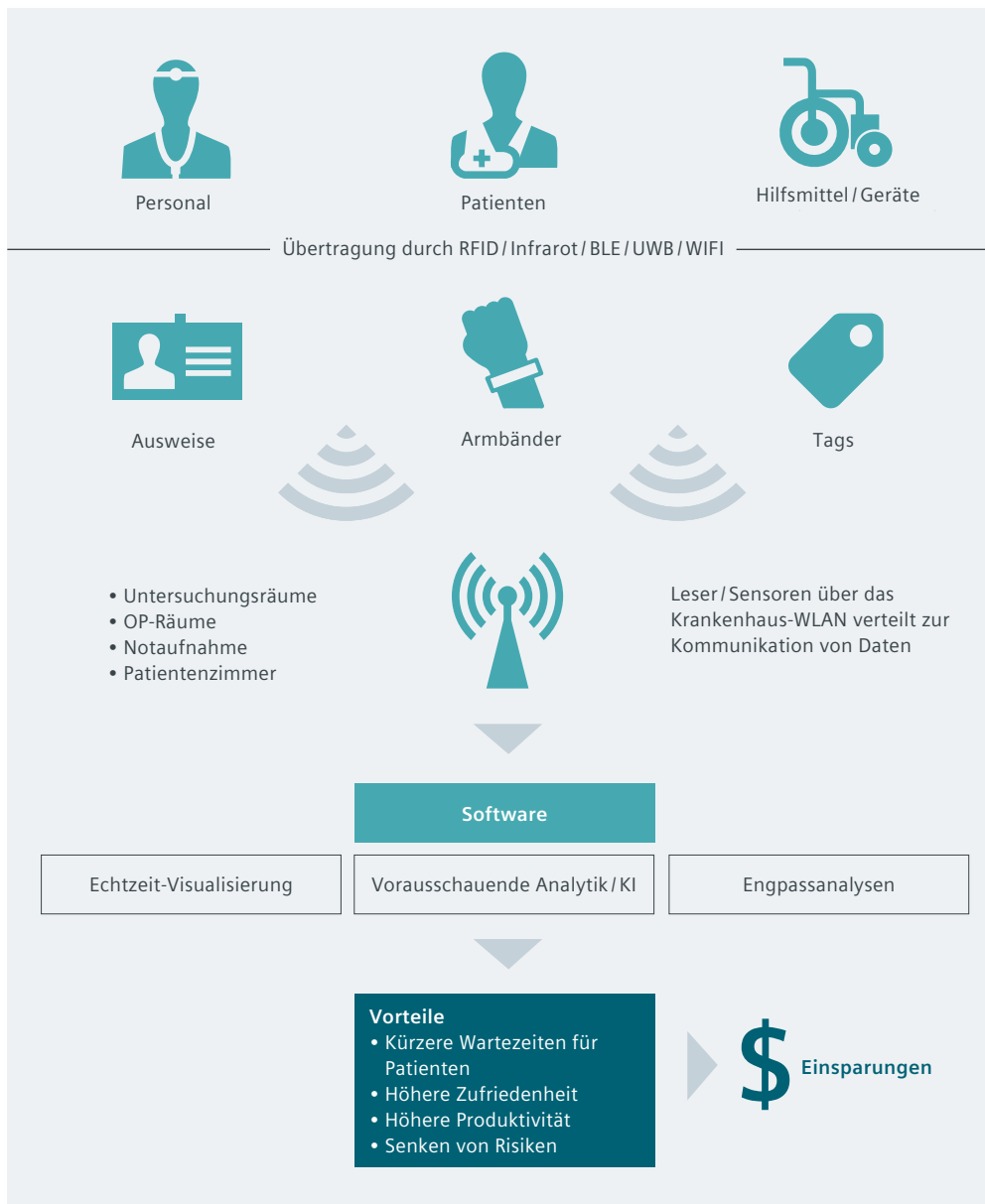
# Die digitale Transformation in der Gesundheitsbranche



Entscheidende Kundenvorteile durch intelligente Technologien im Krankenhaus

## Umgang mit den veränderten Patientenversorgungsmodellen

Gesundheitsversorger entwickeln seit Jahrzehnten Modelle, in deren Mittelpunkt steigende Volumen stehen. Angesichts des sich rasant verändernden Umfelds des Gesundheitswesens erleben wir jedoch eine Verlagerung von einem volumenorientierten Vergütungsmodell für Einzelleistungen zu einem wertorientierten Modell, in dem Gesundheitsversorger im Grunde dafür belohnt werden, die Gesundheit der Menschen zu erhalten. Die Erbringung besserer Versorgungsleistungen zu niedrigeren Kosten ist Voraussetzung für diese Verlagerung. Diese Entwicklung kommt vor allem den Patienten und den Pflegbedürftigen zugute, da sie bei diesem Versorgungsmodell im Mittelpunkt stehen. Für Gesundheitsversorger entstehen allerdings zusätzliche finanzielle Belastungen, wie beispielsweise mögliche Strafen und niedrigere Erstattungsquoten aufgrund niedrigerer Werte.

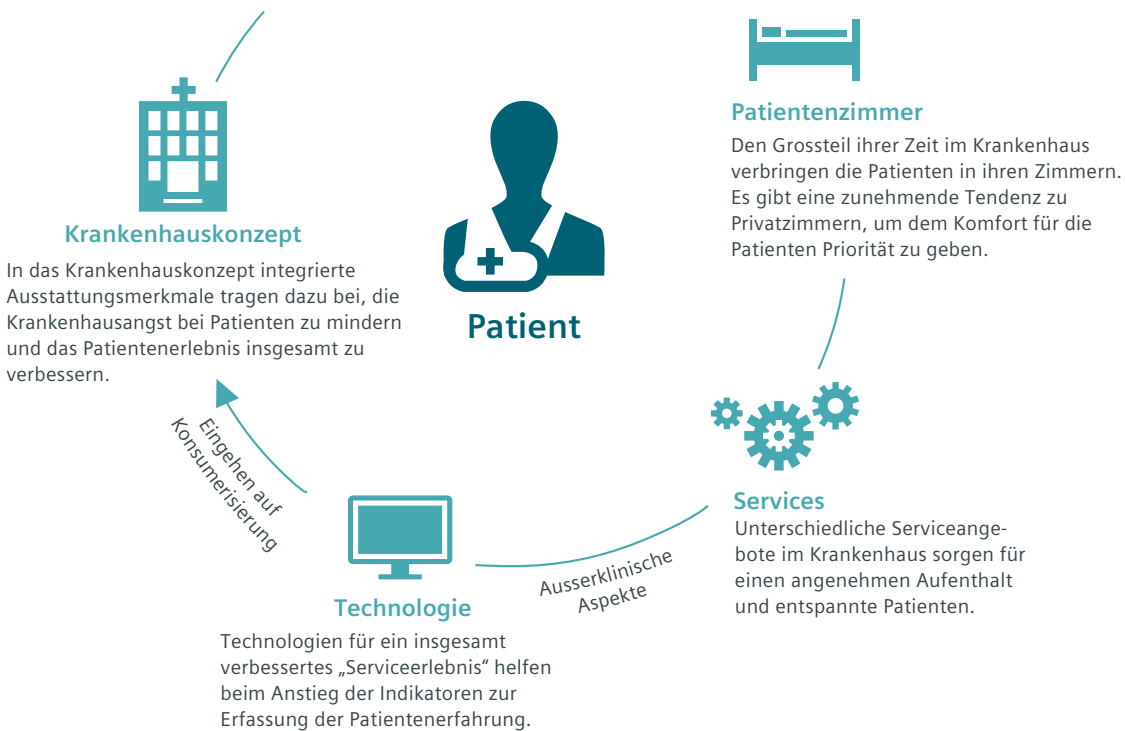


Optimierung des Patientenflusses und der Mitarbeitereffizienz



Aus diesem Grund haben Gesundheitsversorger eine Reihe von digitalen Lösungen entwickelt, die die Anforderungen dieser Versorgungsmodelle optimal erfüllen. Durch digitale Technologien ist eine Vielzahl von Lösungen entstanden, die eine effizientere und effektivere Patientenversorgung ermöglichen. Die Heilungsquote von Patienten im Krankenhaus rückt immer stärker in den Fokus. Gesundheitsversorger stellen den Komfort der Patienten sicher und suchen zudem nach innovativen Lösungen, wie beispielsweise eine am Menschen orientierte Beleuchtung, die eine schnellere Genesung des Patienten unterstützen kann. Nutzerzentrierte Anwendungen werden erforscht, um die Patienten- und Besuchererfahrung im Krankenhaus zu verbessern. Das Digitalerlebnis des Patienten ist etwas, was sich neu entwickelt hat und sich bis 2020 und darüber hinaus weiterentwickeln wird. Die Nutzung intelligenter Lösungen, die diese Transformation im Gesundheitswesen unterstützen, macht es Gesundheitsversorger möglich, die Produktivität zu verbessern, die Gebäudeeffizienz und Flexibilität zu erhöhen, die Sicherheit zu verbessern und schliesslich mehr Transparenz und Compliance zu bieten.

Initiativen für mehr betriebliche Effizienz und klinische Spitzenleistung tragen erheblich zu einer verbesserten Patientenerfahrung bei. Dennoch gibt es einige „ausserklinische“ Aspekte, wie z. B. Bewirtung und Zimmerkomfort, die ebenfalls zur Patientenzufriedenheit beitragen.



**Umgang mit den veränderten Patientenversorgungsmodellen**

## Das Gebäude als Teil der Belegschaft

Mit dem IoT werden zahlreiche neue Elemente, z. B. Cloud, Fernzugang, Datenanalyse und miteinander verbundene Netzwerke zu einem wesentlichen Bestandteil der operativen Dynamik eines intelligenten Krankenhauses. Das IoT verändert grundlegend die Art und Weise, wie Krankenhäuser genutzt und betrieben werden.

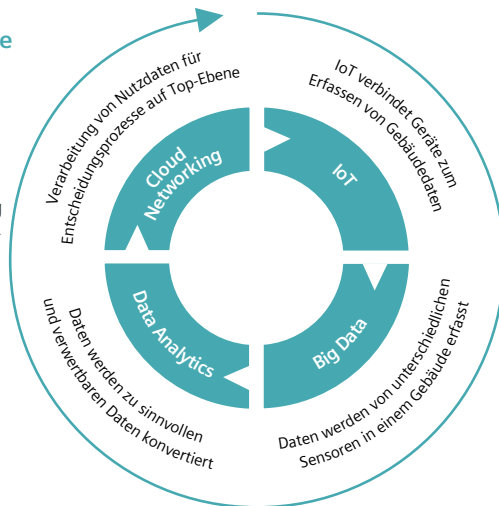
Das Gebäude ist nicht nur als Geschäftsstandort ein Bezugspunkt für andere, sondern es wird integraler Bestandteil der Geschäftsidentität. Das Krankenhausgebäude ist der Ort, an dem die Krankenhausmitarbeiter arbeiten, an dem die Dienstleistungen erbracht werden und an dem die Patienten geheilt werden. Es ist daher von wesentlicher Bedeutung sicherzustellen, dass das Gebäude richtig und effizient betrieben und instand gehalten wird, damit es sich günstig auf die Prozesse im Krankenhaus, die Produktivität der Krankenhausmitarbeiter und die Genesung der Patienten auswirkt.

Die Wahrscheinlichkeit, dass Patienten in ein Krankenhaus zurückkehren, das sich in einem schlechten Zustand befindet, ist eher gering. Sie könnten ihre negativen Erfahrungen sogar anderen mitteilen. Ein schlechtes Arbeitsumfeld macht es gleichermassen vermutlich nicht leicht, qualifiziertes Personal zu halten. Daher kann man das Gebäude als lebendiges Wesen betrachten, als lebendigen Vermögenswert, um den man sich in allen Phasen seines Lebenszyklus gut kümmern muss. Durch die Digitalisierung in der Gebäudeindustrie konnten nicht nur Tools entwickelt werden, die das Gebäude zu einem lebendigen Wesen und zu einem Teil des Teams machen, sondern die ermöglichen es den Nutzern zudem, auf bisher nicht vorstellbare, produktivere und effizientere Weise mit dem Gebäude zu interagieren.

### Traditionelle Gebäude mit unabhängiger Kontrolle

#### Gebäudemanagementsysteme

- Gebäudeautomatisierung
- Gebäudeenergiemanagement
- Sicherheitskontrollen
- Brandschutz- und Sicherheitskontrollen
- Niederspannungs-Stromverteilung



### Intelligente Gebäude mit integrierter Kontrolle

#### Vorteile der Integration von ICT-Lösungen der nächsten Generation

- Energie- und Kosteneinsparungen
- Verbesserte Personaleffizienz und mehr Komfort
- Intelligente Gebäudereaktionen tragen zum Heilungsprozess bei
- Fernüberwachung und -kontrolle in Echtzeit
- Prädiktive und vorbeugende Wirkung

### Wandel von anlagen- zu benutzerzentrischen Krankenhausgebäuden

## Building Management Systems (BMS) und Building Information Modeling (BIM)

Hoch entwickelte Building Management Systems (BMS) und Building Information Modeling (BIM) sind zwei entscheidende Faktoren, die Krankenhäuser auf ihrem Weg in Richtung Digitalisierung unterstützen. Die hochmodernen Gebäude- und Raumautomatisierungssysteme von heute bieten Krankenhäusern die so dringend benötigte Gebäudeflexibilität und ermöglichen eine Optimierung der Flächennutzung. Sie bieten maximale Flexibilität, um u. a. den Grundriss des Gebäudes an die sich verändernden Bedürfnisse des Krankenhauses anzupassen.

Forschungsergebnisse zeigen, dass die bauliche Umgebung und der Komfort eines Krankenhauses den Genesungsprozess beeinflussen und sich unmittelbar auf den Behandlungserfolg des Patienten auswirken können. Patienten nehmen die bauliche Umgebung des Krankenhauses als Unterstützung wahr, die sich unmittelbar auf sie selbst und ihre Familien auswirkt. Forschungsergebnisse legen nahe, dass die Einstellung der Patienten gegenüber der baulichen Umgebung des Krankenhauses und ihre Wahrnehmung derselben darauf beruhen, ob das Krankenhaus für sie und ihre Besucher einen einladenden und freundlichen Raum bietet, der ihre Gesundheit und ihr Wohlbefinden fördert.<sup>2</sup>

Patienten können die Beleuchtung in ihrem Zimmer ebenso schnell und mühelos bedienen wie die Klimaanlage, die Beschattung oder die Multimedia-Unterhaltungssysteme, die Video-on-Demand, Fernsehen oder das Surfen im Internet ermöglichen. In diesem Fall entlastet die Technologie die Pflegekräfte, damit sie sich auf ihre eigentliche, wichtige Aufgabe konzentrieren können: die Pflege der Patienten. Das Krankenhausgebäude gewinnt als wichtiger Bestandteil des Versorgungsprozesses immer mehr an Bedeutung und leistet einen Beitrag zu den Arbeitsabläufen im Krankenhaus.

Ein intelligentes, in den Versorgungsprozess integriertes Krankenhausgebäude kann mithilfe des Building Information Modeling (Bauwerksdatenmodellierung) in der Planungsphase ideale Genesungsbedingungen simulieren und basierend auf künstlicher Intelligenz sehr genaue Bedingungen präsentieren.

Daneben bietet das BIM im Zusammenhang mit dem Betrieb und der Instandhaltung eines Krankenhauses erheblichen Mehrwert und trägt im Verlauf des Lebenszyklus des Krankenhausgebäudes kontinuierlich zur Effizienz, Effektivität und Wirtschaftlichkeit bei. Der BIM-Prozess überwacht und analysiert alle Aspekte des physischen Gebäudes in einer digitalen Umgebung.

<sup>2</sup> Quelle: Patientenfreundliche Krankenhausumgebungen: Untersuchung der Perspektive der Patienten, University of Salford (UK), 2003

## Optimierung der Arbeitsabläufe, Kapazitätsmanagement, Sicherheit und Schutz

IoT-Sensoren erfassen gemeinsam mit anderen mit dem Gebäude verbundenen Geräten grosse Datenmengen über das Gebäude. Diese Daten können visuell in einem 3D-BIM-Modell wiedergegeben werden, das wertvolle Erkenntnisse darüber bietet, was gerade in einer Gesundheitseinrichtung geschieht. BIM wird häufig während der Bauphase und später für die technische Instandhaltung eingesetzt. Darüber hinaus kann es jedoch auch für die Optimierung des Patientenflusses und der Effizienz der medizinischen Fachkräfte verwendet werden.



### Optimieren von Arbeitsablauf- und Kapazitätsmanagement

## Erfolg der intelligenten Healthcare-Implementierung

Die digitale Transformation lässt zwei wichtige Rückschlüsse zu: Erstens, Krankenhäuser werden ein wesentlicher Bestandteil des Versorgungsprozesses. Hochmoderne Gebäudetechnik übernimmt einen grossen Teil der manuellen Arbeiten und trägt damit zur Optimierung und Vereinfachung der Arbeitsabläufe in den Krankenhäusern bei. Zweitens entsteht durch die Transformation hin zu einem patientenzentrierten Modell ein Bedarf für innovative Gebäudelösungen, die einen Beitrag zum Versorgungsprozess leisten. Gesundheitsversorger sind bereit, die mit diesen intelligenten Lösungen verbundenen Anschaffungskosten zu tragen, um die mit der Bereitstellung der Pflege, der Patientenzufriedenheit und den Patientenergebnissen verbundenen Kosten zu optimieren.

Aufgrund des Paradigmenwechsels im Gesundheitswesen richten Gesundheitsversorger und Entwickler von Lösungen (wie Siemens Building Technologies) ihre langfristigen strategischen Ziele so aus, dass sie Gesundheitsunternehmen und Krankenhäuser bei der digitalen Transformation unterstützen. Entscheidend für die erfolgreiche Einführung einer intelligenten Gesundheitsversorgung sind eine intelligente Integration und umfassende Interoperabilität, um Klinik-, Patienten- und Gebäudeinformationen steuern zu können.

# Beispiele für Digitalisierung im Gesundheitswesen

Die Digitalisierung bietet Gesundheitseinrichtungen enorme Möglichkeiten zur Optimierung ihrer Dienstleistungen. Das zentrale Ziel ist die Verbesserung der Patientenzufriedenheit bei gleichzeitiger Erhöhung der Mitarbeiterproduktivität. Die Verbesserung der Sicherheits- und Komfortstandards führt zu einer effektiven Genesung der Patienten und gewährleistet ein besseres Arbeitsumfeld für die Krankenhausmitarbeiter. Die Digitalisierung bringt ausserdem weitere Vorteile, unter anderem die Transparenz der täglichen Prozesse, wodurch die Krankenhäuser höhere Optimierungs- und Compliance-Standards erreichen können. Auch höhere Effizienzniveaus können erreicht werden, sowohl in Bezug auf den Energieverbrauch und die Flächennutzung als auch in Bezug auf das Management des Patientenflusses durch das Krankenhaus.

<sup>3</sup> Quelle: Health Facilities/ASHE  
2016 Hospital Construction  
Survey

## Verbesserung der Patientenzufriedenheit und des Behandlungserfolgs



Die Patientenzufriedenheit gewinnt als Leistungsindikator für Gesundheitsunternehmen immer mehr an Bedeutung. In vielen Ländern sind die Zufriedenheitsindizes öffentlich zugänglich und haben direkte Auswirkungen auf das Image und die Umsatzströme von Kliniken. In den USA sind die Zufrieden-

heitsindizes direkt an die Kostenerstattung von Gesundheitseinrichtungen gekoppelt. Dadurch werden diese Werte noch wichtiger.

Eine digitale Gesundheitseinrichtung hat viele Möglichkeiten, die Patientenzufriedenheit zu verbessern. So können sie zum Beispiel den Patienten die Kontrolle über ihre Zimmerbeleuchtung, Zimmertemperatur, Beschattung etc. überlassen. Das ist eine der fünf wichtigsten Massnahmen zur Verbesserung der Patientenzufriedenheit. Die Integration dieser Systeme in ein zentralisiertes Kontrollsystem bedeutet, dass die Patienten über ein Smartphone oder ein Tablet Zugriff auf alle Raumautomatisierungsfunktionen haben.<sup>3</sup> Dadurch haben sie die Möglichkeit, die Kontrolle zu übernehmen. Gleichzeitig sparen die medizinischen Fachkräfte Zeit, weil sie die Einstellungen nicht nach den Wünschen der Patienten anpassen müssen.

Krankenhäuser sind oft grosse und komplexe Gebäude, in denen eine Orientierung besonders für Besucher, die zum ersten Mal kommen, nicht einfach ist. Viele Patienten, denen es besser geht, wünschen sich Zugang zu Geschäften und Cafés. Besucher hingegen möchten Freunde und Verwandte besuchen, ohne sich zu verlaufen. Grössere Klinikkomplexe bestehen häufig aus mehreren Gebäuden, die eine Orientierung noch schwieriger machen. Die Digitalisierung ermöglicht den Krankenhäusern die Bereitstellung benutzerfreundlicher Navigationshilfen über intelligente Geräte – von der Parkgarage bis zum Bett des Patienten oder zum Behandlungsraum. Damit kennen Patienten und Besucher den optimalen Weg zu ihrem Bestimmungsort, selbst wenn sie die Landessprache nicht sprechen oder gesundheitlich beeinträchtigt sind.



Die Verbesserung der Patientenzufriedenheit ist zwar wichtig, jedoch hat die Erzielung der bestmöglichen Behandlungsergebnisse für Mitarbeiter und Patienten stets Priorität. Eine digitalisierte Gebäudeinfrastruktur kann bei der Erreichung dieses Ziels eine wichtige unterstützende Rolle spielen. Die Raumbedingungen haben wesentliche Auswirkungen auf den Genesungsprozess der Patienten. In den vergangenen zwei Jahrzehnten haben Gesundheitseinrichtungen viel in die Optimierung der heilenden Umgebung in Krankenhäusern investiert, d. h. in Möbel, Farbkonzepte und Ausblick aus den Zimmern. Nur wenig beachtet wurde im Entwurfsprozess jedoch der Einfluss dynamischer Bedingungen wie Lichtverhältnisse, Farbe der Beleuchtung, Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Geräuschniveau etc. auf den Genesungsprozess.

Die Digitalisierung erweitert ganz eindeutig die Möglichkeiten, diese dynamischen Raumbedingungen zu optimieren, um den Heilungseffekt der Umgebung zu verbessern. Ein Beispiel ist die zirkadiane oder Mensch-orientierte Beleuchtung. Biorhythmusforscher haben Erstaunliches über den Einfluss der inneren Uhr auf die Gesundheit und das Wohlbefinden herausgefunden, das betrifft auch die Genesungsraten. 2017 wurde der Nobelpreis für Medizin einem Team von drei Wissenschaftlern (Jeffrey C. Hall, Michael Rosbash und Michael W. Young) für ihre Arbeit über die innere Uhr verliehen. Eines der Ergebnisse zeigt, dass eine ungeeignete Beleuchtung sich auf den Schlafrhythmus auswirkt und somit den Genesungsprozess von Patienten verlangsamt. Sie kann bei dem Patienten sogar weitere Krankheiten auslösen. Im Wesentlichen gibt es jetzt eindeutige Beweise dafür, dass der Biorhythmus und die innere Uhr des Patienten durch die Farbe und die Stärke der Beleuchtung beeinflusst werden kann. Das natürliche Licht verändert im Tagesverlauf seine Farbe und unser Hormonspiegel (Melatonin und Cortisol) reagiert auf die Lichtbedingungen und bestimmt so unseren Biorhythmus. Über einen längeren Zeitraum den gleichen Lichtbedingungen ausgesetzt zu sein, kann sich auf die innere Uhr der Patienten auswirken, was wiederum negative Auswirkungen auf den Schlafrhythmus und den Genesungsprozess haben kann.

Nicht nur die Lichtbedingungen können den Genesungsprozess beeinflussen. Weitere Raumbedingungen wie Luftfeuchtigkeit, Temperatur und Geräuschniveau sind ebenfalls wichtige Einflussfaktoren. Diese dynamischen Raumbedingungen lassen sich je nach Schwere der Erkrankung des Patienten anpassen. Über die Datenanalyse werden diese Einstellungen mit den Patientenergebnissen korreliert. Dadurch wird das Patientenzimmer zu einem medizinischen Faktor, der den Heilungsprozess optimiert.

Damit diese Technologien die Heilungschancen der Patienten positiv beeinflussen, ist es eine Grundvoraussetzung, dass das Krankenhaus über die notwendigen Infrastrukturen verfügt.

## Produktivität der Mitarbeiter

Medizinische Fachkräfte verbringen einen erheblichen Teil ihrer Zeit mit Dokumentations-, Verwaltungs- und Koordinierungsaufgaben. Eine Reihe von Studien zeigt, dass das Pflegepersonal nicht einmal 40 % seiner Zeit mit Patienten verbringt.<sup>4</sup>



Um die steigende Nachfrage nach Dienstleistungen im Bereich Gesundheitsversorgung mit dem bestehenden Personalbestand zu decken, muss sich die Produktivität der Mitarbeiter erhöhen. In Gesundheitseinrichtungen wird ein beträchtlicher Teil der Arbeitszeit mit der Suche nach Geräten verschwendet. Auch Diebstahl ist ein grosses Problem und gleichzeitig ein Kostenfaktor. So werden unseren Schätzungen zufolge beispielsweise in einem typischen Krankenhaus mit 600 Betten etwa 4.500 Mitarbeiterstunden pro Jahr dafür aufgewendet, Besuchern Wegbeschreibungen zu geben. Wenn wir das für eine gesamte Region extrapolieren, ergibt das einen Verlust von über 50 Millionen Mitarbeiterstunden pro Jahr in Europa bzw. mehr als 25 Millionen Mitarbeiterstunden in den USA. Unsere Daten zeigen ausserdem, dass Krankenhäuser Verluste durch Diebstahl von etwa 4.000 USD pro Bett und pro Jahr verzeichnen. Das bedeutet, dass ein Krankenhaus mit 600 Betten jedes Jahr Geräte im Wert von 2,4 Millionen USD verliert. Ausserdem wendet mehr als ein Drittel der Pflegekräfte 23 bis 32 % ihrer Zeit für die Bestandsverwaltung und für die Suche nach verlegten Geräten auf (1 bis 2 Stunden pro Schicht und pro Pflegekraft). Daher könnte ein Krankenhaus mit 600 Betten bis zu 135.000 Mitarbeiterstunden pro Jahr für die Suche und die Verwaltung von Krankenhausaktiva verlieren. Unseren Schätzungen zufolge betrug der jährliche Erlösausfall aufgrund schlechter Optimierung des Arbeitskräftepotenzials und ineffizienter Verwaltung von Krankenhausausrüstung in Europa etwa 50 Milliarden USD, in den USA mehr als 25 Milliarden USD.<sup>5</sup>

Trackinglösungen für Patienten und Krankenhausausrüstung sind die perfekte Antwort auf diese Probleme. Echtzeit-Lokalisierungssysteme (RTLS) verbessern nicht nur den Alltag der Pflegekräfte, Patienten und Besucher, sondern greifen auch den Kostendruck auf, indem sie die Themen Produktivität, Diebstahl, Bestandsverwaltung und Ressourcenverfügbarkeit aktiv angehen. Krankenhausmanager können Daten extrahieren, um die Auslastungsquoten von Ressourcen zu überprüfen, um dann Entscheidungen über die Reduzierung von Kosten für die Nutzung und den Verlust von Geräten zu treffen.

### Patientensicherheit – krankenhausbedingte Infektionen

Von 100 Patienten ziehen sich während eines Krankenhausaufenthalts in Industrieländern 4 und in Entwicklungsländern 10 mindestens eine therapieassoziierte Infektion (TAI) zu. Auf TAI sind in Europa jährlich 37.000 und in den USA 99.000 Todesfälle zurückzuführen (eine weitaus höhere Zahl steht potenziell damit in Verbindung). Die finanziellen Auswirkungen solcher Infektionen sind enorm: Schätzungen zufolge belaufen sich die direkten Kosten auf ca. € 7 Milliarden in Europa und \$ 48 Milliarden in den USA. In Europa führt dies zu 16 Millionen zusätzlichen Aufenthaltstagen im Krankenhaus. In den USA liegen die durchschnittlichen Kosten zur Behandlung einer therapieassoziierten Infektion bei fast \$ 24.000 pro Patient; betroffen sind über 2 Millionen Patienten pro Jahr.<sup>6</sup>

<sup>4</sup> Quelle: US National Library of Medicine/National Institutes of Health (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3238335/>)

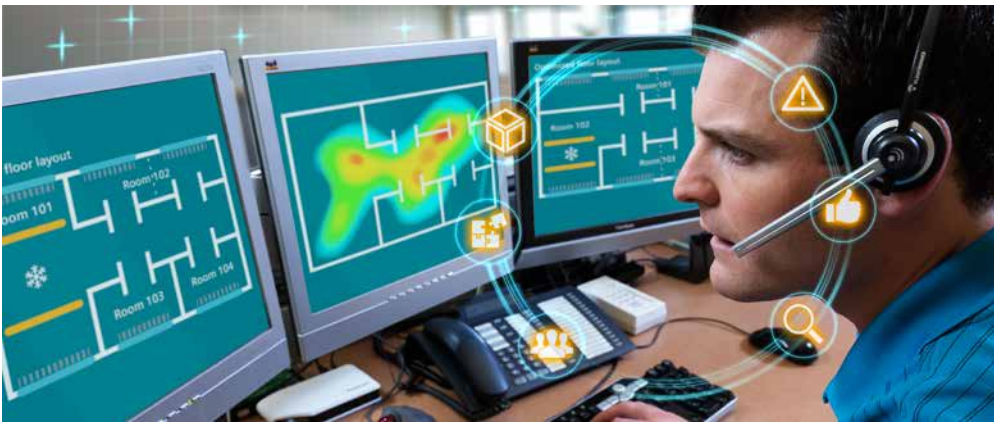
<sup>5</sup> Quelle: Frost & Sullivan

<sup>6</sup> Quelle 1: WHO Health care-associated infections FACT SHEET – [http://www.who.int/gpsc/country\\_work/gpsc\\_ccisc\\_fact\\_sheet\\_en.pdf](http://www.who.int/gpsc/country_work/gpsc_ccisc_fact_sheet_en.pdf)

Quelle 2: Schulungsbroschüre von Joint Commission Resources; auch auf der Website der US-Gesundheitsbehörde CDC verfügbar.

Antimikrobielle Resistenzen stellen ein wachsendes Problem dar. Sie bedeuten, dass Bakterien, Pilze, Viren und Parasiten resistent gegen antimikrobielle Arzneimittel sind. Um diesem besorgniserregenden Trend entgegenzuwirken, wird eine Reihe von Massnahmen ergriffen, die zu verbesserten Hygienestandards in Gesundheitseinrichtungen führen sollen. Die Gebäudeinfrastruktur kann durch UV-Licht in kritischen Umgebungen entsprechende Unterstützung leisten. Dazu wird die Luft in den HLK-Lüftungsschächten desinfiziert, bevor sie wieder in die verschiedenen Bereiche des Gebäudes verteilt wird. Dank der technologischen Entwicklungen in der Beleuchtungsbranche lassen sich UV-Lampen dauerhaft zur Desinfektion in Nahrungszubereitungsbereichen, Waschräumen, Lagerräumen etc. installieren. UV-Lampen können bei der Desinfektion im Falle von Bakterien oder Viren sehr effektiv sein, da diese keine Resistenzen gegen UV-Strahlen ausbilden können, zudem werden keine toxischen Substanzen benötigt. Durch die Integration von UV-Lampen in das Gebäudemanagementsystem lassen sich automatische Reinigungszyklen planen und nachverfolgen, wobei gleichzeitig sichergestellt wird, dass die Lampen nicht aktiviert werden, wenn sich Menschen in dem Bereich aufhalten.

## Datenanalyse



Wie bereits in den vorstehenden Fallbeispielen gezeigt wurde, bieten die in digitalisierten Gesundheitseinrichtungen verfügbaren Daten ein grosses Wertpotenzial für die Optimierung. Das gilt nicht nur für die direkte Interaktion von Gebäudenutzern innerhalb des Gebäudes, sondern auch für die längerfristige Analyse der Leistungsfähigkeit des Gebäudes. In den letzten zehn Jahren wurde die Leistungsfähigkeit von Gebäuden vor allem aus der Perspektive der Energieeffizienz betrachtet. Die Digitalisierung dehnt diese Betrachtungsweise auf andere Bereiche aus, beispielsweise die generelle Raumauslastung und die Auslastung pro Quadratmeter. Anhand solcher Analysen können Manager die Bereiche identifizieren, in denen der Personendurchfluss optimiert werden kann. Bereiche mit sehr niedriger Auslastung können für einen anderen Zweck genutzt werden, um die Wertschöpfung pro Quadratmeter im Gebäude zu erhöhen. Das bedeutet, dass Gesundheitseinrichtungen ein höheres Angebot auf einer kleineren Fläche anbieten und gleichzeitig die Benutzererfahrung verbessern können.



# Schlussfolgerung

Dies sind nur einige Beispiele dafür, wie die Digitalisierung von Gesundheitseinrichtungen den Komfort von Mitarbeitern, Patienten und Besuchern bei gleichzeitiger Verbesserung der Produktivität und der Ergebnisse optimieren kann. Es steht eine Reihe von Lösungen für die Digitalisierung von Krankenhäusern zur Verfügung. Eine zentrale Gebäudeinfrastruktur, die die verschiedenen Systeme zu einer Plattform integriert und Daten zusammenfasst, um Analysen zu ermöglichen, die jederzeit die richtigen Einblicke, Erkenntnisse und Massnahmen liefern, ist unerlässlich für die Nutzung der verfügbaren Daten und Technologien. Eine solche integrierte Infrastruktur ist kosteneffizient und bietet die Flexibilität, um sich an die sich wandelnden Bedürfnisse des Krankenhauses anzupassen. Ein ganzheitlicher Digitalisierungsansatz, der diese Systeme und Daten zusammenführt und den Wert der Daten maximiert, führt letztlich zu einem intelligenten Krankenhaus.

Angesichts des Tempos, mit dem sich die digitale Transformation im Gesundheitssektor verbreitet, kann man sich problemlos ein Szenario vorstellen, in dem herkömmliche Krankenhäuser ausgedient haben. Frühzeitige Anwender nutzen bereits die grossen Vorteile dieser Transformation und es ist nur eine Frage der Zeit, bevor die Digitalisierung zum Standard wird. Die Einführung dieser digitalen Technologien lässt sich auf einen Aspekt reduzieren: Machbarkeit. Aufgrund eindeutiger Nachweise und Studien, die belegen, dass diese Lösungen zu umfangreichen Kosteneinsparungen und zur Verbesserung des Behandlungserfolgs führen, wäre es untertrieben zu sagen, dass diese Lösungen lediglich nur machbar sind. Daraus können wir schliessen, dass wir nicht weit von einer umfassenden digitalen Transformation in Krankenhäusern entfernt sind. Und damit lautet die eigentliche Frage: Auf welcher Etappe dieser Reise befinden Sie sich?

# Über die Siemens Building Technologies Division

Die Division Building Technologies von Siemens ist weltweit führend auf dem Markt für sichere, energieeffiziente und umweltfreundliche Gebäude und Infrastrukturen. Als Technologiepartner, Dienstleister, Systemintegrator und Produktlieferant verfügt Building Technologies über Angebote für Brandschutz und Sicherheit sowie Gebäudeautomation, Heizungs-, Lüftungs- und Klimatechnik (HLK) und Energiemanagement.

<https://www.siemens.com>

## Über Frost & Sullivan

Frost & Sullivan ist der globale Partner für Unternehmen, wenn es um Wachstum, Innovation und Marktführung geht. Wir bereiten sie vor auf kommende Industriekonvergenz, disruptive Technologien, Megatrends und steigenden Konkurrenzdruck. Seit mehr als 55 Jahren in unterschiedlichen Branchen und Industrien tätig, ist Frost & Sullivan heute eine der wichtigsten Firmen für Wachstumsberatung in der Welt. Der Growth Partnership Service bietet disziplinierte Marktintelligenz, Kundeneinsichten und massgeschneidertes Consulting für starke Wachstumsstrategien. Der Kundenstamm von Frost & Sullivan umfasst sowohl Global-1000-Unternehmen als auch aufstrebende Firmen und Kunden aus der Investmentbranche.

Frost & Sullivan hat mehr als 45 globale Niederlassungen. Eine vollständige Liste der Zweigstellen sowie einen Kurzüberblick über die Corporate Journey von Frost & Sullivan finden Sie hier:

<https://ww2.frost.com/about/our-history/>

Wenn Gebäudetechnik perfekte Orte schafft –  
das ist Ingenuity for life.

Weder zu kalt noch zu warm.  
Immer sicher. Immer geschützt.

Mit unserem Wissen und unserer Technologie, unseren Produkten,  
unseren Lösungen und unseren Services verwandeln wir Orte in  
perfekte Orte.

Wir schaffen perfekte Orte für die Bedürfnisse der Benutzer –  
für jede Facette des Lebens.

**#CreatingPerfectPlaces**

**[www.siemens.com/perfect-places](http://www.siemens.com/perfect-places)**

**Herausgeber**  
**Siemens Schweiz AG 2016**

Building Technologies Division  
International Headquarters  
Gubelstraße 22  
6301 Zug  
Schweiz  
Tel. +41 41 724 24 24

Status 06/2018

Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Die Informationen in diesem Dokument  
enthalten lediglich allgemeine Beschreibungen bzw. Leistungsmerkmale, welche  
im konkreten Anwendungsfall nicht immer in der beschriebenen Form zutreffen  
bzw. welche sich durch Weiterentwicklung der Produkte ändern können.  
Die gewünschten Leistungsmerkmale sind nur dann verbindlich, wenn sie bei  
Vertragsabschluss ausdrücklich vereinbart werden.

© Siemens Schweiz AG, 2018