

Facility Management 4.0

IT gestützte Instandhaltung
IoT im Krankenhaus
Sustainability / Blue-Green-Hospital
Supply-Chain Management



GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Facility Management 4.0

Das Facility Management im Krankenhaus 4.0 nutzt die Möglichkeiten von Cloud-Technologien und des „Internet der Dinge“ um Prozesse wie Wartung und Instandhaltung, sowie das Organisieren von Warenströmen und Personen zu digitalisieren und zu optimieren. Gerade im Bereich der Instandhaltung von Gebäudeanlagen bieten sich Möglichkeiten, durch Erfassung von Sensordaten im Zuge einer „predictive maintenance“ Störungen zu vermeiden bzw. frühzeitig zu erkennen und damit kostenintensive Stillstandzeiten zu minimieren. Moderne, IT-gestützte Instandhaltungsplanungs- und Steuerungssysteme erlauben es, anfallende Informationen zentral zu verwalten. Eine Vernetzung der Anlagen mit dem jeweiligen Wartungsservice ermöglicht zudem zeit- und kostensparende Telewartungsmaßnahmen.

Bei der Wartung und Instandhaltung, aber auch in anderen Bereichen der Logistik im Krankenhaus, spielt das „Internet der Dinge“ eine zunehmende Rolle. In diesem erhalten physische Objekte durch Sensorik, eine eindeutige Identifizierung und eine digitale Repräsentation, einen sogenannten „digital twin“. Über ihn können die „Dinge“ Daten bereitstellen und selbständig miteinander kommunizieren. Dies kann u.a. dazu genutzt werden Warenströme zu verfolgen, Lagerbestände automatisch zu verwalten, sowie Raumauslastungen zu analysieren. Die so gewonnenen Erkenntnisse können verwendet werden, um schon bei der Planung von Gebäuden und Einrichtungen Arbeitsabläufe zu optimieren, um einerseits Zeit

und Ressourcen zu sparen, aber auch die Arbeit des Personals und das Befinden der Patienten zu verbessern. Dies ist ein wichtiger Schritt zu mehr Nachhaltigkeit und Teil des Konzeptes „Blue Hospital“, das einen umfassenden Ansatz zur Effizienzsteigerung, sowohl im ökologischen als auch im ökonomischen Sinne beschreibt.

Teil dieses Optimierungsprozesses ist auch die Organisation der Wertschöpfungskette bzw. das Supply-Chain-Management. Neben der internen Erfassung von Verbrauch und Bedarf an bestimmten Ressourcen erlaubt die zunehmende Vernetzung auch die einrichtungsübergreifende Betrachtung und Steuerung, um mögliche Engpässe rechtzeitig zu erkennen und zu umgehen, sowie die Transparenz der einzelnen Prozesse zu erhöhen. Insgesamt bietet die Modernisierung des Facility Managements die Möglichkeit, dieses aktiver in die Prozesse des Krankenhauses zu integrieren und damit seine Bedeutung in der Wertschöpfung zu vergrößern.



IT gestützte Instandhaltung

Neben der Kernaufgabe eines Krankenhauses, der medizinischen und pflegerischen Betreuung von Patienten, muss ein Krankenhaus auch viele sekundäre Leistungen erbringen, ohne die die primäre Aufgabe gar nicht möglich wäre. Zu diesen sekundären Leistungen gehört die Wartung und Instandhaltung sowohl der medizinischen, als auch nicht medizinischen Infra- und auch Suprastruktur. Dazu zählen u.a. Geräte, Anlagen z.B. zur Strom- und Wasserversorgung, weitere Gebäudetechnik und die Gebäude und Räume selbst.

Instandhaltung in der Wertschöpfungskette

So wie die Bereiche vielfältig sind, in denen Wartung und Instandhaltung notwendig ist, so ist auch die Durchführung der Maßnahmen und ihre Dokumentation oft unterschiedlich und nicht zentral überschaubar. Sobald eine Anlage oder Gerät installiert ist, endet oft auch die Kommunikation mit dem Hersteller. Die Anwender verfügen jedoch nur selten über die Expertise, kleinere Störungen, die aber schließlich zu einem Ausfall führen könnten, rechtzeitig zu erkennen und Maßnahmen zu

ergreifen. Die so entstehenden Stillstände ziehen Kosten nach sich und können besonders im Umfeld Krankenhaus zu weitreichenden Konsequenzen führen.

Dabei wird der Bereich der Instandhaltung oft nur als Kostenstelle betrachtet, ohne mögliche Potentiale der Einsparung, aber auch der Unterstützung und Verbesserung anderer sekundärer und primärer Leistungen durch Optimierung von Wartungs- und Instandhaltungsprozessen zu berücksichtigen. Grund hierfür sind oft veraltete Systeme und lückenhafte Digitalisierung, sowie fehlende Kommunikation und Datenaustausch zwischen Anwendern, Betreiber und Hersteller. Hier könnten moderne, IT-gestützte Instandhaltungsplanungs- und Steuerungssysteme, (kurz IPS) helfen, im Zuge eines umfassenden Facility Managements die Instandhaltung als Teil der Wertschöpfungskette zu erfassen und zu verbessern.

Condition Monitoring und Predictive Maintenance

Oft besteht die IT-Unterstützung noch allein darin, dass relevante Daten mit Office-Programmen erfasst und dokumentiert werden. Doch inkompatible Formate und Versionen können potentielle Fehlerquellen bei der Übertragung darstellen sowie zu Intransparenz zwischen den einzelnen Vorgängen führen. Nicht nur bei der Dokumentation kann IT helfen, sondern auch bei der Optimierung der Wartungs- und Instandhaltungsprozessen selbst. Was, wenn Anlagen von allein melden, ob Wartungsbedarf besteht und wenn ja, wo die Störung liegt? Das sogenannte „Condition Monitoring“ erlaubt es, durch integrierte Sensoren den Zustand von Geräten bzw. kritischen Bauteilen in Anlagen zu erfassen und diesen nicht nur vor Ort dem Anwender sichtbar zu machen, sondern die Daten direkt an den Hersteller bzw. Instandhalter zu schicken, um möglichen Wartungsbedarf rechtzeitig zu erkennen. Ein Beispiel hierfür aus dem Anwendungsfeld Krankenhaus sind die Anlagen der Raumluftechnik in Operationssälen. Bei den besonderen Anforderungen an Hygiene und Keimfreiheit in diesem Bereich müssen die Filter der Anlage rechtzeitig gewechselt werden. Dies geschieht im Allgemeinen nicht mehr in vorher festgelegten Abständen, sondern anhand der Daten, die über eine Differenzdruckmessung vor und hinter dem Filter Informationen über den Grad der Verschmutzung liefern. So kann der aufwendige Austausch vorher geplant und der Stillstand im OP-Saal verkürzt werden.

Durch diese vorausschauende Instandhaltung (predictive maintenance) können Unterschreitungen von Hygiene- und Sicherheitsstandards rechtzeitig vermieden werden. Um die Menge an für die Instandhaltung relevanten Daten verwalten zu können, gibt es spezielle Instandhaltungsplanungs- und Steuerungssysteme (IPS oder auch CMMS für Computerized Maintenance Management System), die dabei helfen, alle Information wie Anleitungen, Protokolle, Statistiken und Auswertungen zentral zu verwalten.

Analyse und Nutzung der Daten

Von Geräten, die selbstständig Daten über sich erfassen und weitergeben („smart devices“) profitiert aber nicht nur der Anwender durch eine reibungslosere Wartung. Der Instandhalter kann analysieren, wo die Schwächen der Anlagen liegen, den Bedarf an Ersatzteilen besser planen und seine eigenen Abläufe optimieren. Die gesammelten Daten können über Cloud-Plattformen den einzelnen Parteien bereitgestellt werden. Über dieses „Internet der Dinge“ vernetzt sich die Instandhaltung auch mit anderen Bereichen des Facility Managements, wie der Logistik durch automatisierte Lagerverwaltung und dem Supply-Chain-Management um ganzheitliche Prozessoptimierungen auch im Sinne eines nachhaltigen Betriebs zu ermöglichen.

Die „Instandhaltung 4.0“ hat das Potential, einen bedeutenderen Anteil an der Wertschöpfungskette in der Industrie, aber auch im Bereich des Facility Managements im Krankenhaus einzunehmen. Durch die Erfassung betriebswirtschaftlich relevanter Daten wird mit "predictive maintenance" die Anzahl ungeplanter und damit kostenintensiver Stillstände reduziert, Fehlerquellen und Aufwand werden durch manuelle Kommunikation und Dokumentation vermindert und die Auslagerung von Instandhaltungsleistungen erleichtert. Durch Vernetzung können Inspektionen vorgenommen werden, ohne dass jemand direkt vor Ort ist oder der Anwender kann selbst durch zugängliche Daten und mobile Wartungsgeräte selbst leichtere Instandhaltungsmaßnahmen übernehmen.

Aber auch die Frage nach der Sicherheit der Systeme muss gestellt werden, wem soll wann welcher Zugang möglich sein? Insgesamt ergeben sich durch den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologie in der Instandhaltung viele neue Möglichkeiten der Optimierung, sowohl im Bereich der sekundären, als auch der primären Leistungen im Krankenhaus.



zugänglich gemacht werden. Besonders hier stellt sich die Frage der Sicherheit. Nicht nur der gesammelten Daten, sondern der vernetzten Geräte selbst, die durch unautorisierten Zugang manipuliert oder sogar zum Absturz gebracht werden können.

Logistik und Instandhaltung

In den nicht medizinischen Bereichen des Krankenhauses, wie der Instandhaltung, Gebäudetechnik und der Logistik, gibt es stetig wachsenden Bedarf an IoT-Technologien, um Prozesse zu überwachen und zu automatisieren. Lagersysteme können fehlende Utensilien rechtzeitig von selbst nachbestellen, Anlagen und Geräte melden automatisch Wartungstermine oder senden Fehlermeldungen direkt an den Hersteller. Durch im Gebäude verteilte, intelligente Regelungssysteme wird der Heiz- und Stromverbrauch reduziert. Insgesamt ermöglicht die Optimierung der Prozesse im Bereich „Facility Management“ einen Ressourcen schonenden und nachhaltigeren Betrieb im Sinne des „Blue Hospital“ Konzeptes.

Klinische Anwendungen

Im klinischen Betrieb können „smarte“ Betten automatisch Information über die aktuelle Auslastung liefern, Tracking des Personals innerhalb des Krankenhauses kann Arbeitsabläufe optimieren und in Notfällen dafür sorgen, dass Hilfe schneller am Patienten ist. In Bezug auf die Entwicklung hin zur elektronischen Patientenakte (EPA) können mit ihr verbundene Geräte diese direkt mit neuen Ergebnissen und weiteren Daten ergänzen, wodurch die Vollständigkeit, Genauigkeit und Aktualität der verfügbaren Daten die von manuellen Aufzeichnungen bei weitem übertrifft. Verbundene medizinische Geräte (connected medical devices, CMD) ermöglichen zusätzlich die Reduzierung von Fehlern in vielen Bereichen der Arbeitsprozesse von Ärzten und Pflegepersonal. So sollte jedes vernetzte Gerät eine Zeitersparnis für den jeweiligen Anwender darstellen und Fehler bei der manuellen Eingabe von Daten verhindern.

Eine weitere Fehlerquelle liegt in der Überwachung von Patienten, bei der

verschiedene Geräte unabhängig voneinander arbeiten. Werden bestimmte Werte isoliert überwacht, kann dies zu Fehlalarmen führen. Diese können wiederum Fehler in der Nachjustierung der Geräte oder der Medikamentengabe nach sich ziehen. Eine „intelligente“ Überwachung, die die Gesamtheit der Daten aus der EPA sowie weiterer Datenbanken aus Cloud-Diensten zur Verfügung hat, könnte diese Fehlerquelle minimieren. Die gesammelten Daten können zusätzlich von Funktionen zur Unterstützung klinischer Entscheidungen (clinical decision support, CDS), wie z.B. die Auswahl und Dosierung von Medikamenten verwendet werden. Auch in den Bereichen e-Health und Telemedizin ergeben sich durch vernetzte „smart devices“ neue Möglichkeiten. Tragbare Geräte („wearables“), wie Herzmonitore ermöglichen die Überwachung des Gesundheitszustands des Patienten auch nach Verlassen der Klinik.

Durch die Übertragung der Daten von „smart devices“ und speziell CMDs ist es möglich, dass Ärzte Patienten behandeln können, die sich an einem anderen Ort befinden, was die ärztliche Versorgung in ländlichen Gebieten verbessern könnte oder es erlaubt, Experten bei bestimmten Behandlungen zuzuschalten. Es wird davon ausgegangen, dass die Anzahl der CMDs in Krankenhäusern in absehbarer Zeit massiv anwachsen wird. Allgemein wird vorausgesagt, dass die Anzahl an teilnehmenden „smart devices“ im Internet der Dinge bis 2020 sehr stark ansteigen wird.



A stylized illustration of a city skyline. In the center is a dark blue building with a white 'H' on its facade, representing a hospital. To its left is a green building with solar panels on its roof. To its right is a green building with multiple levels of balconies containing plants. Further right is an orange building. The background features various other city buildings, a tall orange tower, and a green lattice tower with antennas. Floating in the sky are icons for Wi-Fi, a padlock, a heart with a pulse line, and a globe. The foreground shows a dark blue street with cars and pedestrians.

Sustainability / Blue-Green-Hospital

Im Zuge der Modernisierung von Krankenhäusern spielen neben der Verbesserung der Behandlungs- und Versorgungsabläufe sowie der Wirtschaftlichkeit zunehmend auch ökologische Gesichtspunkte eine Rolle. Bei der Digitalisierung im Krankenhaus stand zunächst die Verbesserung der Betriebsabläufe durch papierlose Kommunikation und Dokumentation im Vordergrund.

Daneben bzw. darüber hinaus zielt der Ansatz des sogenannten „Green Hospital“ darauf ab, durch die Berücksichtigung von Umweltaspekten schon bei der Planung eines Krankenhauses, bei der Sanierung schon bestehender Einrichtung oder Umrüstungen mit neuen Technologien im Bereich des Facility Managements den Ressourcenverbrauch und die Umweltbelastung zu minimieren. Bei der Planung neuer Anlagen werden zudem auch die Aspekte der verbesserten Patientenversorgung und des Wohlbefindens, Mitarbeiterfreundlichkeit, Kommunikation und Vernetzung, sowie wirtschaftliche Effizienz mit einbezogen. Das Konzept „Blue Hospital“ fasst all diese Bestrebungen in den verschiedenen Bereichen

zusammen und steht damit für einen Umwelt und Ressourcen schonenderen und insgesamt nachhaltigeren und effizienteren Betrieb des Krankenhauses.

Energie und Umwelt

Der Verbrauch an Strom, Wärme, Wasser und Licht ist in Krankenhäusern besonders hoch. Zum Beispiel kann ein größeres Klinikum fast den Energiebedarf einer Kleinstadt erreichen, da im Gegensatz zu vielen anderen Einrichtungen ein durchgängiger Betrieb gewährleistet sein muss und die Medizintechnik oft einen hohen Strombedarf aufweist. Oft aber hat der hohe Energieverbrauch seine Ursache nicht im tatsächlichen Bedarf, sondern in veralteten Anlagen und Gebäudetechnik. Auch hier könnten Technologien, die schon in Bereichen der Industrie 4.0 zu Verbesserungen und Einsparungen führen, eingesetzt werden. Wird zum Beispiel eine alte Heizanlage durch eine neue Anlage mit Blockheizkraftwerk und smarten Regelungssystemen ersetzt und zudem die Isolierung erneuert, führt dies zu einem deutlich geringeren Verbrauch sowohl im ökologischen, als auch im

ökonomischen Sinn, sowie zu einer erhöhten Kostentransparenz.

Auch bietet sich für Krankenhäuser die Möglichkeit, einen Teil ihres Energiebedarfs selbst zu decken, z.B. durch die Aufstellung von Photovoltaik-Anlagen oder der Aufbereitung der eigenen Abfälle und Abwässer zur Gewinnung von Biogas. Letzteres könnte zudem genutzt werden, um die Belastung des Grundwassers mit Medikamentenrückständen zu reduzieren. Zudem kann überprüft werden, ob bestimmte, bisher als Einwegprodukte genutzte Materialien wiederverwendet werden können, ohne dabei Standards an die Hygiene zu verletzen. Insgesamt lässt sich die ökologische Nachhaltigkeit von Kliniken in vielen Bereichen wie intelligentem Energie- und Gebäudemanagement, modernen Beleuchtungskonzepten, sparsamen Umgang mit Ressourcen wie Wasser und der Verwendung umweltfreundlicher Baustoffe optimieren.

Effizienz und Wohlbefinden

Doch Nachhaltigkeit umfasst nicht nur die Verbesserung der Umweltfreundlichkeit. Auch die Optimierung der Betriebsabläufe ist Teil des Konzeptes. Dabei spielen Aspekte wie intelligente Flächen- und Raumnutzung, sowohl in der Planung, als auch im laufenden Betrieb, aber auch Kommunikation und Vernetzung zwischen den einzelnen Bereichen des Krankenhauses eine Rolle. Aber bei der Optimierung der Abläufe darf auch nicht das Wohlbefinden der Patienten und des Personals außer Acht gelassen werden. Oft lassen sich die verschiedenen Aspekte jedoch gemeinsam umsetzen. So könnte eine intelligente anpassungsfähige, regelbare LED-Beleuchtung zum einen Energie sparen, zum anderen durch warme Lichttöne und von der Tageszeit abhängige Intensitäten einen natürlichen Schlafrhythmus der Patienten unterstützen. In allen Aspekten finden sich Anwendungsfelder für sogenannte IoT-Technologie (Internet of Things), die es erlaubt, Informationen aus ganz unterschiedlichen Bereichen, von Raumtemperatur und Ressourcenverbrauch, über Patientenbettenauslastung bis hin zu medizinischen Daten zu sammeln, zu analysieren und für weitere Anwendungen nutzbar zu machen .

Überprüfung und Umsetzung

Um herauszufinden, wie nachhaltig Krankenhäuser in ihrem jetzigen Status sind und in welchen Bereichen Verbesserungsmöglichkeiten liegen, können die Einrichtungen anhand von Vorgaben wie dem BUND-Gütesiegel „Energiesparendes Krankenhaus“ oder dem darüber hinausgehenden „Green+ Check“ von Siemens Healthcare überprüft werden. Letzterer umfasst nicht nur Kennzahlen zu Energieeffizienz und Gebäudeinfrastruktur, sondern auch den Stand der Kommunikation, Medizintechnik und der Aus- und Weiterbildung der Mitarbeiter im Vergleich zu anderen Krankenhäusern. Der Verein der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (VDE) hat in seinem Positionspapier „Blue Hospital – Nachhaltigkeit im Krankenhaus“ diese Ansätze aufgenommen, erweitert und zu einer firmenunabhängigen Anwendungsregel weiterentwickelt.

Das Konzept „Blue Hospital“ bietet die Möglichkeit, ungenutzte Einsparoptionen auszuschöpfen, sowohl im ökologischen, als auch ökonomischen Sinn, gleichzeitig aber auch die Effizienz und Qualität der Prozesse, sowie die Patienten- und Personalfriedenheit zu steigern und so die Wettbewerbsfähigkeit der Einrichtung zu erhöhen. Als nächster Schritt könnte das „Smart Hospital“ stehen, das die Entwicklungen und Maßnahmen des „Blue Hospitals“ aufnimmt, erweitert und in dem intelligente Technologien für höchste Sicherheit der Patienten und Mitarbeiter, sowie für schnellere Kommunikation und abgestimmte Abläufe sorgt.





Supply-Chain-Management

Das Supply-Chain-Management (SCM) bezeichnet den Ansatz, Wertschöpfungs- und Lieferketten ganzheitlich vom Rohstoff zum Anwender über Unternehmens- und Einrichtungsgrenzen hinweg zu organisieren und zu steuern. Im Gesundheitswesen werden damit u.a. die Abläufe von der Herstellung von Arzneimitteln bis zu ihrem Einsatz am Patienten betrachtet.

Smart Supply Chain

Wenn in der Industrie und der Konsumgüterwirtschaft die Rede von 4.0 ist, wird oft nur der Fokus auf Fertigungsprozesse innerhalb einer Fabrik bzw. eines Unternehmens gelegt. Durch den Einsatz von moderner IT, „smart devices“ und cyber-physische Systemen (CPS) sollen Prozesse automatisiert, Daten gesammelt und analysiert, sowie insgesamt die Abläufe effizienter und transparenter werden.

In dieser „smart factory“ sollen zukünftig Fertigungs- und Logistiksysteme miteinander über das „Internet der Dinge“ (Internet of Things, IoT) selbstständig kommunizieren, Lagerbestände automatisch verwalten und das

Produkt auf seinem Weg durch die Fertigung lückenlos verfolgen.

Doch die Verwendung von IoT-Technologie kann nicht nur dazu verwendet werden, Warenflüsse innerhalb einer Fabrik zu überwachen und zu steuern. Die erfassten und bereitgestellten Daten können über Cloud-Technologie Partnern wie Zulieferern und Abnehmern weltweit zur Verfügung gestellt werden, wodurch diese besser und schneller auf Änderung von Angebot und Nachfrage reagieren können.

Der Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) erlaubt es, physische Güterflüsse für das SCM durch Informationsflüsse zu ergänzen. Durch dieses digitale SCM ergeben sich eine bessere Übersicht über die gesamte Wertschöpfungskette und eine erhöhte Transparenz der einzelnen Abläufe.

Digitale Dokumentation und Logistik

Im Bereich Krankenhaus ist diese Transparenz oft noch nicht möglich. Die Beschaffungsprozesse in Kliniken unterscheiden sich teilweise deutlich von denen in der Industrie. Die Gründe hierfür sind vielfältig, wie fehlende Standards und Regelungen, aber auch die individuelle Ausstattung und historisch gewachsene Strukturen der einzelnen Häuser. Als Besonderheit im Bereich Krankenhaus kommt die einzuhaltende Versorgungsqualität der Patienten hinzu, sowie der nur begrenzt planbare Bedarf an Medikamenten und Medikalprodukten in Abhängigkeit zu durchgeführten Behandlungen und Behandlungsverläufen. Ein weiteres Problem sind Medienbrüche innerhalb der Abläufe, wie die Übertragung handschriftlicher Notizen in digitale Form. Durch Übertragungsfehler kann es zu Fehlbestellungen oder sogar falscher Medikation des Patienten führen. Eine durchgehend elektronische Dokumentation würde diese Fehlerquellen reduzieren, für mehr Transparenz sorgen und damit ein digitales SCM ermöglichen.

Die Digitalisierung von Dokumentation und Kommunikation allein eröffnet schon viele Optimierungspotentiale, sowohl in Bezug auf Versorgungsqualität und Patientensicherheit, als auch in der Kostenreduzierung. Doch der Einsatz von „smarter“ Technologie, wie sie in der Industrie schon Anwendung findet, könnte darüber hinausgehen. Lagersysteme mit „intelligenten Behältern“ könnten ihre Bestände durch Scannen der eingelieferten und entnommenen Produkte selbst verwalten und rechtzeitig und automatisch Nachbestellungen vornehmen. Anwender wie Ärzte könnten mit dem Einsatz von Medical Apps verabreichte Medikamente digital vermerken und damit an die Station, die Krankenhaus-Apotheke und das Lager die Information weiterleiten. Die so gesammelten Daten können auch vom Zulieferer genutzt werden, um bedarfsgerechter zu produzieren und durch die Vernetzung und Transparenz der Vorgänge Engpässe rechtzeitig zu erkennen und Maßnahmen zu ergreifen.

Supply Network

Die immer weitergehende Digitalisierung und Vernetzung von Lieferketten allgemein könnte zu der Entwicklung von digitalen Liefernetzwerken (Digital Supply Networks, DSN) führen. In so einem Netzwerk würden die Prozesse der Lieferkette nicht mehr linear ablaufen, sondern die einzelnen Prozesse dynamisch aufeinander reagieren. Durch erhöhte Transparenz und die Übermittlung von Daten in Echtzeit wäre es möglich, das Risiko zu vermindern, dass Ineffizienzen in einer Phase der Lieferkette Auswirkungen auf die folgenden hätten. Die dafür nötigen Standardisierungen von Daten und Kommunikation würde nicht nur dem Endverbraucher, sondern allen an der Wertschöpfungskette Beteiligten Vorteile bringen.

Im Krankenhaus führt die Digitalisierung und Optimierung des SCM und speziell der Logistik nicht nur zu Einsparungen bei Transport und Energieverbrauch, sondern auch zur Verbesserung der Patientensicherheit und Behandlungsqualität. Insgesamt wird das Personal entlastet und kann sich besser auf die primäre Aufgabe, die medizinische Versorgung, konzentrieren.



Partner



UNIVERSITÄT ZU LÜBECK



Impressum

UniTransferKlinik Lübeck
Maria-Goeppert-Straße 1
23562 Lübeck
E-Mail: info@unitransferklinik.de

Autoren der Arbeitsgruppe Innovationsforum Krankenhaus 4.0

Dr. Raimund Mildner
Prof. Dr. J.-Uwe Meyer
Nils Eckardt
Lina Hartung
Julia Kahlisch
Juljan Bouchagiar
Martin Mildner

Gestaltung

Niclas Apitz
Bjarne Anderse

Bildnachweis

in chronologischer Reihenfolge:
Great Bergens, elenathewise,
theerapong28, Macrovector,
elenabsi, toons17
- alle Bigstock.com

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung