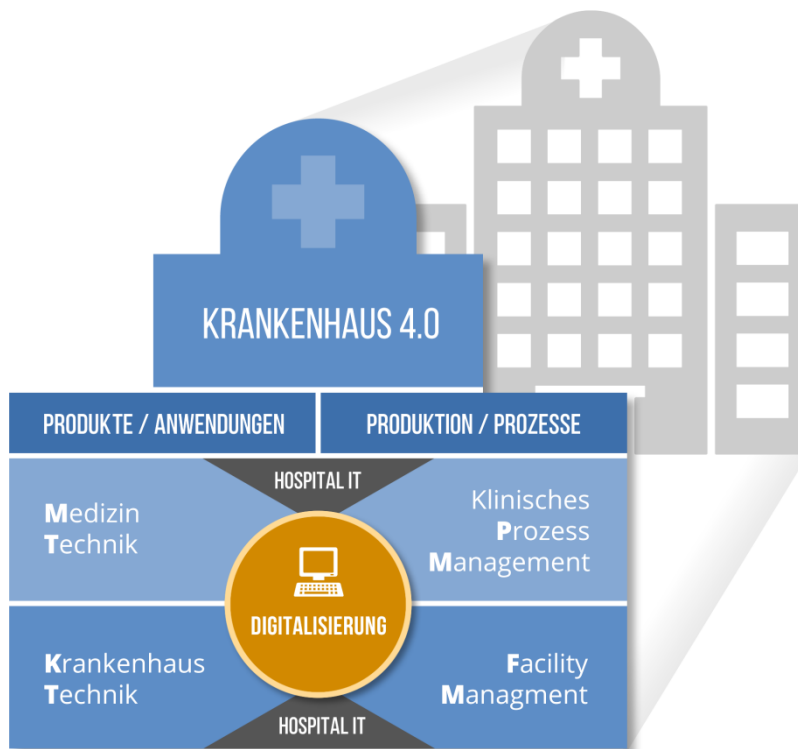


hospitalconcepts 2017

Innovationsforum Krankenhaus 4.0

Das digitale Krankenhaus in Planung, Bau, Technik und Betrieb

- Welche Konsequenzen ergeben sich aus der Digitalisierung im Gesundheitswesen für die Behandlungsprozesse im Krankenhaus?
- Welche Auswirkungen resultieren aus der Entwicklung und Vernetzung individueller, sektorübergreifender Informations- und Kommunikationsprozesse für die in-house Prozesse?
- Wie können IT-gestützte Prozesse Ärzte, Pflegekräfte und Verwaltungen entlasten und ihnen mehr Zeit für die individuelle Patientenbehandlung geben?
- Wie sehen zukünftig die Arbeitsplätze von Ärzten, Pflegekräften, MTAs, Physiotherapeuten und Administratoren im digital vernetzten Krankenhaus aus?
- Welchen Einfluss haben IT-gestützte Prozesse auf das Raumangebot, die Logistik und die technische Infrastruktur von Gesundheitseinrichtungen?



Die Visionen für das Krankenhaus der Zukunft gehen davon aus, dass die Digitalisierung der Arbeitswelt auch für den stationären Sektor erhebliche Optimierungspotenziale bietet. Deshalb wollen wir Ärzten, Pflegekräften, Krankenhausmanagern, Architekten und Planern auf der diesjährigen hospitalconcepts mit dem Innovationsforum 4.0 in fünf miteinander vernetzten Foren einen breiten Überblick über Lösungen und Entwicklungskonzepte für das Krankenhaus geben:

- Hospital-IT 4.0
- Medizintechnik 4.0
- Klinische Prozesse 4.0
- Facility Management 4.0
- Bau, Logistik und technische Infrastruktur 4.0

Forum 1: Hospital-IT 4.0

Hospital IT 4.0 steht für die Vision einer modernen, auf die Bedürfnisse des Patienten abgestimmten Gesundheitsversorgung, in der verteilte Krankenhausinformationssysteme, Medizingeräte, Anlagen sowie Anwendungen durch Vernetzung und strukturierten Datenaustausch direkt mit den Anwendern wertschöpfend interagieren.

Der Begriff Hospital IT 4.0 bezeichnet die digitale Informations- und Datenverarbeitung im Krankenhaus auf Basis dafür bereitgestellter digitaler Dienste und Funktionen, die eine dahinterliegende IT-Infrastruktur aus vernetzten klinischen Informationssystemen virtuell oder über Netzwerke bereitstellen.

Eine moderne IT-Infrastruktur im Krankenhaus 4.0 kann dahingehend ausgelegt sein, die anfallenden großen Datenmengen („Big Data“) aus vernetzten Patientendatenmanagementsystemen zu sammeln und zu analysieren. Die Analysen und Vergleiche der Patientendaten sollen bei der diagnostischen und therapeutischen Entscheidungsfindung unterstützen und damit den individuellen Heilungsverlauf begünstigen.

Dem Anwender werden selektiert die Patientendaten zur Verfügung gestellt, die er zur Ausführung seiner ärztlichen oder pflegerischen Aufgaben benötigt. Auch sollen die Applikationen die Fachkraft unterstützen, leitliniengerecht die Behandlung am Patienten auszuführen und zu dokumentieren.

Hospital IT 4.0 stellt der medizinisch-pflegerischen Fachkraft am „Point-of-Care“ auch außerhalb des Krankenhauses Anwendungen auf mobilen Endgeräten zur Verfügung. Die mobilen Anwendungen befähigen die Fachkraft, zur jeder Zeit und unabhängig vom Ort auf Patientendaten zurückgreifen zu können.

Häufig sind Daten eines Patienten in separaten elektronischen Patientenakten unterschiedlicher Versorgungsorganisationen abgelegt. Um ein Kontinuum der individuellen Patientenversorgung zu erreichen, ist es daher unabdingbar, dass der intra- und intersektorale Datenaustausch nach standardisierten Profilen abläuft und Inhalte der Dokumente in einheitlichen Terminologien vermittelt und dargestellt werden.

Da es sich um sensible Patientendaten handelt, muss der Zugriff auf die Datenquellen klar geregelt sein und den rechtlichen Anforderungen an die Datensicherheit entsprechen.

Themen des Blocks Hospital IT 4.0 sind daher:

- a) Cloud- sowie IT-Rechenzentrum-Services u.a. für „Big-Data-Analysen“
- b) Mobile Anwendungen in der digitalen Gesundheitsversorgung
- c) Standardisierter, intra- und intersektoraler Daten-/Dokumentenaustausch
- d) Cyber-Security und funktionale Sicherheit sowie Privacy im Krankenhaus

Forum 2: Medizintechnik 4.0

Medizintechnik 4.0 steht für vernetzte Medizingeräte, die ihre diagnostischen und therapeutischen Eigenschaften und Funktionen über programmierbare Anwendungsschnittstellen (APIs – „Application Programming Interfaces“) in Form von digitalen Diensten (Services) austauschen.

Der Mehrwert der physischen Vernetzung sowie der Interoperabilität zwischen den Medizingeräten entsteht erst durch eine vereinheitlichte virtuelle Repräsentation der Medizingerätesysteme („Digital Twins“) und der Orchestrierung von digitalen Services als gekapselte Funktionalitätsmodule.

Interoperable und orchestrierbare digitale Services sind unabdingbare Voraussetzung zum Bau modularer, regelbasierter und theragnostischer Assistenzsysteme. Theragnostische Assistenzsystemen sollen regelbasiert und echtzeitnah die individualisierte Diagnose und Therapie unterstützen, wobei sich die Regeln aus der Analyse gekoppelter physiologischer und systemtechnischer Modelle ableiten und Daten körpernaher Sensoren als Führungsgröße in den automatisierten Regelkreis eingehen.

Durch einen vom Betreiber zugelassenen Fernzugang zum vernetzten Medizingerät am Betriebsort über die „Cloud“ Lösung entstehen für die Gerätehersteller Potenziale für neuartige Geschäftsmodelle, zum Beispiel „Pay by Use“-Modelle oder digitale online Service-Angebote. Zu möglichen online Service-Angebote zählen u.a. Cloud-basierte Softwareupdate-Dienste, vorausschauende, präventive und Dienste zur rechtzeitigen Bereitstellung von Verschleißteilen und Verbrauchsmaterialien. Zudem kann der Hersteller dem Betreiber zusätzliche Gerätemanagementdienste anbieten, die sich über den vollständigen Lebenszyklus des Gerätes erstrecken.

Medizintechnik 4.0 bietet innovative Integrationslösungen für den schlanken und orchestrierten Datenaustausch zwischen den Nutzer-Frontends und der Backend-Plattform. Moderne Web-Applikationen können vom Backend geliefert und betriebssystemunabhängig im Browser des Nutzer-Endgerätes ablaufen. Die Mensch-Maschine-Schnittstelle (MMI) des Endgerätes wird zur eigenständigen Softwaresystemkomponente, die über Mockups und virtuelle Datenquellen aus der Cloud auf Gebrauchstauglichkeit am „Point of Care“ getestet werden kann.

- a) Interoperabilität intelligenter Medizingeräte
- b) Regelbasierte Assistenzsysteme und theragnostische Systeme
- c) Wartung und technischer Service Medizingeräte 4.0
(condition monitoring, predictive maintenance, product life cycle management)
- d) Neue „Usability“ : MMI, taktile GUIs, Kontexterfassung am PoC, etc.
- e) Mobility

Forum 3: Klinische Prozesse 4.0

Klinische Prozesse 4.0 stehen für interoperable und IT-gestützte Geschäftsprozesse und Applikationen, die klinische, administrative und Abläufe der Gesundheitsversorgung im Unternehmen Krankenhaus regeln.

Während Industrie 4.0 vollautomatisierte Abläufe bei der Produktion von Waren und digitalen Diensten anstrebt, sind klinische Prozesse 4.0 Ereignis-getrieben und verfolgen das Ziel, einzelne Behandlungsschritte als Ereignis-definierte Teilarbeitsabläufe möglichst effizient in den Gesamtablauf einzubinden, damit Ärzte, Pflege und Verwaltung erfolgreich zusammenarbeiten können.

Medical Apps 4.0 sind medizinische Softwareprodukte, die den klinischen Workflow in der ärztlichen und pflegerischen Versorgung koordinieren und unterstützen. Aus dem Wissen zu Arbeitsabläufen eines jeden Teammitglieds und der automatisierten, ergebnisorientierten Erfassung von Ereignissen können „Smart Medical Apps“ jedem Teammitglied die Informationen und Daten zur Verfügung stellen, die es zur Erfüllung seiner Teilaufgaben braucht. Da die Aufgaben in den Einzelprozessen jedes Teammitglieds aufeinander abgestimmt sind und zeitsynchron ablaufen, begünstigt deren Orchestrierung den Erfolg der gesamten Teambemühung.

E-Health bezeichnet alle Hilfsmittel und Dienstleistungen, bei denen Informations- und Kommunikationstechnologien zum Einsatz kommen und die der Vorbeugung, Diagnose, Behandlung, Überwachung und Verwaltung im Gesundheitswesen dienen. Zu e-Health gehören auch telemedizinische Dienste, die in den Versorgungsprozess des Krankenhauses 4.0 aufgenommen werden können.

Prozessgesteuerte und automatisierte Leistungserfassung und Befundung sind ökonomische Komponenten eines integrierten Prozessmanagementsystems. Sie bieten das Potenzial, den Aufwand für Dokumentation und Abrechnung zu verringern, mehr Zeit für den Patienten zu gewinnen und dadurch die Effektivität der Abläufe zu steigern.

Integrierte und aufeinander abgestimmte e-Health Prozesse im Krankenhaus und im intersektoralen Umfeld sollen dem Patienten ein Kontinuum ärztlicher und pflegerischer Versorgung gewährleisten. Sie sollen den Patienten vor Schaden bewahren, der aus Informationslücken zwischen den versorgenden Institutionen entstehen könnte.

- a) e-Health und Medical Apps
- b) Digitale Versorgungsplattformen in Pflege und Therapie
- c) Automatisierte Leistungserfassung und Dokumentation
- d) Integrierte Prozesse für das „Continuum of Care“

Forum 4: Facility Management 4.0

Facility Management 4.0 steht für die sukzessive Implementierung von Internet-of-Things (IoT)- und Cloud-Technologien, um die verteilten Anlagensysteme der Immobilen Krankenhaus über integrierende Fernanwendungen besser warten, bedienen und instand halten zu können.

Sämtliche Datenströme aus den Anlagen-spezifischen Sensor- und Aktor-Knoten des lokalen Datenbussystems werden künftig über Gateways an zentrale FM-Cloud-Plattformen übertragen. Durch eine übergeordnete Kontrolle und Analyse sämtlicher Datenströme aus den Anlagen und präventiver Steuerung sollen Fehleranfälligkeit reduziert und Systemausfälle vermieden werden. „Cloud-Computer-Aided“ FM-Systemsoftware unterstützt den FM-Betreiber, die Businessprozesse dem Betriebskonzept anzupassen und die Prozesse gesamtheitlich zu überwachen.

Kommunizierende Sensorik und „digital Twins“ physischer Objekte bieten dem FM neue Möglichkeiten, IoT-Technologien für logistische Aufgaben aus der Zulieferungskette des Krankenhauses und dem Warenfluss im Krankenhaus einzusetzen.

Zusätzlich kann sich das FM 4.0 für ein zentrales Tracking+Tracing“ und Zusammenführen mobiler Dinge, Waren und Personen im Krankenhaus verantwortlich zeigen, um reibungslose Betriebs- und Versorgungsabläufe im Krankenhaus zu begünstigen.

Durch eine „smarte“ Steuerung der Anlagen sind Konzepte wie das „Blue-Hospital 4.0“ erst möglich. Das Blue-Hospital zeichnet sich durch einen umwelt- und ressourcenschonenden Betrieb aus, dessen Nachhaltigkeit durch Sparsamkeit, Effizienz und Optimierung der Betriebsabläufe erreicht wird.

- a) IT-gestütztes Instandhaltungs- und Wartungsmanagement von Infra-/Suprastrukturen im Krankenhaus
- b) Internet-of-things beim Patienten-, Ge-/Verbrauchsmittel-Tracking+Tracing
- c) Blue Hospital 4.0: Energie, Ökologie, Ökonomie (sustainability)
- d) IT-basierte Logistik: lernendes Supply-Chain Management, autonome Intra-Logistik, Qualitäts- und Versorgungsregelkreise

Forum 5: Bau, Logistik und technische Infrastruktur 4.0

Bau, Logistik und technische Infrastruktur 4.0 steht für die planerische, bauliche und infrastrukturelle Umsetzung IT-gestützter Untersuchungs- und Behandlungsprozesse sowie von Transport und Logistik.

Dies beginnt bei den Aufnahmeprozessen und der prästationären Diagnostik: Durch Zugriff auf die vom Patienten bereitgestellten Daten (durch Medical Apps erfasste und gespeicherte Vitalwerte) und eine Online-Anamnese über die Web-Portale des Krankenhauses wird der Zeit- und Untersuchungsaufwand erheblich reduziert. Aufnahme- und Behandlungsverträge können zumindest elektronisch vorausgefüllt, aber auch mit den neuen Personalausweisen digital signiert werden.

Dies verändert die Betriebsabläufe erheblich und hat Auswirkungen auf das Raumangebot für diese prästationären, ambulanten Prozesse, auf Wartezonen und administrative Arbeitsplätze.

Auch während des stationären Aufenthalts ist der gehfähige Patient über intelligente Systeme (Smartphones, Tablets, Wearables) jederzeit erreichbar und kann für anstehende Untersuchungen termingerecht zu den jeweiligen U/B-Räumen „gelotst“ werden. Das unbestimmte Warten hat ein Ende.

Wie aus seiner „gesunden“ Welt gewohnt, kann der Patient seinen Behandlungsablauf verfolgen, bekommt vertiefte medizinische Informationen und Aufklärung und kann seine Mahlzeiten aus einem reichhaltigen Speiseangebot wählen. Zum Essen kann er das Patientenzimmer verlassen und die Mahlzeit in dem Bistro seiner Wahl gemeinsam mit anderen Patienten oder seinen Angehörigen einnehmen.

Zusätzlich bieten IT-gestützte Licht- und Klimasteuerungstechnologien eine aktive und an den natürlichen Biorhythmus anpassbare Patientenumgebung. Untersuchungen zeigen, dass diese Lösungen erheblichen Einfluss auf eine Senkung der Verweildauern haben.

Auch die Arbeitsplätze für das ärztlich-pflegerische Personal ändern sich: Auf den Stationen können administrative Büroräume auf das für Patientengespräche erforderliche Maß reduziert werden, da die medizinischen Dokumentationen, Bestellungen und Terminplanungen auf mobilen Endgeräten während der Behandlungen oder in den U/B-Räumen erledigt werden.

Bestimmte Arbeitsplätze (z. B. im OP oder auf der ITS) bekommen einen „Cockpit-Charakter“. Auf verschiedenen Monitoren werden z. B. aktuelle Vitalwerte, der Status des Fluid-Managements, Realtime-Ultraschallbilder und Informationen aus den medizinischen Informationssystemen übersichtlich präsentiert. Der Platzbedarf für diese IT-Infrastruktur ist bei der Raumgestaltung zu berücksichtigen.

Für die Patientensicherheit haben sich IT-gestützte Medikationssysteme auf Grundlage eines Unit-Dose-Systems bewährt. Diese ermöglichen sowohl die Mitwirkung der Krankenhausapotheker an der Arzneimittel-Therapie als auch die patienten-individuelle Konfektionierung und Verabreichungskontrolle.

Damit die IT-gestützten Ver- und Entsorgungsprozesse störungsfrei ablaufen können, sind die horizontalen und vertikalen Transportwege festzulegen, sind Stau-, Entlade-, Lager-, Kommissionier- und Rangierflächen unter Berücksichtigung der Transportgeräte zu planen. Nach allen Erfahrungen ist es sinnvoll, diese Planungen durch eine Simulation abzusichern, um Störungen im Betriebsablauf nach der Inbetriebnahme weitestgehend zu vermeiden.

Letztendlich muss auch die physikalische IT-Infrastruktur in ihrem Raumbedarf sowie den Medien (Klimatisierung, Notstrom) und der baulichen Sicherheit funktionsgerecht und sorgfältig geplant werden.

Für eine integrierte Planung sind moderne IT-Planungstools erforderlich.

Für öffentlich geförderte Bauprojekte mit einem Volumen von mehr als € 5 Mio. empfiehlt das Bundesbauministerium deshalb den Einsatz von Building Information Modeling Systemen (BIM).

- a) Open Office in der Normalpflege
- b) der medizinische Arbeitsplatz, Raumgestaltung für integrierte Funktionsbereiche
- c) Logistikplanung
- d) Planung der IT-Infrastruktur
- e) Building Information Modeling