

Moderne Systemlösungen machen Operationsäle leistungsfähiger, effizienter und wirtschaftlicher

Zukunft direkt aus dem Museum

Niemand weiß, wie die Zukunft des Gesundheitswesens aussehen wird. Allerdings gibt es in allen Bereichen Experten, die anhand ihres Wissens und ihrer täglichen Arbeit einen genaueren Ausblick geben können. Solche Branchenkenner lud der Medizintechnikhersteller Trumpf ein, den ca. 120 Gästen des 7. Expertenforums einen Blick in die Kristallkugel zu gewähren. Dabei stand der Operationsaal mit seinen High-tech-Lösungen im Mittelpunkt.

Zukunft im Museum gestalten' wäre eine schöne Überschrift über das 7. Expertenforum von Trumpf Medizintechnik gewesen. Denn zum ersten Mal wurden die Fachleute nicht ins schwäbische Ditzingen, sondern ins Deutsche Museum nach München eingeladen – einem Ort voller Errungenschaften menschlichen Wissensdrangs und menschlicher Ingenieurskunst. In exzellenter Weise von Trumpf-Produktmanager Ingo Schraut moderiert, gaben Fachleute unterschiedlichster Gebiete ihre Einschätzung zur Zukunft des Operationsaals und den Veränderungen rund um denselben preis. Den Anfang machte Dr.-Ing. Jan Stallkamp vom Fraunhofer-Institut für



Dr.-Ing. Jan Stallkamp vom Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung ist Leiter der Projektgruppe für Automatisierung in der Medizin und Biotechnologie an der Medizinischen Fakultät Mannheim der Universität Heidelberg: „Roboter der nächsten Generation müssen autonom arbeiten, damit die Effizienz und die Sicherheit weiter erhöht werden können.“

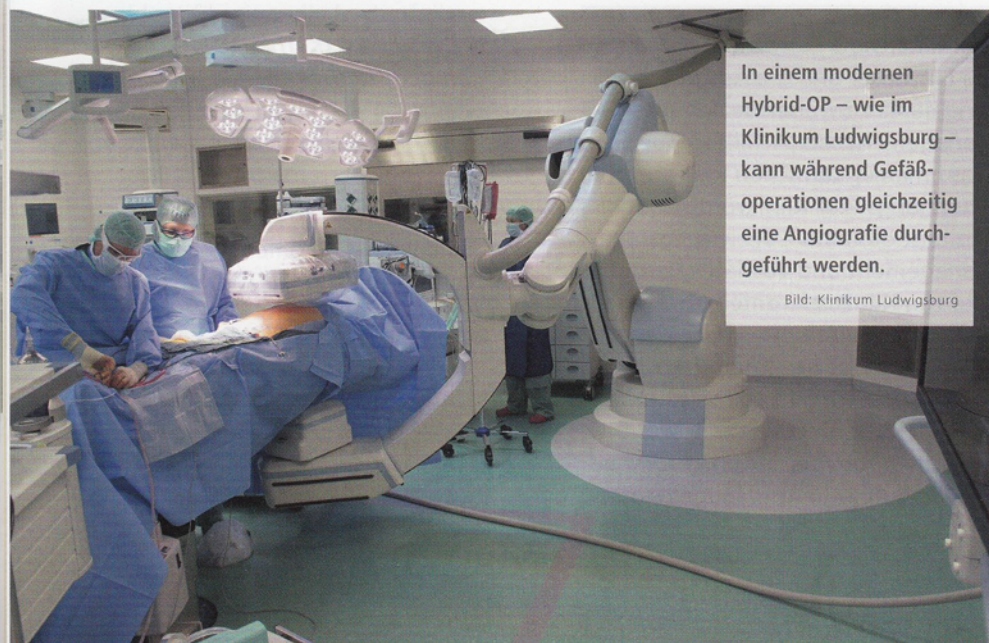
Bild: Fraunhofer IPA

Produktionstechnik und Automatisierung (IPA). Er ist Leiter der Projektgruppe für Automatisierung in der Medizin und Biotechnologie (PAMB) an der Medizinischen Fakultät Mannheim der Universität Heidelberg. Er berichtete über das Projekt Forschungscampus M²Olie (Mannheim Molecular Intervention Environment), das auf eine Laufzeit von maximal 15 Jahren ausgerichtet ist. In den

fünf Hauptprojekten von M²Olie geht es darum, den Megatrend ‚Molekulare Intervention‘ medizinisch und technisch umzusetzen. Innerhalb M²Olie befasst sich die Projektgruppe mit der Automatisierung der diagnostischen und therapeutischen Prozesse. Doch um Abläufe im Interventionsraum oder Labor zu automatisieren, muss laut Stallkamp behutsam vorgegangen werden. Schließlich seien Patienten keine Autos, wie im Verlauf ein weiterer Experte von Porsche Consulting betonte. Die Forscher wollen die Tumorbehandlung komplett in einer einzigen Sitzung erreichen – als Fernziel im kurzen Zeitraum eines Vormittags. Für Dr. Stallkamp ist der Weg klar vorgezeichnet: über die molekulare Intervention hin zu Multifunktions-Interventions-Zentren. Dazu seien technisch äußerst anspruchsvolle Assistenzsysteme im Interventionsraum notwendig. Stallkamps Postulat: „Wir müssen die dazu notwendige Technik auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten einsetzbar machen und damit vor allem viel Zeit sparen.“ Dauert eine Biopsie heute noch 30 Minuten, will er dem gesamten Prozess in Zukunft gerade mal fünf Minuten zugestehen. Allerdings weiß auch der Experte: „Die Komplexität solcher Gesamtsysteme und -prozesse stellt eine gewaltige Aufgabe dar und Entwicklungen können noch Jahre dauern.“ Andererseits liegt in der Vernetzung der Systeme und der daraus resultierenden Komplexität ein Schlüssel für die Medizin und Medizintechnik der Zukunft.

Roboter, Prozesstechnik und ‚just in time‘ für Diagnostika

Teuer und komplex mache dies der Einsatz von Robotern und die große Zahl peripherer Systeme, die ein Robotereinsatz nach sich ziehe. Die Baustellen seien noch zahlreich und lägen manchmal an Stellen, wo sie nicht vermutet würden. So erwiesen sich die Vernetzung und die Kommunikation einzelner Ressourcen im



In einem modernen Hybrid-OP – wie im Klinikum Ludwigsburg – kann während Gefäßoperationen gleichzeitig eine Angiografie durchgeführt werden.

Bild: Klinikum Ludwigsburg



Dipl.-Ing. Architekt Armin Wentzler, seit 30 Jahren Raumplaner für Operationssäle und Leiter des Geschäftsfelds Engineering bei der Curatis GmbH in Eschborn: „Unterm Strich soll BIM nicht teurer werden als die konventionelle Planung.“

Bild: privat

Interventionsraum vom Arzt bis zur Systemsteuerung noch nicht ausreichend leistungsfähig. Wichtig seien in diesem Zusammenhang auch die Details: Beispielsweise müssten sämtliche Informationen möglichst über eine einzige Datenleitung ausgetauscht werden, um inakzeptable, dicke Kabelbündel im Interventionsraum unbedingt zu vermeiden. Auch müsse die Herstellung von Diagnostika und Therapeutika ‚just in time‘ erfolgen. Dies stelle hohe Ansprüche an die Automatisierung und die Bioprozesstechnik.

Auch hier sucht Stallkamp mit seinem Team nach Lösungen, um die Herausforderungen zu meistern: Verfügbarkeit benötigter Produkte und Etablierung standardisierter Prozesse im Interventionsraum. Das Ziel: drastische Verkürzung der Behandlungszeit bei Tumorpatienten.

Patienten sind keine Autos – und dennoch ...

Dass sich die Forschung auf einem guten Weg befindet, begründete der Wissenschaftler mit den bisher erzielten Erfolgen bei den Bioprosessen. Waren so genannte Life-Cell-Linien vor einer Dekade noch so groß wie ein Raum, sind mittlerweile daraus Tischgeräte entstanden. Sie könnten in Zukunft so klein wie eine Schuhschachtel werden. Und obwohl Patienten keine Autos sind, lassen sich Stallkamps Einschätzung zufolge Grundstrukturen aus

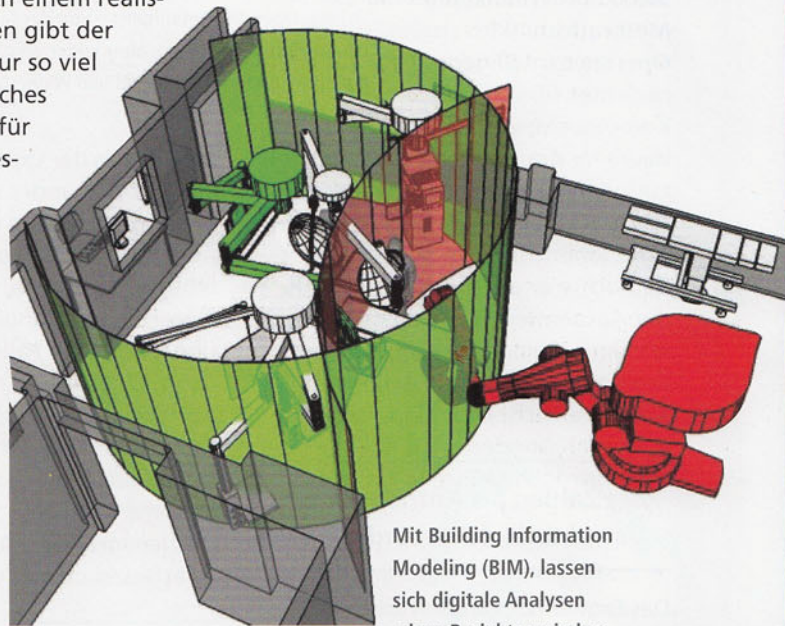
der Produktionstechnik auf die Medizin übertragen. Beispielsweise arbeitet er mit der Universität Mannheim und seinem Team am automatischen Scheduling, also dem automatisierten Planen medizinischer Behandlungsabläufe. Sein klares Verständnis für die Zukunft: „Roboter der nächsten Generation müssen autonom arbeiten, damit die Effizienz und die Sicherheit weiter erhöht werden können.“

BIM als digitale Antwort auf komplexe Planungsprozesse

Auf die Frage nach einem realistischen Zeitrahmen gibt der Wissenschaftler nur so viel preis: „Automatisches Autofahren wird für 2020 anvisiert. Deshalb glaube ich daran, dass komplexe operative Eingriffe von Robotern bereits in 20 Jahren durchgeführt werden.“ Die dazu notwendige Automatisierung müsse allerdings ein wichtiges Detail beachten:

„Die Mediziner fordern, die Prozesse so komplex anzugehen, wie sie in der Praxis tatsächlich sind.“ Auch Dipl.-Ing. Architekt Armin Wentzler, seit 30 Jahren Raumplaner für Operationssäle und Leiter des Geschäftsfelds Engineering bei der Curatis GmbH in Eschborn, brachte Licht in ein operationstechnisches Spannungsfeld: 3D-Planung versus BIM (Building Information Modeling). Während sich die konventionelle OP-Bauplanung an den Leistungsphasen der HOAI (Honorarabrechnung für Architekten und Ingenieure) orientiert, wäre das mit BIM nur schwer möglich, da es wegen der andersartigen Planungsstruktur nicht abbildbar ist. In den USA und einigen Nachbarländern Deutschlands wird diese moderne Bauplanungsmethode bereits praktiziert. Deutschland dagegen sei diesbezüglich noch ein Ent-

wicklungsland. Datenbank-basierte Planungsprozessools für diese ganzzeitliche Methode gibt es längst. Ihr Vorteil: Zu jedem Zeitpunkt innerhalb der Planung lassen sich digitale Analysen eines Projekts erstellen – und zwar auf Knopfdruck. Automatisch erzeugte Ansichten, Schnitte und virtuelle Rundgänge seien keine Technik mehr von übermorgen, sondern von heute. Selbst Life-Cycle-Betrachtungen bis hin zum Abriss eines Gebäudes oder zum Rückbau des Operationssaals wären damit ein Leichtes. „Unterm Strich soll BIM nicht teurer werden als die konventionelle



Mit Building Information Modeling (BIM), lassen sich digitale Analysen eines Projekts zu jedem

Zeitpunkt innerhalb der Planung erstellen – auf Knopfdruck.

Bild: Curatis

Planung“, so die Einschätzung des Experten auf die Fragen nach den Kosten.

Seine Erfahrung bestärkt ihn darin, denn er kennt die Praxis: „Planen, bauen und dann sehen, was noch so alles an Erstellungs- und Betriebskosten dazu kommt.“

Kurzum: Je besser eine Planung umgesetzt wird, desto größer ist die Chance auf ein zufriedenstellendes Ergebnis.

Sachverständiger (öbuv) für Röntgendiagnostikanlagen
Dr.-Ing. Siegfried Raith,
Erlangen, ☎ 09135-1513

Gutachten bei röntgentechnischen Streitfällen, Schadengutachten für Versicherungen

So ähnlich sieht es auch die Porsche Consulting GmbH. Unter dem Stichwort ‚Operative Exzellenz‘ zeigt das Unternehmen, was Krankenhäuser von der Automobilindustrie lernen können. Dr. rer. pol. Roman Hipp ist dort seit 2008 Geschäftsbereichsleiter. „Natürlich ist ein Patient kein Auto“, weiß der Experte, „aber leider wird dieser Slogan viel zu häufig als Rechtfertigung für Stillstand und Widerstand missbraucht.“



Dr. rer. pol. Roman Hipp, Geschäftsbereichsleiter bei Porsche Consulting, zum Thema ‚Operative Intelligenz – von der Automobilindustrie lernen‘: „Natürlich ist ein Patient kein Auto, aber leider wird dieser Slogan viel zu häufig als Rechtfertigung für Stillstand und Widerstand missbraucht.“ Bild: Porsche Consulting

Operative Intelligenz bedeutet für ihn, die Komplexität, wie sie heute im Krankenhaus vielfach vorzufinden ist, intelligent zu reduzieren. Dass dieses Thema nicht nur die Gesundheitsbranche betrifft, verdeutlichte er an Porsche selbst. Als der Autobauer 1992/1993 wirtschaftlich extrem angeschlagen war, beleuchtete man sowohl externe als auch interne Gründe und Abläufe.

Rote Zahlen als Antrieb für eine strukturierte Neuordnung

Das Ergebnis: „Lange wurde mit Blick auf externe Versäumnisse argumentiert, während immer klarer wurde, dass die kurz- und mittelfristig beeinflussbaren Problemfelder intern lagen“, schilderte Dr. Hipp. Die internen Handlungsfelder von Krankenhäusern ließen sich bei genauer Betrachtung sehr genau um-

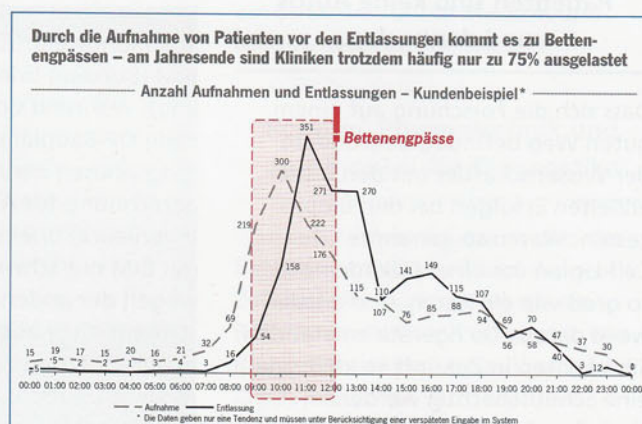
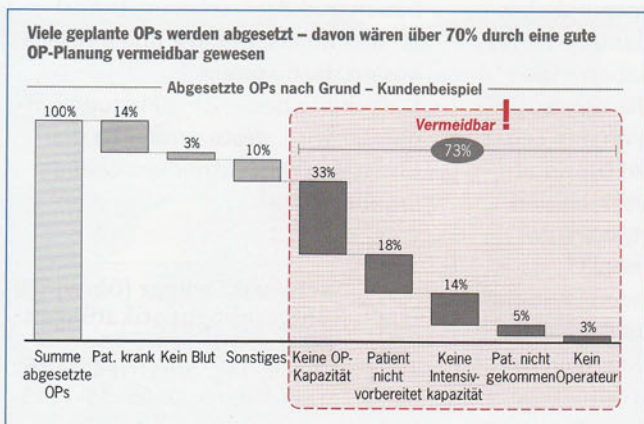
reißen, was der Experte in erster Linie als Gegeneinander statt Miteinander der Berufsgruppen erfahren habe. Aber auch Sauberkeit und Ordnung fehlten hie und da, ebenso wie eine ausreichende Planung und Koordination. In solchen Fällen läuft Porsche Consulting virtuell mit – erstellt also Abläufe und Prozesse, wie sie tatsächlich in der Praxis umgesetzt werden. Damit lassen sich ‚Spaghetti-Diagramme‘ erstellen. Sie helfen, den Effizienzgrad von Arbeitsabläufen zu erfassen und zu visualisieren.

Mangelnde Effizienz stiehlt Zeit

„Das Ergebnis ist mitunter ernüchternd“, so die Erfahrung von Dr. Hipp. Anhand einer beispielhaften Auswertung zeigte er, dass Krankenhausmitarbeiter für das direkte Arbeiten mit

Patienten lediglich 28 Prozent ihrer Zeit aufwenden können. 42 Prozent brächten nur indirekten Nutzen, weil die Zeit für Besprechungen, Dokumentation, Abstimmung etc. benötigt würde. Sogar 30 Prozent der Arbeitszeit hätten überhaupt keinen Nutzen und würden aufgrund mangelhafter Organisation mit Suchen, Warten oder Ähnlichem vergeudet. Operative Exzellenz biete deshalb die Lösung, um interne Prozesse nicht nur, aber gerade auch im Operationsaal zu straffen und damit die

Wirtschaftlichkeit zu erhöhen. Vier Wege sollten dafür beschriftet werden: Transparenz der Prozesse und intensive Einbindung der Mitarbeiter einerseits, Reduktion unnötiger Tätigkeiten im Rahmen von Verbesserungsmaßnahmen andererseits. Und: „Machen, nicht nur planen; lieber 80 Prozent zeitnah umsetzen als 100 Prozent niemals erledigen“, so Dr. Hipps letzte eindeutige Forderung. Dabei gehe es nicht um Leistungsverdichtung, vielmehr könnten durch eine exakte Gegenüberstellung von Abläufen sehr gezielt Schwachstellen und Engpässe ermittelt werden. Das Beispiel der Bettenengpässe durch ungünstige Zeiten für Aufnahme und Entlassungen sei nur eines von vielen. Durch eine intelligente Prozesssteuerung lasse sich ohne großen Aufwand eine spürbare Entzerrung erreichen.



Die klare Analyse von Prozessen zeigt, dass die Organisation einen hohen Anteil am Erfolg, aber auch an Engpässen im Krankenhausalltag hat.

Bild: Porsche Consulting



Dr.-Ing. Armin Schneider vom Klinikum rechts der Isar der TU München: „Wir brauchen Systeme mit Situationsbewusstsein, das bedeutet, intelligente Systeme, die mitdenken.“ Bild: privat

Mitarbeiter kommen eventuell aus ihrer Komfortzone

Das funktioniert aber auch im OP: So hat Hipp festgestellt, dass bei bis zu 73 Prozent der Operationen, die abgesetzt wurden, dies hätte vermieden werden können. Welchen Nutzen operative Exzellenz in der Praxis bringt, beziffert er an anderer Stelle so: „Durch effiziente Koordination der Aufgaben aller beteiligter Mitarbeiter – bis hin zur Reinigungskraft – haben wir mit den OP-Mitarbeitern die Naht-Schnitt-Zeiten um bis zu 30 Prozent reduzieren können.“

Allerdings könne es passieren, dass bei der Neuordnung von Prozessen der eine oder andere Mitarbeiter seine Komfortzone verlassen müsse. Aber auch die Frage nach unerwarteten Komplikationen oder Notfällen sei erlaubt.

„Eine standardisierte Basisplanung ist besser als der ständige Überlebenskampf im Chaos“, so die Antwort des Prozessprofis. Das wissen auch Geschäftsführer und Chefärzte – die mit Abstand beiden größten Gruppen unter den Auftraggebern für Prozessoptimierungen. Welche Einflüsse das auf die Mitarbeiterzufriedenheit hat, wurde von Porsche Consulting noch nicht näher untersucht. Allerdings sei eines ganz offensichtlich, so die Einschätzung von Dr. Hipp: „Koordinierte Arbeitsabläufe machen zufrieden und zufriedene Mitarbeiter sind leistungsfähiger.“



Schulung und Training besitzen im Hybrid-OP einen hohen Stellenwert.

Bild: Klinikum Ludwigsburg

Die Besonderheiten, die es im Krankenhaus und insbesondere im OP zu berücksichtigen gilt, schilderte im Verlauf des Expertenforums Dr. med. Matthias Vorweg, OP-Manager im Universitätsklinikum Bonn: „Eingefahrene Strukturen und Prozesse können große Hürden aufbauen und so optimale Prozesse verhindern. Die Hälfte der Zeit brauche ich, um mit Fingerspitzengefühl festgefahrene Strukturen und Prozesse positiv zu verändern.“

Am Beispiel der Erneuerung Jahrzehnte alter Leuchten machte Vorweg deutlich, wo unter anderem seine Aufgabenschwerpunkte liegen. Die Beschaffung neuer OP-Leuchten, ein schon über Jahre laufendes Projekt, konnte durch eine kurze Absprache mit den beteiligten Direktoren und dem Einkauf wieder aktiviert und beendet werden.

Gift für Fortschritt und Wirtschaftlichkeit: verfestigte Strukturen und Prozesse

Grund für die zügige Einigung auf fünf Lampenmodelle: vorherige Probestellungen und ein standardisierter Fragebogen. Wichtig sei in diesem Zusammenhang, was auch die anderen Experten immer wieder betonten: alle von den Veränderungen direkt oder indirekt betroffenen Mitarbeiter frühzeitig in den Planungsprozess integrieren.

Die Frage, was seine Tätigkeit von der einer Einkaufsabteilung unterscheidet, beantwortet der Experte so: „Die Einkaufsabteilung ist der Spezialist im Preis- und Vergaberecht.



Dr. med. Matthias Vorweg, OP-Manager im Universitätsklinikum Bonn: „Die Hälfte der Zeit brauche ich, um mit Fingerspitzengefühl festgefahrene Strukturen und Prozesse positiv zu verändern.“
Bild: Universitätsklinikum Bonn

Aber man darf nicht nur Preise vergleichen, sondern muss wissen, was vor Ort gebraucht wird und prozess-technisch sinnvoll ist. Dies betrifft unter anderem Ausstattung, Medizintechnik, Instandhaltung, Hygiene, Ersatzteilbeschaffung etc.“

Der OP-Manager ist im Universitätsklinikum Bonn als Stabsstelle direkt der Geschäftsleitung zugeordnet und fungiert damit Verbindungsstelle zwischen der klassischen Verwaltung und den Kliniken. Bei Entscheidungen lassen sich dadurch alle Entscheider leichter zusammenbringen und für alle Beteiligten kann so das beste Ergebnis erzielt werden. Bei OP-Minuten im Kostenbereich von 15 bis 60 Euro führe schließlich jede Prozessoptimierung zu einem verbesserten Ergebnis. Dies hatte Dr. Vorweg auch bei der Beschaffung neuer OP-Säulen im Auge behalten. 16 OP-Säulen mit 52 OP-Tischen – jeder wollte seinen Spezialtisch.

Nach Probestellung, Nutzerbewertung, Planspielen und Ähnlichem legten sich alle Beteiligten auf nur noch 35 OP-Tische fest. Dr. Vorweg: „Für diese Anzahl haben wir Platz und zudem sparen wir so voraussichtlich auch noch ca. 400.000 Euro.“ Kurzum: Eine gute Planung ist die halbe Entscheidung.

Die Krönung technischer und organisatorischer Abläufe im Operationssaal bildet aus heutiger Sicht der sogenannte Hybrid-OP. Diesen Eindruck vermittelte auch PD Dr. med. Johannes Gahlen, Ärztlicher Direktor der Klinik für Gefäßchirurgie, vasculäre & endovaskuläre Chirurgie am Klinikum Ludwigsburg. Rund 85 m² groß ist seine ‚Hightech-Zentrale‘, um die ihn seit etwa drei Jahren viele beneiden.

Hybrid-OP – Krönung prozesstechnischer Optimierung

„Es gibt heute keine moderne Gefäßoperation mehr ohne eine begleitende Angiografie“, lautet seine Botschaft. Im Hybrid-OP könne dies gleichzeitig erfolgen – sämtliche Systeme seien perfekt aufeinander abgestimmt und miteinander koordiniert.

Wer sich für einen solchen Operationssaal interessiert, dem rät der Fachmann, die Workflowplanung gleich zu Beginn des Projekts mit einzubinden: „Es ist wichtig zu erkennen, dass mit einem Hybrid-OP nicht mehr nur die Art der Operation im Vordergrund steht, sondern auch, in welcher Weise dort gearbeitet wird.“ Die Sicherheit von Patienten und Mitarbeitern bilde bei Planung und



So lässt sich Zeit sparen: Durch vorherige Probestellungen und einen standardisierten Fragebogen konnte eine über Jahre verschobene Lampenerneuerung im Handumdrehen beschlossen werden.

Bild: Universitätsklinikum Bonn

Betrieb die entscheidende Säule, auf der der medizinische Erfolg ruhe. Für den Arzt seien das auch die Themen der Zukunft. Beispielsweise müsse Mitarbeitern die Angst vor der immer komplexeren Gerätetechnik und den möglicherweise damit verbundenen gesundheitlichen Auswirkungen genommen werden. Röntgen- und Schilddrüsenschutz, spezielle Handschuhe und vieles mehr gehörten dazu. Dr. Gahlen nannte ein kleines, aber wichtiges Detail: „Die Strahlenschutzbrille zur Vermeidung erhöhter Augenbelastung ist unglaublich wichtig in einem Hybrid-OP.“

Schulung und Training besäßen in diesem Zusammenhang einen sehr hohen Stellenwert. Deshalb habe er zusammen mit seinem kompletten Team ein halbes Jahr vor Fertigstellung des Hybrid-OPs mit dem Training begonnen. Wichtig sei auch die Interdisziplinarität – vom Arzt über den Anästhesisten, die Schwestern, die Pfleger bis hin zu den Reinigungskräften, die für den OP zuständig sind. „Das gilt von der ersten Planung bis zum späteren Routinebetrieb“, weiß Dr. Gahlen.

Welche medizinischen Vorteile ein solcher Hightech-Operationssaal bietet, hat der Ärztliche Direktor vielfach erfahren – und tut es jeden Tag aufs Neue: Verfahren verfeinern und im Prozess Kosten sparen. Ein Beispiel ist die CO₂-Angiografie, die seiner Einschätzung nach durch den Einsatz der High-End-Geräte wieder im Kommen sei. Der Vorteil: Durch Zugabe von Kohlendioxid ließe sich



PD Dr. med. Johannes Gahlen, Ärztlicher Direktor der Klinik für Gefäßchirurgie, vaskuläre & endovaskuläre Chirurgie am Klinikum Ludwigsburg: „Es ist wichtig zu erkennen, dass mit einem Hybrid-OP nicht mehr nur die Art der Operation im Vordergrund steht, sondern auch, in welcher Weise dort gearbeitet wird.“

Bild: Klinikum Ludwigsburg

ohne Qualitätsverlust Kontrastmittel einsparen.

Obwohl die Investition in ein solches Wunderwerk der Technik Krankenhäuser finanziell stark belastet, sieht Gahlen den damit verbundenen Nutzen für die Patienten, die vielfältigen Möglichkeiten und die Option, die Wettbewerbsfähigkeit des Krankenhauses zu steigern: „Komplexe Operationen und Eingriffe gehören in den Hybrid-OP.“

Zum Abschluss des Expertenforums berichtete Dr.-Ing. Armin Schneider, Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München, über die Anforderungen und Möglichkeiten eines intelligenten Operations-

ssaals. Die dortige Arbeitsgruppe MITI (Minimal-invasive Interdisziplinäre Therapeutische Intervention) beschäftigt sich mit der Translationsforschung.

Systeme mit Situationsbewusstsein

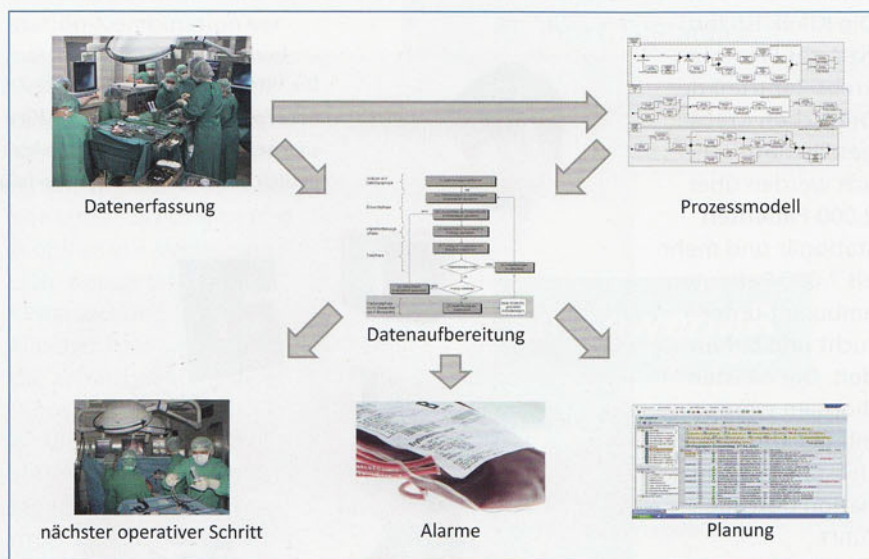
In einem eigenen Forschungsoperationssaal sollen Systeme entwickelt werden, die Eingriffe sicherer machen. Spezielle Messgeräte erfassen, was im Raum abläuft.

„Wir wollen Systeme etablieren, die Alarmer auslösen, wenn etwas unvorhergesehenes passiert“, berichtet Dr. Schneider.

Eine durchgängige Automatisierung solle das OP-Team von Nebentätigkeiten wie Organisation, Kontrolle, Dokumentation etc. entlasten und die OP-Auslastung optimieren. „Wir brauchen Systeme mit Situationsbewusstsein“, nennt das Dr. Schneider – intelligente Systeme, die mitdenken.

Im Forschungs-OP würde bereits eine Reihe von Daten erfasst: von Informationen des Operationssaales und der Peripheriegeräte bis zur Vollständigkeit/Position des OP-Teams. Der jeweilige Status würde dann mit individuellen Prozessmodellen abgeglichen. Wie notwendig das ist, stellt Dr. Schneider klar: „Aktuelle Interventionsumgebungen kooperieren unzureichend.“ Um diese für die Zukunft zu rüsten, müssten eine Echtzeit-Auswertung und Aufbereitung der Zustandsdaten sowie intuitive, adaptive Bedienerschnittstellen entwickelt werden.

Fazit: Die Anforderungen sind gestellt, die Trends formuliert. Arbeiten Medizintechnikhersteller und Krankenhäuser intensiv zusammen, wird aus Visionen vielleicht schon bald Wirklichkeit. ■



In einem intelligenten Operationssaal werden Informationen des Operationssaals und der Peripheriegeräte erfasst und der Status mit Prozessmodellen abgeglichen.

Bild: Armin Schneider

Kontakt

Trumpf Medizin Systeme GmbH + Co. KG
Benzstraße 26
82178 Puchheim
Tel.: +49 89 80907-0
Fax: +49 89 80907-40020
med@trumpf.com
www.trumpf-med.com