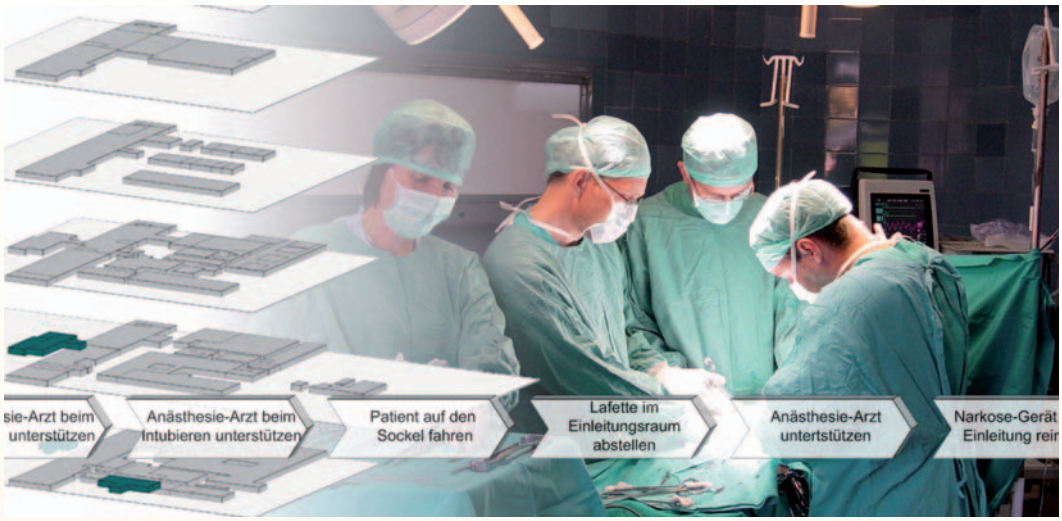
Simulation von OP-Abläufen als modernes Mittel zur Effizienzsteigerung

Benefits gezielt berechnen



Im Klinikalltag gibt es eine Reihe von Gründen, weshalb sich Abläufe nicht verbessern lassen. Softwareprogramme wie Tecnomatix Plant Simulation decken diese Gründe auf, zeigen mögliche Lösungen und schaffen die Basis für sachliche Diskussionen.

Bilder/Grafiken: Unit

In der Vergangenheit haben bereits viele Kliniken Potenziale für Kosteneinsparungen mehr oder weniger erfolgreich analysiert und genutzt: zum Beispiel Personalkostenreduktion, Leistungsstreichung, Zusammenschluss in Einkaufsverbünden zur Senkung der Zukaufpreise etc. Eine zentrale Rolle spielt der OP-Bereich: Die Organisation und die Effizienz der Operationssäle sind oftmals entscheidend für die Ertragsstärke einer Klinik. Allerdings ist es nicht einfach, diesen Bereich effizient zu gestalten. Eine Simulation mithilfe von Software wie zum Beispiel der Tecnomatix Plant Simulation kann jedoch wertvolle Unterstützung bieten.

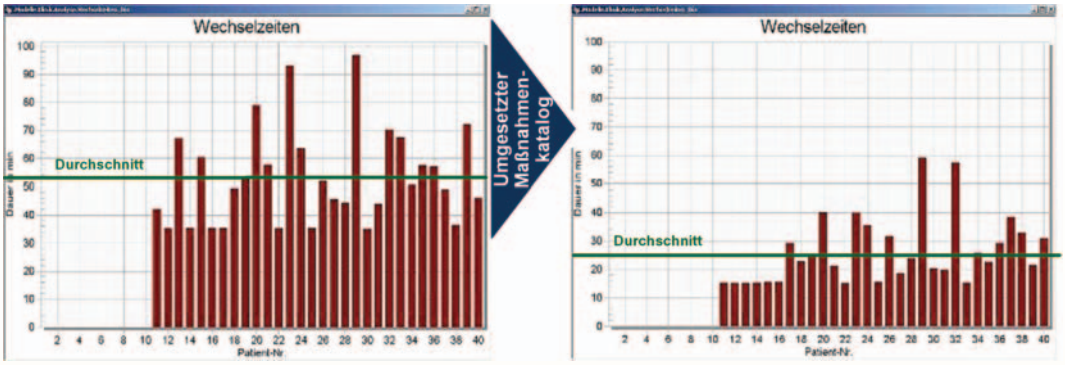
Erste Ansätze, um die Effizienz von Operationsbereichen zu steigern, bieten die OP-Koordination oder ein Benchmarking mit anderen Kliniken. Allerdings treten immer wieder typische Problemfelder bei der Optimierung des OP-Bereichs auf: beispielsweise die unzureichende Auslastung, der Ausfall von OP-Sälen oder die zeitverzögerte Durchführung des Elektivprogramms. Hier ergeben sich oftmals Möglichkeiten zur deutlichen Reduktion der Wechselzeiten, zur besseren Erarbeitung von Notfallstrategien oder zur Vermeidung von Verspätungen.
Abhilfe schaffen kann ein Werkzeug wie die Software Tecnomatix Plant Simulation, das seit Jahren in der Fertigungsindustrie eingesetzt wird: die digitale Simulation der Abläufe. Unter Berücksichtigung des Mitarbeitereinsatzes, der Materialflüsse und der Strukturen können – wie bei modernen Fabrikabläufen – auch die Abläufe im Operationssaal und die Patientenflüsse simuliert werden. Durch die Übertragung auf die Klinikwelt werden Patienten virtuell auf ihrem Weg durch die Klinik verfolgt. Zur Ablaufoptimierung ist ein strukturiertes Vorgehen unabdingbar. Dabei kostet ein ‚normales' Projekt zur OP-Simulation etwa 50.000 Euro. Zunächst wird durch eine intensive Ist-Analyse die aktuelle Situation erfasst. Hierbei ist ein exaktes Abbild der Realität im OP-Bereich einer Klinik von enormer Bedeutung, um die individuellen Besonderheiten des Hauses erfassen zu können.

Jeder Mitarbeiter muss sich im Ist-Zustand wiederfinden

Nur wenn sich jeder Mitarbeiter in den Ist-Abläufen wiederfindet, ist die Akzeptanz für Veränderung bei allen Beteiligten gegeben.
Im zweiten Schritt wird der Ist-Zustand in einem Simulationsmodell abgebildet. Hierzu werden neben dem Ist-Ablauf auch das Gebäudelayout und OP-Pläne der Vergangenheit in das Modell eingearbeitet. So erhält man eine Simulation der aktuellen Situation, die so lange verfeinert wird, bis jeder Beteiligte seine eigene Situation im Rechnermodell wiederfindet.

Nutzen der OP-Simulation an einem Projektbeispiel (zehn Operationen/zentrale Einleitung)

- Reduzierung der Wechselzeiten um 66 Prozent
- Optimierung der OP-Abläufe, der OP-Planung und der OP-Schichtzeiten
- Layout- und Kapazitätsoptimierung
- Steigerung der Fallzahlen (zum Beispiel eine weitere OP pro Tag/Saal)
- Mehrerlöse (zum Beispiel über neun Millionen Euro/Jahr)
- Steigerung der OP-Anzahl (zum Beispiel um 20 Prozent)
- Verringerung der Anzahl abgesagter OPs (zum Beispiel um 70 Prozent)
- erhebliche Verbesserung der Reaktion auf unvorhersehbare Ereignisse
- Reduktion der Personalkosten (zum Beispiel um 10 Prozent)
- Dimensionierung und Anordnung von Räumen
- Transparenz und Steigerung der Mitarbeiterzufriedenheit

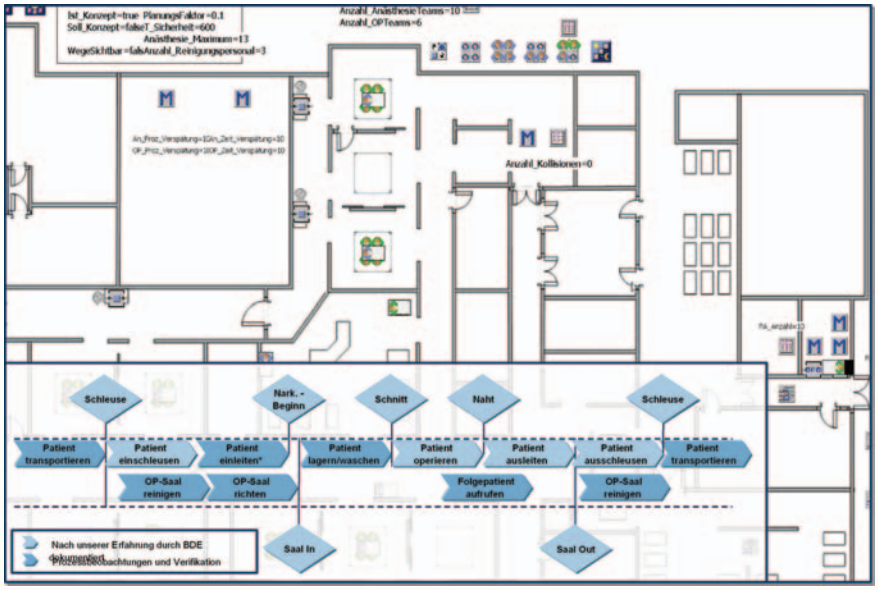


Das Simulationsbeispiel zeigt, dass sich die durchschnittliche Wechselzeit von 53 auf 25 Minuten reduzieren lässt. Das bedeutet in Summe eine Operation mehr pro Tag.

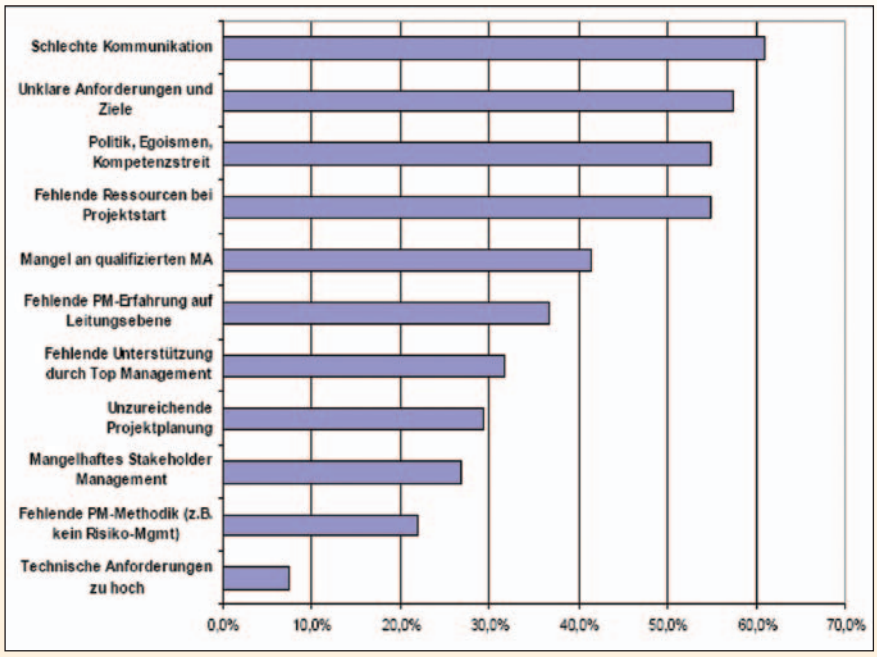
Im nächsten Schritt wird im Rechnermodell simuliert, wie konkrete Veränderungen den OP-Bereich beeinflussen. Dieses Vorgehen ist mit einem Flugsimulatortraining vergleichbar, bei dem der Pilot einen Flug vom Start bis zur Landung simuliert und dabei lernt, auf Veränderungen und unerwartete Ereignisse zu reagieren. In ähnlicher Weise funktioniert die OP-Simulation: Im erstellten Ist-Modell können Veränderungen vorgenommen und deren Auswirkung auf den gesamten Ablauf festgestellt werden. Die so im Modell erkennbaren Effekte einer Veränderung wären ohne die Simulation nur theoretisch einzuschätzen und nicht verifizierbar. Dank des Simulationsmodells kann eine Maßnahme zunächst erprobt werden, bevor sie tatsächlich eingeführt wird.
Anschließend kann sehr genau verfolgt werden, wie sich das Modell auf bestimmte Handlungen hin verändert: Werden die Wechselzeiten kürzer? Wie ist die OP-Teamauslastung? Wie ist die Belegung der einzelnen OP-Säle im Tagesverlauf? Kann man Personal einsparen oder ist es sogar sinnvoll, gezielt Personal aufzustocken, um die Auslastung des OP-Saals zu erhöhen? Dies alles sind typische Fragestellungen, die man mit dem Simulationsmodell einfach und effizient beantworten kann.

Auf Störereignisse besser reagieren

Zudem zeigt sich in den bisher durchgeführten Projekten, dass dank der Simulation pro OP-Saal mehr Patienten operiert werden können und am Jahresende eine spürbare Gewinnsteigerung verzeichnet werden kann. Auch Stör-



Mithilfe einer Simulation können Verbesserungsmaßnahmen auf ihre Wirkung hin überprüft werden. Ein ‚normales' Projekt der OP-Simulation kostet ca. 50.000 Euro.



Quelle: PA Consulting Group, 2008

Die meisten in der Vergangenheit durchgeführten OP-Projekte scheiterten in der Umsetzung.

ereignisse werden besser bewältigt, wenn man entsprechende Notfallstrategien vorrätig hat. Ebenfalls konnte bislang eine effektive Durchführung des Elektivprogramms erreicht werden, was die Zufriedenheit bei OP-Teams und Patienten erhöht. Eine verbesserte OP-Planung hat für die Ärzte überdies mehr Handlungsflexibilität im Tagesgeschäft zur Folge.

Damit die simulierten Effekte auch tatsächlich nachhaltig in die Realität überführt werden können, ist ein professionelles Projektmanagement unerlässlich. Eine gemeinsame Studie der PA Consulting Group und der GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement e. V. hat ergeben, dass von 82 befragten Unternehmen nur 27 ihre Projekte zu 80 Prozent im Rahmen der definierten Zielsetzungen und des festgelegten Budget- und Zeitplans umsetzen. Mit Methodikschulungen der Projektleiter und Mitarbeiter versuchen Unternehmen, ihr Projektmanagement zu verbessern und effizienter zu gestalten; jedoch bewältigen diese Maßnahmen nicht die Kernursachen der niedrigen Projekt-Performance. Schlechte Kommunikation, unklare Anforderungen und Ziele, Politik, Egoismen, Kompetenzstreit und fehlende Ressourcen beim Projektstart konnten als Hauptursachen festgestellt werden. Auf Basis eines Vergleichs zwischen Unternehmen mit erfolgreichem und weniger erfolgreichem Projektmanagement konnten vier entscheidende Faktoren abgeleitet werden, die sich als besonders erfolgskritisch für optimale Kosten-Nutzen-Effekte darstellen.

Messbarkeit des Erfolgs ist wichtig

Die Messbarkeit des Erfolgs wird als erster Faktor genannt. Dafür müssen Management und Stakeholder stets gut über das Projektmanagement informiert sein. Zweitens sollte ein konstruktives und lösungsorientiertes Konfliktmanagement bestehen, um Reibereien zwischen Projekt- und Linienorganisationen zu bereinigen. Die Berücksichtigung und Nutzung der ‚learned lessons' abgeschlossener Projekte vor Projektstart stellt den dritten Faktor dar. Der vierte Faktor umfasst den Einsatz eines hochqualifizierten Projektleiters, der die Projektmanagement-Methoden sicher beherrscht und auch die zeitlichen Ressourcen besitzt, das Projekt zu leiten. Erfolgsgaranten zur nachhaltigen Hebung der Qualitäts- und Wirtschaftlichkeitspotenziale im OP sind demnach

- Auflösung der Komplexität und Herstellung von Transparenz durch Simulation,
- Ermittlung der individuellen internen Leistungsfähigkeit durch Simulation,
- breiter Konsens aller Prozessbeteiligten durch Simulation,
- professionelles Projektmanagement zur Umsetzung der Erkenntnisse aus der Simulation.

Jörg Fischlein

Kontakt

Unity AG
Jörg Fischlein
Lindberghring 1
33142 Büren
Tel.: 0 29 55 / 7 43-4 17
joerg.fischlein@unity.de
www.unity.de

Vollelektronische Abläufe erfordern ein hohes Maß an Prozesssicherheit und Verfügbarkeit

99,5 Prozent als magische Zahl

Das Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE) gilt nicht nur wegen seines Neubaus als eines der modernsten Kliniken Europas. Denn am UKE werden bereits heute alle Prozesse elektronisch abgewickelt – von der Patientenaufnahme über die elektronische Patientenakte bis zur Übergabe der Entlassungsdokumente beim Ausscheiden. Die Kehrseite ist die Abhängigkeit des Klinikums von der Verfügbarkeit der IT-Systeme. Diese liegt im Jahresmittel bei 99,5 Prozent.

Die Einführung der elektronischen Patientenakte ist am UKE sehr weit fortgeschritten: Innerhalb eines fünfstufigen Prozesses (gemäß der Definition nach Waegemann, 1999) durchläuft das UKE bereits Phase 4 und wickelt alle Prozesse elektronisch ab. Das hat viele Vorteile, insbesondere für die Qualität der medizinischen Prozesse. Die Sicherheit seiner IT-Systeme hat für das UKE deshalb höchste Priorität. Dass sie einer Zertifizierung standhalten können muss, war bereits Maßgabe in der Ausschreibung für die elektronischen Patientenakte.

„Wir müssen die verlässliche Verfügbarkeit und Stabilität der IT-Systeme jederzeit gewährleisten. Deshalb haben wir uns für die Sicherheitszertifizierung nach ISO 27001 auf Basis von IT-Grundschutz entschieden“, berichtet Dr. Peter Gocke, Geschäftsbereichsleiter Informationstechnologie des UKE. Das Informations-Sicherheits-Management-System (ISMS) sorgt für die dauerhafte Einhaltung normierter Sicherheitsabläufe. „Die umfassende Betrachtung der Prozesse und die große Praxisnähe sprechen für das 27001-Zertifikat in Verbindung mit den Best-Practice-Maßnahmen des IT-Grundschutzes“, sagt der IT-Leiter. Hier gebe es keine ernsthafte Alternative. „Eine solche Zertifizierung ist ein bleibender Prozess, der mit laufenden Audits verbunden ist“, unterstreicht Dr. Gocke die Entscheidung.

Für das Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE) ist das Management der Informationssicherheit ein permanenter Prozess geworden. Die IT-Abteilung betreut 26 IT-Systeme, die sich ständig verändern und weiterentwickelt werden. Bild: UK

„Die elektronische Patientenakte bringt eine sehr hohe Abhängigkeit von den IT-Systemen. Deshalb haben wir uns für die Sicherheitszertifizierung nach ISO 27001 auf Basis von IT-Grundschutz entschieden“, berichtet Dr. Peter Gocke, Geschäftsbereichsleiter Informationstechnologie beim UKE. Bild: Ortgies

Informationsverbund elektronische Patientenakte

Externe Auditoren prüfen im Auftrag des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) den so genannten Informationsverbund rund um die elektronische Patientenakte. Das UKE hat diesen Informationsverbund bewusst etwas größer gefasst als notwendig, um auch wirklich alle wesentlichen Aspekte der elektronischen Patientenakte zu erfassen. Der Grund: Mit der Abhängigkeit des Klinikums von den IT-Systemen möchte man den Risiken durch Systemausfälle umfänglich vorbeugen. Denn Störungen im klinischen Arbeitsplatzsystem (KAS) treffen medizinische Abläufe und die gesamte Daten- und Telefonkommunikation. Herzstück des Informationsverbunds ist das KAS von Siemens mit den Softwarelösungen Soarian Clinicals und Soarian Health Archive. Dieses Workflow-orientierte KIS übernimmt die Steuerung der gesamten Arbeitsabläufe von der Aufnahme des Patienten bis zu seiner Entlassung.

Die Einführung der elektronischen Patientenakte hat viele Vorteile – insbesondere für die Qualität der medizinischen Prozesse. Die Kehrseite ist die Abhängigkeit von der Verfügbarkeit der IT-Systeme.

Bild: UKE

Das SAP-Modul IS-H für die administrative Verwaltung der Patientenstammdaten gehört ebenfalls zum Informationsverbund wie weitere Fachapplikationen, etwa das Medikationssystem ATC-Host. Auch die technische Infrastruktur mit 100 Servern, den Netzwerkelementen und mehreren Tausend Clients zählt zu diesem Informationsverbund.

„Bei der Einführung eines Informations-Sicherheits-Management-Systems geht es nicht vorrangig um einen Schutz gegen Viren oder Trojaner, sondern um die dauerhafte Absicherung organisatorischer Abläufe im medizinischen und informationstechnischen Bereich. Deshalb hat das UKE für die Zertifizierung zwei Jahre eingeplant. Dafür mussten wir ganz neue Voraussetzungen schaffen." Dr. Gocke nennt hier die Einführung eines hauptamtlichen Sicherheitsbeauftragten mit einem Sicherheitsteam aus drei Mitarbeitern. Das Team führt die Sicherheitsmaßnahmen ein, überprüft ihre Umsetzung und sorgt für die ständige Anpassung und Weiterentwicklung der Maßnahmen.

Weil die internen Ressourcen nicht ausreichten und auch das spezielle Know-how für die Sicherheitszertifizierung fehlte, hat sich der IT-Bereich für die zusätzlichen Aufgaben zur Vorbereitung der Zertifizierung außerdem durch externes Personal – Mitarbeiter von DS Data Systems aus Braunschweig – verstärkt.

Technische und organisatorische Absicherungen

Das Hauptziel ist die Absicherung einer hohen Verfügbarkeit der IT-Systeme. Hier hat das UKE die Messlatte auf 99,3 Prozent gelegt. Erreicht werden muss dabei die technische Verfügbarkeit inklusive regelmäßiger Wartungszeiten einschließlich der tatsächlichen Verfügbarkeit aus Sicht der Anwender. In der Einführungsphase des KAS lag die Verfügbarkeit noch deutlich unter dem Zielwert und konnte dann im Jahresmittel auf über 99,5 Prozent gesteigert werden. Auf dem Weg dahin mussten allerdings zahlreiche Verbesserungsmaßnahmen umgesetzt werden:

Das KAS wurde redundant an zwei Standorten mit doppelter Datenhaltung eingerichtet. Ein drittes System läuft als reines ‚Read Only' (RO) mit, das laufend mit dem Produktivsystem synchronisiert wird. Es enthält sekundengenau alle aktuellen Daten, die im RO-Betrieb allerdings nur ausgelesen und nicht verändert werden können. Zur Behebung gravierender Störungen in der Software kann der Siemens-Support auch per Teleservice eingeschaltet werden.

Zur Absicherung einer hohen Verfügbarkeit werden außerdem wichtige Prozesse im KAS permanent überwacht. Wird zum Beispiel beim verfügbaren Server-Plattenplatz ein Schwellwert unterschritten, erfolgt eine Warnmeldung an die Administratoren. Neben den Standard-Kontrollfunktionen der Siemens-Software überwacht das Klinikum mit HP Open View zusätzlich selbst definierte Parameter wie die Auslieferung von Befunden. Dauert beispielsweise die Übertragung eines Testbefunds länger als ein eingestellter Maximalwert, wird das Netzwerkteam sofort benachrichtigt. Anhand solcher Kontrollfunktionen sind jetzt alle wichtigen IT-Services im Blick.

Als wesentliche Voraussetzungen für ein funktionierendes Informations-Sicherheits-Management-System sieht Dr. Gocke fünf Elemente: eine zentrale IT-Organisation, qualitäts-

„Mit der jetzt erreichten Systemverfügbarkeit sind wir sehr zufrieden. Dabei ist zu bedenken, dass die früher erreichbare Verfügbarkeit der Papierinformationen tatsächlich nur 60 bis 70 Prozent betrug", bewertet der IT-Leiter den erreichten Status.

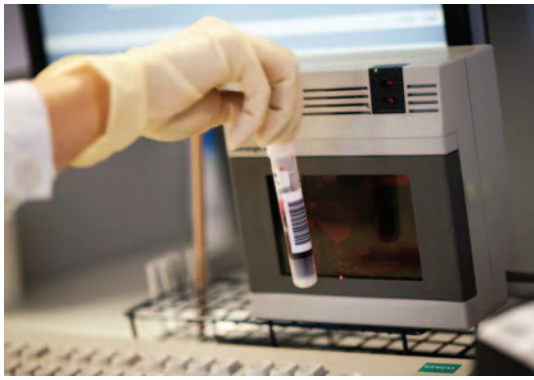
Bild: UKE

gesicherte Softwaresysteme, Verzicht auf Eigenentwicklungen, standardisierte Prozesse und die Akzeptanz durch die Mitarbeiter.
Die zentrale IT-Organisation war bereits gegeben. Zur Software-Qualitätssicherung wird bei Software-Updates intensiv geprüft, ob sich durch die Einführung Nachteile für die Funktion, Stabilität und Qualität der IT-Systeme und -Prozesse ergeben. Dafür wurden eigene Test- und Abnahmesysteme eingerichtet und vor jedem Update ein System-Backup erstellt. Da eigene Programmanpassungen eine typische Ursache für Systeminstabilitäten sind, werden beim UKE grundsätzlich keine eigenen Veränderungen mehr durchgeführt.
Der Blick für die Anforderungen der Anwender wurde auch durch eine regelmäßige ‚IT-Visite' geschärft. Ein wechselndes Team von acht bis neun IT-Mitarbeitern geht regelmäßig durch alle Bereiche des Klinikums, um vor Ort über die tatsächliche Nutzung der Systeme zu sprechen. Das Ziel ist dabei auch, dass möglichst alle Mitarbeiter des 80-köpfigen IT-Teams den Bedarf der Anwender durch den persönlichen Kontakt im Auge behalten.

Hoher Sicherheitsstandard für die IT-Systeme

Die Bewertung des IT-Leiters vom UKE über die Erfahrungen mit der Einführung eines Informations-Sicherheits-Management-Systems sind kurz und bündig: „Wir profitieren nachhaltig davon." Das Engagement von DS Data Systems sei hier wichtig gewesen, weil dadurch viel Know-how eingebracht werden konnte. Das gesamte Klinikum profitiert neben einer hohen Verfügbarkeit der IT-Systeme auch davon, dass durch standardisierte Abläufe die Zusammenarbeit zwischen den Bereichen besser läuft. Schnittstellen sind klar definiert. Und wenn etwas schwarz auf weiß steht, kontrolliert, aktiv umgesetzt und laufend verbessert wird, ergeben sich auch verlässlichere Prozesse.
Anwender wie Pflegekräfte erwarten ein funktionierendes KAS und stellen fest, dass es auch verfügbar und performant ist. Für die IT ist es eine wichtige Absicherung, weil durch die Zertifizierung bestätigt wird, dass die umgesetzten Sicherungsmaßnahmen state of the art sind.
„Für die BSI-Zertifizierung muss das Klinikum nachweisen, alle erforderlichen Maßnahmen unternommen zu haben, um die Verfügbarkeit, Vertraulichkeit und Integrität des betrachteten Informationsverbunds angemessen sicherzustellen. Die Maßnahmen müssen zuverlässig sein, um die festgelegten Ziele dauerhaft einzuhalten. Welche Maßnahmen hier notwendig und angemessen sind, wird innerhalb des Prozesses zu der angestrebten Sicherheitszertifizierung nach ISO 27001 auf Basis von IT-Grundschutz ermittelt", berichtet Maik Opitz, ISO-27001-Auditor und Security-Berater von DS Data Systems. Er hat die Zertifizierungsvorbereitungen des Klinikums begleitet und notwendige Maßnahmen initiiert.
Der Prozess Sicherheitszertifizierung startet mit einem Basis-Sicherheitscheck. In einem Soll-Ist-Vergleich wird der aktuelle Status des Klinikums geprüft, was für den angestrebten Sicherheitsstandard zusätzlich notwendig ist und welche Aufgaben sich daraus ergeben. In einer anschließenden Risikoanalyse werden die vom BSI vorgegebenen und empfohlenen Standardsicherheitsmaßnahmen mit den tatsächlichen Gefährdungen im Klinikum abgeglichen und Folgemaßnahmen definiert. ■

Bild: UKE



Die Verfügbarkeit wichtiger Prozesse im KAS wird permanent überwacht. Dauert beispielsweise die Übertragung eines Testbefunds länger als ein eingestellter Maximalwert, wird das Netzwerkteam sofort benachrichtigt.

Kontakt

DS Data Systems GmbH
Ernst-Böhme-Straße 17 B
38112 Braunschweig
Tel.: 05 31 / 2 37 31-0
Fax: 05 31 / 2 37 31-11
info@datasystems.de
www.datasystems.de

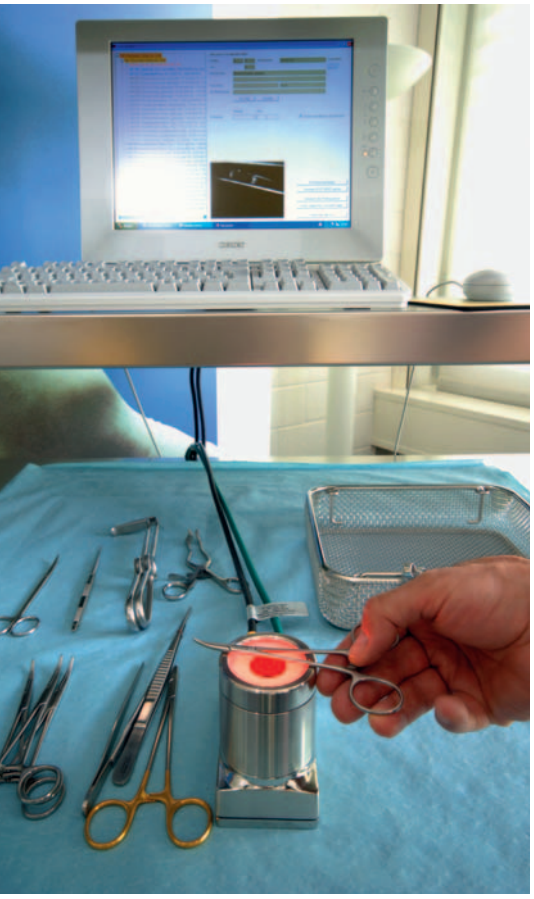
Universitätsklinikum
Hamburg-Eppendorf
Martinistraße 52
20246 Hamburg
Tel.: 0 40 / 74 10-0
info@uke.uni-hamburg.de
www.uke.de

Optimierte Identifikation chirurgischer Instrumente in Kliniken mithilfe von Data-Matrix-Codes

Lesen bildet

In vielen industriellen Branchen sind eine lückenlose Qualitätssicherung und vollständige Rückverfolgbarkeit seit Jahren Pflicht und inzwischen ein wichtiger Wirtschaftsfaktor für optimierte Prozessabläufe. Industrieerprobte ID-Systemtechnologien erschließen jetzt auch in den Krankenhäusern viele bislang ungenutzte Potenziale zur Kosteneinsparung sowie zur Erhöhung der Patienten- und Rechtssicherheit.

Beispielsweise in der Flugzeugindustrie geht es immer auch um die Sicherheit und das Überleben der Passagiere. Dementsprechend werden höchste Qualitätsanforderungen an die Bauteile gestellt. Deren absolut verwechslungsfreie Verwaltung und vollständige Rückverfolgbarkeit ist seit einigen Jahren normierte Pflichterfüllung. Die detaillierte und fälschungssichere Ersatzteillagerverwaltung und die lückenlose Reparaturdokumentation sind zur Selbstverständlichkeit geworden. Das effektive Qualitätsmanagement dieser Branche erzielt eine Reihe von Einsparungen, Transparenz in der Lagerhaltung und insbesondere Qualitäts- und Rechtssicherheit.



Durch die Integration des In-Sight 5400S als autark arbeitender Codeleser wurde die Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit des Kenus-Systems gesteigert. Das gesamte Handling am Sterilisierungsarbeitsplatz ist damit besonders komfortabel.

Setzt man in den Krankenhäusern die industriellen Maßstäbe der verwendeten ID-Systemtechnologie an, ist bei der gesamten Verwaltung chirurgischer Instrumente ein Umdenken hin zu einem effizienteren Qualitätsmanagement unabdingbar. Das in der Klinikpraxis vielfach bewährte Schweizer Kenus-System der Ulrich Swiss AG zur sicheren Identifikation und Verwaltung bis hin zum einzelnen Instrument setzt Maßstäbe in Funktionssicherheit, flexibler und komfortabler Handhabung, Verbesserung der Prozesse in OP/Zentralsterilisation und nachhaltiger Wirtschaftlichkeit.

Transparenz ist eine wichtige Trumpfkarte im Qualitätsmanagement

In Kliniken wird für die Hygiene und Sterilisierung chirurgischer Instrumente ein sehr hoher Aufwand betrieben. In Europa fordert die Gesetzgebung zunehmend, dass der gesamte Prozess eines operativen Eingriffs personifiziert erfasst wird. Die sichere Identifikation bis zum einzelnen Instrument ist deshalb sehr wichtig und erzielt eine Reihe ineinander greifender Vorteile.

Das Klinikpersonal weiß damit zum Beispiel, dass das Instrumentensieb mit bestimmten Instrumenten für diese Abteilung korrekt gepackt wurde. Die exakte Identifikation ermöglicht detaillierte Berechnungen für die entsprechende Kostenrechnungsstelle. Anstehende Revisionen der chirurgischen Instrumente sind bereits frühzeitig erkennbar und damit besser planbar.

Der Data-Matrix-Code kann auf nur 0,8 × 1,6 mm Fläche sehr umfangreiche Informationen zum jeweiligen Instrument dauerhaft und exakt lesbar hinterlegen. Bilder: Cognex Germany

Je nach Klinik liegen die Investitionen für die chirurgischen Instrumente und Implantate in der Größenordnung von fünf bis 15 Millionen Euro. Ein Sieb enthält etwa 50 bis zu 100 Instrumente. Das Sterilisieren eines Instruments wird gegenwärtig mit etwa einem bis 1,50 Euro veranschlagt.

Durch einen auf jedem Instrument dauerhaft aufgebrachten Data-Matrix-Code wird das vollständig und korrekt gepackte Sieb detailliert dokumentiert. Dadurch wird beispielsweise ausgeschlossen, dass das Öffnen mehrerer steriler Siebe während einer Operation erfolgt, bis das benötigte Instrument vorhanden ist. Die Anzahl der Siebe kann mit dem Gesamtbestand der verwendeten Instrumente abgestimmt werden, wodurch sich erhebliche Kosten einsparen lassen. Bei vielen Instrumenten, die in den Sieben nur selten zum Einsatz kommen, ist es sinnvoll, diese einzeln steril in Folie verpackt zu lagern. Unnötige oder ausgediente chirurgische Instrumente gelangen nicht mehr in den Prozess. Die Verwendung wird gezählt und dokumentiert. Das erschließt die frühzeitig planbare Revisionszuführung.

Matrixpunkte statt Informationslöcher

Eine besonders zuverlässige Lösung von dauerhaften und fälschungssicheren Identifizierungscodes bietet die PDM-Methode (Direct Part Mark), bei der der Matrix-Code auf das Instrument aufgebracht wird. Bei dem patentierten Verfahren der Ulrich Swiss AG aus St. Gallen werden mit einem speziellen Bohrer die Punkte des Matrix-Codes in einer vertieften Fläche der Instrumente eingearbeitet. Das ergibt die Beständigkeit gegen die Beschädigung des Codes, Verschmutzung, Abnutzung oder sonstige qualitative Verschlechterung. Ulrich Swiss betont, dass es durch die aggressiven Lösungsmittel der Sterilisierung beispielsweise bei einer Lasermarkierung im gehärteten Stahl zu chemischen Reaktionen im Material kommen und sich Korrosion bilden kann.

Das Visionsystem In-Sight 5400S im Edelstahlgehäuse mit hoher Bildauflösung ist für hygienisch anspruchsvolle Umgebungen gerüstet. Die integrierte Beleuchtung zum besseren Codelesen übernimmt auch gleichzeitig eine Signalfunktion für das korrekte Lesen des Matrix-Codes.

Der im Kenus-System verwendete Matrix-Code mit etwa 140 bis 150 Punkten benötigt eine minimale Fläche von 0,8 x 1,6 mm. Nach Angaben des Herstellers können damit rund 99 Prozent der in den Kliniken verwendeten chirurgischen Instrumente codiert werden. Der Data-Matrix-Code zeichnet sich dadurch aus, dass umfangreiche Informationen auf kleiner Fläche untergebracht werden können. Das Lesen und Verifizieren der Codes erfolgt mit hoher Zuverlässigkeit: Bis zu 2.334 ASCII-Zeichen (7 Bit), 1.558 erweiterte ASCII-Zeichen (8 Bit) bzw. 3.116 Ziffern können codiert werden.

Autarkes System statt PC-basiert

Das hohe technologische Niveau der industriellen Bildverarbeitung wird in zunehmender Weise in neuen Anwendungsbereichen eingesetzt. Zu Beginn des Kenus-Systems verwendete die Firma Ulrich Swiss noch spezielle Kameras und die Anbindung an einen PC mit einer Codelese-Software. Um das System leistungsfähiger und in der gesamten Handhabung flexibler zu gestalten, suchte man nach entsprechenden Komponenten. Mit dem Kontakt zu Cognex konnte durch den Einsatz des Systems In-Sight 5400S der gesamte Aufbau des Kodierungssystems verbessert werden.
Als autarkes kompaktes Bildverarbeitungssystem kann diese Lösung laut Hersteller Aufgaben übernehmen, die bislang PC-basierten Systemen vorbehalten waren. Das robuste Gehäuse aus Edelstahl mit abgedichteten M12-Ethernetsteckern ermöglicht den Einsatz des Geräts in harten Umgebungen. Gerade im Umfeld hoher Hygieneansprüche ermöglicht die Schutzklasse IP68 (Nema 6P) eine vergleichsweise sichere Arbeitsweise. Für diese autarken Erfassungssysteme stehen leistungsfähige Bildverarbeitungswerkzeuge für unterschiedliche Aufgaben zur Verfügung: unter anderem IDMax für das Lesen unterschiedlicher Codes, womit die Lesezuverlässigkeit und Einsatzflexibilität gesteigert wird. Die integrierte Ethernet-Schnittstelle erweist sich als Vorteil für die Systemsicherheit von Kenus: Jedem Arbeitsplatz wird eine exakte IP-Adresse zugewiesen. Andere Schnittstellen wie USB könnten eine Vertauschung des Codelesers ermöglichen und damit Fehlerquellen generieren.
Auch entsprechende Softwaretools vereinfachen den Umgang mit dem Codiersystem. Klinikmitarbeiter bekommen an ihrem Arbeitsplatzmonitor ein Bild des Siebes angezeigt und Angaben, mit welchen registrierten chirurgischen Instrumenten gepackt werden darf. Es können beispielsweise nur Instrumente gelesen werden, die auch für dieses definierte Sieb vorgesehen sind. Jede korrekte Lesung wird im Monitor angezeigt. Eine nicht vorgesehene Doppelbelegung von Instrumenten wird vermieden, da sich beispielsweise der Codeleser weigert, den zweiten identischen Lesevorgang zu registrieren.

Daten rund um das chirurgische Instrument sind mit erfasst

In der Datenverwaltung kann festgehalten werden, wie oft ein Instrument sterilisiert und eingesetzt wurde. Beim Einlesen kann zum Beispiel der Hinweis erfolgen, dass eine Schere soundso oft eingesetzt wurde und deshalb einer Revision (Nachschleifen) zugeführt werden muss. Die Bestätigung einer Lesung erfolgt durch ein akustisches Signal, als Lichtsignal durch das Ausschalten der integrierten Lesebeleuchtung sowie im Monitor.
Der Codeleser liegt flexibel auf dem Arbeitsplatz. Die per Hand zugeführten Instrumente müssen dem Codeleser nicht exakt positioniert dargeboten werden, denn innerhalb des Aufnahmefelds findet er selbstständig den Matrix-Code. Das Gerät ermöglicht rund 40 Lesungen pro Sekunde. ■

Kontakt

Cognex Germany, Inc.
Torsten Zöller
Emmy-Noether-Straße 11
76131 Karlsruhe
Tel.: 07 21 / 66 39-2 50
Fax: 07 21 / 66 39-5 99
torsten.zoeller@cognex.com
www.cognex.com