

Wenn Instandhaltung an Grenzen stößt

Retrofit einer AWT-Anlage des Klinikums stellt die Weichen für die Zukunft

Als Campus Fulda der Universitätsmedizin Marburg ist das Klinikum Fulda ein hochmodernes, leistungsstarkes Krankenhaus der Maximalversorgung. Jährlich werden dort über 100.000 Kranke, davon 40.000 stationär, von 2.700 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern behandelt. Für eine optimale Patientenversorgung verfügt das Klinikum Fulda seit der Betriebsaufnahme im Jahr 1975 über eine AWT (Automatische Warentransport)-Anlage, bestehend aus Transportbändern, Aufzügen und Behältern. Die Ersatzteilebeschaffung für die Steuerung und die Schreib-Lese-Systeme wurde allerdings immer schwieriger und auch die Behälter mussten neu ausgerüstet werden.

Dass in einem solchen medizinischen Zentrum mit einem derart hohen Patientenaufkommen große logistische Herausforderungen anfallen, ist leicht vorstellbar und ohne funktionierende Logistik ein reibungsloser Betriebsablauf undenkbar. Einerseits muss die optimale Versorgung der Patienten durch Bereitstellung sämtlicher notwendiger Ressourcen gewährleistet sowie das behandelnde Personal entlas-

tet werden, andererseits hängt die Wirtschaftlichkeit des Klinikums nicht unerheblich von effizienten Prozessen ab. Die Versorgung mit Essen und Getränken, Medikamenten, medizinischen Geräten und Sterilgut, Büromaterialien und allgemeinen Waren, die Entsorgung von Müll sowie das Handling von sauberer und Schmutzwäsche ergeben immense Warenströme, die in kleineren Krankenhäusern bis heute nicht selten von menschlichen Helfern ausgeführt werden. In so großen Betrieben wie Fulda bedeutet dies tausende Transportvorgänge und enorme Wegstrecken täglich, die nur mit maschineller Hilfe zu bewältigen sind. Neben ihrer Effizienz haben automatisierte Warentransporte auch den Vorteil, dass der Umgang mit Patienten und Versorgungsgütern getrennt ablaufen kann, was schon aus Sicherheitsgründen und aus hygienischer Sicht wünschenswert ist.

Seit der Betriebsaufnahme im Jahr 1975 verfügt das Klinikum Fulda daher über eine AWT (Automatische Warentransport)-Anlage. Unbemerkt von den Patientenbewegungen – gewissermaßen in einem für die Öffentlichkeit unsichtbaren „Paralleluniversum“ – sorgt Fördertechnik, bestehend aus Transportbändern, Aufzügen und Behältern, auf eigenen Verkehrswegen rund um die Uhr dafür, dass die benötig-

ten Güter und, fein säuberlich davon getrennt, auch Müll an den richtigen Bestimmungsort transportiert werden. Das AWT-System tritt nur an bestimmten Stellen in Erscheinung – nämlich an den Be- und Entladestellen. 360 Behälter werden auf etwa 700 Metern Horizontal- und 210 Metern Vertikaltrassen von zentralen Ver- und Entsorgungsstellen zu den Krankenhausstationen transportiert, dort be- oder entladen und per Knopfdruck zu einem neuen Ziel oder zurück zum Herkunftsort gesandt.

Transportbehälter können unterschiedliche Bauformen haben und je nach Verwendungszweck und Hygieneanforderungen gekennzeichnet werden. Damit wird zum Beispiel gewährleistet, dass Müllbehälter niemals frische Wäsche transportieren. Auch eine Priorisierung ist möglich, das heißt, weniger wichtige Waren müssen zurückstehen, wenn dringend benötigte Medikamente, OP-Zubehör oder das Essen für die Patienten unterwegs sind. Die Behälter müssen darüber hinaus sehr robust sein, da sie in einer Waschanlage, in der bis zu 80 Grad herrschen, gereinigt und desinfiziert werden. All diese Vorgänge sind zuverlässig zu koordinieren und zu kontrollieren. Das Herzstück eines AWT-Systems ist der Leitreechner, von dem aus der Materialfluss gesteuert, die Transportwege optimiert, die aktuelle Position jedes Behälters abgebildet und eventuelle Störungen der Anlage angezeigt werden. Im nächsten Schritt führen unterlagerte Steuerungen die sich daraus ergebenden Befehle aus und sorgen so für einen reibungslosen Ablauf.

Eine reine Wartung der Behälter erwies sich als nicht ausreichend

Die bestehende AWT-Anlage im Klinikum Fulda wurde bis zum Retrofit mit 12 Steuerungen des Typs „Siemens Simatic-S5 135U“ betrieben, die untereinander und über einen H1-Bus mit dem Leitsystem, einem Rechner mit In-Touch-Visualisierungssoftware von Wonderware, verbunden waren. Jeder der 360 Transportbehälter hatte im Boden Magnetstreifen, die den Behältertyp und Herkunft-/Zielort beinhalteten. Diese Codierung wurde mit Hilfe von S5-Peripherie-Modulen sowie Schreib-/Lesesystemen an Wegentscheidungspunkten und Beladestationen mittels Magnetspulen gespeichert bzw. ausgelesen.

Die Anlage erfuhr 2002 ihre letzte Modernisierung. Seither hat sich am Markt viel verändert und es haben sich neue Technologien durchgesetzt. Die Ersatzteilebeschaffung für die Steuerung und die Schreib-Lese-Systeme wurde immer schwieriger und kostenintensiver.



HEITEC

Transportbehälter-Basis mit einem speziellen Aufsatz für Speisen (hinten) und eine weitere, auf der direkt Medikamente in Kartons gestapelt wurden.



Die Behälter werden zu den Krankenhausstationen transportiert, dort be- oder entladen und per Knopfdruck zu einem neuen Ziel oder zurück zum Herkunftsort gesandt.

HEITEC

Darüber hinaus standen im Servicefall und für notwendige Erweiterungen/Aktualisierungen immer weniger Spezialisten zur Verfügung, die mit der existierenden Technologie vertraut waren. Durch Verschleiß häuften sich Ausfälle der Schreib-Lese-Systeme, was die Identifikation und Zuordnung der Transportbehälter erheblich beeinträchtigte. Die Wartung der Behälter erwies sich ebenfalls als zunehmendes Problem: Bei Defekten an den in der Unterseite verbauten Magnetstreifen war ein aufwändiges Zerlegen bzw. Abdichten nach dem Austausch notwendig – auf Dauer ein sehr ineffizientes und kostspieliges Verfahren. Auch die Magnetstreifen waren kaum noch erhältlich und die speicherbare Datenmenge kam an ihre Grenzen, zukünftige Erweiterungen waren so kaum noch zu realisieren.

Anstelle aufwändigerer Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen entschied man sich daher für eine Modernisierung der Anlage. Das Ziel war, die Anlagenverfügbarkeit und Ersatzteilbeschaffung auch in Zukunft sicherzustellen. Dabei waren aus Kundensicht einige wesentliche Gesichtspunkte zu beachten: Obwohl moderne, zukunftssichere Technologie zum Einsatz kommen und die alte Schreib-/Lesetechnik ersetzen sollte, musste die grundsätzliche Funktionalität der AWT möglichst

unverändert erhalten bleiben, um den Schulungsbedarf für die Bediener, das Klinikpersonal, zu minimieren. Die neue Technik sollte so beschaffen sein, dass das drängende Ersatzteilproblem nicht nur kurzfristig, sondern auch mittel- und langfristig gelöst werden konnte. Da bauliche Erweiterungen des Krankenhauses geplant waren, sollte der Umbau auch künftig Anlagenergänzungen ermöglichen, die auf dem Modell aufbauen konnten. Schlussendlich durfte die Anlage als Rückgrat der Ver- und Entsorgung nicht längerfristig ausfallen. Gelöst werden sollte dies mit einer abschnittweisen Modernisierung und parallelen Prozessen in der Übergangsphase.

Nach ausführlicher Analyse der bestehenden Anlage entschieden sich die Heitec-Experten, die veralteten SPS-S5-Steuerungen gegen bedienerfreundliche Steuerungen aus der S7-Familie (Siemens S7 TIA-Portal) auszutauschen, die objektorientierte Programmierung und die einfache Anbindung an das ebenfalls neu implementierte, hochleistungsfähige Profinet-Bussystem ermöglichte. Die vorhandene Sensor- und Aktor-Hardware wurde, dem Kundenwunsch entsprechend, beibehalten und über ET200SP-Ein-/Ausgabebaugruppen eingebunden. Die Funktion des Leitsystems übernahm ein Rechner mit der Visualisierungssoftware

„WinCC“, dessen bildliche Darstellung der Anlage weitestgehend an die Masken des vorher verwendeten In-Touch-Systems angeglichen wurde und damit hohen Wiedererkennungswert für die Benutzer hatte.

Die Warentransportanlage wurde in mehreren Etappen modernisiert

Das veraltete Datenträgersystem (Magnetstreifen) in den Transportbehältern wurde nach und nach durch ein modernes und erweiterbares RFID-System ersetzt, das nicht nur robuster ist und den fordernden Umweltbedingungen während Reinigung und Sterilisation standhält, sondern auch einen deutlich einfacheren Austausch defekter RFID-Transponder erlaubt. In jedem Transponder wurde lediglich eine laufende Nummer hinterlegt, der zugehörige Datensatz (Behältertyp, Ziel-/Herkunftsort) wurde in die Steuerung verlagert. Die Datensätze sind künftig ohne großen Aufwand erweiterbar, bisherige Einschränkungen fallen damit weg.

Die 12 verschiedenen Bereiche der Warentransportanlage wurden in enger Zusammenarbeit mit dem Kunden in Etappen modernisiert. Eine hohe Anlagenverfügbarkeit während

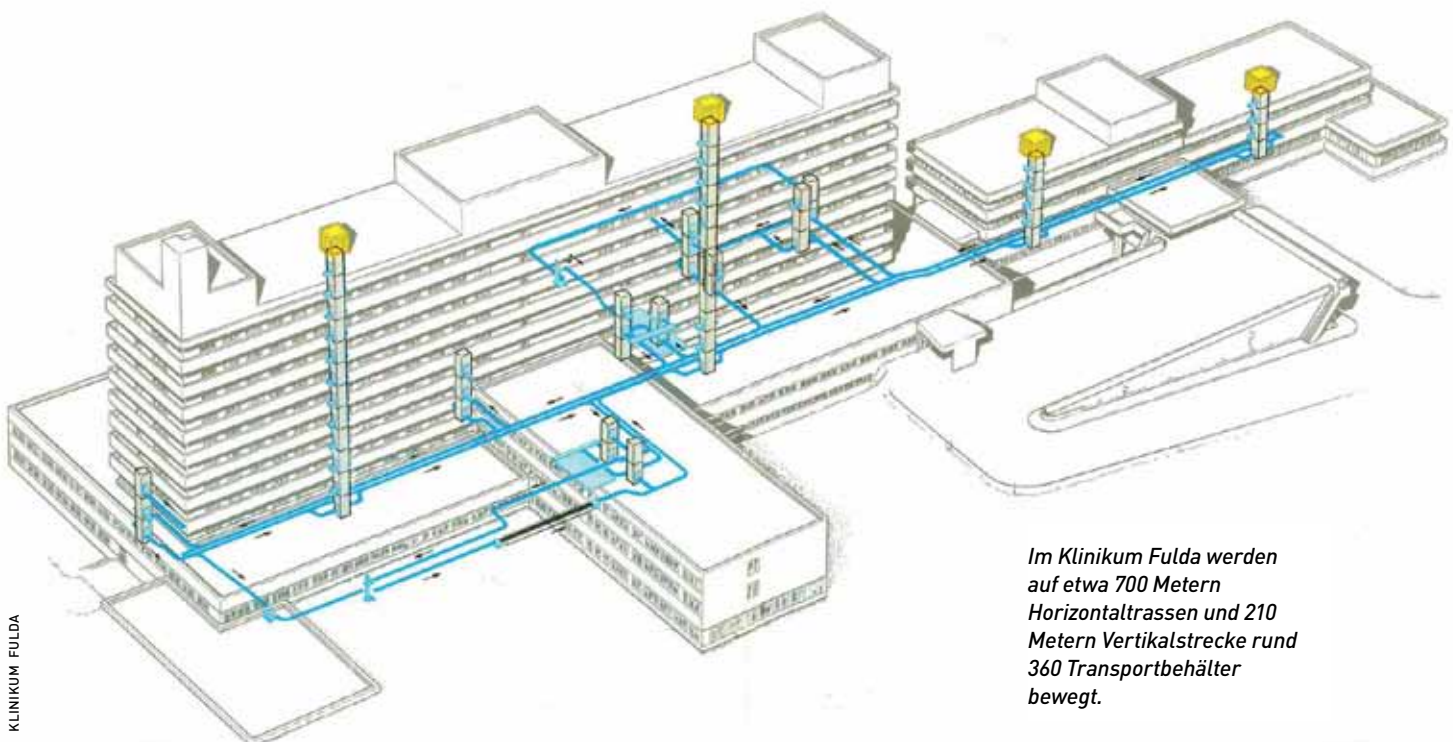
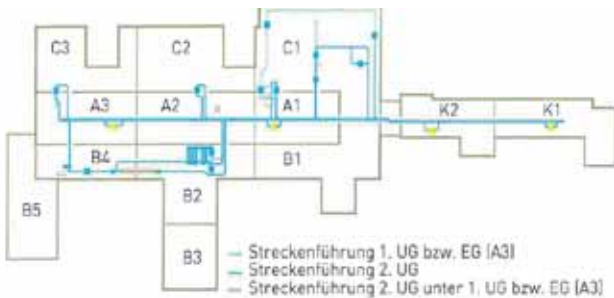
der kompletten Umbauphasen stellte Heitec durch einen Parallelbetrieb von Alt- und Nachfolgesystem sicher. Im Zuge dessen wurden die Transportbehälter zusätzlich zu den Magnetstreifen mit RFID-Transpondern versehen, konnten also problemlos sowohl von alten als auch neuen Anlagenteilen identifiziert und gelenkt werden. Die etwa 40 Schreib-/Lese-Einheiten an Wegentscheidungsknoten und Beladestellen wurden entsprechend durch RFID-Schreib-/Lese-Einheiten ergänzt, welche wiederum über Profinet mit den Steuerungen vernetzt wurden. Auf diese Weise konnte das bestehende System weiterlaufen, während parallel das neue Steuerungskonzept aufgebaut wurde. Die Implementierung erfolgte in drei Schritten. Zuerst wurde der Software-Test durchgeführt. Die Ein-/Ausgänge wurden mittels S5-Adapter an die neue Steuerung angebunden und mit dem Kunden gemeinsam getestet. Als nächstes erfolgte der Hardware-Umbau. Die Experten von Heitec bauten die alte Steuerung ab und die neue Steuerung auf. Die Ein- und Ausgänge wurden neu an die Steuerung angeschlossen. In Phase Drei wurde das „WinCC“-System aktualisiert sowie die Datenanbindung des alten In-Touch-Systems korrigiert. Damit konnten beide Visualisierungssysteme parallel laufen.

Die Modernisierung erfolgte auf diese Weise beinahe nahtlos.

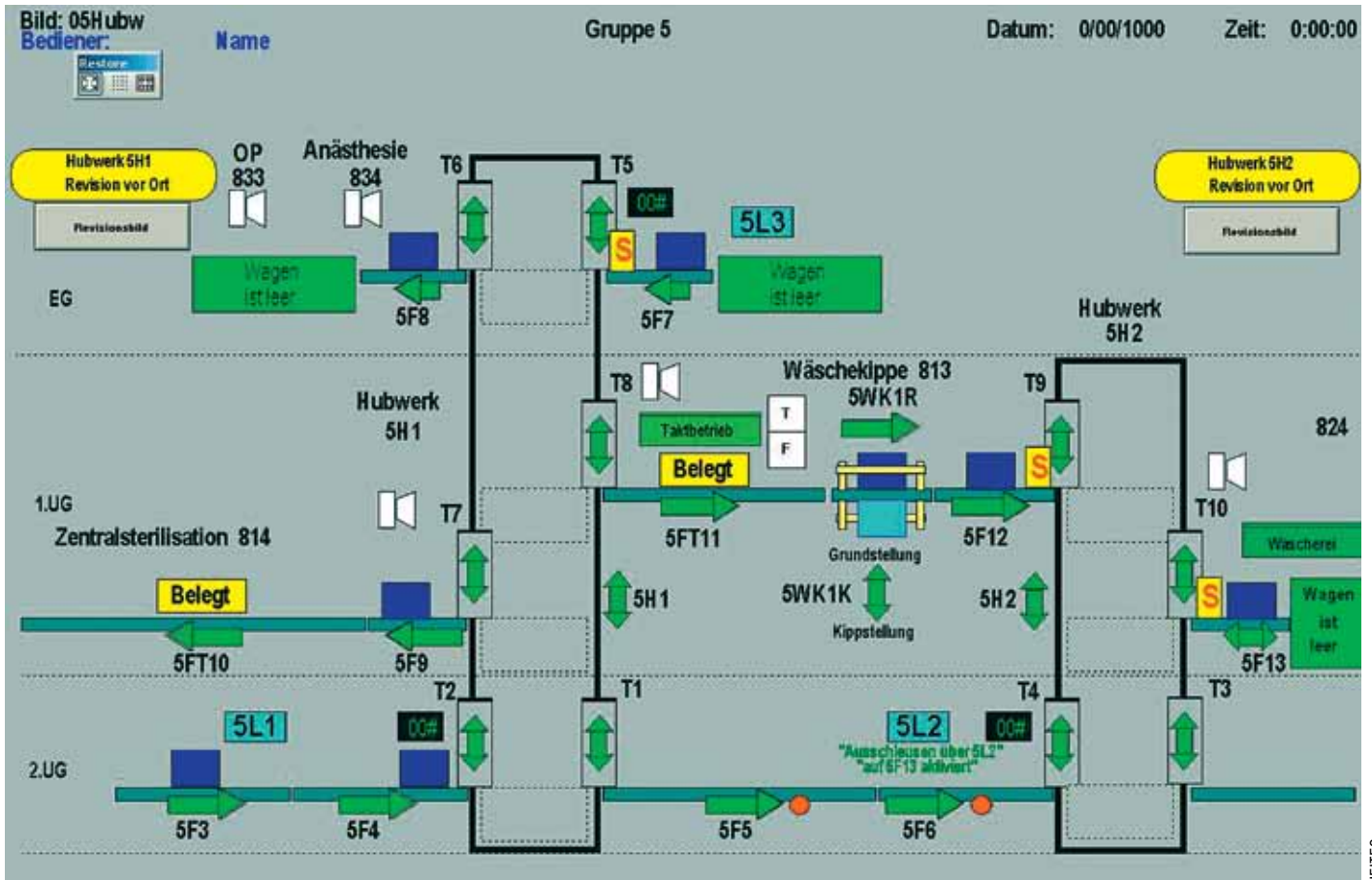
Heitec setzte die Steuerungs-Software auf die objektorientierte S7-Welt um und ergänzte sie um ein neues RFID-Konzept – eine gute Gelegenheit, um identifizierte Fehler zu beheben und um gewünschte Änderungen als Ergebnis jahrelanger Betriebs Erfahrung nun in die Software zu implementieren. Da sich die zugrundeliegende Software-Basis von In-Touch auf „WinCC“ geändert hatte, mussten jedoch alle Bilder und Eingabemasken der Visualisierung auf dem Leitsystem neu erstellt und getestet werden.

Die Anlagenverfügbarkeit ist jetzt für die Zukunft gesichert

Heute ist die Anlagenverfügbarkeit für die Zukunft gesichert, leistungsfähige Steuerungssysteme der neuesten Generation dienen als optimale Plattformen für künftige Erweiterungen oder Aktualisierungen. Die Benutzeroberfläche erscheint weitgehend gleich, was den Schulungsbedarf geringhält. Die alte Schreib-/Lesetechnik wurde durch ein fortschrittliches RFID-System mit zusätz-



Im Klinikum Fulda werden auf etwa 700 Metern Horizontaltrassen und 210 Metern Vertikalstrecke rund 360 Transportbehälter bewegt.



Beispiel für eine Anlagenabbildung auf dem Leitsystem

lichen Datenspeicher- und Analysemöglichkeiten ersetzt, und alle Kundenwünsche wurden berücksichtigt. Zudem zeigt sich die Anlage zukunftsfit auch im Hinblick auf IoT-Aspekte, flexible Erweiterungen und dezentrale Nutzung. In der Folge der Modernisierung der alten Anlage ging die Anbindung an zwei weitere Stationen mit 250 Betten und 14 OP-Sälen in einem Neubau vorstatten. Heitec implementierte als Ergänzung zum bestehenden Fördersystem zwei Transportabschnitte, die Alt- und Neubau verbinden. Mithilfe der neuen

Technik war dies problemlos möglich. Darüber hinaus ist die Ergänzung des Leitsystems durch „WinCC“/„Web-UX-Clients“ in Form von Tablets, Smartphones, anderer mobiler Geräte oder PCs angedacht, so dass das Instandhaltungspersonal jederzeit flexiblen Zugriff auf die Prozess- und Anlagendaten haben wird und zur Bedienung und Beobachtung der Anlage nicht mehr ausschließlich auf das Leitsystem angewiesen ist. Mittels Erweiterung von Visualisierung, Schreib-/Lese-Systemen und Steuerung kann zum Beispiel ein neues Brand-

schutzkonzept angebunden oder eine zeitgemäße und kostengünstige Mülltrennung durch Integration neuer Transportbehältertypen in die Transportlogistik realisiert werden – um nur einige Beispiele zu nennen. Die Möglichkeiten sind nahezu unbegrenzt.

Peter Baumüller,
Leiter Prozessautomatisierung und
Anlagentechnik, Heitec AG, Erlangen

