

ZENTRALLABOR AM UNIVERSITÄTS- KLINIKUM TÜBINGEN

UMBAU- UND SANIERUNG BEI LAUFENDEM BETRIEB



Bild 1. Überblick über die Laborstraße: links die Zentrifugen, rechts die Analysengeräte für Klinische Chemie und Gerinnung; links hinten die Probenarchivierung

Dirk Riebner

Das Zentrallabor eines Klinikums ist ein wichtiger, zentraler Bereich in der Patientenversorgung. Grundlegende Erneuerungen der Laborautomation bzw. Umbaumaßnahmen können praktisch nur im laufenden Betrieb durchgeführt werden. Dies stellt die Beteiligten vor besondere Herausforderungen.

Mehr als 5 Millionen Analysen werden pro Jahr im Zentrallabor des Universitätsklinikums Tübingen (UKT) erstellt. Die entsprechenden Patientenproben kommen aus dem eigenen Haus und von externen Einsendern.

Das Zentrallabor ist der zentrale Bereich des UKT, in dem die Patientenproben (vorwiegend Blut, Urin, Liquor) analysiert werden – Analysen, die die Grundlage für die Diagnose und Therapie der Patienten bilden und im Notfall über das Leben des Patienten mitentscheiden können. Entsprechend hoch sind die Anforderungen und Erwartungen, die an das Zentrallabor als internen Dienstleister gestellt werden. Schnell, zuverlässig und exakt müssen die Befunde bei den Einsendern ankommen. 365 Tage im Jahr, 24 Stunden am Tag. „Im letzten Jahr gab es keine Stunde,

in der keine Probe hier im Labor eintraf“, so umschreibt Laborleiter PD Dr. Andreas Peter die Aufgabe und Erwartung an das Zentrallabor des UKT.

Herzstück des Zentrallabors ist ein Laborautomationssystem („Laborstraße“), auf dem über 90 % der Befunde erstellt werden. Laborstraßen automatisieren die wesentlichen Arbeitsschritte, die auf dem Weg von der Patientenprobe bis zum Befund erforderlich sind. Dazu gehören neben Probensortierung, Zentrifugation und Aliquotierung die eigentlichen Analysen in den Analysen für Klinische Chemie, Immunologie, Gerinnung etc. Je nach Auslegung der Laborstraße ist noch eine Probenarchivierung implementiert. Verbunden sind alle Komponenten durch ein automatisches Probentransportsystem.

Kapazitätsgrenzen erforderten Modernisierung der „Laborstraße“

Genau dieses Automationssystem sowie die Hämatologie-Analytik kamen am UKT langsam aber sicher an ihre Ka-

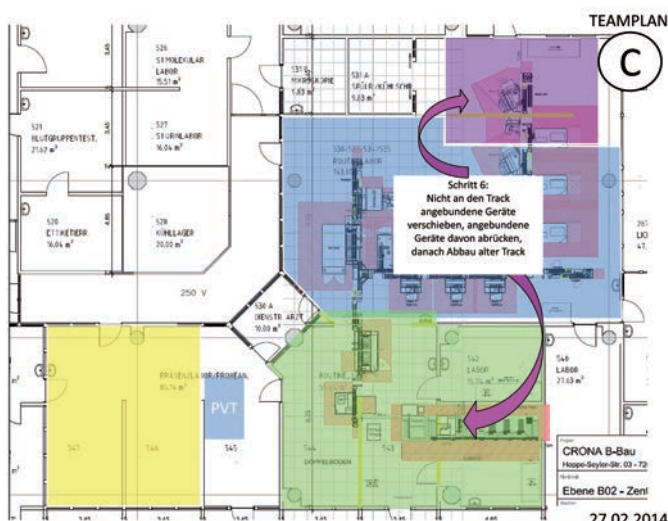
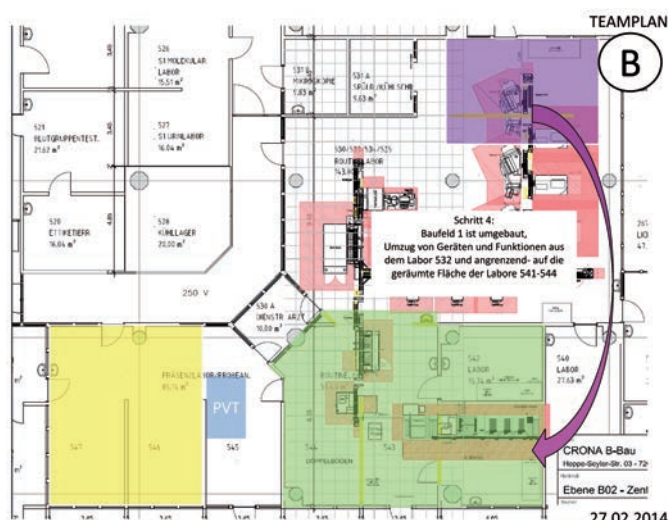
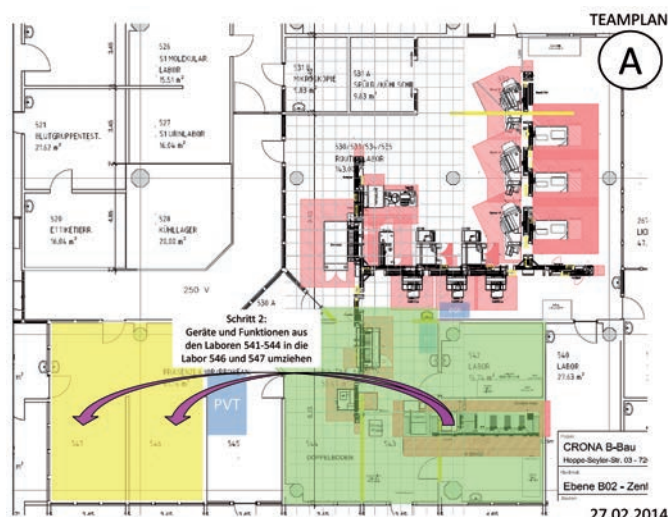


Bild 2. Definition der Baufelder und Grobdarstellung der Maßnahmen in der jeweiligen Umbauphase: 5 Baufelder wurden definiert (in den Plänen farbig hinterlegt); zu entfernde Wände und Wandscheiben sind gelb hervorgehoben; die zukünftige „Laborstraße“ und das Automationssystem Hämatologie sind bereits eingeblendet. Ein Auszug:

A: Zwei Laborräume (gelb) werden freigezogen und mit Geräten aus dem Baufeld 1 (grün) bestückt.

B: Baufeld 1 wird umgebaut, saniert und mit Geräten des Baufeldes 2 (violett) besetzt.

C: Im Baufeld 3 (blau) bleiben die Analysegeräte stehen und werden manuell beschickt. Im laufenden Betrieb kann das Baufeld soweit freigezogen werden, dass die eigentlichen Arbeiten an der Laborstraße beginnen können.

pazitätsgrenzen. Der Gerätebestand war nicht auf dem neuesten Stand und dem kontinuierlichen Wachstum des Analysenaufkommens nicht länger gewachsen. Das Klinikum entschied sich zu einer Neubeschaffung, was 2013 in eine europaweite Ausschreibung mündete. Ziele waren eine umfassende Modernisierung, Konsolidierung sowie Kosteneinsparungen bei Geräten und Reagenzien. Dazu musste eine neue Gerätegeneration mit einem höheren Automationsgrad beschafft werden und es mussten mehr Analysegeräte an die Automation angeschlossen werden. Den Zuschlag für die neuen Automationssysteme bekamen die Firmen Siemens für die Geräte der Klinischen Chemie, Immunologie und Gerinnung bzw. Sysmex für die Hämatologie.

Im Rahmen der Projektierung wurde früh deutlich, dass die vorhandenen Räumlichkeiten und die bestehende Medienversorgung für die neue Anlage nicht ausreichten und neu konzipiert werden mussten. Aus der Erneuerung der Automation wurde so ein Umbauprojekt mit ganz besonderen Rahmenbedingungen: Aus den oben geschilderten Anforderungen an das Labor geht klar hervor, dass eine Unterbrechung des Laborbetriebs, ein Freiziehen der Laborfläche oder ähnliches nicht in Frage kamen. Der Umbau der Räume, ein teilweiser Rückbau der vorhandenen Laboreinrichtung, die Anpassung der Haustechnik und die Installation der neuen Laborautomation mussten bei laufendem Betrieb stattfinden.

TEAMPLAN

TEAMPLAN Planen und Beraten - Gesundheitseinrichtungen, Forschungs- und Laborbauten

Wir sind ein seit über 40 Jahren erfolgreich am Markt etabliertes Unternehmen zur Beratung, Planung und Umsetzung von innovativen Projekten in Einrichtungen des Gesundheitswesens sowie im Bereich der Forschungs- und Laborbauten.

Unser Leistungsspektrum umfasst die Beratung zu betriebsorganisatorischen Fragestellungen und die Medizin- und Labortechnische Einrichtungsplanung.

Im Bereich der Labortechnikplanung sind wir tätig für:

- Labor- und Forschungsbauten von Hochschulen und Industrie
- Zentral- und Speziallabore in Krankenhäusern und Universitätskliniken
- Tierexperimentelle Einrichtungen
- Tiermedizinische Einrichtungen
- Naturwissenschaftliche Fachräume an Schulen und Hochschulen

TEAMPLAN GmbH
72070 Tübingen • www.teamplan.de



Bild 3. Auszug aus der Detailplanung der Umbauphasen: Jedes Gerät in den Baufeldern wurde erfasst und dargestellt; abzureißende Wände sind gelb hervorgehoben, zu demonstrierende Laboreinrichtung ist durchgestrichen. Insgesamt wurden 9 Umbauphasen definiert. Ein Auszug:
A: Phase 2: Rückbau und Umbau im Baufeld 1; Wände und Einrichtung werden demontiert.
B: Phase 3: Sanierung im Baufeld 1; Einrichtung und zukünftige Medienversorgung werden geplant.
C: Phase 6b: Im Baufeld 1 ist die Interimsbestückung mit Geräten zu erkennen, das Baufeld 2 ist frei. Entscheidender Punkt ist, dass im Baufeld 3 die Bestandsgeräte vom Proben-transportsystem getrennt werden können. Das alte Transportsystem kann abgebaut werden.
D: Phase 7: Das neue Transportsystem im Baufeld 3 kann installiert werden.
E: Phase 9: Der Endzustand; das neue Automationssystem steht, es erstreckt sich über die Baufelder 1 – 3. Im ehemaligen Baufeld 1 ist das neue große Hämatologiesystem zu erkennen. Benötigte Verkehrsflächen sind schraffiert dargestellt. (Bilder 2 und 3: Teamplan)

Definition der Baufelder für die Umbauphase

Ein Planungsteam, bestehend aus Architekt, Haustechnikplaner, Nutzern und Lieferanten der Laborautomationssysteme, war daran beteiligt. Zu diesem Zeitpunkt, Anfang 2014, wurde die Teamplan GmbH aus Tübingen hinzugezogen, um die einzelnen Umbauphasen zeitlich und räumlich planerisch abzubilden.

Die erste Aufgabe bestand darin, gemeinsam mit dem gesamten Team, vor allem jedoch mit dem Nutzer, Baufelder im Labor zu bestimmen, die nach und nach freigezogen werden konnten, um dann umgebaut und saniert zu werden. Hierbei galt die Maßgabe, dass der Laborbetrieb möglichst wenig beeinträchtigt wird. Die entsprechenden Baufelder waren z. T. nur wenige Quadratmeter groß, wenn es z. B. darum ging, eine Wand herauszubrechen. In



Bild 4. Blick auf das Probeneingang- und Sortiermodul im Endzustand. Hier beginnt der Weg der Proben durch die Laborstraße



Bild 5. Ansicht des Hämatologischen Analysesystems

manchen Fällen handelte es sich um größere Einheiten, wenn es beispielsweise um die Installation der Medienversorgung in der Fläche ging. Insgesamt wurden fünf Baufelder definiert. Diese Flächen wurden jeweils geräumt, baulich und haustechnisch saniert und ertüchtigt, dann mit Geräten aus anderen Flächen bestückt, so dass die geräumten Flächen dann ihrerseits saniert werden konnten. In Bild 2 sind wesentliche Maßnahmen beschrieben und Geräteumzüge grob dargestellt.

In der folgenden Detailplanung musste jedes Baufeld planerisch von Geräten freigezogen werden, die für die Umbauzeit an anderen Standorten betrieben werden mussten. Für jeden Bauabschnitt definierte Teamplan, wo jedes einzelne Laborgerät positioniert wird. So konnte sichergestellt werden, dass für die Interimsstandorte und für die endgültigen Standorte die richtige Medienversorgung installiert wurde. Damit diese Planungen erfolgen konnten, wurde zunächst eine Bestandsaufnahme aller Geräte und deren Medienversorgung durchgeführt. In den Detailplänen dieser Projektphase wurden Wände, Wandscheiben und Einrichtungen erfasst, die rückgebaut werden mussten. Die Abmessungen von Staubschutzwänden, die die Analysegeräte während der Bauphasen schützen sollten, wurden eingetragen (s. Bild 3).

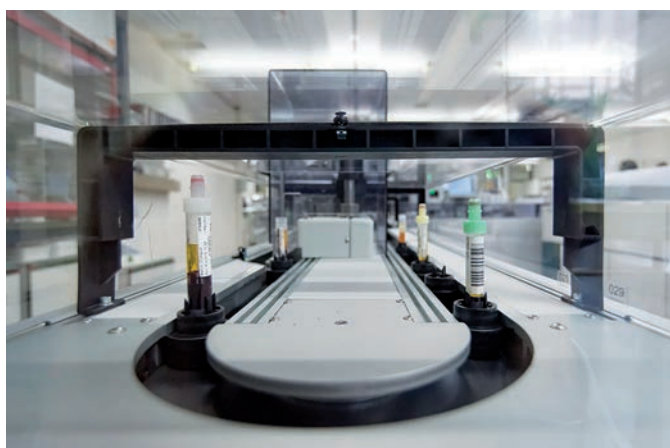


Bild 6. Detail Transportsystem – Patientenproben vor dem Sortiermodul
(Fotos 1, 4–6: Gerhard Müller-Skrodzki)

Einbau des neuen Automatisierungssystems

Ziel war es letztlich, den Platz und die Medienversorgung für das neue Automationssystem zu schaffen. Nachdem Wände abgerissen und die Medienzuleitungen gelegt waren, konnte die kritische Phase des Projektes – die Arbeiten am eigentlichen Automationssystem – beginnen. Dafür wurden zunächst die alten Analysegeräte vom alten Transportsystem getrennt. Die Analysegeräte wurden interimweise manuell beschickt, damit das Zentrallabor seiner wichtigen Aufgabe ohne Unterbrechung nachkommen konnte. Das alte Transportsystem wurde abgebaut und das neue mit den größeren Abmessungen installiert. Nach und nach konnten die neuen Analysegeräte und Komponenten, die nun neu an die „Straße“ angeschlossen werden sollten, installiert werden. Neu hinzu kamen z. B. ein Probensortiersystem, automatische Zentrifugen, mehrere Gerinnungsanalyser und ein Archivierungsmodul.

Im Kern waren die vier Wochen, in denen das Transportsystem komplett neu aufgebaut und um die neuen Komponenten ergänzt wurde, besonders spannend. Es gab drei wichtige, kritische Punkte, auf die es besonders zu achten galt:

1. Es durfte keine Einschränkungen im Laborbetrieb geben.
2. Die Qualität der Analysen sollte nicht beeinträchtigt werden.
3. Das neue System musste vom ersten Moment an rund um die Uhr einwandfrei laufen.

Erfolgreiches Projektmanagement

Rückblickend lässt sich sagen, dass der gesamte Umstellungsprozess hervorragend gelaufen ist. Das Projekt ist derzeit noch nicht vollständig abgeschlossen. In der nächsten Zeit werden noch einige Analysegeräte durch eine neuere Generation ausgetauscht und aktuelle Software-Updates aufgespielt. Doch schon jetzt ist absehbar, so PD Dr. Peter, dass die Ziele, die mit der grundlegenden Neuaufstellung der Laborautomation erreicht werden sollten, auch erreicht werden.

Was war der Beitrag der Teamplan GmbH für den Projekterfolg? Teamplan definierte die beiden entscheidenden Planungsschritte: die Festlegung der Baufelder und

die Detailplanung innerhalb der Baufelder. Beide Schritte wurden planerisch dargestellt und mit allen Beteiligten koordiniert. PD Dr. Peter formuliert es so: „Teamplan hat es verstanden, die vielen verschiedenen Standpunkte unter einen Hut zu bringen und die Nutzervorstellungen in eine für die anderen Planungsbeteiligten umsetzbare Form zu bringen.“

Was würde PD Dr. Peter das nächste Mal anders machen? Nun, mehr Zeit einplanen und die Umbauphase und die Umstellung der Automation zeitlich trennen. Im Idealfall natürlich in ein neu erbautes Labor ziehen. Zurzeit wird von Teamplan ein Masterplan für den Campus des UKT erstellt und ein Neubau für das Zentrallabor ist vorgesehen. Bis dieser Neubau realisiert wird, wird noch einige Zeit vergehen. Durch die jetzt durchgeführte Erneuerung der Laborautomation ist das Zentrallabor den Herausforderungen der nächsten Jahre in jedem Fall auch am alten Standort gewachsen.

Weitere Informationen:

Teamplan GmbH
Dr. rer. nat. Dirk Riebniger
Labor- und Einrichtungsplanung
Heerweg 8, 72070 Tübingen
Tel. (07071) 977-133, Fax: (07071) 97 54-133
dirk.riebniger@teamplan.de,
www.teamplan.de