

Vorteile einer Komplett-Digitalisierung in der Pathologie

Sichere und effizientere Bearbeitung von Präparaten und deren Befundung mit der Option des dezentralen Arbeitens gelten als Stärke der Digitalisierung.

Dr. Sven Mattern und Prof. Dr. Christian Schürch, Department für Pathologie und Neuropathologie, Universitätsklinikum Tübingen



Dr. Sven Mattern

Foto: Uniklinikum Tübingen

Die Pathologie befindet sich im digitalen Wandel. Moderne Objektträgerscanner sind schnell und zeigen eine sehr gute Bildqualität durch bessere Algorithmen zur Gewbeererkennung und Fokussierung. Die gesunkenen Kosten für Speicherlösungen und Prozessorleistung und die verbesserten Softwarelösungen (Bildbetrachtungssoftware und künstliche Intelligenz) erfüllen nun den Bedarf der Routinediagnostik. Trotz initial relativ hohem Investitionsvolumen im siebenstelligen Bereich ist ein schneller "return on investment" von weniger als fünf Jahren zu erwarten. Das Universitätsklinikum Tübingen hat sich deshalb 2020 dazu entschieden, zur Steigerung der Patientensicherheit und der Effizienz die gesamten Prozesse der Pathologie zu digitalisieren.

Rahmenbedingungen und Vorbereitung

Das Department für Pathologie und Neuropathologie sowie die Dermatopathologie versorgen das Universitätsklinikum und umliegende Krankenhäuser mit Routinediagnostik und intraoperativer Schnellschnittdiagnostik. Die drei Abteilungen, welche auf fünf Standorte in Tübingen verteilt sind, bearbeiten jährlich fast 500.000 Objektträger (OTs) mit Histo- und Zytologiepräparaten sowie immunhistochemischen Färbungen. Vorbereitend für die digitalen Prozesse wurden Anpassungen in den Laborabläufen durchgeführt. Essenziell ist die Verknüpfung aller einem Fall zugehörigen Proben durch eindeutige Beschriftung mittels Datamatrix-Code, sowie deren Zuordnung im Labor Informationssystem (LIS). Die notwendigen Maßnahmen für einen digitalen Prozess sind damit gegeben, jedoch ist die Optimierung der Laborprozesse ein stetiger Prozess im Kontext der Digitalisierung. Ausgedehnte Teststellungen im Vorfeld der Ausschreibung von Hard- und Software haben stattgefunden. Als Universitätsklinikum war die Durchführung eines internationalen Ausschreibungsverfahrens zur Beschaffung der nötigen Komponenten obligatorisch. Aufgrund der Komplexität wurde neben dem eigenen Team (Pathologie,

Controlling, IT, Datensicherheit) auch eine externe Beratungsfirma von digitalen Experten während der Ausschreibungsphase beauftragt. Dadurch konnte das Verfahren trotz hoher Komplexität in der geplanten Zeit von 8 Monaten erfolgreich abgeschlossen werden.

Derzeitiger Stand und nächste Schritte

Nach Beauftragung steht das Department nun mit den Anbietern der verschiedenen Komponenten im engen Austausch. Die im Rahmen der Ausschreibung geforderten Anpassungen befinden sich in Entwicklung. Speicher- und Prozessorhardware sind bereits einsatzbereit und ein Scanner für die Validierungsmaßnahmen steht zur Verfügung. Nach der Validierungsphase (ca. 3 Monate) ist die vollständige Digitalisierung zunächst des immunhistochemischen Labors im Rahmen einer Pilotphase geplant. Die Scans werden in dieser Phase gemeinsam mit den OTs zugänglich sein. Prozessbedingt stehen die digitalen Schnitte früher zur Verfügung als die physischen. Die Ausweitung der Prozesse erfolgt dann Labor für Labor in möglichst kurzer Zeit (bis Ende 2023), zur Reduktion von Doppelbelastung durch parallelen digitalen und analogen Workflow.

Vorhandene Hürden und deren Lösungen

Die verfügbaren Softwarelösungen erfüllen den Bedarf für die geplante Tiefe der Integration noch nicht in vollem Umfang. Die Anbieter zeigen jedoch großes Interesse daran, diese zeitaufwendigen Anpassungen und Entwicklungen gemeinsam mit den Mitarbeitern des Departments voranzutreiben. Ein Problem ist das Fehlen von Standards. Die digitale Pathologie ist noch relativ neu in der Routineanwendung. Anbieter nutzen ihre proprietären Dateiformate und die Interkonnektivität der Komponenten stellt sich aufgrund fehlender



Prof. Dr. Christian Schürch

Foto: Uniklinikum Tübingen

Schnittstellenstandards als Hindernis dar. Hier hat das Pathologie-Team durch flexible Kooperationspartner die Möglichkeit, überbrückend das Projekt voranzubringen,

während parallel die Entwicklung der definitiven Lösungen stattfindet.

Hardwareseitig sieht sich das Department mit Produktions- und Lieferengpässen konfrontiert. Durch einen zur Verfügung stehenden (baugleichen) Testscanner können die Validierungen durchgeführt und auch alle weiteren Maßnahmen vorbereitet werden, sodass hierdurch, bezogen auf den gesamten Projektzeitraum, kein allzu großer Zeitverlust zu erwarten ist. Dem Wissen der Autoren nach hat aktuell kein deutsches Institut tief integrierte digitale Prozesse im akkreditierten Leistungskatalog. Daher orientiert sich das Department für die nächste Akkreditierung nebst den generellen Richtlinien der DAkkS an der aktuellen Literatur.

Zukünftige Optionen durch Modernisierung

Durch die Maßnahmen wird das Arbeiten effizienter und der Arbeitsplatz attraktiver für neue Bewerber gestaltet. Das Scannen

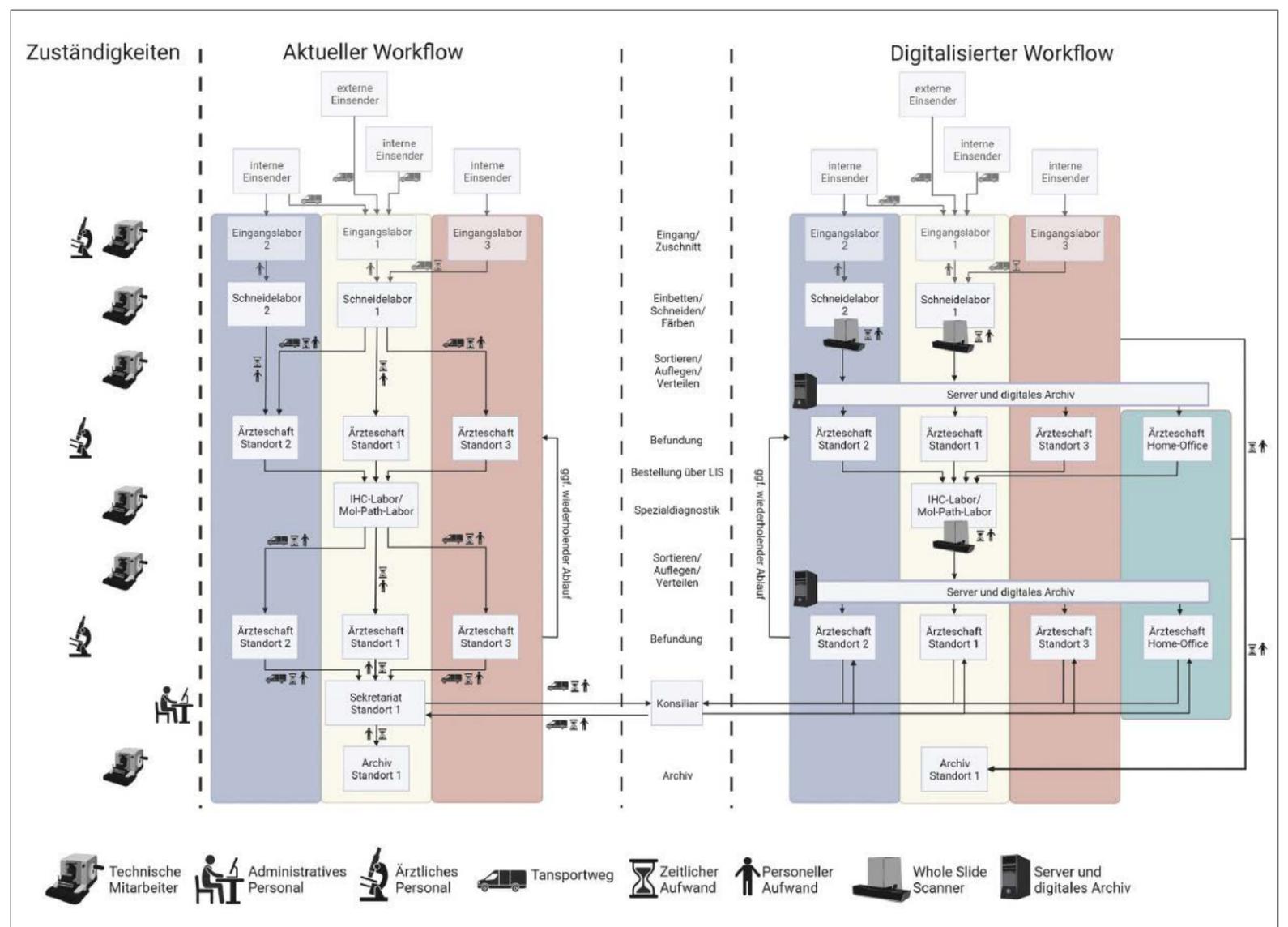
ersetzt das manuelle Sortieren der Schnitte und erleichtert die ärztliche und technische Arbeit. Durch gescannte Schnitte können zeit- und personelaufwändige Transporte reduziert werden. Homeoffice-Optionen erhöhen das Einzugsgebiet zur Rekrutierung von Pathologen und verbessern die Vereinbarkeit von Beruf und Privatleben. Auch das Konsilwesen kann effizienter gestaltet werden (siehe Abb.). In der Diagnostik steigt durch die Objektivierbarkeit, die einfachere Konsultation von Experten und die eindeutige Probenzuordnung die Patientensicherheit und die Befundqualität. Abläufe werden vereinfacht und künstliche Intelligenz (KI) wird Einzug in den Alltag halten. Auch können relevante OTs direkt mit Operateuren oder im Rahmen von Tumorboards diskutiert werden. In der Lehre werden existierende digitale Lehrinhalte ausgebaut, auch wird die Lehre interaktiver gestaltet. Zudem wird daran gearbeitet, die digitale Pathologie selbst Lehrinhalt werden zu lassen, um als Querschnittsbereich zwischen

Humanmedizin, Medizintechnik und Medizininformatik zu dienen. Alle neu generierten Bilddaten stehen in bisher ungeahnter Fülle der Forschung zur Verfügung. Zusätzlich können diese Daten die Pathologie in Kooperationsprojekten in eine zentralere Rolle versetzen. Die Entwicklung und Anwendung von KI-Algorithmen ist ein vielversprechendes neues Forschungsgebiet.

Paradigmenwechsel in der Pathologie

Die Digitalisierung stellt einen Paradigmenwechsel in vielen Bereichen der Medizin dar und vor allem die Pathologie wird sich grundlegend verändern. Gerade langfristig, auch im Hinblick auf zukünftige Entwicklungen, werden digitalisierte Institute und Praxen effizienter und sicherer arbeiten können und attraktiver für Arbeitnehmer sein.

| www.medicin.uni-tuebingen.de |



Schematische Darstellung der Abläufe vor und nach vollständiger Digitalisierung der Abteilung Allgemeine Pathologie. Alle Standorte verfügen über ärztliches und technisches Personal für Probeneingang und Befundung. Die notwendigen Geräte für die Immunhistochemie sind zentral verfügbar. Der Transport der Schnitte zwischen den Standorten erfolgt mittels Pkw. Durch das (zusätzliche) Scannen und die dadurch ubiquitäre Verfügbarkeit aller Präparate entfallen andere zeitaufwändige manuelle Tätigkeiten und Transportwege. Auch der administrative Aufwand kann reduziert werden. Homeoffice wird im Rahmen der Umstellung ermöglicht. Schnittpräparate können zukünftig direkt aus dem Labor archiviert werden, was die Logistik vereinfacht.

Foto: aus Trillium Digitale Pathologie 2022; 1(1); 28-32; mit freundlicher Genehmigung des Verlags.