

IT-Unterstützung für Probenlogistik

IT support for bio sample logistics

Markus KERSTING^a, Wolfgang FRASE^b, Jana PROKEIN^a, Dirk DROBEK^{c,1,2}, Inga BERNEMANN^{c,1,2}, Norman KLOPP^{c,1,2}, Svetlana GERBEL^a, Thomas ILLIG^{c,1,2}

^aHannover Medical School, Centre of Information Management (ZIMT),

^bKairos GmbH, Bochum

^cHannover Medical School, Hannover Unified Biobank (HUB),

¹German Center for Lung Research (DZL),

²German Biobank Alliance (GBA)

Hintergrund: Die Hannover Unified Biobank (HUB) lagert Bioproben aus über 130 Forschungsprojekten, die teils in der HUB verarbeitet, teils direkt eingelagert werden. Effektiver Transport sowie organisierte Ein- und Auslagerung bei hohen Probenvorkommen erfordern elektronische Unterstützung, die in aktuellen Biobank-IT-Systemen weitestgehend fehlt [1,2]. **Ziel:** Durch die Etablierung von computergestützten Prozessen der Probenlogistik, insbesondere bei Transport und Ein-/Auslagerung, sollen die Biobankkernprozesse optimiert werden. **Methode:** Die notwendigen Anforderungen wurden über den Verbesserungsprozess des Qualitätsmanagements sowie in Workshops identifiziert und definiert. Die notwendigen Lösungen wurden teils als Workflow im Biobank IT-System, teils als eigenständige Webanwendung umgesetzt. **Ergebnisse:** Wichtige, bisher kaum unterstützte Kernprozesse der Probenlogistik konnten identifiziert werden, wie z.B. das massenhafte Umlagern von Probenboxen und Racks, die Prüfung und Inventarisierung von Probenbeständen, sowie die Steuerung des Transportdienstes bei Probenabholungen und Auslieferung. Als Lösung wurde eine eigenständige web-basierte Software für die Steuerung des Transportdienstes entwickelt. Zwei Kernprozesse wurden zudem als individuelle Workflows im Biobanksystem CentraXX implementiert. **Diskussion:** Die Handhabung großer Probenmengen aus vielen unterschiedlichen Studien erfordert teils komplexe IT-Unterstützung, die in Biobanksystemen bisher fehlte. Die geschaffenen Lösungen, beispielsweise zur Transportorganisation, fanden sowohl bei den Biobankmitarbeitern als auch bei den Biobankkunden schnell hohe Akzeptanz und gehören somit zu den Kernprozessen einer Biobank. Das kritische Tagesgeschäft einer Biobank (Kundenmanagement, Probenabholung, Umlagerungen, Identitätsprüfung und Bestandsaufnahmen, Probenprozessierung, Ein-/Auslagerungen, Rechnungswesen) sollte nachvollziehbar dokumentiert und von modernen Biobanksystemen unterstützt werden.

Schlagwörter: Probenlogistik, Softwarelösung, Probentransport, CentraXX, Workflow

Background: The Hannover Unified Biobank (HUB) stores bio samples from more than 130 research projects, some of the samples are processed in the HUB and some are stored directly. Effective transport and organized storage and retrieval with a high sample amount require electronic support which is mostly absent in current biobank IT systems [1,2]. **Aim:** By establishing computer-supported processes of bio sample logistics, during transport and storage, the biobank core processes can be optimized. **Method:** The essential requirements were identified in workshops and through the quality management system. The requirements were partly implemented as a workflow within the biobank IT system, and partly established as a stand-alone web application. **Results:** Important, yet poorly supported core processes of the sample logistics could be identified, e.g. the relocation of large quantities of sample boxes and racks, the documentation of sample transfers, as well as the control of the transport service during sample collection and delivery. Supporting features for these sample-related functions were successfully implemented in form of one custom web-based application and two custom workflows within the biobank system CentraXX. **Discussion:** Handling of large amounts of samples from many different studies requires complex IT support, which was previously missing in current biobank systems. The implemented solutions, e.g. for transport organization, gained quickly high acceptance by biobank employees as well by biobank customers and belongs consequently to the core processes of a biobank. The critical daily business of a biobank (as customer management, sample collection, transfers, identity checks and inventories, outsourcing, accounting) should be comprehensibly documented and supported by modern biobank systems.

Keywords: bio sample logistics, software solutions, sample transport, centraxx, workflow

1. Hintergrund

Im zentralen Tiefkühlager für flüssige Bioproben der Hannover Unified Biobank (HUB), der zentralen Biobank der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH), sind ca. 1 Mio. Bioproben (Aliquots) aus über 130 Forschungsprojekten eingelagert. Im Jahr 2017 wurden ca. 200.000 neue Proben (Tubes) registriert, verarbeitet und eingelagert, sowie ca. 21.000 Tubes ausgelagert, verbraucht oder vernichtet – mit stark steigender Tendenz.

Ein effektiver Transport sowie organisierte Ein- und Auslagerung bei hohen Probenvorkommen erfordern eine effektive Unterstützung der Probenlogistik, insbesondere in der Handhabung größerer Mengen von Racks mit 2D-Barcode-Proben (z.B. scannen, prüfen, umlagern, verdichten), die in aktuellen Biobank-IT-Systemen noch weitestgehend fehlt [1,2]. Der ansteigende Probenumschlag über viele Studien hinweg erfordert ebenso eine effektive Koordination der logistischen Aktivitäten (Terminierung von Lieferungen, Überprüfung von Ein-/Auslieferungen, Dokumentation von Übergaben, Aufgabenverteilung auf die Mitarbeiter der Logistik).

Für den sicheren und schnellen Transport der Proben von der Entnahme bis zur Einlagerung bietet die HUB neben einer Rohrpostanlage auch einen Hol- und Bringdienst für Proben, die ein- und ausgelagert werden. Der Unterhalt eines Lieferdienstes ist notwendig, da nicht alle Proben für den Transport per Rohrpost geeignet und nicht alle Studienzentren an die Rohrpost angeschlossen sind. Ferner werden nicht alle Proben zentral in der HUB aufbereitet. Desweiteren unterstützt die HUB die Einlagerung „im Auftrag“ für Studien, in denen Proben dezentral aufbereitet und zwischengelagert werden. Die Proben werden regelmäßig und stapelweise von der HUB geholt und eingelagert.

Eine weitere Herausforderung beim zentralen Biobanking ist eine einwandfrei funktionierende Schnittstelle zwischen Klinik, Studienzentrum und Biobank. Im Regelfall werden biologische Proben (Biomaterialien) im Studienzentrum oder im Klinikbereich von Ärzten oder medizinischem Personal generiert. Oft findet neben dem Einfrierprozess und der Einlagerung auch noch eine Probenverarbeitung in der Biobank statt. Dieses erfordert einen zeitnahen Probentransport von der Klinik zur Biobank. Dieser kann bei unempfindlichen Proben, wie bzw. Stuhl und Urin und bei ungekühlten Proben klinikintern über die Rohrpostanlagen stattfinden. Werden empfindliche Biomaterialien, wie Blut etc. oder bereits gefrorene Biomaterialien durch interne Transportdienste über den Klinikcampus transportiert, muss die Schnittstelle genau definiert und der Probentransport dokumentiert werden. Dies gilt besonders, wenn die Biobank, wie im Beispiel HUB in räumlichem Abstand zum Klinikgebäude und somit zu den Klinikabteilungen steht.

Um Qualitätsverluste beim Probentransport zu verhindern, hat sich die HUB zum Ziel gesetzt, Plasmaproben innerhalb kürzester Zeit (<2h) nach Probennahme im Studienzentrum temperatur- und qualitätsüberwacht zur Biobank zu transportieren, aufzuarbeiten und einzufrieren. Der Probentransport muss dementsprechend zeitnah und

kontrolliert erfolgen. Bei gefrorenen Proben muss die Einhaltung der Kühlkette gewährleistet sein. Da die Studien und die damit verbundene Probengenerierung im Falle der HUB verteilt über den gesamten Klinikcampus stattfinden, muss die Abholung organisiert werden sowie die Verantwortlichkeiten klar geregelt und kontrolliert werden. Bei einem mehrköpfigen Team muss sichergestellt werden, dass die Proben zeitnah abgeholt werden und noch nicht abgeholte Proben für die Beteiligten sichtbar sind.

Vor der Entwicklung des hier beschriebenen Samples Pickup Tools (STP) wurde der Auftrag einer Probenabholung per eMail aus dem Sample Registration Tool (SRT), dem web-baiserten Tool der HUB zur erstmaligen Probenerfassung, generiert. Die aus dem Informationstechnologie (IT)-System generierte Nachricht enthielt lediglich einen Link zum jeweiligen Report im SRT. Dieser Report ist in erster Linie für das Labor entwickelt worden und enthält demzufolge viele für den Probentransport und die Logistikmitarbeiter irrelevante Informationen. Neben diesem Problem konnten in den aktuellen IT-Systemen der HUB (Sample Registration Tool, Mysamples, CentraXX) weitere Defizite bei der IT-Untersützung der Probenlogistik festgestellt worden. Zusätzlich führten Kundenrückmeldungen und Verbesserungsvorschläge aus dem Qualitätsmanagement (QM)-System zu dem Bedarf, die logistischen Kernprozesse der Biobank besser über die IT abzubilden.

Im Wesentlichen konnten drei Bereiche identifiziert werden, die über Entwicklung neuer Lösungen oder Anpassungen der bisherigen IT-Systeme abgestellt werden sollten. Dies betraf zum einen die ineffektive Steuerung der Logistik-Mitarbeiter bei Probenabholungen und damit eine nicht optimale Auslastung der Lagerressourcen. Im weiteren Prozessverlauf fehlte ein elektronisches Pendant für die noch teils papierbasierte Dokumentation einer Probenübergabe. Drittens gestaltete sich die Handhabung größerer Mengen von Racks mit 2D-basierten Proben als ineffektiv bei Ein-/Aus- und Umlagerungen, wie dies beispielsweise bei der Übernahme größerer Bestände aus Zwischenlagern vorkommen kann.

2. Ziel

Ziel ist die systematische Erfassung und Beschreibung der bisherigen Defizite und der Anforderungen an neue Lösungen sowie Entwicklung und Integration der notwendigen Tools, um die Logistikprozesse in der HUB optimal zu unterstützen.

Auch sollten im Anschluss die Anforderungen mit den geeignetsten IT-Werkzeugen umgesetzt und implementiert werden, um eine Verbesserung der Qualität und Steigerung der Quantität der Probenabholungen und Probenumlagerungen zu erreichen. Eine wichtige Rahmenbedingung war hierbei, dass zu einer Probe jederzeit ausreichend Daten vorliegen, um diese innerhalb eines erforderlichen Zeitabschnittes abholen, verarbeiten und einlagern zu können, **unabhängig** davon, zu welcher Studie die Proben gehören, wo sie verarbeitet werden und wie die Verarbeitung möglicher anhängender klinischer Daten ist.

Zielgruppe der neuen Lösungen sind zunächst die Nutzer aus den Bereichen Logistik und Labor der HUB. Insgesamt adressiert die HUB das Ziel eine homogene

Benutzererfahrung für alle Forscher der MHH anzubieten, wenn diese Dienstleistungen der zentralen Biobank in Anspruch nehmen möchten (biobanking-as-a-service).

3. Methode

Die notwendigen Anforderungen an die zu entwickelnden Lösungen wurden in interdisziplinären Workshops im Bereich IT, QM, Labor, Klinik und zum Teil in Zusammenarbeit mit der Fa. Kairos erarbeitet. Zusätzlich wurden Kundenrückmeldungen und Verbesserungsvorschläge aus dem QM-System der HUB im Entwicklungsprozess berücksichtigt.

Die Logistikprozesse wurden gemäß der Methodik des Geschäftsprozessmanagements segmentiert und in die sequentiell abzuarbeitenden oder kombinierbaren Arbeitsabläufe „Registrierung“, „Abholung“, „Prüfung“, „Inventarisierung“ und „Umlagerung“ geteilt. Im Anschluss an die Definition der Anforderungen wurden die geeigneten Technologien ausgewählt, um die benötigten Funktionen optimal zu integrieren.

Entwicklung eines Sample Pickup Tools (SPT):

Die Steuerung der Logistik beruhte bis dato auf der Probenregistrierung der HUB mittels des eigenentwickelten Sample Registration Tools (SRT). Darauf basierend wurde eine **lieferungsbasierte** Lösung, das Sample Pickup Tool (SPT), konzipiert. Entwicklung und Implementierung erfolgte als web-basierte Lösung durch die HUB-IT.

Entwicklung und Implementierung von zwei Custom Workflows in CentraXX:

Die **proben- bzw. rackbasierten** Bestandteile der Organisationsprozesse wurden über die versatile Workflow-Engine in CentraXX direkt im Laborinformationssystem (LIMS) der HUB implementiert.

Die zu implementierenden Workflows wurden mittels Situationsanalysen und Simulationen erprobt um eine passgenaue IT-Lösung zu konzeptionieren. Dabei wurde der Probendurchlauf virtuell anhand von exemplarischen Daten durchgespielt und den späteren Anwendern (der HUB) in Form von sog. Mock-Ups und Wireframe-Modellen vorgestellt. Die Weiterentwicklung erfolgt iterativ bis zur Abnahme des Workflows durch die HUB. Die Abbildung der Serviceprozesse in CentraXX ermöglicht eine detaillierte und durchgängige Auditierung aller Aktivitäten.

Die abzubildenden CentraXX-Workflows sollten in der Lage sein, die Zustände (von Proben und Racks) zu erkennen und notwendige Reparaturschritte anzubieten, wo dies möglich war. Eine weitere Anforderung war die Parametrierbarkeit der Workflows in Hinsicht auf die im Workflow erlaubten Lagerorte und Labware.

Der Zeitstempel der Inventarprüfung wurde probenindividuell als erweiterbares Probenlabel in CentraXX konzipiert und ist damit grundsätzlich ein historisiertes Informationsattribut. Damit werden alle Änderungen am Label dokumentiert und es lässt sich übergangslos nachvollziehen, wann das entsprechende Rack jeweils gescannt wurde.

4. Ergebnisse

4.1. Beschreibung der Anwendungsfälle

Es konnten vier grundsätzliche Anwendungsszenarien der HUB-Logistik identifiziert werden, deren Unterscheidung maßgeblich von Art und Ort der Verarbeitung, sowie vom Transportmedium der Proben bzw. Lieferungen abhängen:

a) **Komplette Verarbeitung durch die zentrale Biobank (HUB)**

Proben werden im Studienzentrum oder einer Klinik der MHH erhoben, von der HUB geholt oder an die HUB geschickt.

b) **Teilweise Verarbeitung durch Zentrallabor oder Forschungslabor**

Proben werden vor der Einlagerung in der HUB in einem (örtlich getrennten) Labor teilverarbeitet (z.B. zentrifugiert), anschließend in der HUB weiterverarbeitet (z.B. DNA) und eingelagert.

c) **Einlagerung/Übernahme von Proben ohne Verarbeitung**

Proben werden nicht durch die HUB oder gar nicht verarbeitet (z.B. Einlagerung Monovetten).

d) **Einlagerung von Backup-Proben**

Proben werden ohne jegliche inhaltliche Information zur Probe als Backup „im Auftrag“ eingelagert und nur auf Basis der Proben-ID verwaltet.

Insbesondere in den beiden ersten Fällen (a, b) ist eine besonders schnelle Übernahme der Proben (ab Entnahmedatum) durch die HUB entscheidend. Ist eine Lieferung der Proben in die HUB über die Rohrpostanlage nicht möglich, beispielsweise aufgrund fehlender Anbindung des Studienzentrums oder Nichteignung der Proben für den Rohrposttransport, muss eine schnelle Abholung der Proben gewährleistet werden. Die HUB unterhält hierfür einen eigenen Logistikdienst, der Proben einsammelt, sobald diese im SRT registriert wurden. In den Fällen b, c & d werden Proben häufig in dezentralen Zwischenlagern gesammelt, bevor sie stapelweise durch die HUB eingesammelt und eingelagert werden.

Die identifizierten Defizite und Anforderungen kamen in allen vier Anwendungsfällen zum Tragen. Verstärkt wird die Problematik der Massenumlagerungen durch den Umstand, dass in der HUB noch zahlreiche Proben in sicheren, aber nicht automatisierten Stickstoffgasphasetanks, gelagert werden.

4.2. Web-Tool zur Verwaltung/Anzeige von Probenlieferungen/-abholungen

Sample Proband	Ticket	Studie	Standort	Center	Info	Abholer	Status senden
6/1	2018-06-15 09:34:07	DZIF TX Kohorte	[Blurred]	KMT-A DZIF TX Kohorte Hannover	DZIF TX Kohorte	mai 2018-06-15 09:34:02	offen 0000-00-00 00:00:00 (-1061680994-82)
5/1	2018-06-15 09:31:38	ProBase	[Blurred]	Urologie und onkologische Urologie	CRC (kommt per Aufzug)	[Green] 2018-06-15 09:33:49	[Green] 2018-06-15 09:33:49 (0:0)
1/1	2018-06-15 09:27:52	NTX 360	[Blurred]	K25 01 280	K25 01 280	mai 2018-06-15 09:33:49	offen 0000-00-00 00:00:00 (-1061680994-48)
14/3	2018-06-15 09:18:40	NTX 360	[Blurred]	K25 01 280	K25 01 280	mai 2018-06-15 09:33:49	offen 0000-00-00 00:00:00 (-1061680994-48)
5/1	2018-06-15 08:59:37	ProBase	[Blurred]	Urologie und onkologische Urologie	CRC (kommt per Aufzug)	[Green] 2018-06-15 08:59:33	[Green] 2018-06-15 08:59:33 (0:0)
5/1	2018-06-15 08:32:17	ProBase	[Blurred]	Urologie und onkologische Urologie	CRC (kommt per Aufzug)	[Green] 2018-06-15 08:59:33	[Green] 2018-06-15 08:59:33 (0:0)
5/1	2018-06-15 08:09:32	ProBase	[Blurred]	Urologie und onkologische Urologie	CRC (kommt per Aufzug)	[Green] 2018-06-15 08:59:33	[Green] 2018-06-15 08:59:33 (0:0)
2/1	2018-06-14 14:47:54	Humangen. Tumor	[Blurred]	Humangenetik MHH	Humangenetik MHH	[Green] 2018-06-14 14:34:48	[Green] 2018-06-14 13:17:04 (24:18)
5/1	2018-06-14 14:20:56	ProBase	[Blurred]	Urologie und onkologische Urologie	CRC (kommt per Aufzug)	[Green] 2018-06-14 14:46:00	[Green] 2018-06-14 14:46:00 (0:0)
5/1	2018-06-14 13:27:04	PBMC Isolierung	[Blurred]	KMT-Ambulanz Hämatologie	KMT-Ambulanz Hämatologie	[Green] 2018-06-14 13:29:30	[Green] 2018-06-14 14:46:00 (76:23)

Abbildung 1: Ansicht des Sample Pickup Tools (SPT)

Abbildung 1 zeigt die Sicht der Logistikmitarbeiter auf das Sample Pickup Tool (SPT). Die Grundlage für die Darstellung der notwendigen Daten war in der SRT-Datenbank bereits vorhanden und wurde um die Informationen zu *Status* und *Abholer* ergänzt. Außerdem werden die Projekte mit der gleichen Farbe (siehe Abbildung 1: Kästchen vor dem Namen der Studie) markiert, die bereits im Zielsystem verwendet werden.

Die Information über den Abholer, ist vor allem wichtig, um einen Mitarbeiter des Logistikteams zu informieren, der sich eventuell gerade in der Nähe des Abholortes aufhält. Gelistet sind die Mitarbeiter des Bereiches Logistik und Stellvertreter.

Der Status eines Auftrages sieht die folgenden Werte vor: *abgeholt*, *geliefert*, *offen*, *selbst verarbeitet*, *storniert*, sowie *Teilabholung* und kann bei Bedarf um weitere Einträge ergänzt werden.

Die Entwicklung des Sample Pickup Tools (SPT) bringt neben dem Effekt einer besseren Übersicht der Abholaufträge auch einen leichteren Einblick der Informationen per Smartphone. Dies ermöglicht dem Logistikteam ein zeitnahes Reagieren auf eingehende Aufträge.

4.3. Workflow zur Inventarisierung und Prüfung von Lieferungen

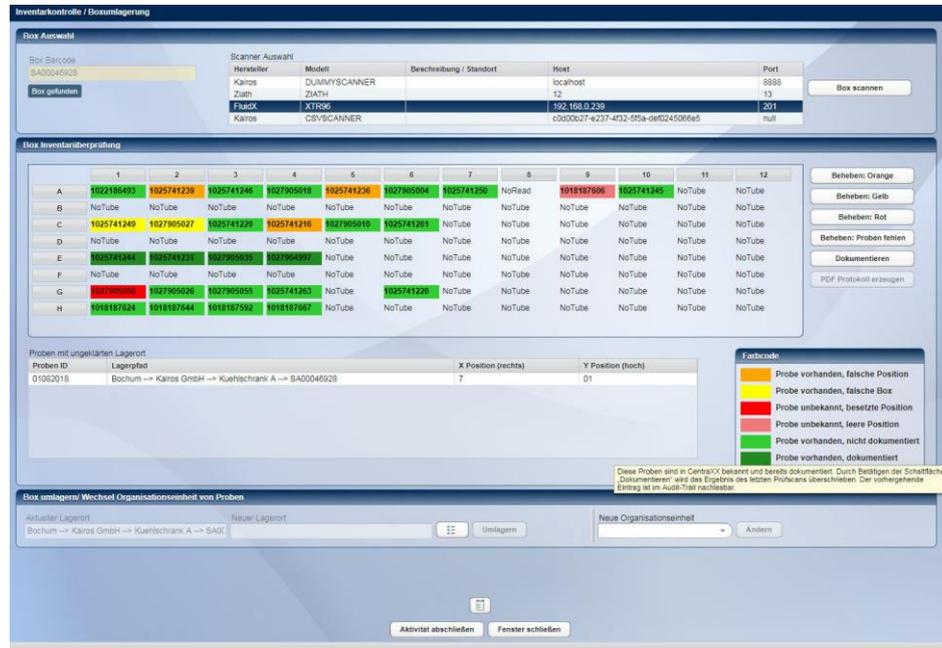


Abbildung 2: Technischer Workflow Prüfung/Inventarisierung

Dieser technische Workflow nutzt als Eingangswerte die bereits initial in CentraXX erfassten Racks mit den zugeordneten Aliquotgefäßen. Die Erfassung der Aliquote und Racks geschieht in einem vorgelagerten Ablauf und darf hier als Ergebnis vorausgesetzt werden. Bei der Inventarisierung wird geprüft, ob die elektronisch per Schnittstelle übernommenen Proben auch tatsächlich vorhanden und an der dokumentierten Position eingelagert wurden. Dazu wird ein Rack per Flachbett-Scanner erfasst und der elektronisch registrierte Inhalt im System mit dem physikalischen Ergebnis des Scans verglichen. Die Proben können dabei unterschiedliche Zustände annehmen, z. B.:

- Korrekte Probe an korrekter Position im korrekten Rack
→ Keine Korrekturschritte erforderlich
- Unbekannte Probe an unbesetzter Position im aktuellen Rack
→ Korrekturschritt *Anlage Probe* erforderlich
- Bekannte Probe aus anderem Rack an leerer Position
→ Korrekturschritt *Umlagerung bekannte Probe* erforderlich
- Bekannte Proben innerhalb des Racks vertauscht
→ Korrekturschritt *Vertauschen von Aliquoten auf Rack* erforderlich

Die voranstehend erwähnten Positionsfehler wurden durch Reparatur Schritte, die als Rack-Funktionen abgebildet sind, realisiert. Im Ergebnis müssen unterschiedliche Fehlerzustände durch Farben repräsentiert werden, bei denen die Ursache erläutert und eine Auflösungsöglichkeit angeboten wird, z. B.:

- a) Probe unbekannt → Auflösung: nicht anlegen, sondern User informieren über unbekannte Probe

- b) Zwei Proben sind vertauscht → Auflösung: Probenposition wechseln und speichern
- c) Proben sind auf anderem Rack verzeichnet → Auflösung: Proben in das aktuelle Rack einlagern
- d) Proben sind nicht gescannt worden, z. B. wegen Eisbildung → Auflösung: Scan wiederholen
- e) Probe fehlt → Auflösung: Proben von Rack entfernen und auf Arbeitsplatz zwecks Recherche über den Verbleib speichern

Damit wird dem Anwender eine Funktion angeboten, eine Inventarisierung durchzuführen bzw. Probenlieferungen auf der Basis einzelner Racks zu überprüfen und Inkonsistenzen zwischen physikalischem Zustand und IT-Repräsentation aufzulösen. Dies beinhaltet z. B. auch ein schnelles Neuscannen einer (gereinigten) Box, falls ein offensichtlicher Lesefehler aufgetreten ist, z. B. durch Eisbildung an einer Probe.

Jeder gescannte Zustand eines Racks bzw. jeder enthaltenen Proben kann über den Button „Dokumentierten“ im Audittrail des Systems hinterlegt werden.

4.4. Workflow zur einfachen Umlagerung größerer Mengen Racks (Boxen)

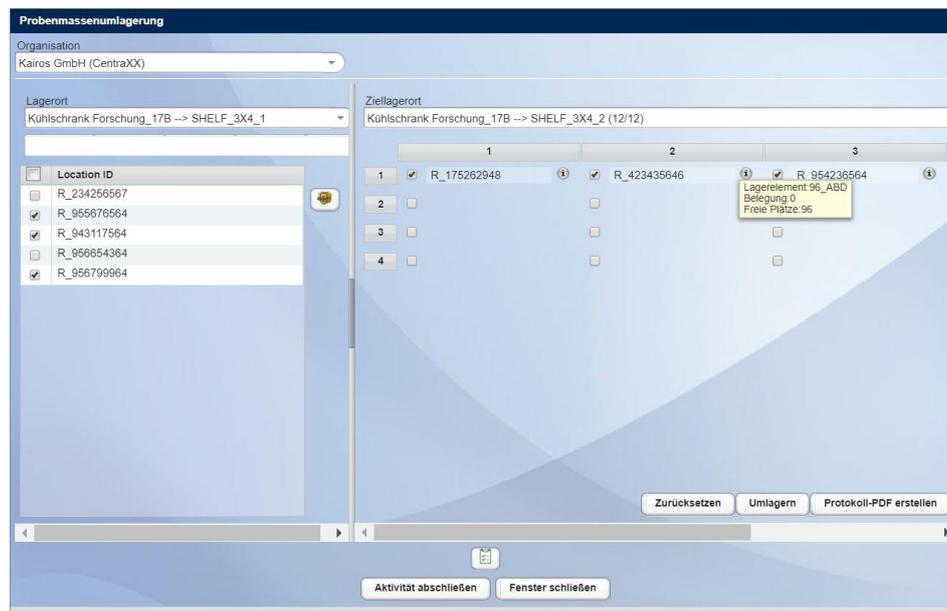


Abbildung 3: Technischer Workflow Massenumlagerung

Die Massenumlagerung ermöglicht die IT-technische Dokumentation der Lagerungsschritte vorab für viele Racks in einem, sodass die eigentliche physikalische Lagerung dann mit dem erzeugten Protokoll (siehe Abbildung 4) als ausgedruckte Organisationshilfe unterstützt werden kann. Die Ausgabe des Protokolls erfolgt per Download und als redundante Dateiablage im Filesystem des Servers. Die Protokollierung erfolgt nicht für jedes Rack einzeln, sondern für den gesamten Umlagerungsvorgang. Da für das IT-System nicht erkennbar ist, wann

der Prozess abgeschlossen ist, wird die Ausgabe explizit angestoßen, sobald der Anwender alle intendierten End- oder Umlagerungen durchgeführt hat. Übergabepunkt für den Workflow ist ein Eingangslager, welches als Ziellager der Inventarisierung und Quelllager der Massendistribution auf verschiedene Kühleinheiten dient.

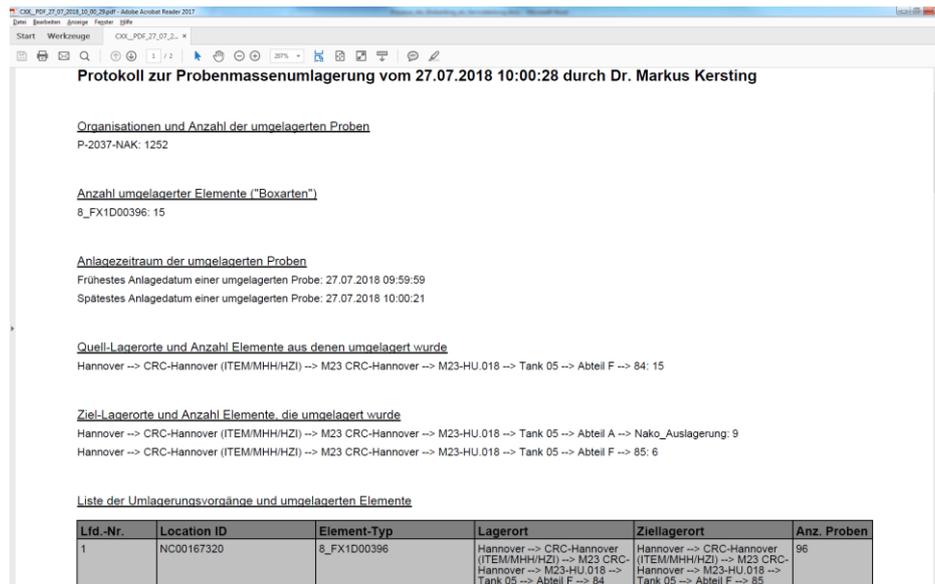


Abbildung 4: Beispielprotokoll einer Umlagerung

5. Diskussion

Biobanking-as-a-Service als Querschnittsaufgabe

Die HUB deckt alle Varianten und Ausbaustufen der modernen Biobanknutzung ab (Biobanking-as-a-Service). In Zeiten der Spezialisierung und Ressourcenteilung kann nicht jede Studie und jedes Projekt eine eigene Biomaterialbank organisieren und unterhalten. Es muss dringend in größeren Verbänden gedacht und gelenkt werden, etablierte Querschnittszentren der Probenlogistik, wie die HUB, müssen mit geeigneten, individuellen IT-Lösungen ausgestattet werden. Damit muss, den Regeln der Geschäftsprozessorganisation folgend, ein qualitativ hochwertiger und quantitativ skalierbarer Kernprozess zur Verwaltung der Biomaterialien etabliert und durch ausgewählte IT-Systeme unterstützt werden. Das System CentraXX bietet mit seiner Workflow-Engine hier eine Lösung an, die es der HUB ermöglicht, der Evolution des Biobankings der letzten Jahre technologisch zu folgen und zukunftssicher mitzugestalten. Mittelfristig sollen alle Prozessschritte durch CentraXX-interne Funktion bzw. CentraXX-Workflows abgebildet werden.

Sample Pickup Tool (SPT)

Transport und Kontrolle von Probenlieferung gehören zum Tagesgeschäft einer Full-Service-Biobank. Die HUB setzt bereits seit langem erfolgreich ein eigenentwickeltes Tool zur Probenregistrierung (SRT) ein. Dies wurde nun erfolgreich um die neue, web-basierte Komponente zur Steuerung der Abholungen erweitert (SPT). Hierdurch sind

die Probenabholungen vereinfacht und der Prozess übersichtlich, transparent und effizient gestaltet. Die Tools verfügen über Schnittstellen zu beiden Biobanksystemen der HUB (CentraXX, MySamples), was –aus Sicht der Anwender- eine sanfte Migration hin zum neuen System (CentraXX) ermöglicht. Auswertungsfunktionen und statistische Ergänzungen (neben der bereits vorhandenen Auflistung der Auslastung der letzten fünf Tage) wären im SPT noch wünschenswerte Erweiterungen des Funktionsumfangs. Sofern zukünftig notwendig, könnte ein Zugangsschutz eingerichtet werden (entweder per .htaccess oder aufbauend auf die Authentifizierung der SRT), der die weitere Nutzung – auch außerhalb der Klinik-Domäne- ermöglicht (z. B. im assoziierten Bereich der niedergelassenen Ärzte).

CentraXX als auditierbares, workflowgesteuertes LIMS

Die Handhabung großer Probenmengen aus vielen unterschiedlichen Studien erfordert teils komplexe IT-Unterstützung, die in den Biobanksystemen der HUB (MySamples, CentraXX, SRT) bisher fehlte. Die geschaffenen Lösungen auf Basis der CentraXX-Plattform helfen den Logistikmitarbeitern der HUB, effizient mit größeren Probenlieferungen umzugehen, Übergaben zu dokumentieren und Inkonsistenzen bei der Belegung von Racks schnell aufzulösen. Durch die Auditierbarkeit aller Tätigkeiten in CentraXX wird eine Zertifizierung des Dienstes bzw. der gesamten Prozesskette erst ermöglicht, sodass Kunden das notwendige Vertrauen in die Qualität und Sicherheit der Biobank entwickeln können. Die Schnittstellen von CentraXX (z. B. HL7, REST) ermöglichen darüber hinaus eine nahtlose Einbettung dieser Biobankdienste in die klinische Routine – ohne Systembrüche und doppelte Datenhaltung. Sobald die neu entwickelten Workflows „Massenumlagerung“ und „Inventarisierung“ ausgerollt und HUB-intern etabliert sind, können darüber alle Anwendungsszenarien der HUB elektronisch abgebildet werden. Die geschaffenen Lösungen haben Modellcharakter, da die abgedeckten Tätigkeiten selbst dann in der Biobank auftreten, wenn die zentrale Einlagerung der Proben komplett automatisiert wird – nicht zu vergessen die Prüfung und Übergabe größerer Bestände bei einer Auslagerung. In einem vorerst letzten Evolutionsschritt („sanfte Migration“) werden nach Inbetriebnahme der Workflows in der HUB auch jene Arbeitsschritte in CentraXX überführt, die derzeit von den Endkunden der HUB noch den bisherigen Systemen erfolgen (MySamples, SRT).

Fazit

Die entwickelten IT-Lösungen helfen der HUB zukünftig alle denkbaren Anwendungsfälle einer zentralen Biobank optimal zu unterstützen. Dies meint insbesondere Szenarien über viele Studien hinweg, in denen größere Mengen Proben vor der zentralen Einlagerung bereits vorverarbeitet oder dezentral zwischengelagert werden. Das Tool zur Steuerung der Logistikmitarbeiter (SPT) ist bereits seit April 2018 in der HUB im Einsatz. Aufgrund seiner Effizienz ist es von den Bereichen Logistik und Labor ausgesprochen positiv angenommen worden und aus dem Tagesgeschäft der Benutzer nicht mehr wegzudenken. Die zwei entwickelten CentraXX-Workflows befinden nach sehr positiver Erstbeurteilung durch die Bereiche IT und Logistik der HUB in einem finalen Abstimmungsprozess. Das Roll-out der Workflows ist zum Zeitpunkt dieser Veröffentlichung für Q3/2018 geplant.

6. Referenzen

- 1 Bernemann I, Kersting M, Prokein J, Hummel M, Klopp N, Illig T (2016). Centralized biobanks - a basis for medical research. Bundesgesundheitsblatt 2016, Vol. 59 (3), S. 336–343. DOI 10.1007/s00103-015-2295-2, Springer Heidelberg.
- 2 Kersting M, Prokein J, Bernemann I, Drobek D, Klopp N, Illig T (2014). IT systems for biobanks. 3. German National Biobank Symposium 2014, pp.189-190, ISBN 978-3-89838-700-2.3