



Forschungsbericht
2014–2023

Friedrich-Alexander-Universität
Medizinische Fakultät

Forschung

Publikationen

Projekte

20

**Jahre Lehrstuhl für
Medizinische Informatik**

Wissenschaftliche Abschlüsse

Preise

Lehre

Team

Workshops

Kongresse

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

nach der Berufung von Prof. Hans-Ulrich Prokosch auf den neu eingerichteten Erlanger Lehrstuhl für Medizinische Informatik nahm dieser vor 20 Jahren seine Arbeit auf. Seitdem wachsen das Team und die Anzahl laufender Projekte stetig. Weit über 100 Bachelorand:innen, Masterand:innen und Doktorand:innen haben wir in diesen Jahren betreut und in die Welt geschickt. Alle konnten ihren Platz in der Forschung und Industrie finden, und einer von Ihnen wurde aktuell zum Vizepräsidenten einer Universität gewählt. Aus dem Kreis unserer ehemaligen Lehrstuhl-Mitarbeitenden wurden zehn auf Medizininformatik Professuren in Deutschland und der Schweiz berufen, darunter Thomas Ganslandt, der den Lehrstuhl in 2025 übernehmen wird.

Andere haben leitende Positionen in großen Kliniken oder der Industrie übernommen, und auch zwei erfolgreiche StartUp-Firmen gründen auf Projektarbeiten an unserem Lehrstuhl. Zurecht können wir sagen, die Erlanger Medizininformatik hat sich in Deutschland einen exzellenten Ruf erarbeitet und ist Partner, Koordinator und Motivator unzähliger innovativer medizininformatischer Forschungsprojekte.

Als Ergänzung zu unserem ersten Forschungsbericht über die Jahre 2003 bis 2013, möchten wir hiermit einen Überblick über unsere Forschung und Lehre in den letzten 10 Jahren (2014–2023) geben.



Ulli Prokosch



Thomas Ganslandt



Fotos: UK Erlangen/Daniel Schreiber
(Mannheimer Universitätsmedizin)

3	Vorwort	58	Publikationen
6	Forschung	59	2014–2023
12	Projekte	76	Auszeichnungen und Preise
14	ANFOLKI-36	78	Lehre
16	Arzneitherapiesicherheit im Bereich der Pädiatrie	79	Humanmedizin
20	BBMRI-ERIC ADOPT	79	Medical Process Management (MPM)
22	Bioinformatische Projekte	80	Nebenfach Medizinische Informatik im Informatik-Curriculum
26	Cognitive Aid	81	Medizintechnik und Sonstige
28	digiDEM	82	Wissenschaftliche Abschlüsse
31	EHR4CR	83	Habilitationen
33	Evaluation von IT im Gesundheitswesen	84	Promotionen
35	GBN GBA	86	Masterarbeiten
38	IT-Infrastrukturen für das Bayerische Zentrum für Krebsforschung	89	Bachelorarbeiten
42	KDI	90	Ausgründung
44	Medizinische Wissensverarbeitung unter Nutzung der Arden Syntax	90	Acalta GmbH
46	MeIEVIR	92	Team und Ehemalige
48	MIRACUM	94	Events
54	PEAK OMI	101	Impressum
		102	Nächste Schritte

Forschung



Die Schwerpunkte unserer Forschungsarbeiten liegen auf der Gestaltung und Verbesserung von informationsverarbeitenden Prozessen und IT-Systemen in der klinischen Routine sowie der medizinischen Forschung.

Wissensverarbeitung in der Arzneimitteltherapie

Die Entwicklung neuer Methoden und IT-Werkzeuge zur Unterstützung der Arzneimitteltherapie und Erhöhung der Arzneimitteltherapiesicherheit mittels wissensverarbeitender Funktionen ist seit Bestehen unseres Lehrstuhls ein wichtiger Pfeiler unserer Forschungsaktivitäten. Ob durch die Einführung modularer Wissensmodule (basierend auf der Arden Syntax) auf Intensivstationen des Universitätsklinikums Erlangen, die Konzeption webbasierter Arzneimittelinformationsbanken für die Pädiatrie, die Evaluation früherer Konzepte zur Einführung des bundesweiten Medikationsplans oder die systematische Optimierung des Medikationsprozesses in der Notaufnahmestation des Klinikums Fürth – unser Lehrstuhl war immer ein starker Partner in klinisch getriebenen Projekten zur Erhöhung der Patientensicherheit.

IT Unterstützung für das Biobanking

Nach frühen Arbeiten zur IT-Unterstützung für das Management von Bioprobe und der Prozessoptimierung einzelner Biobanken widmete sich unser Lehrstuhl in den letzten 10 Jahren darüber hinaus vor allem der Vernetzung von Biobanken sowohl auf nationaler Ebene im Kontext der BMBF-geförderten Projekte zum Aufbau des German Biobank Node (GBN) und der German Biobank Alliance (GBA), als auch auf europäischer Ebene im Rahmen des ADOPT Projekts von BBMRI-ERIC (Biobanking

and Biomolecular Resources Research Infrastructure – European Research Infrastructure Consortium). Als einer der Projektkoordinatoren im ABIDE_MI Projekt waren wir hauptverantwortlich für die Integration deutscher Biobanken in die IT-Strukturen der deutschen Medizininformatik Initiative.

Bioinformatische Unterstützung in der medizinischen Forschung

In 2019 konnten wir unsere Kompetenzen am Lehrstuhl ausweiten und führen seit dem auch bioinformatische Forschungsprojekte durch. Im Fokus stehen die Entwicklung von Methoden und Analysetools für die integrative Omics-Analyse und die klinische Entscheidungsunterstützung. Hier ist der Lehrstuhl in DFG-Verbundprojekten (TRR221, GRK2740) mit klinischen und experimentellen Partnern hauptverantwortlich für den Aufbau der Bioinformatik-Infrastruktur und die Datenanalyse. Daneben sind wir auch im BMBF-Projekt BMDeep mit dem Universitätsklinikum Erlangen und Fraunhofer MEVIS bei der Vernetzung von Klinik, Bioinformatik und Deep-Learning-Methoden für die automatisierte Auswertung und optimierte Diagnostik von Neoplasien des Blutes beteiligt.

IT-Unterstützung in der Onkologie

Mit dem Einzug der Präzisionsmedizin in der Onkologie ist die Diagnostik und Therapie von Tumorpatient:innen ohne effiziente IT-Unterstützung nicht mehr denkbar. Unser Lehrstuhl enga-

Markgraf vor dem Schloss



II *In den Jahren 2013 bis 2023 lag der Schwerpunkt der Forschungsarbeiten unseres Lehrstuhls auf der Konzeption und Implementierung komplexer IT-Infrastrukturen zur Unterstützung der medizinischen Forschung. Im besonderen Fokus hatten wir dabei die Wiederverwendung von Daten aus der elektronischen Patientenakte für die medizinische Forschung.“*

giert sich in diesem Kontext seit vielen Jahren und in einer Vielzahl von Projekten, um durch medizininformatische Konzepte und IT-Lösungen Beiträge zur Optimierung der Versorgungsprozesse, aber auch der medizinischen Forschung zu leisten. Unsere strategische Beratung des Bayerischen Zentrums für Krebsforschung (BZKF) und die Koordination verschiedener BZKF Projekte, die Entwicklung von Werkzeugen zur IT-Unterstützung für die Durchführung Molekularer Tumorboards, die Konzeption von Biobank IT-Anwendungen, die Entwicklung neuer bioinformatischer Analysen, sowie die Koordination von und Mitarbeit in sektorübergreifenden Vernetzungsprojekten wie z.B. MIDIA-Hub und digi-Onko sind dabei nur einige Ausschnitte unseres umfangreichen Forschungsspektrums zur Stärkung der Versorgung onkologischer Patient:innen.

KI in der Medizin

Auch am Erlanger Lehrstuhl für Medizinische Informatik ist der Trend zur Entwicklung und Nutzung von KI-Algorithmen in der Medizin nicht spurlos vorbei gegangen. Für das BZKF konzipieren wir zum Beispiel aufsetzend auf den Vorarbeiten der Medizininformatik Initiative eine – über alle bayerischen Universitätskliniken verteilte - Onkologische Real World Datenintegrationsplattform und bauen im BZKF Leuchtturm “KI und Bioinformatik” ein Kompetenzzentrum für verteiltes Maschinelles Lernen und

verteilte Auswertungen auf. Darüber hinaus sehen wir aber auch, dass die Einführung von neuen KI-basierten Algorithmen in die klinische Versorgung bisher noch längst nicht so reibungslos verläuft, wie dies der derzeitige Hype vermuten lässt. Im Projekt PEAK untersuchen wir deshalb ganz gezielt die Einstellung und Akzeptanz von Ärzt:innen und Patient:innen bezüglich der Nutzung von Anwendungen der Künstlichen Intelligenz in Diagnostik und Therapie in der medizinischen Versorgung. Im neuen MII Projekt “Open Medical Inference” (OMI) koordinieren wir weiterhin die Entwicklung eines Governance-Frameworks für die Routineeinführung und den Betrieb von KI-Anwendungen in deutschen Universitätskliniken.

Medizinische Register – Digitales Demenzregister Bayern

Mit dem vom Bayerischen Staatsministerium für Gesundheit und Pflege (StMGP) geförderten Versorgungsforschungsprojekt digiDEM Bayern zielen wir darauf ab, die Lebensbedingungen von Menschen mit Demenz/Mild Cognitive Impairment und deren pflegenden An- und Zugehörigen in Bayern, insbesondere in den ländlichen Regionen, zu verbessern sowie die klinische Komplexität und den Langzeitverlauf demenzieller Erkrankungen besser zu verstehen. Dieses Projekt hat eine starke Ausrichtung auf die Nutzung digitaler Technologien, nicht nur zum Aufbau des

größten Demenzregisters Deutschlands, sondern auch zur Unterstützung von Demenz betroffener Patient:innen und deren pflegenden Angehörigen mittels einer Vielzahl digitaler Angebote.

Als Bestandteil der bayerischen Demenzstrategie unterstützen wir mit einer umfassenden IT-Infrastruktur die Erhebung von Langzeitdaten zu kognitiven Beeinträchtigungen über unser digitales Register mit mittlerweile weit über 1.500 Patient:innen, und tragen gleichzeitig durch die Konzeption, Entwicklung und Bereitstellung digitaler Angebote zur Stärkung der Versorgungssituation im häuslichen Umfeld bei.

Die Medizininformatik-Initiative

Mit dem Förderprogramm der deutschen Medizininformatik Initiative hat das BMBF 2015 wesentliche Grundgedanken aufgegriffen, die die beiden Professuren des Erlanger Lehrstuhls für Medizinische Informatik bereits 2009 in ihrem Artikel “Perspectives for Medical Informatics - Reusing the Electronic Medical Record for Clinical Research” vorgezeichnet haben. Als Konsortialsprecher des MIRACUM Konsortiums und einer der beiden Koordinatoren jeweils des konsortienübergreifenden ABIDE_MI Projekts und auch des digitalen Fortschritts-Hubs MIDIA-HUB konnte Ulli Prokosch in der Medizininformatik Initiative bereits in der Aufbau- und Vernetzungsphase wesentliche Impulse setzen. Durch die Rückberufung von Thomas Ganslandt an den Lehrstuhl für Medizinische Informatik zum November 2021 ist nun auch einer der Sprecher:innen der MII Arbeitsgruppe Interoperabilität in Erlangen verankert. In der 2023 begonnenen Ausbau- und

Erweiterungsphase der Medizininformatik Initiative setzen wir unser erfolgreich begonnenes Wirken nun fort: Mit der Koordination des FDPG+ Projekts etablieren wir den weiteren Ausbau und den Betrieb der zentralen Plattform der MII: das deutsche Forschungsdatenportal für Gesundheit. Darüber hinaus sind wir an den drei methodischen und vier der klinischen konsortienübergreifenden Modul 3 Projekte beteiligt.

Evaluation von IT im Gesundheitswesen

Im Kontext der Entwicklung und Einführung innovativer, neuer Technologien im Gesundheitswesen ist es uns wichtig, nicht nur IT-Lösungen zu konzipieren und in die Kliniken bzw. auf den Markt zu bringen, sondern vor allem auch deren Akzeptanz, Nutzen und Nutzbarkeit in den medizinischen Versorgungs- und Forschungsprozessen kontinuierlich zu evaluieren. Benutzerzentriertes Design und benutzerzentrierte Softwareentwicklung, sowie Stakeholder Involvement sind für uns nicht nur Schlagworte, sondern Kernbausteine eines jeden Projektes. So haben wir im letzten Jahrzehnt sowohl die Entwicklung und Einführung wissensverarbeitender Funktionen in den klinischen Versorgungsalltag, als auch zum Beispiel die kontinuierliche Fortentwicklung von Machbarkeitsportalen bis hin zum deutschen Forschungsdatenportal für Gesundheit durch Evaluationsprojekte gesteuert und begleitet. ●

Foto: FAU/Georg Pöhlein

Projekte



ANFOLKI-36

Arzneitherapiesicherheit im Bereich der Pädiatrie

BBMRI-ERIC ADOPT

Bioinformatische Projekte

Cognitive Aid

digiDEM

EHR4CR

Evaluation von IT im Gesundheitswesen

GBN | GBA

IT-Infrastrukturen für das Bayerische Zentrum
für Krebsforschung

KDI

Medizinische Wissensverarbeitung unter
Nutzung der Arden Syntax

MeIEVIR

MIRACUM

PEAK | OMI

ANFOLKI-36

Seit mehreren Jahren wird in Studien die Frage thematisiert, ob Narkosen eine schädliche Wirkung auf die kognitive Leistungsfähigkeit von Patient:innen haben können. Vor allem Kleinkinder stehen im Fokus dieser Untersuchungen, da sich jene bis zur Vollendung des dritten Lebensjahrs in einer kritischen Phase der neuronalen Entwicklung befinden und daher besonders empfindlich gegenüber äußeren Einflüssen sind.

Sowohl Tiermodelle als auch epidemiologische Studien erbrachten bisher kein eindeutiges Ergebnis, da durch deren unterschiedliches Design die Vergleichbarkeit der Ergebnisse stark limitiert ist. Da Narkosen bei operativen Eingriffen meist unverzichtbar sind, sind kontrollierte Interventionsstudien hierzu nur bedingt möglich. Retrospektive Beobachtungsstudien weisen darauf hin, dass eine Anästhetikaexposition die Auftrittswahrscheinlichkeit von u.a. Lerndefiziten und mentalen Störungen erhöhen könnte. Andere Studien fanden keinen Zusammenhang zwischen der Anästhetikagabe und Schädigungen der kognitiven Leistungsfähigkeit. Die Ergebnisse der wenigen prospektiven Studien vermitteln ein ähnliches Bild.

Am Universitätsklinikum Erlangen liegt im Anästhesie-Informationssystem NarkoData ein detaillierter und umfangreicher Datensatz über die durchgeführten Narkosen seit ca. 2003 vor. Ziel des Projekts ANFOLKI-36 war es, auf Grundlage dieser in NarkoData dokumentierten Kinderanästhesien und deren Erschließung, Aufbereitung und Analyse durch das Data Warehouse Team des Erlanger

Universitätsklinikums eine prospektive Studie durchzuführen, die eine aussagekräftige Beurteilung zur Auswirkung von Narkosen im frühen Kindesalter auf die neuronale Entwicklung ermöglicht.

In der ersten Phase fand die Vorbereitung der geplanten Studie statt. Hierzu wurde zunächst u. a. mithilfe der retrospektiven Auswertung der vorhandenen Narkosedaten ein Studienprotokoll erarbeitet. Zudem wurden ein Ethikantrag sowie mehrere Förderanträge formuliert, die für die Umsetzung der Studienphase benötigt wurden. Sowohl für den Ethikantrag als auch einen Förderantrag für eine Pilotstudie erhielt das Studienteam in Phase 1 eine positive Rückmeldung.

Als zweite Phase schloss sich eine Pilotstudie an, welche die Studie zunächst anhand einer Teilmenge des potenziellen Studienkollektivs realisierte. Diese Phase ermöglichte es, den Studienablauf zu evaluieren und zu ersten wegweisenden Ergebnissen bezüglich der Forschungsfrage zu gelangen.

In einer abschließenden dritten Phase wurde das Studienkollektiv ausgeweitet, sodass schlussendlich Kinder der Jahrgänge 2007 – 2011 in die Studie eingeschlossen werden konnten. Die erhobenen Daten erlauben es nun, unterschiedliche Fragestellungen hinsichtlich Kindernarkosen und deren Auswirkungen auf die kognitive Entwicklung zu beantworten. Die Ergebnisse konnten in einer Publikation im Deutschen Ärzteblatt veröffentlicht werden. ●

Studien-Flowchart

Flowchart zur Auswahl der finalen Studienpopulation bezogen auf die exponierte Gruppe sowie auf die Kontrollgruppe ausgehend von der potenziell infrage kommenden Gesamtpopulation, SSW, Schwangerschaftswoche



Used with permission of Deutsches Ärzteblatt, from *General anesthesia in the first 36 months of life—a study of cognitive performance in children aged 7–11 years (Anfolki-36)*, Schüttler C, Münster T, Gall C, Trollmann R, Schüttler J, 118, 49, 2021; permission conveyed through Copyright Clearance Center, Inc.

LAUFZEIT

01. November 2015 – 01. Mai 2021

FÖRDERER

DOKTOR ROBERT PFLEGER-STIFTUNG Bamberg

PARTNER

In Zusammenarbeit mit der Anästhesiologischen Klinik und der Kinder- und Jugendklinik (Abteilung Neuropädiatrie und Sozialpädiatrie) des Universitätsklinikums Erlangen

PUBLIKATION

• Schüttler C, Münster T, Gall C, Trollmann R, Schüttler J. Untersuchungen zur kognitiven Leistungsfähigkeit bei Kindern im Alter von 7-11 Jahren (ANFOLKI-36). Dtsch Arztebl Int. 2021; 118:835-41; Doi: 10.3238/arztebl.m2021.0355. PMID: 34743788.

Arzneithera­piesicherheit im Bereich der Pädiatrie



Aufbau und Betrieb einer evidenzbasierten Dosisdatenbank und eines Dosishandbuches für Kindermedikamente (PaedDos)

Im Rahmen eines Projektes zum Aktionsplan 2013–2015 des Bundesministeriums für Gesundheit („Erarbeitung von Handlungsempfehlungen für den Einsatz von Arzneimitteln bei Kindern, insbesondere im stationären Bereich“) wurden an der Kinder- und Jugendklinik der Universität Erlangen Daten zur elektronischen Verordnung auf Grundlage einer systematischen Recherche der klinisch-pharmakologischer Evidenz zur Anwendung von Medikamenten bei Kindern generiert. Die Basis dieser patientenzentrierten Dosisvorschläge entstammten der langjährigen schrittweisen Optimierung der Dosierungshinweise für die elektronische Medikationsdokumentation und Kurve mittels des VMobil Systems (Advanova GmbH) durch Mitarbeiter:innen der Erlanger Kinder- und Jugendklinik.

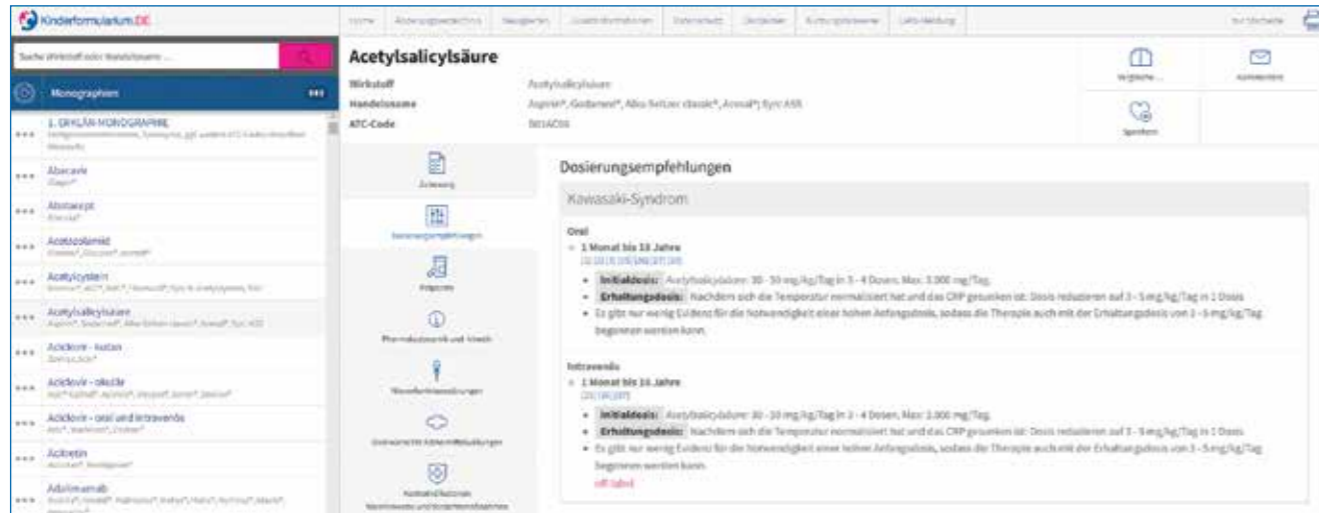
Diese Daten sollten über eine webbasierte Benutzeroberfläche Ärzt:innen im deutschsprachigen Raum zur Verfügung gestellt werden. Die im Projekt entwickelte Plattform wurde durch eine benutzerzentrierte Vorgehensweise in mehreren Evaluationsschritten durch Experten und mögliche Endnutzer validiert. Hierdurch konnten iterativ Wünsche und Verbesserungsvorschläge der avisierten Zielgruppe erhoben und strukturiert aufbereitet werden.

Das Projekt wurde mit einem lauffähigen Prototypen abgeschlossen, wodurch die Grundlage für eine weitergehende Zusammenarbeit der Kinder- und Jugendklinik mit Kolleg:innen des Erasmus MC-Sophia Kinderkrankenhauses in Rotterdam, Niederlande geschaffen wurde, die bis heute besteht. Aus dieser Zusammenarbeit wurde die Webseite „kinderformularium.de“ als webbasiertes Dosishandbuch für Kindermedikamente in Deutschland geschaffen und betrieben. Diese Datenbank umfasst über 500 Wirkstoffe mit Dosierungs-

Screenshot des im benutzerzentrierten Software-Entwicklungsansatz vom Lehrstuhl für Medizinische Informatik umgesetzten Prototyps PaedDos

The screenshot shows the PaedDos website interface. At the top, there are logos for FAU (Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg) and Universitätsklinikum Erlangen. The main header includes the site name 'PaedDos®' and the subtitle 'Kindermedikamente in Deutschland'. A search bar is present with the text 'Bakteriell, Antibiotikum, Indikation, ATC-Code'. Below the header, there is a navigation menu with items like 'Home', 'KIDDo', 'News', 'Medikamente', 'Erkrankungen', 'Dokumente', 'IABV-Mitglied', 'Kontakt', 'Impressum', and 'Login'. The main content area displays information for 'Clindamycin'. It includes the ATC-Code 'J01FF01', indications for bacterial infections, and a table for dosing in intravenous (i.v.) form. The table is titled 'Bakt. Infektionen - hohe Dosierung' and lists dosing regimens for different age groups and weights.

Altersgruppe	Gewicht	Einzel-dosis	Einzelhöchst-dosis	Tages-dosis	Tageshöchst-dosis	Frequenz	Standard-dosierung	Zulassungstatus	Evidenzgrad	Quellen
< 1 Woche	< 20g			10 mg/kg		2x pro Tag	5 - 10 - 5 mg/kg	off-label		10, 11, 14, 15
< 1 Woche	> 20g			15 mg/kg		3x pro Tag	5 - 10 - 5 mg/kg	off-label		10, 11, 14, 15
2 - 4 Wochen	< 20g			10 mg/kg		2x pro Tag	5 - 10 - 5 mg/kg	off-label		10, 11, 14, 15
2 - 4 Wochen	> 20g			20 - 40 mg/kg		3 - 4x pro Tag	7,5 - 7,5 - 7,5 - 7,5 mg/kg	off-label		10, 11, 14, 15
> 4 Wochen				30 - 45 mg/kg	400 mg	3 - 4x pro Tag	12,5 - 12,5 - 12,5 mg/kg	angepasst		7 - 10, 14, 15



Screenshot der Weiterentwicklung des PaedDos Systems im Rahmen der anschließenden Kooperation der Kinder- und Jugendklinik der Universität Erlangen mit dem Erasmus MC-Sophia Kinderkrankenhaus in Rotterdam

empfehlungen nach Indikation, Verabreichungsform und Alter gelistet. Zudem werden spezielle Warnungen, z.B. bei Nieren- oder Leberinsuffizienz sowie Kontraindikationen oder Wechselwirkungen dargestellt. Um für Anwender:innen die Informationen transparent anzubieten, wurden ebenfalls die Referenzen sowie der Zulassungsstatus bereitgestellt. Dieses webbasierte Dosis-Handbuch ist das erste groß angelegte und öffentlich verfügbare Handbuch für Wirkstoffe und Dosisempfehlungen im deutschsprachigen Raum. ●

Retrospektive Analyse der Medikationsdaten der Kinder- und Jugendklinik des Universitätsklinikums Erlangen mit Schwerpunkt Pharmakogenetik

Das Forschungsgebiet Pharmakogenomik und individualisierte Pharmakotherapie untersucht die variablen und individuellen Arzneimittelwirkungen, die durch angeborene genetische Unterschiede verursacht werden. Zielsetzung ist es, die genauen Ursachen der Unterschiede und der Variabilität der Arzneimittelwirkungen sowie unerwünschter Arzneimittelwirkungen herauszufinden. Durch die gewonnenen Erkenntnisse soll die Arzneimitteltherapiesicherheit erhöht und eine moderne individuelle Behandlung der Patient:innen ermöglicht werden. In retrospektiven Analysen amerikanischer elektronischer Gesundheitsdaten konnten bereits pharmakogenetische Zusammenhänge aufgezeigt und erfolgreich in die Behandlung zum Wohle der Patient:innen eingebaut werden. Die gewonnenen Erkenntnisse sind allerdings nicht direkt auf die Pädiatrie übertragbar.

Um auch für die Kinderheilkunde eine Basis für wissenschaftliche Auswertungen zu schaffen, wurden die Medika-

tionsdaten der Kinder- und Jugendklinik Erlangen (2014 bis 2020) aus der dort verwendeten elektronischen Patientenkurve (VMobil - Advanova GmbH) extrahiert und in eine für retrospektive Analysen benötigte Form transformiert. Dabei wurden die freitextlichen Einträge des ärztlichen und pflegerischen Personals teilweise händisch kuratiert und in einheitliche Formulierungen und Standards übertragen. Unterstützt durch automatisierte und auf Freitextanalysen beruhende Vorschläge wurde die existierende heterogene und häufig auf Freitext basierende Medikationsdokumentation für zukünftige Auswertungen harmonisiert und soweit möglich in eine strukturierte Form gebracht. Auf der so neu entwickelten Forschungsdatenbank, können nun retrospektive Analysen zu Medikationsdaten der Pädiatrie durchgeführt werden. Erste Untersuchungen am Beispiel Metamizol wurden bereits erfolgreich abgeschlossen.

Die Umsetzung basiert auf der im Rahmen der BMBF Medizininformatik Initiative (MII) an den MIRACUM-Standorten aufgebauten bundesweiten Infrastruktur zur Nutzung von Routinedaten aus Universitätskliniken. ●

LAUFZEIT

07. November 2016 – 30. November 2018

FÖRDERER

Bundesministerium für Gesundheit

PARTNER

Kinder- und Jugendklinik, Universitätsklinikum Erlangen

PUBLIKATIONEN

- Rödle W, Wimmer S, Zahn J, Prokosch HU, Hinkes B, Neubert A, Rascher W, Kraus S, Toddenroth D, Sedlmayr B. User-Centered Development of an Online Platform for Drug Dosing Recommendations in Pediatrics. *Appl Clin Inform.* 2019 Aug;10(4):570-579. doi: 10.1055/s-0039-1693714. Epub 2019 Aug 7. PMID: 31390668; PMCID: PMC6685729.
- Zahn J, Wimmer S, Rödle W, Toni I, Sedlmayr B, Prokosch HU, Rascher W, Neubert A. Development and Evaluation of a Web-Based Paediatric Drug Information System for Germany. *Pharmacy (Basel).* 2021 Jan 5;9(1):8. doi: 10.3390/pharmacy9010008. PMID: 33466548; PMCID: PMC7838899.

LAUFZEIT

01. Oktober 2020 – 30.09.2021

PARTNER

- Kinder- und Jugendklinik, Universitätsklinikum Erlangen
- Dr. Margarete Fischer-Bosch Institut für Klinische Pharmakologie, Stuttgart

PUBLIKATIONEN

- Zahn J, Eberl S, Rödle W, Rascher W, Neubert A, Toni I. Metamizole Use in Children: Analysis of Drug Utilisation and Adverse Drug Reactions at a German University Hospital between 2015 and 2020. *Paediatr Drugs.* 2022 Jan;24(1):45-56. doi: 10.1007/s40272-021-00481-z. Epub 2021 Dec 8. PMID: 34877625; PMCID: PMC8651268.
- Rödle W, Prokosch HU, Zahn J, Toni I, Neubert A, Eberl S. Creating a Medication Therapy Observational Research Database from an Electronic Medical Record: Challenges and Data Curation. *Appl Clin Inform.* 2023 (in press)

BBMRI-ERIC ADOPT

Implementation and Operation of the gateway for health into BBMRI-ERIC

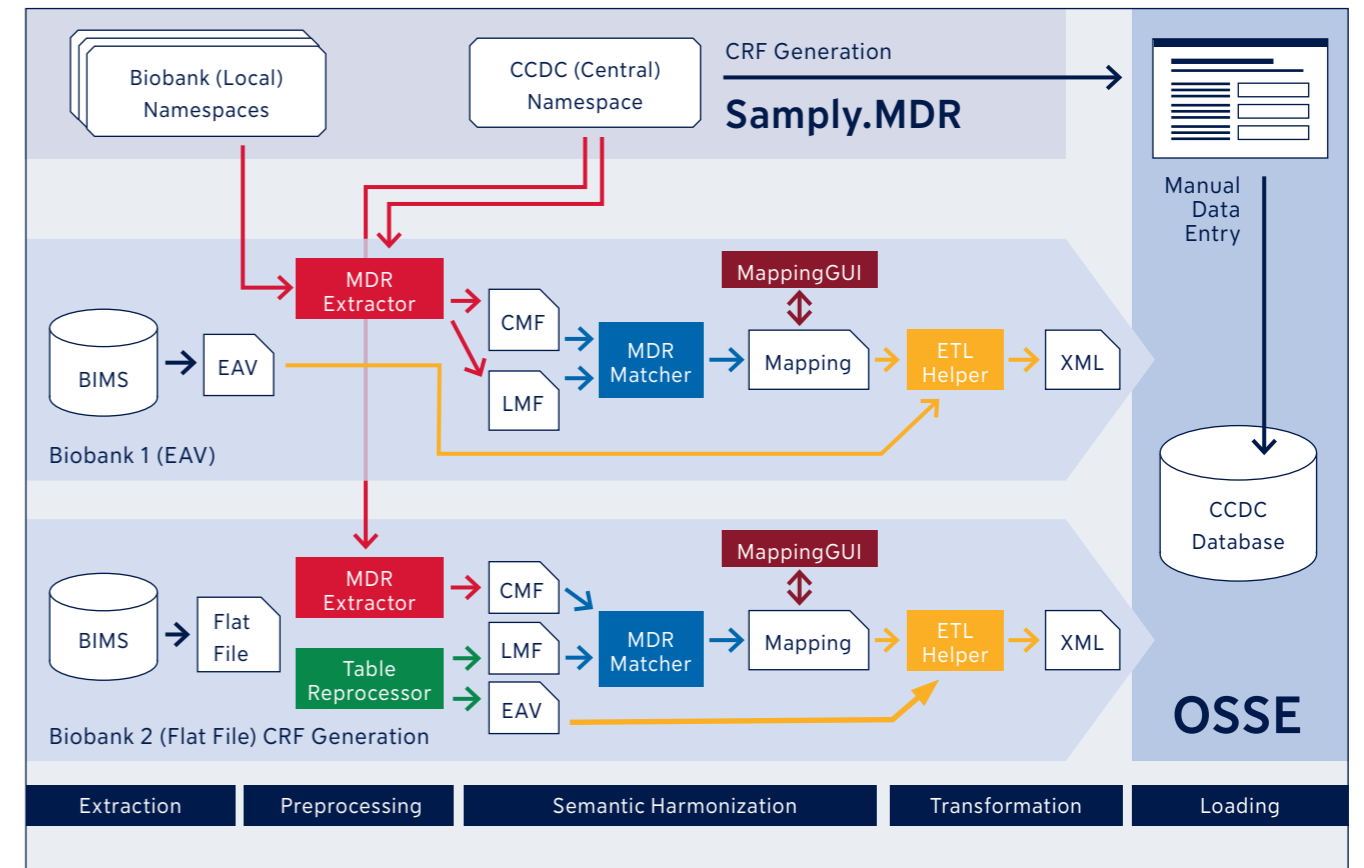
BBMRI-ERIC: Das europäische Forschungs-Infrastruktur-Konsortium für Biobank-Management und biomolekulare Ressourcen hat das Ziel, eine gesamteuropäisch verteilte Forschungs-Infrastruktur einzurichten, zu betreiben und zu entwickeln, um den Zugang zu biologischen Ressourcen wie auch zu Einrichtungen/Geräten zu erleichtern und qualitativ hochwertige biomolekulare und biomedizinische Forschung zu unterstützen. Das ADOPT-BBMRI-ERIC Projekt zielte darauf ab, die Umsetzung von BBMRI-ERIC und dessen zugehörigen Diensten anzuschließen und zu beschleunigen. Die primären Aufgabenstellungen bestanden darin, gemeinsame „Common Services“ (u.a. auch den Common Service Informationstechnologie) für diese Forschungsinfrastruktur zu gestalten und zu etablieren.

Eine der Herausforderungen nach der Genom-Entschlüsselung ist die Erforschung häufiger komplexer Erkrankungen wie etwa Krebs, Diabetes und Alzheimer. Licht in diese Krankheiten zu bringen, wird v.a. vom Untersuchen menschlicher Bioproben und der Daten einer großen Zahl von Patient:innen und gesunden Menschen abhängen. Die BBMRI-ERIC-Infrastruktur-Einrichtung ist von zentraler Bedeutung für das Ver-

ständnis menschlicher Krankheiten, von Biopräparaten und der zugehörigen Daten, die für die Entwicklung jedes neuen Medikaments und jeder diagnostischen Untersuchung erforderlich und deshalb entscheidend sind für Fortschritte in der Gesundheitsforschung mit dem Ziel der personalisierten Medizin. BBMRI-ERIC bietet einen Zugang zu den Bioproben-Sammlungen der europäischen Wissenschaftsgemeinde, wobei Expertenwissen und Dienstleistungen auf den Resultaten von ADOPT BBMRI-ERIC aufbauen.

Der FAU Lehrstuhl für Medizinische Informatik war in diesem Kontext verantwortlich für die Entwicklung von ontologischen Harmonisierungs-Services die als Komponenten des „Gateway to European Biobanks“ benötigt wurden, um unterschiedliche medizinische Terminologien und Ontologien über die Europäischen Sprachgrenzen hinweg aufeinander abzubilden. Diese Arbeiten waren eng abgestimmt mit der parallelen Entwicklung der BBMRI-ERIC Common Service IT und den Vernetzungsaktivitäten innerhalb des German Biobank Node (GBN) Projekts. ●

Architektur einer Pipeline zur Datenharmonisierung



LAUFZEIT

01. Oktober 2015 – 30. September 2018

FÖRDERER

EU H2020-INFRADEV-3-2015

PARTNER

- BBMRI-ERIC
- GBN
- DKFZ
- Eine Vielzahl europäischer Biobanken

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

- Eklund N, Andrianarisoa NH, van Enckevort E, Anton G, Debucquoy A, Müller H, Zaharenko L, Engels C, Ebert L, Neumann M, Geeraert J, T'Joens V, Demski H, Caboux É, Proynova R, Parodi B, Mate S, van Iperen E, Merino-Martinez R, Quinlan PR, Holub P, Silander K. Extending

the Minimum Information About Biobank Data Sharing Terminology to Describe Samples, Sample Donors, and Events. *Biopreserv Biobank*. 2020 Jun;18(3):155-164. doi: 10.1089/bio.2019.0129. Epub 2020 Apr 17. PMID: 32302498; PMCID: PMC7310316.

- Mate S, Kampf M, Rödle W, Kraus S, Proynova R, Silander K, Ebert L, Lablans M, Schüttler C, Knell C, Eklund N, Hummel M, Holub P, Prokosch HU. Pan-European Data Harmonization for Biobanks in ADOPT BBMRI-ERIC. *Appl Clin Inform*. 2019 Aug;10(4):679-692. doi: 10.1055/s-0039-1695793. Epub 2019 Sep 11. PMID: 31509880; PMCID: PMC6739205.
- Proynova R, Alexandre D, Lablans M, Van Enckevort D, Mate S, Eklund N, Silander K, Hummel M, Holub P, Ückert F. A Decentralized IT Architecture for Locating and Negotiating Access to Biobank Samples. *Stud Health Technol Inform*. 2017;243:75-79. PMID: 28883174.

Bioinformatische Projekte



AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

- Fuchs M, Kreuzer FP, Kapsner LA, Mitzka S, Just A, Perbellini F, Terracciano CM, Xiao K, Geffers R, Bogdan C, Prokosch HU, Fiedler J, Thum T, Kunz M. Integrative Bioinformatic Analyses of Global Transcriptome Data Decipher Novel Molecular Insights into Cardiac Anti-Fibrotic Therapies. *Int J Mol Sci.* 2020 Jul 2;21(13):4727. doi: 10.3390/ijms21134727. PMID: 32630753; PMCID: PMC7370212.
- Schmidt A, Fuchs M, Stojanović SD, Liang C, Schmidt K, Jung M, Xiao K, Weusthoff J, Just A, Pfanne A, Distler JHW, Dandekar T, Fiedler J, Thum T, Kunz M. Deciphering Pro-angiogenic Transcription Factor Profiles in Hypoxic Human Endothelial Cells by Combined Bioinformatics and in vitro Modeling. *Front Cardiovasc Med.* 2022 Jun 17;9:877450. doi: 10.3389/fcvm.2022.877450. PMID: 35783871; PMCID: PMC9247153.
- Györfi AH, Matei AE, Fuchs M, Liang C, Rigau AR, Hong X, Zhu H, Lubber M, Bergmann C, Dees C, Ludolph I, Horch RE, Distler O, Wang J, Bengsch B, Schett G, Kunz M, Distler JHW. Engrailed 1 coordinates cytoskeletal reorganization to induce myofibroblast differentiation. *J Exp Med.* 2021 Sep 6;218(9):e20201916. doi: 10.1084/jem.20201916. Epub 2021 Jul 14. PMID: 34259830; PMCID: PMC8288503.
- Stojanović SD, Fuchs M, Liang C, Schmidt K, Xiao K, Just A, Pfanne A, Pich A, Warnecke G, Braubach P, Petzold C, Jonigk D, Distler JHW, Fiedler J, Thum T, Kunz M. Reconstruction of the miR-506-Quaking axis in Idiopathic Pulmonary Fibrosis using integrative multi-source bioinformatics. *Sci Rep.* 2021 Jun 14;11(1):12456. doi: 10.1038/s41598-021-89531-7. PMID: 34127686; PMCID: PMC8203802.

BMDeep

Comprehensive bone marrow analysis integrating deep learning-based pattern discovery

Die Morphologie des Knochenmarks bildet die Grundlage für die Beurteilung der Hämatopoese und vieler Systemerkrankungen. In der Krebsforschung können sowohl Veränderungen der Organfunktionen als auch pathologische Prozesse bei Neoplasien anhand der Knochenmarksmorphologie analysiert werden. Die Veränderungen spiegeln sich in quantitativen und qualitativen Effekten wider, die mit dem derzeitigen, weitgehend analogen Ansatz nur unzureichend erfasst werden können. Die große Anzahl von Ausstrichen, die im Rahmen von Forschungsprojekten und Routinediagnostik angefertigt werden, steht im Gegensatz zu beispielsweise vergleichbar wertvollen Omics-Datensätzen derzeit nicht in geeigneten Datenbanken zur weiteren Nutzung zur Verfügung. Angesichts der invasiven Probenentnahme und der schwerwiegenden Folgen im Falle pathologischer Befunde besteht ein großer Bedarf an verbesserter Datenerfassung und Unterstützung der medizinischen Entscheidungsfindung.

In BMDeep kombinieren wir Expertise aus Klinik, Bioinformatik und KI und nutzen moderne Methoden der Bildverarbeitung, des maschinellen Lernens und Forschungs-Datenmanagements. Wir werden ein Deep-Learning-System zur Automatisierung und Verbesserung der Auswertung von Knochenmark-Ausstrichen und zum Auffinden charakteristischer (pathologischer) Muster bei Krebserkrankungen entwickeln. Dazu werden morphologische Daten mit klinischen und experimentellen Daten für eine hochdimensionale Mustererkennung zusammengeführt. Die Bilddaten des Knochenmarks werden durch klinische Variablen und Blutbild-

daten ergänzt. So kann der jeweilige Beitrag der verschiedenen Datenquellen untersucht werden und die wichtigsten Merkmale können zu einem finalen Modell zusammengeführt werden. Damit lässt sich wiederum die Identifizierung neuer Biomarker aus integrierten Datenquellen und somit das Krankheitsverständnis verbessern. Darüber hinaus werden wir eine integrierte Forschungsplattform in Übereinstimmung mit den FAIR-Prinzipien (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) etablieren, welche die gewonnenen Ergebnisse und Modelle des Projektes für eine nachhaltige Forschung verfügbar macht.

Nach erfolgreichem Aufbau der Datenintegrations-Plattform konnte eine erste automatisierte Annotation der Bilddaten erfolgreich etabliert und mit bioinformatischen Markermodellen verknüpft werden. Die kommenden Monate werden sich auf die Optimierung und Validierung des Annotationstools mit weiteren Daten konzentrieren. ●

LAUFZEIT

01. Februar 2021 – 31. Januar 2024

FÖRDERER

- BMBF
- Fördermaßnahme "Computational Life Sciences"
- KI-Methoden für die Krebsforschung

PARTNER

- Universitätsklinikum Erlangen (Prof. Dr. med. Markus Metzler; Kinder- und Jugendklinik, Abteilung: Pädiatrische Kinderonkologie und Hämatologie)
- Fraunhofer-Institut für Digitale Medizin MEVIS Bremen (Prof. Dr.-Ing. Horst Hahn)

TRR 221

Steuerung der Transplantat-gegen-Wirt- und Transplantat-gegen-Leukämie-Immunreaktionen nach allogener Stammzelltransplantation

Die allogene hämatopoetische Stammzelltransplantation (HSZT) ist eine kurative Therapieoption für Patienten mit Hochrisiko-Leukämie- und Lymphom-erkrankungen sowie bei bestimmten angeborenen oder erworbenen Defekten der Blutbildung. Weltweit wurden bis heute etwa eine halbe Million Transplantationen durchgeführt und ca. 30 Millionen freiwillige Stammzellspender:innen registriert. Neben dem Austausch der erkrankten Hämatopoese durch die gesunden Stammzellen der Spender:innen beruht die therapeutische Wirkung der HSZT auf der immunologisch vermittelten Eliminierung von hämatopoetischen Patientenzellen durch kotransplantierte Spenderlymphozyten. Für diese sogenannte Transplantat-gegen-Hämatopoese-Reaktion sind hauptsächlich Spender T-Zellen verantwortlich, die auch maligne hämatopoetische Zellen der Patient:innen attackieren, was als Transplantat-gegen-Leukämie-Effekt (graft-versus-leukemia, GvL) bezeichnet wird. Trotz der großen Erfolge der HSZT erleidet etwa ein Viertel der Patient:innen nach Transplantation einen Krankheitsrückfall und bei ca. 50% der Patient:innen richtet sich die Immunreaktion der Spenderlymphozyten nicht nur gegen Blutzellen, sondern auch gegen andere Körpergewebe, was zur Transplantat-gegen-Wirt-Erkrankung (graft-versus-host disease, GvHD) führt, bei deren akuter Form vor allem die Haut, die Leber und der Darm geschädigt werden können. Zentrales Thema der Transplantationsforschung im TRR 221 ist es deshalb, die immunologischen Mechanismen des GvL-Effekts besser zu verstehen, um diesen therapeutischen Effekt zu verstärken, ohne das Risiko für die Auslösung einer GvHD zu erhöhen. Zur Erreichung dieses Ziels erforschen die beteiligten Wissenschaftler:innen im Pro-

jektbereich A innovative Verfahren der T-Zell-Programmierung und -Reaktivierung (z.B. gentechnischer Transfer von T-Zell-Rezeptoren und chimären Antigen-Rezeptoren, Einsatz von multi-spezifischen Antikörpern und Minorantigen-spezifischen T-Zellen) zur gezielten Verstärkung des GvL-Effekts. Im Projektbereich B untersuchen die Wissenschaftler:innen die Pathomechanismen der GvHD und entwickeln neue Strategien zur effektiven Verhinderung oder Behandlung dieser Transplantationskomplikation, u.a. durch die spezifische Modulation von Zellsignalwegen, regulatorischen Netzwerken der angeborenen und erworbenen Immunität sowie pathogenitätsrelevanter Kofaktoren (z.B. Gewebeentzündungsvorgänge und Mikrobiom-Veränderungen). Die Strategien zur Stärkung des GvL-Effekts werden jeweils hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die GvHD untersucht, während umgekehrt GvHD-supprimierende Interventionen bezüglich ihres Einflusses auf die GvL-Wirkung getestet werden. Erfolgversprechende Strategien dieser grundlagenwissenschaftlichen Arbeiten sollen dann zukünftig in klinischen Studien überprüft werden, um die Sicherheit und Wirksamkeit der allogenen HSZT nachhaltig zu verbessern.

Das Bioinformatik Team des Erlanger Lehrstuhls für Medizinische Informatik koordiniert gemeinsam mit Bioinformatiker:innen aus Regensburg und Würzburg das INF-Projekt und entwickeln die Datenintegrationsplattform und systemmedizinische Methoden für den TRR221. ●

LAUFZEIT

01. Januar 2022 – 31. Dezember 2025

FÖRDERER

DFG

ANTRAGSTELLENDEN UND BETEILIGTE INSTITUTIONEN

- Universität Regensburg, Sprecher: Professor Dr. Wolfgang Herr
- Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
- Julius-Maximilians-Universität Würzburg
- Leibniz-Institut für Immuntherapie

GRK 2740

Immunmikrotop: Mikroumgebungsbedingungen, metabolische und mikrobielle Signale zur Regulation der Immunzell-Pathogen-Interaktion

In den letzten Jahren wuchs die Erkenntnis, dass die Mikroumgebung im Gewebe, Milieufaktoren und der Metabolismus für die Entwicklung und Funktion von Immunzellen bedeutsam sind. Inwieweit diese Parameter auch die antimikrobielle Abwehr und das Überleben von Infektionserregern steuern, ist bisher nur wenig verstanden. Die wissenschaftliche Basis des beantragten GRK ist die Hypothese, dass die antimikrobielle Immunabwehr und die Erregerevasion stark beeinflusst werden durch den Gewebekontext, die Mikromilieufaktoren und den Metabolismus am Ort der Infektion, die zusammen das „Immunmikrotop“ bilden. Das übergeordnete Ziel des GRK ist die Ausbildung einer neuen Generation von Wissenschaftler:innen, die in ihrer Dissertation Wirts- oder Erregerkomponenten identifizieren, welche das Mikromilieu im infizierten Gewebe prägen und so die Funktion von Immunzellen oder die Persistenz von nichtviralen Infektionserregern (Bakterien, Pilze, Parasiten) regulieren. Die zwei Projektbereiche (Gewebemikroumgebung und Milieufaktoren; Metabolismus von Immunzellen und Pathogenen) sind inhaltlich und methodisch eng miteinander verknüpft. Sie fügen sich nahtlos in den FAU Schwerpunkt „Infektiologie und Immunologie“ ein und bauen auf etablierten Infektionsmodellen, der Verfügbarkeit von Schlüsseltechnologien, einer exzellenten Infrastruktur und einem hervorragenden wissenschaftlichen Umfeld auf. Das strukturierte Ausbildungsprogramm des GRK dient dazu, die Promovierenden mit theoretischen Kenntnissen, spezifischen technischen Fertigkeiten und allgemeinen Forschungsfähigkeiten auszustatten, die notwendig sind, um das Immunmikrotop effizient zu analysieren und eine Dissertation erfolgreich abzu-

schließen. Es besteht unter anderem aus Seminaren zur guten wissenschaftlichen und labortechnischen Praxis, Kursen zu Bildgebungsverfahren, Metabolomanalysen und Bioinformatik, internationalen Laboraufenthalten, einem Doktorand:innenclub, einer Gastvortragsreihe, einer jährlichen Klausurtagung und einem zweijährlichen, internationalen Symposium. Durch eine umfassende Betreuung will das GRK den Promovierenden eine professionelle und kreative Grundhaltung vermitteln, die durch Begeisterung für die Wissenschaft, Leistungsbereitschaft im Projekt und die Entwicklung eigener Ideen und Konzepte gekennzeichnet ist. Als Zukunftsperspektive sehen wir in dem vorgeschlagenen GRK eine wertvolle Plattform zur Ausbildung von Nachwuchswissenschaftler:innen für (inter)nationale Forschungseinrichtungen auf dem Gebiet der Infektionsimmunologie und molekularen Mikrobiologie.

Im GRK2740 arbeiten wir im Projekt B2 gemeinsam mit Prof. Bogdan an der Charakterisierung und Modellierung der metabolischen Faktoren und des Mikromilieus während der Leshmanien-Infektion mittels kombinierter experimenteller und bioinformatischer Arbeit. Die entwickelten Bioinformatik-Workflows sollen daneben für weitere Projektpartner:innen zur Verfügung stehen. ●

LAUFZEIT

01. Januar 2022 – 31. Dezember 2025

FÖRDERER

DFG

ANTRAGSTELLENDEN INSTITUTION

- Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Sprecher: Professor Dr. Christian Bogdan

Cognitive Aid

Entwicklung einer nationalen digitalen Notfallcheckliste für die Anästhesiologie zur Bewältigung von intraoperativen Notfallsituationen unter Berücksichtigung von Usability-Aspekten und Erfahrungen aus der Luftfahrt

Intraoperative Notfallsituationen bewirken ein verändertes Wahrnehmungsvermögen, verringerte Konzentrationsfähigkeit und machen anfällig für Ablenkungen. Die Entscheidungsfähigkeit ist reduziert, drohende Gefahren werden möglicherweise nicht rasch genug erkannt. In solchen Momenten unterstützen Checklisten eine problemorientierte Vorgehensweise. Für Anästhesisten existierten solche Checklisten in der Vergangenheit in der Regel nur auf dem Papier. Ziel des Projekts Cognitive Aid war es deshalb, eine digitale Notfallcheckliste zu entwickeln, deren Funktionalitäten weit über die Möglichkeiten einer papierbasierten Variante – beispielsweise durch dynamische Inhalte und die Integration von Entscheidungsunterstützungsfunktionen – hinausgehen. Die digitale Notfallcheckliste sollte über verschiedenste Endgeräte, wie Desktop, Tablet oder Smartphone nutzbar sein und von

der jeweiligen Klinik an lokal relevante Inhalte (z.B. verwendete Medikamente, wichtige Telefonnummern) angepasst werden können.

Im Projektverlauf wurde ein Prototyp einer digitalen Gedächtnis- und Entscheidungshilfe entwickelt, welcher die vom Projektteam identifizierten Handlungspunkte für ein effizientes Notfallmanagement integriert und Anästhesist:innen sowie Anästhesie-Pflegekräfte bei der korrekten Interpretation der Patientensituation unterstützt. Ein besonderes Augenmerk sollte dabei auf der benutzerfreundlichen, intuitiven Gestaltung der Benutzeroberfläche liegen. Dies gelang durch die Durchführung eines User Centered Design Prozesses, in dessen Rahmen mehrere Evaluationsstudien mit Domänenexpert:innen und Endnutzer:innen durchgeführt wurden. ●

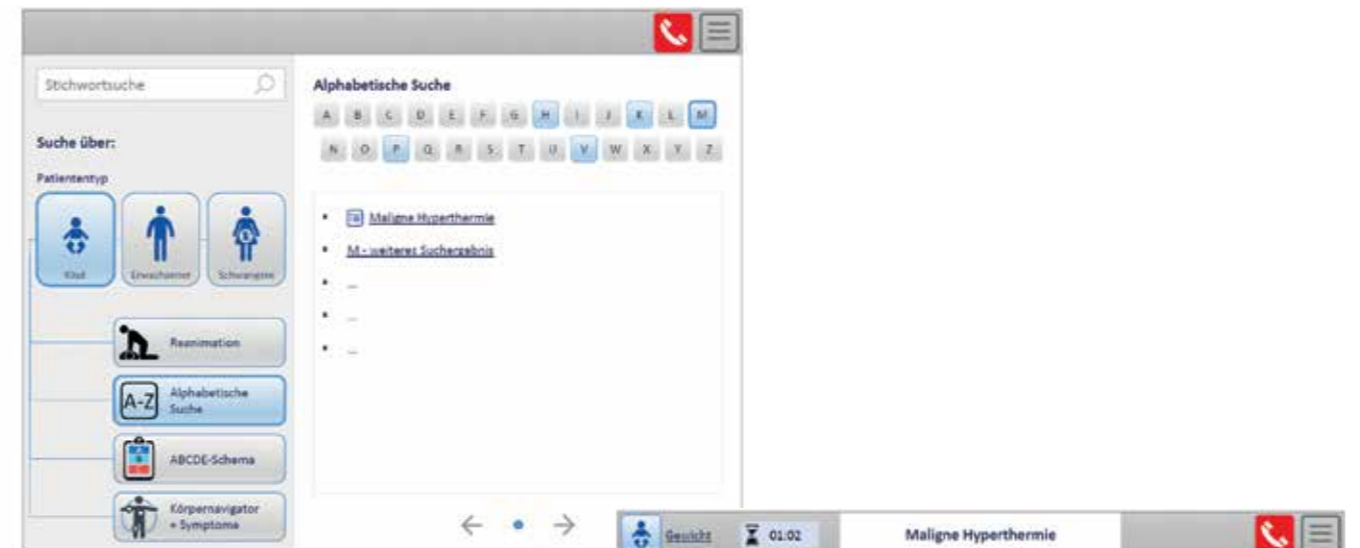
Auszug aus dem Storyboard
Während des Notfalls ...



Schwester Jana holt das Tablet vom Medikamentenwagen und sucht über das Inhaltsverzeichnis die Checkliste "Maligne Hyperthermie" heraus. Über die Checkliste werden als erstes Informationen zum CRM eingeblendet.

Schwester Jana liest die angezeigten Informationen laut vor und organisiert unmittelbar Unterstützung durch weitere Anästhesisten. Dr. Ried leitet unterdessen unverzüglich die Therapie ein und führt diese konsequent durch.

Mockups zur Usability Evaluation



Navigation zur eingetretenen Notfallsituation

Digitale Notfallcheckliste

LAUFZEIT

01. Juli 2017 – 30. Juni 2020

FÖRDERER

Funk Stiftung

PARTNER

- Stiftung Deutsche Anästhesiologie
- Anästhesiologische Klinik, Universitätsklinikum Erlangen
- Unfallkrankenhaus Berlin
- Medizinische Hochschule Hannover
- Universitätsklinikum Dresden
- Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf
- Universitätsklinikum Heidelberg
- Universitätsklinikum Göttingen
- HELIOS Kliniken GmbH
- Pamela De Beus (Verkehrsflugzeugführerin und Wirtschaftspsychologin)

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

- Schild S, Sedlmayr B, Schumacher AK, Sedlmayr M, Prokosch HU, St Pierre M; German Cognitive Aid Working Group. A Digital Cognitive Aid for Anesthesia to Support Intraoperative Crisis Management: Results of the User-Centered Design Process. JMIR Mhealth Uhealth. 2019 Apr 29;7(4):e13226. doi: 10.2196/13226. PMID: 31033445; PMCID: PMC6658227.
- Schild S, Gruendner J, Gulden C, Prokosch HU, St Pierre M, Sedlmayr M. Data Model Requirements for a Digital Cognitive Aid for Anesthesia to Support Intraoperative Crisis Management. Appl Clin Inform. 2020 Jan;11(1):190-199. doi: 10.1055/s-0040-1703015. Epub 2020 Mar 11. PMID: 32162289; PMCID: PMC7065980.

digiDEM

Digitales Demenzregister Bayern

Mit derzeit 55 Millionen Betroffenen (laut WHO) weltweit gilt die Demenz als eine große Herausforderung unserer Zeit. Allein in Bayern leben derzeit mehr als 240.000 Menschen mit Demenz. Bis zum Jahr 2030 wird aufgrund der demografischen Veränderungen von einem Anstieg auf 300.000 Patient:innen ausgegangen. Die zukünftige Versorgung und Pflege dieser Menschen stellt nicht nur für das Gesundheitssystem, sondern auch für die Gesellschaft eine der größten Herausforderungen dar. Dieser Herausforderung begegnet die Bayerische Staatsregierung mit der Umsetzung der ressortübergreifenden Bayerischen Demenzstrategie.

Das „Digitale Demenzregister Bayern“ (digiDEM Bayern) ist das größte Demenzregister in Deutschland und eines der umfangreichsten Demenzforschungsprojekte in der EU. Es wird seit 2019 von der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU), dem Uniklinikum Erlangen und dem Innovationscluster Medical Valley Europäische Metropolregion Nürnberg durchgeführt. Mit 1.500 Teilnehmenden aus ganz Bayern werden Langzeitdaten zur Versorgung von Menschen mit Demenz und ihren Angehörigen gesammelt.

Das Forschungsprojekt wird im Rahmen des Handlungsfelds „Grundlagen- und Versorgungsforschung“ der Bayerischen Demenzstrategie gefördert und verfolgt einen durch digitale Anwendungen geprägten Ansatz.

Bereitstellung einer Online-Plattform mit digitalen Angeboten

Ziele von digiDEM Bayern sind zum einen die Bereitstellung digitaler Angebote für Menschen mit Demenz und kognitiven Beeinträchtigungen sowie die Einrichtung eines digitalen Wegweisers Demenz für Betroffene und deren pflegende Angehörige. Zusätzlich zielt digiDEM Bayern darauf ab, eine Unterstützungsplattform für das ehrenamtliche Engagement in der Betreuung von Menschen mit Demenz aufzubauen sowie eine digitale Form der Partizipation für die Bürgerinnen und Bürger Bayerns



Frage 1 von 7

Wie verhält sie/er sich in der folgenden Situation im Vergleich zu vor 2 Jahren:

Sich an Dinge erinnern, die Familienmitglieder und Freunde betreffen (z.B. Geburtstage, Adressen, Berufe).

- viel besser
- ein bisschen besser
- unverändert
- ein bisschen schlechter
- viel schlechter

digiDEM IQCODE: digitales Angebot zur Beurteilung der Gedächtnisleistung von Angehörigen

zu schaffen. So wurde zum Beispiel die Angehörigenampel, als ein kostenloser, anonymer Selbsttest entwickelt und bereitgestellt, der pflegenden An- und Zugehörigen mittels gezielter Fragen den Grad ihrer persönlichen Belastung anzeigt und ihnen damit einen Anstoß zur Veränderung der Lebenssituation gibt. Zu den weiteren digitalen Angeboten gehören u. a. ein Hörtest, ein Wissenstest Demenz, ein Online-Fragebogen, mit dem nahestehende Personen von Betroffenen deren kognitiven Abbau einschätzen können, der Online-Fragebogen digiDEM Bayern DEMAND® sowie Live-Webinare inklusive Mediathek und der Science-Watch-Newsletter.

Register soll wichtige Erkenntnisse zur Versorgungsforschung liefern

Über die Bereitstellung und Erforschung von digitalen Angeboten hinaus, soll digiDEM die Versorgungsforschung im Bereich Demenz stärken. digiDEM hat dazu in Bayern ein digitales Demenzregister etabliert, um unter anderem die

klinische Komplexität und den Langzeitverlauf demenzieller Erkrankungen besser zu verstehen. Dazu werden flächendeckend Langzeitdaten zur Behandlung, Versorgung und Angebotsnutzung von Menschen mit Demenz sowie Daten zur Belastung pflegender Angehöriger in allen sieben Regierungsbezirken Bayerns erhoben. Das Projekt hat einen besonderen Fokus auf Transparenz und Unabhängigkeit von Interessen der Pharmaindustrie. Die gesammelten Daten können langfristig die Wirksamkeit neuer Alzheimer-Medikamente bewerten. Das Engagement der Forschungspartner und regionalen Projektassistenten hat dabei zu einer hohen Teilnehmerzahl beigetragen.

Demenz-Screeningtage

Die Bayerinnen und Bayern selbst tragen wesentlich zu den Forschungsergebnissen bei, indem sie etwa an den Demenz-Screeningtagen in ländlichen Regionen teilnehmen. Diese führt digiDEM Bayern in ganz Bayern durch.



Demenz Screeningtage in den ländlichen Regionen:
das digiDEM Team bekam Besuch vom bayerischen Staatsminister für Gesundheit und Pflege, Klaus Holetschek

Bei Hinweisen auf kognitive Beeinträchtigungen können Gesundheitsdaten anonymisiert als „Datenspende“ zur Verfügung gestellt werden.

digiDEM Bayern ist ein interdisziplinäres Forschungsprojekt der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg,

des Uniklinikums Erlangen und des Innovationsclusters Medical Valley Europäische Metropolregion Nürnberg. Gefördert wird das Projekt vom Bayerischen Staatsministerium für Gesundheit und Pflege im Rahmen des Masterplans „BAYERN DIGITAL II“. ●

*Bilder:
Interdisziplinäres Zentrum für Health Technology Assessment und Public Health*

LAUFZEIT

01. Januar 2019 – 31. Dezember 2024

FÖRDERER

Bayerisches Staatsministerium für Gesundheit und Pflege

PARTNER

- Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, vertreten durch das Interdisziplinäre Zentrum für Health Technology Assessment und Public Health (Leitung: Prof. Dr. med. Peter Kolominsky-Rabas)
- Universitätsklinikum Erlangen – vertreten durch das Zentrum für Medizinische Versorgungsforschung (Leitung: Prof. Dr. med. Elmar Gräbel)
- Medical Valley Europäische Metropolregion Nürnberg

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

- Reichold M, Dietzel N, Chmelirsch C, Kolominsky-Rabas PL, Graessel E, Prokosch HU. Designing and Implementing an IT Architecture for a Digital Multicenter Dementia Registry: digiDEM Bayern. Appl Clin Inform. 2021 May;12(3):551-563. doi: 10.1055/s-0041-1731286. Epub 2021 Jun 16. PMID: 34134149; PMCID: PMC8208839.
- Reichold M, Dietzel N, Karrer L, Graessel E, Kolominsky-Rabas PL, Prokosch HU. Stakeholder Perspectives on the Key Components of a Digital Service Platform Supporting Dementia - digiDEM Bayern. Stud Health Technol Inform. 2020 Jun 23;271:224-231. doi: 10.3233/SHTI200100. PMID: 32578567.
- Reichold M, Heß M, Kolominsky-Rabas P, Gräbel E, Prokosch HU. Usability Evaluation of an Offline Electronic Data Capture App in a Prospective Multicenter Dementia Registry (digiDEM Bayern): Mixed Method Study. JMIR Form Res. 2021 Nov 3;5(11):e31649. doi: 10.2196/31649. PMID: 34730543; PMCID: PMC8600440.

EHR4CR IMI/EFPIA

Electronic Health Record Systems for Clinical Research



Das internationale EHR4CR Team beim KickOff Meeting in Schloss Pommersfelden

Die gegenwärtigen medizinischen Erfordernisse, die Zunahme personalisierter (Arzneimittel-) Therapien sowie steigende Kosten für Forschung und Entwicklung führen zu einem beträchtlichen Kostendruck auf Gesundheitssysteme und die Arzneimittelindustrie. Die klinische Forschung wird ebenfalls komplexer, arbeitsintensiver und kostspieliger. In diesem Kontext wurde es immer deutlicher, dass die Nutzung von Daten aus Elektronischen Krankenakten (EHR, Electronic Health Records) die Effizienz der medizinischen Forschung erheblich steigern kann, wodurch Europa für F&E-Investitionen attraktiver würde und Patient:innen einen besseren Zugang zu innovativen Arzneimitteln und höheren Heilungserfolgen ermöglicht würde.

Auf Basis der Ergebnisse einiger Projekte, die belegten, dass sich Daten aus Elektronischen Krankenakten für eine Nutzung zur Unterstützung der klinischen Forschung in entsprechende

Wissenschaftsplattformen und Gesundheitsnetze integrieren lassen, um zahlreichen Beteiligten, einschließlich der pharmazeutischen und biopharmazeutischen Industrie, neue Optionen zu bieten, wurden die noch offenen Herausforderungen für das von der IMI/EFPIA geförderte europäische Projekt definiert.

Diese lagen vor allem in der Beachtung der ethischen, gesetzlichen und datenschutzrechtlichen Anforderungen (sowie der Akzeptanz durch die allgemeine Öffentlichkeit, Patienten und medizinisches Personal) beim Aufbau einer Plattform, die mit vielen Elektronischen Patientenakten Systemen kompatibel sein und innerhalb eines skalierbaren Geschäftsmodells nachhaltig betrieben werden können sollte. Als ein auf 4 Jahre ausgelegtes Projekt umfasste EHR4CR ein umfangreiches interdisziplinäres Team anerkannter europäischer Partner:innen aus Forschung und Wirtschaft.

Im Rahmen des Projektes wurde eine Plattform entwickelt, welche die Nutzung von Daten aus elektronischen Krankenakten für eine effizientere medizinische Forschung ermöglichte. Es wurden Pilotprojekte bzgl. Interoperabilität, Sicherheit, Datenqualität, Datenspeicherung, Organisationsfragen, Akkreditierung und Zertifizierung usw. durchgeführt, um die Brauchbarkeit und Skalierbarkeit des EHR4CR-Geschäftsmodells zu demonstrieren.



Ein Picknick im Schlosspark Pommersfelden fördert das grenzüberschreitende Team Building

Das EHR4CR-Projekt unterstützt mit einer Informations-Portal-Lösung zur Steigerung der klinischen Effizienz und Innovation die strategischen Planungen der EFPIA Innovative Medicine Initiative (IMI). In der Projektphase wurde das Portal hinsichtlich seiner Möglichkeiten zur Optimierung der Feasibilityphase, Patientenrekrutierung, Studiendurchführung und Pharmakovigilanz für die teilnehmenden Krankenhäuser bereitgestellt und evaluiert.

Der Lehrstuhl für Medizinische Informatik war am EHR4CR Projekt im Bereich der Anforderungsspezifikation, der Konzeption der Plattformarchitektur, der Entwicklung einzelner Plattform-Services (z.B. zur semantischen Interoperabilität, des Data Warehousing und der Datenvisualisierung) sowie in Kooperation mit dem Universitätsklinikum Erlangen als Pilotanwender zur Plattformevaluation beteiligt. ●

LAUFZEIT

01. März 2011 – 28. Februar 2016

FÖRDERER

Innovative Medicines Initiative (IMI) der European Commission und der European Federation of Pharmaceutical Industries and Associations (EFPIA)

PARTNER

Konsortium aus 11 pharmazeutischen Unternehmen und 22 weiteren Partnern (Universitäten, Krankenhäuser, kleine und mittelständische Unternehmen)

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN:

- Melzer G, Maiwald T, Prokosch HU, Ganslandt T. Leveraging Real-World Data for the Selection of Relevant Eligibility Criteria for the Implementation of Electronic Recruitment Support in Clinical Trials. *Appl Clin Inform.*

2021 Jan;12(1):17-26. doi: 10.1055/s-0040-1721010. Epub 2021 Jan 13. PMID: 33440429; PMCID: PMC7806423.

- Bruland P, McGilchrist M, Zapletal E, Acosta D, Proeve J, Askin S, Ganslandt T, Doods J, Dugas M. Common data elements for secondary use of electronic health record data for clinical trial execution and serious adverse event reporting. *BMC Med Res Methodol.* 2016 Nov 22;16(1):159. doi: 10.1186/s12874-016-0259-3. PMID: 27875988; PMCID: PMC5118882.
- McCowan C, Thomson E, Szmigielski CA, Kalra D, Sullivan FM, Prokosch HU, Dugas M, Ford I. Using Electronic Health Records to Support Clinical Trials: A Report on Stakeholder Engagement for EHR4CR. *Biomed Res Int.* 2015;2015:707891. doi: 10.1155/2015/707891. Epub 2015 Oct 11. PMID: 26539523; PMCID: PMC4619877.

Evaluation von IT im Gesundheitswesen

Die Evaluation von IT-Anwendungen für das Gesundheitswesen wurde nicht in einzelnen Forschungsprojekten singulär gefördert, sondern war vollständig integrierte Komponente von vielen der vom Lehrstuhl für Medizinische Informatik durchgeführten Forschungsprojekte. Die nachfolgende Liste an Publikationen belegt die Vielfalt der unterschiedlichen klinischen Anwendungsszenarien in denen wir entsprechende nutzerzentrierte Designansätze verwendet, und dabei Stakeholder-Analysen und Usability-Evaluationen durchgeführt haben.

PEAK

Holzner D, Apfelbacher T, Rödle W, Schüttler C, Prokosch HU, Mikolajczyk R, Negash S, Kartschmit N, Manuilova I, Buch C, Gundlack J, Christoph J. Attitudes and Acceptance Towards Artificial Intelligence in Medical Care. *Stud Health Technol Inform.* 2022 May 25;294:68-72. doi: 10.3233/SHTI220398. PMID: 35612018.

to Support Intraoperative Crisis Management: Results of the User-Centered Design Process. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2019 Apr 29;7(4):e13226. doi: 10.2196/13226. PMID: 31033445; PMCID: PMC6658227.

ABIDE_MI

Schüttler C, Zerlik M, Gruendner J, Köhler T, Rosenau L, Prokosch HU, Sedlmayr B. Empowering Researchers to Query Medical Data and Biospecimens by Ensuring Appropriate Usability of a Feasibility Tool: Evaluation Study. *JMIR Hum Factors.* 2023 Apr 19;10:e43782. doi: 10.2196/43782. PMID: 37074765; PMCID: PMC10157450.

GBN/GBA

Schüttler C, Prokosch HU, Sedlmayr M, Sedlmayr B. Evaluation of Three Feasibility Tools for Identifying Patient Data and Biospecimen Availability: Comparative Usability Study. *JMIR Med Inform.* 2021 Jul 21;9(7):e25531. doi: 10.2196/25531. Erratum in: *JMIR Med Inform.* 2021 Oct 8;9(10):e33105. PMID: 34287211; PMCID: PMC8339981.

digiDEM

Reichold M, Heß M, Kolominsky-Rabas P, Gräbel E, Prokosch HU. Usability Evaluation of an Offline Electronic Data Capture App in a Prospective Multi-center Dementia Registry (digiDEM Bayern): Mixed Method Study. *JMIR Form Res.* 2021 Nov 3;5(11):e31649. doi: 10.2196/31649. PMID: 34730543; PMCID: PMC8600440.

Cognitive Aid

Schild S, Sedlmayr B, Schumacher AK, Sedlmayr M, Prokosch HU, St Pierre M; German Cognitive Aid Working Group. A Digital Cognitive Aid for Anesthesia

Schüttler C, Huth V, von Jagwitz-Biegnitz M, Lablans M, Prokosch HU, Griebel L. A Federated Online Search Tool for Biospecimens (Sample Locator): Usability Study. *J Med Internet Res*. 2020 Aug 18;22(8):e17739. doi: 10.2196/17739. PMID: 32663150; PMCID: PMC7463387.

Schneiderheinze H, Prokosch HU, Apel H, Bellut L, Wullich B, Trollmann R, Schüttler C. Development and Usability Analysis of a Multimedia eConsent Solution. *Stud Health Technol Inform*. 2019 Sep 3;267:297-303. doi: 10.3233/SHTI190841. PMID: 31483285.

Schüttler C, Buschhüter N, Döllinger C, Ebert L, Hummel M, Linde J, Prokosch HU, Proynova R, Lablans M. Anforderungen an eine standortübergreifende Biobanken-IT-Infrastruktur : Erhebung des Stakeholderinputs zum Aufbau eines Biobanknetzwerks der German Biobank Alliance (GBA) [Requirements for a cross-location biobank IT infrastructure

: Survey of stakeholder input on the establishment of a biobank network of the German Biobank Alliance (GBA)]. *Pathologie*. 2018 Jul;39(4):289-296. German. doi: 10.1007/s00292-018-0435-9. Erratum in: *Pathologie*. 2018 Sep;39(5):423. PMID: 29691676.

EHR4CR

McCowan C, Thomson E, Szmigielski CA, Kalra D, Sullivan FM, Prokosch HU, Dugas M, Ford I. Using Electronic Health Records to Support Clinical Trials: A Report on Stakeholder Engagement for EHR4CR. *Bio-med Res Int*. 2015;2015:707891. doi: 10.1155/2015/707891. Epub 2015 Oct 11. PMID: 26539523; PMCID: PMC4619877.

Wir freuen uns sehr, dass Brita Sedlmayr, die viele unserer Teammitglieder in die wissenschaftlichen Methoden des User Centred Designs und der Usability Evaluation eingeführt hat, nun seit 2021 die Leitung der an der Technischen Universität Dresden neu etablierten Nachwuchsforschergruppe CDS2USE übernommen hat.



Foto: Technische Universität Dresden

GBN | GBA

German Biobank Node | German Biobank Alliance

GBN

Der German Biobank Node (GBN, Deutscher Biobankenknoten) ist die zentrale Kontakt- und Vermittlungsstelle für die deutsche Biobankengemeinschaft (für Forscher, Politik, Presse, Patientenvertreter, Industrie und Förderinstitutionen). Der Aufbau dieses Netzwerks wurde von 2015 - 2017 vom BMBF gefördert. Aufgabe und Ziel dieser ersten Förderphase war es, eine bessere Vernetzung der nationalen Biobanken zu etablieren, den Erfahrungsaustausch zwischen den Biobanken zu erleichtern, Standards für die Qualitätssicherung zu erarbeiten, die Öffentlichkeit besser über Biobanken zu informieren, am europäischen Netzwerk von Biobanken (BBMRI-ERIC) teilzunehmen und ein IT-Konzept für den Datenschutz-gerechten Proben- und Datenaustausch zwischen den deutschen Biobanken zu entwickeln, sowie prototypisch umzusetzen.

Die Verantwortung für das IT-Konzept lag hierbei in den Händen des Lehrstuhls für Medizinische Informatik der FAU Erlangen-Nürnberg (unterstützt durch das Institut für Medizinische Statistik und Epidemiologie der TUM).

Das IT-Konzept bildete die Grundlage für den harmonisierten Austausch von Daten deutscher Biobanken, sowohl auf nationaler als auch auf europäischer

Ebene. Dazu wurde zunächst ein Überblick über die Biobanken in Deutschland sowie deren IT-Strukturen erhoben. Anschließend erfolgte eine generelle Konzeptualisierung der potentiellen Datenflüsse, eine Entscheidung für die zu etablierende GBN-IT-Infrastruktur sowie die formale Beschreibung dieser und alternativer Strukturen. Unter Berücksichtigung der analogen Aktivitäten zur IT-Vernetzung der Biobanken auf europäischer Ebene (BBMRI-ERIC) wurde abschließend ein erster Prototyp gemeinsam mit interessierten Biobanken etabliert. ●

LAUFZEIT

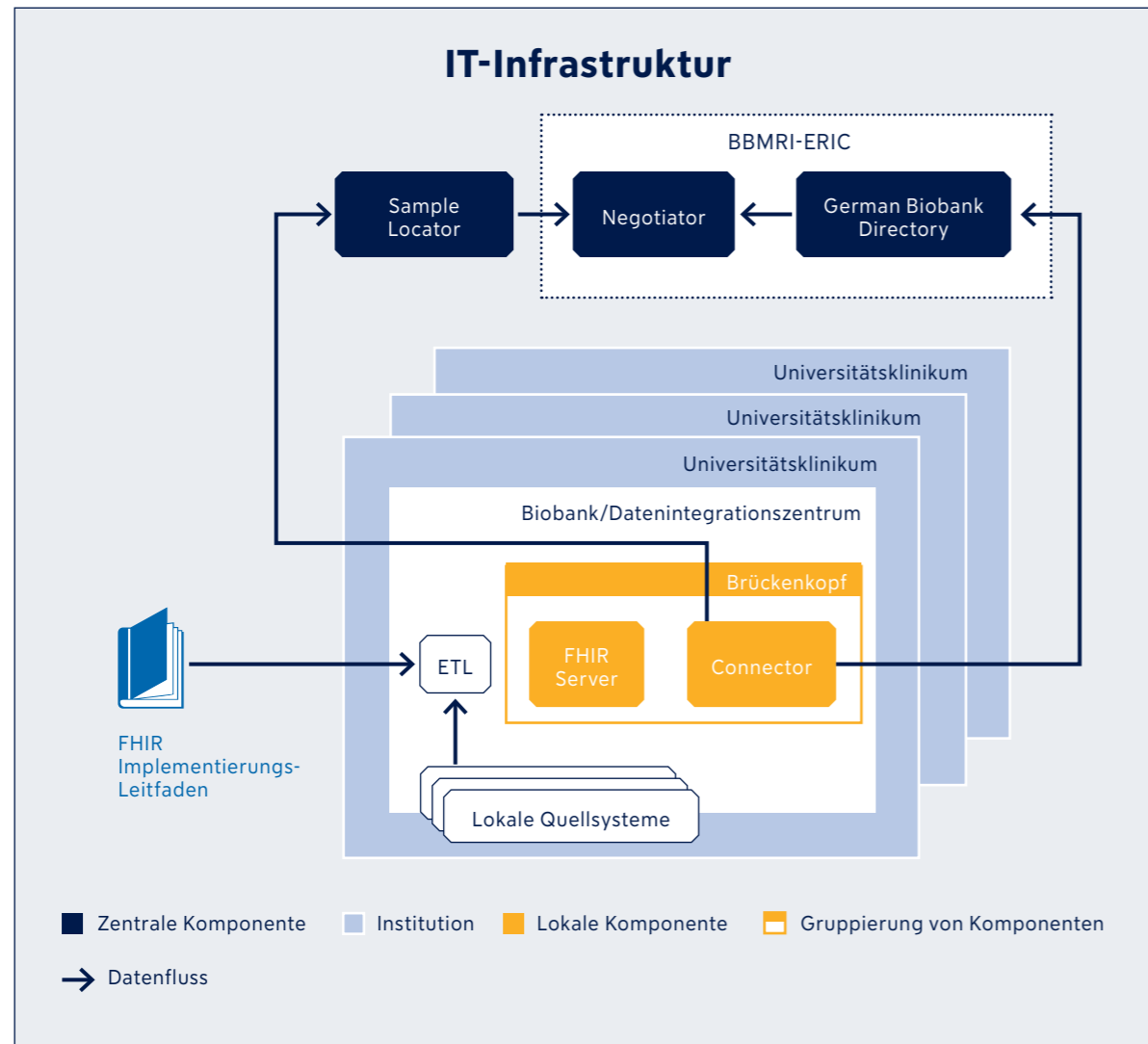
01. Mai 2015 – 30. April 2017

FÖRDERER

• Förderung: Bundesministerium für Bildung und Forschung

PARTNER

• German Biobank Node an der Charité und eine Vielzahl zentralisierter deutscher Biobanken



Quelle: German Biobank Node

GBA

Die German Biobank Alliance (GBA, Deutsche Biobanken Allianz) war ein weiterer Schritt auf dem Weg zur Erächtigung deutscher Biobanken-Standorte zur Anbindung an die europäische Forschungsinfrastruktur BBMRI (Biobanking and Biomolecular Resources Research Infrastructure) und schließt sich nahtlos an das Vorgängerprojekt German Biobank Node (GBN) an. Der Fokus des BMBF-geförderten Projekts lag auf der Erarbeitung, Erprobung und Anwendung von übergreifenden,

generischen Standards, Produkten und Lösungen, um die Integration deutscher Biobanken in BBMRI zu ermöglichen.

Der Lehrstuhl für Medizinische Informatik der FAU Erlangen-Nürnberg übernahm zusammen mit dem Deutschen Krebsforschungszentrum (DKFZ) Heidelberg in diesem Projekt die Koordination der IT-Aufgaben des sogenannten GBA IT Core Teams.

Die Arbeit des IT Core Teams bestand darin, die zur Vernetzung der GBA-Biobanken benötigten, IT-Komponenten

zu entwickeln und deren Bereitstellung sowie deren Verteilung für den Einsatz in mindestens 11 großen deutschen Biobanken zu gewährleisten. Die Komponenten zur föderierten Biobankenvernetzung umfassen u. a. einen zentralen FHIR-Server, Werkzeuge zur Datenharmonisierung, eine Komponente zur Informationsbereitstellung und Kommunikation mit Proben Spendern, ein Antrags-/Projekt-Managementtool, Pseudonymisierungs- und ID-Managementkomponenten zur Einhaltung der Datenschutzvorgaben, Tools zur Datenzusammenführung und integrierten Analyse sowie ein zentraler Biobankenkatalog. Aufbauend auf dieser nationalen Biobankenvernetzung unterstützte das IT Core Team zudem die geförderten Biobanken bei der Anbindung an die

BBMRI-ERIC Common Service IT Infrastruktur. Als großer Meilenstein konnte 2021 im Rahmen der Europe Biobank Week in Lübeck der Sample Locator gelauncht werden. Dieses Online-Tool stellt das Herzstück der IT-Infrastruktur und ermöglicht es Forschenden, nach Bioproben anzufragen, die ihre gewünschten Kriterien erfüllen. Für den folgenden Schritt wurde als Kommunikationsplattform der Negotiator zur Verfügung gestellt mit dem Forschende Kontakt mit Biobanken aufnehmen können, die die benötigten Proben potenziell herausgeben können. ●

LAUFZEIT

01. Mai 2017 – 31. Dezember 2020

FÖRDERER

- Bundesministerium für Bildung und Forschung

PARTNER

- Charité Berlin: GBN Geschäftsstelle
- Deutsches Krebsforschungszentrum (DKFZ) Heidelberg
- Medizinische Hochschule Hannover: Hannover Unified Biobank (HUB)
- Münchner Biobanken-Netzwerk: Joint Biobank Munich
- RWTH Aachen: Centralized Biomaterial Bank (cBMB)
- Universität Leipzig: LIFE-Biobank
- Universität zu Lübeck: Interdisciplinary Center for Biobanking-Lübeck (ICB-L)
- Universitätsklinikum Frankfurt: Interdisciplinary Biobank and Database (iBDF)
- Universitätsklinikum Heidelberg: BioMaterialBank (BMBH)
- Universitätsklinikum Jena: Integrated Biobank Jena (IBBJ)
- Universitätsklinikum Würzburg: Interdisziplinäre Biomaterial- und Datenbank Würzburg (ibdw)
- Universitätsmedizin Göttingen: UMG Biobank
- Universitätsmedizin Greifswald: Integrated Research Biobank (IRB)

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

- Schüttler C, Buschhüter N, Döllinger C, Ebert L, Hummel M, Linde J, Prokosch HU, Proynova R, Lablans M. Anforderungen an eine standortübergreifende Biobank-IT-Infrastruktur: Erhebung des Stakeholder Inputs zum Aufbau eines Biobanknetzwerks der German Biobank Alliance (GBA). *Pathologie*. 2018;39(4):289–296. Doi: 10.1007/s00292-018-0435-9.
- Schneiderheinze H, Prokosch HU, Apel H, Bellut L, Wullich B, Trollmann R, Schüttler C. Development and usability analysis of a multimedia eConsent solution. *Stud Health Technol Inform*. 2019;267:297-303. Doi: 10.3233/SHTI190841.
- Schüttler C, Huth V, von Jagwitz-Biegnitz M, Lablans M, Prokosch HU, Griebel L. A federated online search tool for biospecimens (sample locator): Usability study. *JMIR*. 2020; 8:e17739. <https://doi.org/10.2196/17739> | <https://www.jmir.org/2020/8/e17739/>
- Schüttler C, Prokosch HU, Hummel M, Lablans M, Kroll B, Engels C. The journey to establishing an IT-infrastructure within the German Biobank Alliance. *Plos one*. 2021; 16:e0257632. Doi: 10.1371/journal.pone.0257632. PMID: PMC8457464.

IT-Infrastrukturen für das Bayerische Zentrum für Krebsforschung

Das BZKF

Mit der Gründung des Bayerischen Zentrums für Krebsforschung (BZKF: bzkf.de/ueber-das-bz kf/) im November 2019 wird das große Ziel verfolgt, allen Bürgerinnen und Bürgern in Bayern Zugang zu bestmöglichen, neusten und innovativen Therapien zu ermöglichen. Mit dem Zusammenschluss der sechs bayerischen Universitätsklinika in Augsburg, Erlangen, den zwei Standorten in München, Regensburg und Würzburg wird nicht nur die Krebsforschung gefördert, sondern auch Kompetenzen und Wissen zu den Themen Früherkennung, Therapie und Nachsorge von Tumorerkrankungen gebündelt und zugleich Betroffenen eine flächendeckende und interdisziplinäre Versorgung angeboten.

Neben der Durchführung standortübergreifender traditioneller prospektiver klinischer Studien und dem Aufbau klinischer Register sollen im BZKF auch die Daten aus der Krankenversorgung für die Forschung nutzbar gemacht werden – sogenannte Real World Daten. Eine wichtige Komponente zur Unterstützung dieser Maßnahmen stellen IT-Infrastrukturprojekte, sowie der Leuchtturm „KI und Bioinformatik“ dar. ●

Aufbau einer Onkologischen Real World Datenintegrationsplattform (ORWDP)

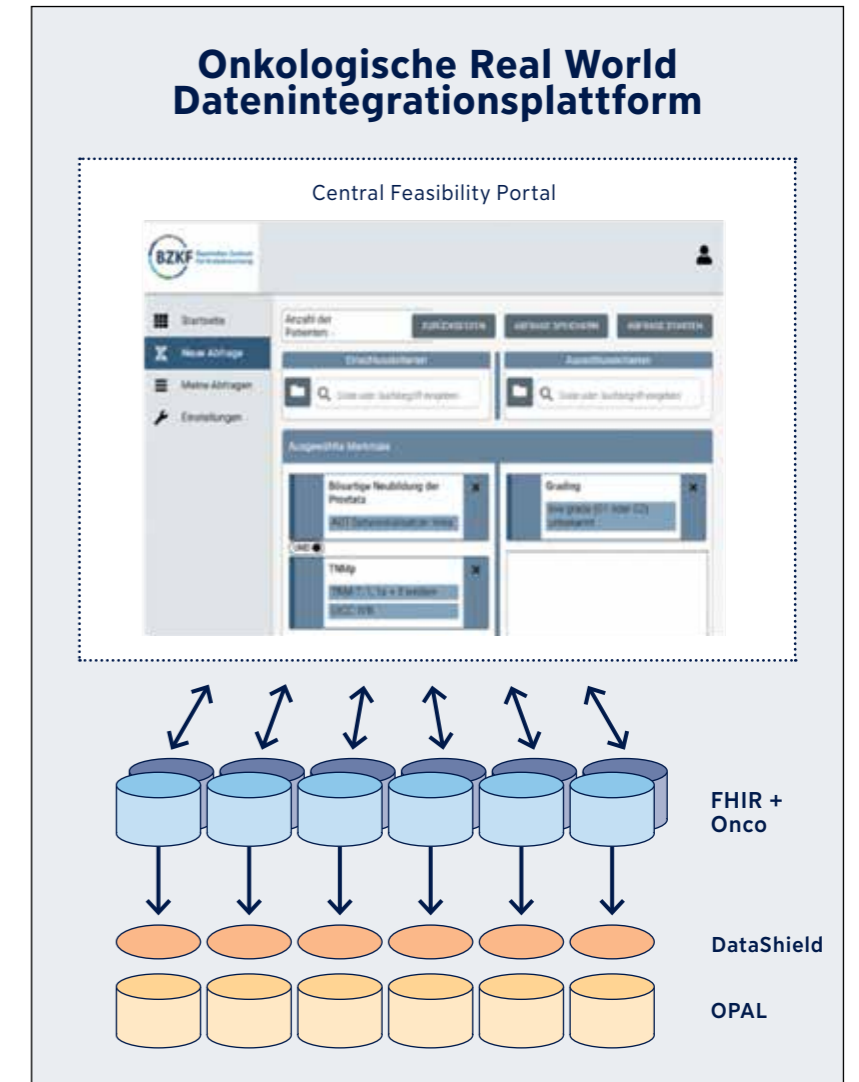
Um die onkologischen Daten aus der Krankenversorgung für die medizinische Forschung nutzbar zu machen, setzt das BZKF auf das Konzept und die Vorarbeiten der deutschen Medizininformatik Initiative (MII) und kooperiert sehr eng mit den an allen bayerischen Universitätskliniken etablierten Datenintegrationszentren (DIZ). In den FHIR Servern der DIZ werden aufgrund der Ergebnisse aus der bisherigen MII-Förderung bereits Daten zu Patient:innen, Fällen, Diagnosen, Prozeduren, Laborergebnissen und Medikationsdaten bereitgestellt. Allerdings wurden bis Ende 2022 noch keinerlei spezielle onkologische Behandlungsdaten erschlossen und in harmonisierter Form bereitgestellt.

Innerhalb des ORWDP Projekts wurden vom Erlanger Lehrstuhl für Medizinische Informatik und dem Erlanger DIZ ETL-Strecken entwickelt, mit Hilfe derer oBDS Daten (oBDS = onkologischer Basisdatensatz) aus den Tumordokumentationssystemen der BZKF-Standorte extrahiert, über die Treuhandstellen bzw. DIZ der Standorte pseudonymisiert und in ein harmonisiertes FHIR Profil übertragen werden können. Diese ETL-Strecken wurden in Erlangen vorbereitet und unterstützt durch das Erlanger Team an allen anderen BZKF-Standorten zum Einsatz gebracht, so dass diese onkologischen Daten nun ergänzend in die

DIZ FHIR Server aller Partner eingespielt werden können.

Um diese nun für die Onkologie erweiterten DIZ-Datenbestände auch über ein BZKF-weites Machbarkeitsportal abfragen zu können, wurde die bisherige Suchoberfläche des in der MII entwickelten nationalen Forschungsdatenportals für Gesundheit (FDPG) um onkologische Abfragekriterien erweitert. In Zusammenarbeit mit dem FDPG-Team der MII werden auch das Backend, sowie die eigentlichen FHIR-Search bzw. CQL- Abfragefunktionalitäten um diese Parameter erweitert.

Damit wird innerhalb des BZKF eine föderierte onkologische Real World Datenintegrationsplattform etabliert, welche sich vollständig in die Strukturen der MII einbetten lässt, diese aber nun für die BZKF-Standorte und BZKF Forschende bereits frühzeitig um onkologische Daten erweitert. Über die erweiterte Machbarkeitsoberfläche können ab 2024 die Datenbestände aller BZKF-Standorte anhand onkologischer Parameter charakterisiert und über das zugehörige Feasibilityportal abgefragt werden, um Kohortengrößen für neue Forschungsprojekte zu erhalten. ●



BZKF IT Architektur der ORWDP mit Machbarkeitsabfragen sowie einer Datenbasis für föderierte Analysen und KI-Entwicklungen

LAUFZEIT

01. Juli 2022 – 31. Dezember 2023

FÖRDERER

• Bayerisches Zentrum für Krebsforschung (BZKF)

PARTNER

• Dieses Projekt wird in enger Zusammenarbeit mit dem Medizinischen Zentrum für Informations- und Kommunikationstechnik des Universitätsklinikums Erlangen, sowie allen sechs bayerischen DIZ durchgeführt.

PUBLIKATION

• Ziegler J, Gruendner J, Rosenau L, Erpenbeck M, Prokosch HU, Deppenwiese N. Towards a Bavarian Oncology Real World Data Research Platform. *Stud Health Inform 2023 (Vol. 307) German Medical Data Sciences 2023 - Science Close to People*. 78-85. DOI 10.3233/SHTI230696.

cBioPortal: IT-Unterstützung für Molekulare Tumorboards im BZKF

Eine vergleichsweise neue Entwicklung im Bereich der personalisierten Medizin stellt das Molekulare Tumorboard (MTB) dar. Das MTB fokussiert sich auf Krebsfälle, die gemäß medizinischen Leitlinien bereits als austherapiert gelten oder seltene Krebserkrankungen repräsentieren. Analog zu einem traditionellen Tumorboard versammeln sich hier Experten verschiedener medizinischer Fachrichtungen, um gemeinsam Patientenfälle zu diskutieren. Der entscheidende Unterschied liegt jedoch im spezifischen Fokus des MTBs: Es richtet sein Hauptaugenmerk auf das molekulare Profil des Tumors, insbesondere auf Mutationen oder strukturelle Veränderungen im Genom des Tumors. Basierend auf diesen genomischen Veränderungen werden im MTB zielgerichtete Therapieansätze identifiziert und intensiv diskutiert. Aufgrund der inhärenten Komplexität des menschlichen Genoms sind viele dieser genetischen Aberrationen jedoch selten, was zu geringen Fallzahlen für einzelne Therapien führt. Der Austausch von Therapieempfehlungen zwischen Institutionen kann in diesem Kontext die Datenbasis erheblich erweitern, wodurch Experten an den jeweiligen Standorten bei der Entscheidungsfindung besser unterstützt werden.

Das BZKF hat sich dieser Herausforderung angenommen und eine Initiative ins Leben gerufen, die den Austausch von anonymisierten Therapieempfehlungen und Follow-Up-Daten zwischen den bayerischen Universitätskliniken fördert. Maßgeblich beteiligt sind hierbei der Lehrstuhl für Medizinische Informatik in Erlangen sowie das Institut für Pathologie der Universität Regensburg.

Ein zentrales Element dieses Vorhabens ist die Etablierung einer strukturierten Datensammlung für das MTB. In enger Zusammenarbeit mit MTB-Experten wurde basierend darauf ein Minimal-

datensatz definiert, der einen ausgewogenen Kompromiss zwischen dem datenschutzgerechten Austausch und der Nützlichkeit der ausgetauschten Daten darstellt. Die so anonymisierten Therapieempfehlungen werden in einer zentralen Datenbank zusammengeführt und können im Rahmen ihrer MTB Konferenzen von den teilnehmenden Standorten kontextsensitiv als zusätzliche Annotationsquelle für neue Fälle genutzt werden.

Ein bedeutender Meilenstein für das Projekt ist die Entwicklung und Bereitstellung eines Prototyps für eine solche zentrale Plattform und deren Integration in cBioPortal; das Softwaretool, das bereits in MIRACUM UC3 um spezifische Funktionalitäten für den Einsatz in der Klinik erweitert wurde und damit als Plattform für das MTB dient. Mit dem Austausch von anonymisierten Therapieempfehlungen ist eine wertvolle Erweiterung hinzugekommen, um die Entscheidungsfindung im MTB noch besser unterstützen zu können.

Zukünftig kann die zentrale Sammlung der Therapieempfehlungen und Follow-Up-Informationen nicht nur die Patientenversorgung verbessern, sondern – über deren zusätzliche Übermittlung an die ORWDP – auch die vernetzte Krebsforschung in Bayern fördern. ●

LAUFZEIT

01. August 2022 – 31. Januar 2024

FÖRDERER

- Bayerisches Zentrum für Krebsforschung (BZKF)

PARTNER

- Dieses Projekt wird in enger Zusammenarbeit mit dem Medizinischen Zentrum für Informations- und Kommunikationstechnik des Universitätsklinikums Erlangen, sowie dem Institut für Pathologie der Universität Regensburg durchgeführt.

BZKF Leuchtturm „KI und Bioinformatik“

Der Aufbau und die dauerhafte Etablierung von Grund- und Leuchtturmstrukturen ist eines der ersten konkreten Ziele, die im Netzwerk des Bayerischen Zentrums für Krebsforschung (BZKF) erreicht werden sollen. Die gemeinsame Nutzung dieser individuellen Strukturen durch alle sechs beteiligten Standorte stärkt den nachhaltigen bayernweiten Zusammenschluss und schafft einen Mehrwert für die bayerische Bevölkerung. Die Leuchtturmstrukturen werden auf den spezifischen Stärken der Standorte basierend eingerichtet und fokussieren sich auf spezielle Technologien und Expertise.

Die Digitalisierung der Versorgungs-/Forschungsprozesse im BZKF führt zu klinischen Daten, Bilddaten, Bioprobeninformationen und molekularen Daten, die für innovative Verfahren der Bioinformatik und der Künstlichen Intelligenz nutzbar gemacht werden sollen. Dieses Ziel hat sich der BZKF Leuchtturm „KI und Bioinformatik“ gesetzt, welcher von Ulli Prokosch koordiniert wird. Die in der Krankenversorgung, in klinischen Studiengruppen und über die angestoßenen IT-Infrastrukturmaßnahmen dabei entstehenden Datenbestände der BZKF-Partner sollen standortbezogen integriert und standortübergreifend harmonisiert werden. Dabei werden internationale Standards (HL7 FHIR, IHE, SNOMED CT, LOINC, ICD-10/O, oBDS, ...), soweit bereits vorhanden aber insbesondere auch die Kerndatensatzmodule der MII berücksichtigt.

Analog zu dem im MII Kontext etablierten Konzept verteilter Auswertungen und föderierter Privatheit erhaltender Analysetechnologien, soll die dezentral an allen BZKF-Standorten aufgebaute ORWDP mit ihren jeweiligen Datenbeständen genutzt werden. Dazu wurde in 2022 die DataSHIELD Infrastruktur in den DIZ aller BZKF Standorte etabliert und mittels neu entwickelter ETL-Strecken so an die DIZ

FHIR Server angebunden, dass diese nun für verteilte Auswertung und die föderierte Entwicklung von KI-Modellen genutzt werden kann. Ab 2024 stehen hierfür in der ORWDP neben den Basismodulen des MII Kerndatensatzes auch die Daten des onkologischen Basisdatensatzes zur Verfügung. Im Rahmen der Inbetriebnahme von cBioPortal für die MTB-Konferenzen der Standorte wird eine Exportschnittstelle entwickelt, welche auch die in den MTB-Sitzungen mittels cBioPortal dokumentierten Daten pseudonymisiert in die ORWDP einfließen lassen wird.

Um die Kompetenzen für verteilte Auswertungen und verteilte KI-Entwicklungen in der BZKF-Community breit verfügbar zu machen wurde im Sommer 2023 eine BZKF Summer School zu diesen Themen durchgeführt und damit gleichzeitig eine enge Kooperation zu deutschen Experten in diesem Forschungsgebiet sowie dem MII Projekt PrivateAim initiiert.

Mittelfristig ist ab 2024 die schrittweise Erweiterung der im Leuchtturm KI und Bioinformatik für medizinische Forschungsfragen nutzbaren Datenbestände auch um radiologische Bilddaten und strukturierte radiologische Befunde sowie Daten aus den BZKF Studiengruppen angedacht. ●

LAUFZEIT

01. Juli 2022 – 31. Dezember 2023

FÖRDERER

- Bayerisches Zentrum für Krebsforschung (BZKF)

PARTNER

- Pathologisches Institut der Ludwig-Maximilians-Universität München
- Institut für statistische Bioinformatik der Universität Regensburg
- Institut für Digitale Medizin am Universitätsklinikum Augsburg
- Institut für KI und Informatik in der Medizin der Technischen Universität München
- Institut für diagnostische und interventionelle Radiologie der Technischen Universität München
- sowie die DIZ aller sechs bayerischen Universitätskliniken



KDI

Klinische Datenintelligenz

Innerhalb dieses Projektes wurde das Paradigma der „Datenintelligenz“ für klinische Anwendungen nutzbar gemacht. Unter „Datenintelligenz“ versteht man hierbei, dass Lösungen direkt anhand eines typischerweise großen Datensatzes entwickelt und validiert werden: Daten spiegeln die Komplexität der Realität mit all ihren Nuancen wieder und entwickelte Lösungen finden durch den unmittelbaren Validierungsnachweis klinische Akzeptanz.

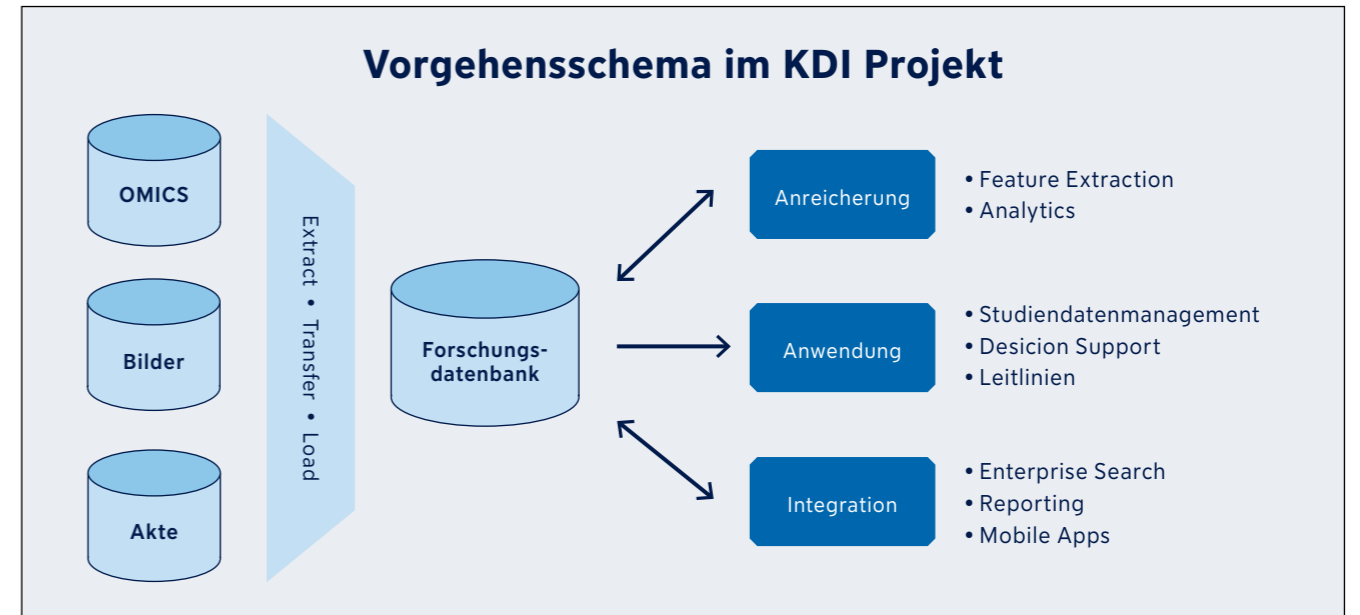
In einem Universitätsklinikum der Maximalversorgung und entsprechender Forschung wurden in den letzten 50 Jahren in allen Fachgebieten der Medizin eine Vielzahl unterschiedlicher Datenbanken im Rahmen der Digitalisierung aufgebaut. Die Heterogenität dieser Datenbanken verhindert derzeit eine integrierte Visualisierung oder Verarbeitung mit gemeinsamen Ontologien oder ordnenden Hierarchien.

Projekte mit definierten medizinischen Anwendungsfällen sind daher in allen Fällen fragmentiert und eine nachfolgende Produktentwicklung nahezu unmöglich. Das Ziel dieses Projekts bestand darin, eine systematische Analyse der Vielfalt

der Daten und ein Konzept für die ontologisch geführte Aufarbeitung und Nutzbarmachung der Daten zu entwickeln, um eine Zusammenfassung der Datenquellen für den medizinischen Alltag sowie für zukünftige Verfahren der künstlichen Intelligenz zu ermöglichen.

Hierzu war es erforderlich, Patientendaten ganzheitlich auszuwerten, d.h. alle Informationen, die ein Patient in der Klinik hinterlassen hat, zu sammeln und aufzubereiten. Das Projekt KDI konzentrierte sich daher nicht auf eine spezifische Krankheit oder Modalität. Diese ganzheitliche Sicht ermöglichte es, auch zunächst unauffällige Zusammenhänge über Abteilungsgrenzen hinweg zu erkennen und zu analysieren. Darüber hinaus war es erforderlich, dass Patientendaten in großen Mengen zur Verfügung gestellt werden konnten, d.h. die Grundlage bildete ein umfangreiches Datenrepository mit zwei Schwerpunkten im Bereich der Nephrologie sowie des Brustkrebses.

Das im Projekt geschaffene Datenrepository bildet die Basis dafür, dass klinische Prozesse sowohl über unterschiedliche Kliniken und Zeiträume komparativ



analysiert werden können, als auch dass Lösungen zur Entscheidungsunterstützung entwickelt und getestet werden können. Die komparative Analyse ermöglicht es, nach intensiver Diskussion mit medizinisch klinischen Experten konkrete Vorschläge für eine verbesserte Patientenversorgung auszuarbeiten, Abweichungen vom Standard zu identifizieren und zu begründen und Trends frühzeitig zu erkennen. Im besten Sinne ist es das Ziel, das kollektive Wissen von Kliniken auszuwerten, welches sich in den täglichen den Patienten betreffenden Entscheidungen widerspiegelt (Collective Intelligence).

Die während des Projekts KDI erzielten Erkenntnisse und erstellten Werkzeuge bildeten eine sehr wichtige und hilfreiche Vorarbeit für das darauf aufbauende MIRACUM-Projekt der Medizininformatik-Initiative. ●

LAUFZEIT

01. April 2014 – 31. März 2017

FÖRDERER

- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie

PARTNER

- Siemens AG
- Universitätsklinikum Erlangen (UKER)
- Deutsches Forschungszentrum für künstliche Intelligenz (DFKI)
- Institut für Frauengesundheit (ifg)
- Fraunhofer IIS
- Charite Berlin
- Averbis GmbH

Medizinische Wissensverarbeitung unter Nutzung der Arden Syntax

Die Arden-Syntax entstand in den 1980er Jahren, als eine Vielzahl wissenschaftlicher Systeme zur Unterstützung der Entscheidungsfindung in der Medizin mit vielversprechenden Ergebnissen entwickelt und publiziert wurden. Einige dieser Forscher erkannten aber auch, dass die Herausforderung, solche Systeme an jeder Institution neu zu erstellen und insbesondere entsprechende Wissensbasen immer wieder neu aufzubauen, zu groß war, was eine schnelle Verbreitung wissenschaftlicher Funktionen verhinderte. Ursprünglich von den Wissensrepräsentationssprachen der beiden frühen amerikanischen elektronischen Krankenaktensysteme HELP (Salt Lake City, Utah) und RMRS (Regenstrief Medical Record System Indianapolis) abgeleitet, definiert die Arden-Syntax sogenannte Medizinische Logikmodule (MLMs), die als unabhängige Regeln insbesondere mit Erinnerungs- und Warnfunktionen in kritischen medizinischen Situationen zur Verbesserung der medizinischen Versorgung eingesetzt werden können. Das wichtigste Ziel, welches mit der Entwicklung der Arden-Syntax verfolgt wurde, bestand darin, einen Standard zur medizinischen Wissensrepräsentation zu entwickeln, welcher die Weitergabe solcher MLMs von einer Institution an andere ermöglichen würde.

Als einer der Mitwirkenden am Initiierungsretreat der Arden-Syntax im Arden

Homestead der Columbia University (New York City) hat Ulli Prokosch, gemeinsam mit Thomas Bürkle, bereits in den 90er Jahren im Rahmen der BMBF MEDWIS-Förderung am Universitätsklinikum Gießen einen Editor zur Definition von Arden MLMs entwickelt und mit diesem Tool nachfolgend einige MLMs für das Monitoring von Patienten in Bezug auf Risiken bei der Arzneimitteltherapie umgesetzt. An einigen anderen deutschen Instituten für Medizinische Informatik (z.B. am Peter L. Reichertz Institut für Medizinische Informatik in Braunschweig) und vor allem durch die Firma Medexer Healthcare (Wien, Prof. Dr. Klaus-Peter Adlassnig) wurde in dieser Zeit ebenfalls an der Entwicklung von Wissensmodulen auf Basis der Arden-Syntax geforscht. Letztendlich blieb die Anzahl an Krankenhäusern, die MLMs in Europa und insbesondere Deutschland zum Einsatz brachten aber einstellig, so dass auf dieser Basis das ursprüngliche Ziel des Wissenstransfers nur in sehr beschränktem Umfang realisierbar war und die Nutzung der Arden-Syntax in Deutschland wieder einschlief.

Thomas Bürkle und Ulli Prokosch haben dieses Thema nach ihrem Wechsel an die FAU Erlangen-Nürnberg wieder aufgegriffen und mit Stefan Kraus einen Mitstreiter gefunden, der sich an unserem Lehrstuhl viele Jahre lang sowohl mit der Nutzung der Arden-Syntax zur Entscheidungsunterstützung auf einer



Intensivstation des Erlanger Klinikums, als auch darüber hinausgehend mit der Weiterentwicklung der Arden-Syntax selbst, wissenschaftlich auseinander gesetzt hat.

Stefan Kraus hat über viele Jahre hinweg die Funktionalitäten des in Erlangen eingesetzten Patientendatenmanagementsystems (PDMS) ICM erweitert, indem er wissenschaftliche Erweiterungen auf Basis der Arden-Syntax konzipierte, entwickelte, in den Routineeinsatz brachte und in diesem Umfeld auch evaluierte. Im Rahmen seiner Forschungsarbeiten gelang es ihm darüber hinaus, die Arden-Syntax insofern weiter zu entwickeln, dass es damit sogar möglich war, eine komplette elektronische Intensivakte auszulesen und mittels Arden-Modulen zu verarbeiten. Im Rahmen seiner sehr intensiven Auseinandersetzung mit den Konstrukten der Arden-Syntax konnte er einige Anomalien an selten genutzten Syntax-Elementen aufzeigen und entwickelte die Arden-Syntax letztendlich sogar weiter, hin zu einer generalisierten klinischen Anwendungssprache. ●

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN:

- Castellanos I, Kraus S, Toddenroth D, Prokosch HU, Bürkle T. Using Arden Syntax Medical Logic Modules to reduce overutilization of laboratory tests for detection of bacterial infections—Success or failure? *Artif Intell Med*. 2018 Nov;92:43-50. doi: 10.1016/j.artmed.2015.09.005. Epub 2015 Sep 25. PMID: 26476896.
- Castellanos I, Martin M, Kraus S, Bürkle T, Prokosch HU, Schüttler J, Toddenroth D. Effects of staff training and electronic event monitoring on long-term adherence to lung-protective ventilation recommendations. *J Crit Care*. 2018 Feb;43:13-20. doi: 10.1016/j.jccr.2017.06.027. Epub 2017 Jun 27. PMID: 28826081.
- Kraus S, Castellanos I, Albermann M, Schuettler C, Prokosch HU, Staudigel M, Toddenroth D. Using Arden Syntax for the Generation of Intelligent Intensive Care Discharge Letters. *Stud Health Technol Inform*. 2016;228:471-5. PMID: 27577427.
- Kraus S, Drescher C, Sedlmayr M, Castellanos I, Prokosch HU, Toddenroth D. Using Arden Syntax for the creation of a multi-patient surveillance dashboard. *Artif Intell Med*. 2018 Nov;92:88-94. doi: 10.1016/j.artmed.2015.09.009. Epub 2015 Oct 9. PMID: 26603750.
- Kraus S, Toddenroth D, Staudigel M, Rödle W, Unberath P, Griebel L, Prokosch HU, Mate S. Mapping the Entire Record—An Alternative Approach to Data Access from Medical Logic Modules. *Appl Clin Inform*. 2020 Mar;11(2):342-349. doi: 10.1055/s-0040-1709708. Epub 2020 May 13. PMID: 32403139; PMCID: PMC7220797.
- Kraus S, Rosenbauer M, Schröder L, Bürkle T, Adlassnig KP, Toddenroth D. A detailed analysis of the Arden Syntax expression grammar. *J Biomed Inform*. 2018 Jul;83:196-203. doi: 10.1016/j.jbi.2018.05.008. Epub 2018 Jun 27. PMID: 29775771.
- Kraus S. Generalizing the Arden Syntax to a Common Clinical Application Language. *Stud Health Technol Inform*. 2018;247:675-679. PMID: 29678046.

MeEVIR

Ein systembiologischer Ansatz zur Einschätzung des Rezidivrisikos von Melanompatient:innen anhand der Messung extrazellulärer Vesikel im Blut

Eine der wesentlichen Herausforderungen in der klinischen Onkologie ist es, die sogenannte minimale Resterkrankung (minimal residual disease, MRD) richtig einzuschätzen. Die MRD tritt besonders häufig nach Entfernung eines hochinvasiven primären Tumors wie z.B. eines Melanoms auf und wird von kleinsten Tumorzellansammlungen (Mikrometastasen) verursacht, die im Patienten verblieben sind. Die Entdeckung dieser Überreste ist mit der aktuellen Diagnostik kaum möglich, da sie aufgrund ihrer geringen Größe zu keiner Erhöhung typischer Tumormarker führen. Mikrometastasen können jahrelang unentdeckt bleiben.

In Vorstudien konnte gezeigt werden, dass Melanompatient:innen, die anhand klinischer Parameter nach der Entfernung des Primärtumors ein hohes Rückfallrisiko zugeordnet bekommen haben, hohe Konzentrationen extrazellulärer Vesikel im Blutplasma (pEV) aufweisen. Diese Vesikel sind sehr kleine membranumschlossene Tröpfchen, die von Zellen

ins umliegende Gewebe abgegeben werden und mit Proteinen sowie verschiedenen Typen von RNA-Molekülen gefüllt sind. Die bisherigen Ergebnisse des MeEVIR-Teams deuten darauf hin, dass Immunzellen als frühe Abwehrreaktion gegen zirkulierende Tumorzellen massiv pEV produzieren. Dies legt den Schluss nahe, dass die Charakterisierung und Quantifizierung des Inhalts dieser pEV zur Einschätzung der MRD und zur Vorhersage der individuellen Rezidivwahrscheinlichkeit herangezogen werden können.

Um diese Hypothese zu überprüfen, wurde eine diagnostische Software entwickelt, getestet und für den klinischen Alltag vorbereitet, welche Rückfälle anhand des pEV-Inhalts vorhersagt. Durch die Integration von klinischen Daten und Laborversuchen mit der Hochdurchsatzdatenanalyse und mathematischer Modellierung konnten microRNAs, lncRNAs und Proteine identifiziert werden, die in Patientenblutproben gemessen werden können, um a) die Aktivierung des Im-



Generische Architektur und Mockup zur Einbettung eines Vorhersagemodells in die Elektronische Krankenakte

munsystems gegen die MRD und b) die Wahrscheinlichkeit eines bevorstehenden Tumorrezidivs zu bestimmen.

In Zusammenarbeit mit dem Medizinischen Zentrum für Informations- und Kommunikationstechnik des Universitätsklinikums Erlangen analysierte der Lehrstuhl für Medizinische Informatik das Zusammenspiel der Forschungsprozesse und der in diesem Kontext relevanten klinischen Prozesse, sowie die bereits in der Patientenversorgung erhobenen klinischen Daten. Es wurde eine generische Architektur etabliert, in der diese klinischen Daten aus der elektronischen Krankenakte mit den Ergebnissen der Hochdurchsatzanalysen (microRNAs, lncRNAs, etc.) für weitergehende Analysen zusammengeführt werden können. Ein daraus abgeleitetes mathematisches Vorhersagemodell wurde anschließend in Form einer wissenschaftlichen Funktion zur klinischen Entscheidungsunterstützung prototypisch in die Erlanger Elektronische Krankenakte integriert. ●

LAUFZEIT

01. April 2016 – 31. Dezember 2019

FÖRDERER

- Bundesministerium für Bildung und Forschung

PARTNER

- Universitätsklinikum Erlangen
- Universität Rostock
- Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg

PUBLIKATION

- Unberath P, Prokosch HU, Gründner J, Erpenbeck M, Maier C, Christoph J. EHR-Independent Predictive Decision Support Architecture Based on OMOP. Appl Clin Inform. 2020 May;11(3):399-404. doi: 10.1055/s-0040-1710393. Epub 2020 Jun 3. PMID: 32492716; PMCID: PMC7269719.

MIRACUM

Medical Informatics in Research and Care in University Medicine

Im Jahr 2016 startete die BMBF-geförderte Medizininformatik-Initiative (MII) in ihre erste Förderphase (9 Monate Konzeptphase). Als wichtigste Ziele der Medizininformatik-Initiative wurden definiert

1. Gemeinsame Nutzung von Daten über die Grenzen von Institutionen und Standorten hinweg
2. Gemeinsame Nutzung von Daten zwischen Krankenversorgung und klinischer/ biomedizinischer Forschung
3. Medizininformatik in Forschung, Lehre und Fortbildung stärken

Damit griff das BMBF in seiner Förderausschreibung insbesondere Punkte auf, die von Ulli Prokosch und Thomas Ganslandt bereits 2009 in ihrem Paper zu den Perspektiven der Medizinischen Informatik unter dem Titel "Reusing the Electronic Medical Records for Clinical Research" formuliert hatten. Das Erlanger Universitätsklinikum und der Lehrstuhl für Medizinische Informatik sahen sich somit bereits bestens vorbereitet, um für diese Förderinitiative ein umfassendes Konzept vorzubereiten und dieses mit anderen deutschen Universitätskliniken abzustimmen.



Das vom Erlanger Lehrstuhl für Medizinische Informatik koordinierte Konsortium MIRACUM (in der Konzeptphase die sieben Standorte Erlangen, Frankfurt, Freiburg, Gießen, Mainz, Mannheim, Marburg und das DKFZ umfassend) war dann auch eines der sieben Konsortien, die einen Zuschlag zur Ausarbeitung eines Konzepts für die Aufbau- und Vernetzungsphase erhielten. Das MIRACUM Konzept (dem sich zu diesem Zeitpunkt auch noch die Universität Magdeburg angeschlossen hatte) wurde 2017 von den Gutachtern als positiv bewertet, so dass MIRACUM, neben DIFUTURE, HiGHmed und SMITH von 2018 bis 2022 gefördert wurde.

Aus den zum Start der Aufbau- und Vernetzungsphase nicht geförderten Konsortien schlossen sich im Laufe des Jahres 2018 dann noch die Universitätsmedizin Greifswald und das Universitätsklinikum Dresden MIRACUM an. Damit war MIRACUM das Größte der in dieser Phase geförderten Konsortien.



Als wichtigste Ergebnisse aus diesem Projekt sind

- der erfolgreiche Aufbau von zehn sogenannten Datenintegrationszentren an den MIRACUM Universitätskliniken, welche
 - eine Vielzahl klinischer Datenquellen ihrer jeweiligen Krankenhausinformationssysteme erschlossen haben,
 - für die Pseudonymisierung dieser Daten Softwaretools zum ID-Management, zur Pseudonymisierung und zum Record Linkage etablierten
 - die erschlossenen Daten auf die in der MII festgelegten Module des MII Kerndatensatzes abgebildet haben, und
 - diese letztendlich über FHIR-Server für verschiedene Abfrageformen seitens des (während der MII-Förderphase durch die MII Koordinierungsstelle und das ABIDE_MI Projekt entwickelten) deutschen Forschungsdatenportals für Gesundheit bereitstellten
- der erfolgreiche Aufbau von Treuhandsstellen und Daten- und Bioprobennutzungskomitees an den MIRACUM Standorten, um für die Etablierung deutschlandweiter Data Sharing Prozesse auch den organisatorischen und regulatorischen Rahmen zu schaffen



Cover der MIRACUM Journale 2020 und 2022

- der erfolgreiche gemeinsame Aufbau des MIRACUM Forschungsportals (in welches Arbeiten aller MIRACUM Standorte eingeflossen sind) mit einem Machbarkeitsportal, einer Data Map, einem Projektbeantragungstool und einem konsortiumsweiten Studienregister
- die erfolgreiche gemeinsame Bearbeitung dreier klinischer/methodischer Use Cases aufsetzend auf den etablierten DIZ-Strukturen
 - zur IT-gestützten Patientenrekrutierung in klinischen Studien
 - zur Nutzung von förderierten Analysemethoden und Verfahren des förderierten Maschinellen Lernens zur Verbesserung der Behandlung von Patient:innen mit COPD/Asthma
 - zur IT-Unterstützung bei der Durchführung Molekularer Tumorboards
- der erfolgreiche Aufbau verschiedener Maßnahmen zur Aus- und Weiterbildung in der Biomedizinischen Informatik mittels
 - des neu etablierten berufsbegleitenden MIRACUM Masterstudiengangs "Biomedical Informatics and Data Science"
 - einer Vielzahl sehr erfolgreicher Summer Schools
 - fast 300 wissenschaftlichen Vorträgen im Rahmen des MIRACUM Kolloquiums, sowie
 - regelmäßigen, themenbezogenen standortübergreifenden Hospitationen an einzelnen MIRACUM Standorten



Cover der Use Case 1-3 Broschüren und der DIZ Broschüre

Die Ergebnisse der drei Use Cases wurden nicht nur in einer Vielzahl von Publikationen veröffentlicht, sondern auch laienverständlich in umfassenden Broschüren zusammengefasst. Auch den Strukturen und Arbeiten der Datenintegrationszentren war eine solche Broschüre gewidmet.

Am Standort Erlangen basierten all diese Arbeiten und erfolgreichen Umsetzungen auf der langjährig bewährten engen Kooperation zwischen dem Lehrstuhl für Medizinische Informatik und dem Medizinischen Zentrum für Informations- und Kommunikationstechnik (MIK), innerhalb dessen auch das Daten-

integrationszentrum des Universitätsklinikums Erlangen aufgebaut wurde.

Das wichtigste Ergebnis aber war letztendlich das "Wir-Gefühl" welches über alle MIRACUM-Standorte hinweg in den letzten Jahren entstanden ist, welches dazu führte das Standortgrenzen sich schrittweise auflösten und themenbezogenen Teams entstanden, die über viele Jahre hinweg erfolgreich an den Herausforderungen der unterschiedlichen Aufgabenstellungen zur deutschlandweiten Durchführung von Datennutzungsprojekten arbeiteten, und auch während der schwierigen Pandemiephase nie den Kontakt untereinander verloren.

Im Rahmen der MII wurden darüber hinaus drei konsortienübergreifende Use Cases etabliert. Der Erlanger Lehrstuhl für Medizinische Informatik sowie das Erlanger DIZ beteiligten sich als einer der treibenden Standorte am Use Case POLAR (POLypharmacy, Drug interActions, Risks). Zudem war der Lehrstuhl federführend für den Use Case AB-IDE_MI verantwortlich; hier wurden zum einen die IT-Strukturen sowie organisatorischen Rahmenbedingungen der DIZ und der Biobanken an den teilnehmenden 24 Universitätskliniken aneinander angeglichen und zu enger Kooperation geführt, und zum anderen wurden die Kernelemente des Machbarkeitsportals für das deutsche Forschungsportal für Gesundheit (FDPG) entwickelt.

Weiterhin initiierte das BMBF im Kontext der MII Aufbau- und Vernetzungsphase noch eine weitere Ausschreibung zum Aufbau sogenannter Digitaler FortschrittsHubs Gesundheit. In diesen Hubs sollen die Arbeiten der MII und der Datenintegrationszentren über die bisherigen Grenzen der Universitätsmedizin hinaus ausgeweitet werden und niedergelassene Ärzte, nicht-universitäre Krankenhäuser und vor allem auch Patienten als direkte Datengeber mit einbezogen werden. Hierzu werden



Cover des MIRACUM DIFUTURE Journals 2023

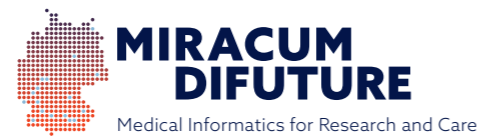


nun seit 2021 insgesamt sechs Digitale FortschrittsHubs gefördert, von denen vier aus MIRACUM-Standorten heraus koordiniert werden. Der Lehrstuhl für Medizinische Informatik koordiniert einen dieser sechs FortschrittsHubs, den MIDIA-Hub, in dem er mit Partnern aus dem Universitätsklinikum Erlangen (MIK, Frauenklinik, Urologie), der Technischen Universität München, dem Klinikum der TU München und den Siemens Healthineers kooperiert.

Seit 2023 ist die MII in die Ausbau- und Erweiterungsphase vorgerückt. Die vier Konsortien werden im Rahmen der MII weiter gefördert, alle deutschen Datenintegrationszentren sind nun in einem Teilprojekt des (im Rahmen der Pandemie entstandenen) Netzwerks Universitätsmedizin (NUM) zusammengefasst und werden gleichzeitig noch durch ihre konsortialen Leitungen und Geschäftsstellen koordiniert. Für zentrale Kernkomponenten der MII, wie z.B. das FDPG, werden acht sogenannte Modul 2b Projekte gefördert. Und in Modul 3 Projekten werden derzeit drei methodische und sieben klinische konsortienübergreifende Use Cases unterstützt.

Der Lehrstuhl für Medizinische Informatik und das DIZ des Universitätskli-

nikums Erlangen sind koordinierend im FDPG+ Projekt (in enger Kooperation mit der MII Koordinierungsstelle), und als Projektpartner in allen methodischen sowie vier klinischen Use Cases aktiv.



Eine weitere wichtige Veränderung hat sich aber auch auf konsortialer Ebene ergeben, da die beiden Konsortien MIRACUM und DIFUTURE ihre bisherige informell schon exzellente Zusammenarbeit nun noch enger aufeinander abgestimmt haben. Schon 2022 fand eine EU-Info-Tour zusammen mit Vertreter:innen beider Konsortien statt. Ab 2023 wird nun das Journal als "MIRACUM-DIFUTURE-Journal" veröffentlicht; auch die jährlichen Symposien, Summer Schools, Kolloquien, Hospitationen und auch eine internationale Studienreise in die USA werden gemeinsam geplant und durchgeführt. Vor allem aber hat sich auch der kontinuierlichen Austausch zwischen den DIZ beider Konsortien noch einmal verstärkt. ●

Weitere vom Erlanger Lehrstuhl für Medizinische Informatik (mit) koordinierte Projekte der MII

LAUFZEIT

- August 2016 – 30. April 2017 (Konzeptphase)
- Januar 2018 – 31. Dezember 2022 (Aufbau- und Vernetzungsphase)
- Januar 2023 – 31. Dezember 2026 (Ausbau- und Erweiterungsphase)

FÖRDERER

- Bundesministerium für Bildung und Forschung

PARTNER

- Technische Universität Dresden / Universitätsklinikum Carl Gustav Carus Dresden
- Friedrich-Alexander-Universität Erlangen Nürnberg / Universitätsklinikum Erlangen
- Johann-Wolfgang-Goethe-Universität Frankfurt / Universitätsklinikum Frankfurt
- Albert-Ludwigs-Universität Freiburg / Universitätsklinikum Freiburg
- Justus-Liebig-Universität Gießen / Universitätsklinikum Gießen/Marburg
- Universitätsmedizin Greifswald
- Technische Hochschule Mittelhessen
- Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg / Universitätsklinikum Magdeburg
- Universitätsmedizin der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz
- Medizinische Fakultät Mannheim der Universität Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg / Universitätsklinikum Mannheim
- Hochschule Mannheim
- Philipps-Universität Marburg / Universitätsklinikum Gießen/Marburg
- Averbis GmbH

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

- Prokosch HU, Ganslandt T. Perspectives for medical informatics. Reusing the electronic medical record for clinical research. *Methods Inf Med.* 2009;48(1):38-44. PMID: 19151882.
- Prokosch HU, Acker T, Bernarding J, Binder H, Boeker M, Boerries M, Daumke P, Ganslandt T, Hesser J, Höning G, Neumaier M, Marquardt K, Renz H, Rothkötter HJ, Schade-Brittinger C, Schmücker P, Schüttler J, Sedlmayr M, Serve H, Sohrabi K, Storf H. MIRACUM: Medical Informatics in Research and Care in University Medicine. *Methods*

Inf Med. 2018 Jul;57(S 01):e82-e91. doi: 10.3414/ME17-02-0025. Epub 2018 Jul 17. PMID: 30016814; PMCID: PMC6178200.

- Haverkamp C, Ganslandt T, Horki P, Boeker M, Dörfler A, Schwab S, Berkefeld J, Pfeilschifter W, Niesen WD, Egger K, Kaps M, Brockmann MA, Neumaier-Probst E, Szabo K, Skalej M, Bien S, Best C, Prokosch HU, Urbach H. Regional Differences in Thrombectomy Rates : Secondary use of Billing Codes in the MIRACUM (Medical Informatics for Research and Care in University Medicine) Consortium. *Clin Neuroradiol.* 2018 Jun;28(2):225-234. doi: 10.1007/s00062-017-0656-y. Epub 2018 Jan 8. PMID: 29313057.
- Mang JM, Seuchter SA, Gulden C, Schild S, Kraska D, Prokosch HU, Kapsner LA. DQAgui: a graphical user interface for the MIRACUM data quality assessment tool. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2022 Aug 11;22(1):213. doi: 10.1186/s12911-022-01961-z. PMID: 35953813; PMCID: PMC9367129.
- Gruendner J, Gulden C, Kampf M, Mate S, Prokosch HU, Zierk J. A Framework for Criteria-Based Selection and Processing of Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR) Data for Statistical Analysis: Design and Implementation Study. *JMIR Med Inform.* 2021 Apr 1;9(4):e25645. doi: 10.2196/25645. PMID: 33792554; PMCID: PMC8050750.
- Gruendner J, Wolf N, Tögel L, Haller F, Prokosch HU, Christoph J. Integrating Genomics and Clinical Data for Statistical Analysis by Using GENome MINing (GEMINI) and Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR): System Design and Implementation. *J Med Internet Res.* 2020 Oct 7;22(10):e19879. doi: 10.2196/19879. PMID: 33026356; PMCID: PMC7578821.
- Gulden C, Blasini R, Nassirian A, Stein A, Altun FB, Kirchner M, Prokosch HU, Boeker M. Prototypical Clinical Trial Registry Based on Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR): Design and Implementation Study. *JMIR Med Inform.* 2021 Jan 12;9(1):e20470. doi: 10.2196/20470. PMID: 33433393; PMCID: PMC7837997.
- Gruendner J, Deppenwiese N, Folz M, Köhler T, Kroll B, Prokosch HU, Rosenau L, Rühle M, Scheidl MA, Schüttler C, Sedlmayr B, Twrdik A, Kiel A, Majeed RW. The Architecture of a Feasibility Query Portal for Distributed COVID-19 Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR) Patient Data Repositories: Design and Implementation Study. *JMIR Med Inform.* 2022 May 25;10(5):e36709. doi: 10.2196/36709. PMID: 35486893; PMCID: PMC9135115.

PEAK | OMI

Perspektiven des Einsatzes und Akzeptanz Künstlicher Intelligenz | Open Medical Inference



Foto: UK Halle

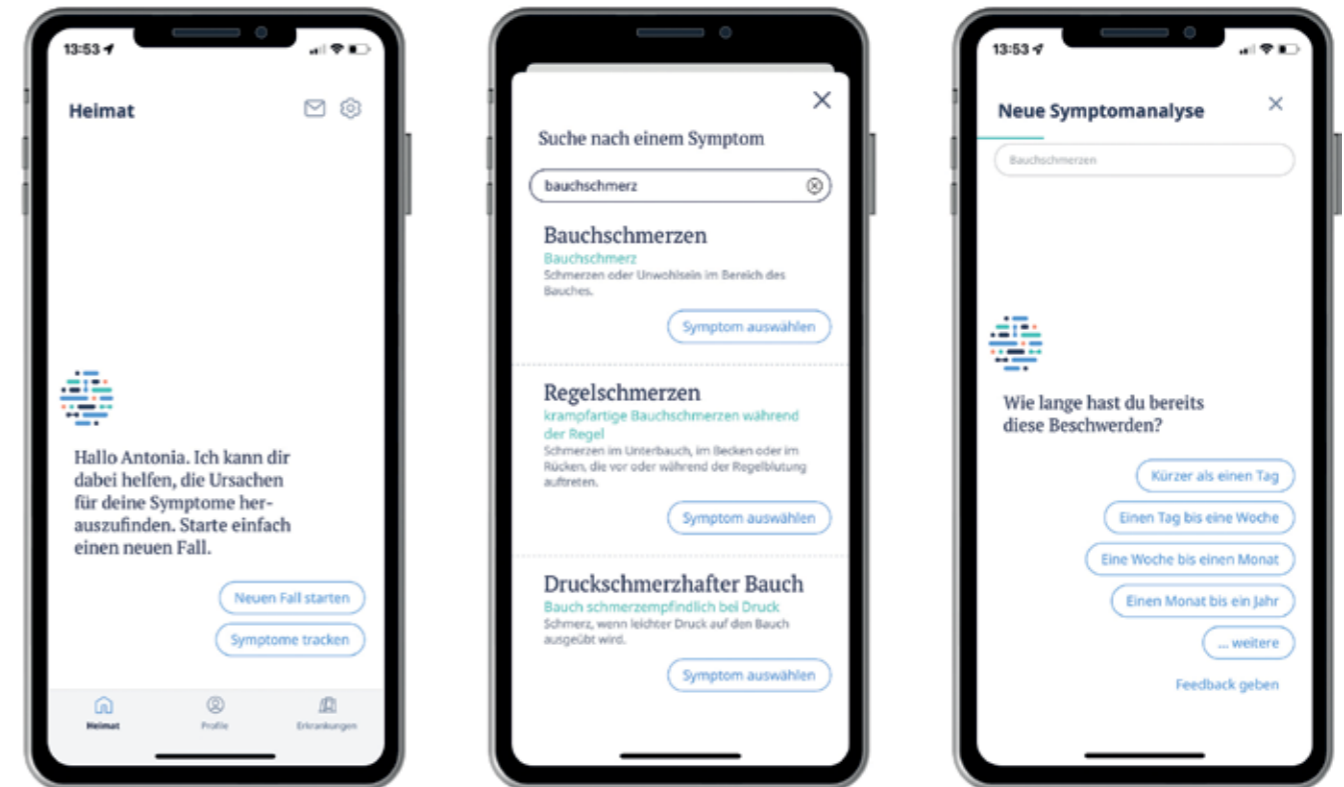
PEAK KickOff Workshop am 12. Oktober 2021 an der Universitätsmedizin Halle (Saale)

PEAK

Künstliche Intelligenz kann als die Fähigkeit definiert werden, externe Daten systematisch zu verarbeiten und daraus zu lernen, um bestimmte Ziele und Aufgaben zu erreichen. Als Teilgebiet der Informatik werden bei der Nutzung von KI Maschinen eingesetzt, um menschliche Denkprozesse und intelligente Verhaltensweisen zu simulieren. Sie zielt darauf ab, komplexe Probleme zu lösen und befasst sich dabei insbesondere mit folgenden Inhalten: maschinelles

Lernen, Robotik, Sprach- und Bildererkennung sowie Entscheidungsunterstützung. In der Medizin ist die Verbreitung von KI zwar bisher noch relativ gering, sie wird jedoch zukünftig immer stärker die Gesundheitsversorgung unterstützen können.

Im PEAK-Projekt haben sich Wissenschaftler:innen der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg sowie der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg zusammengeschlossen, um die Perspektiven und die Akzeptanz



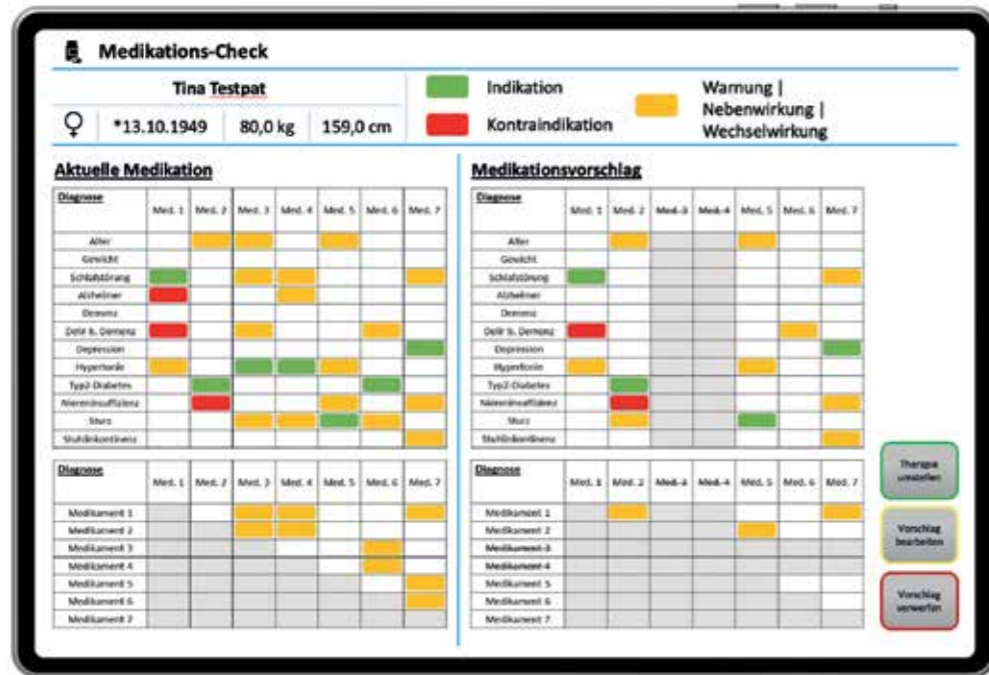
Mockup in Anlehnung an eine existierende App zur Diagnosefindung

des Einsatzes von Künstlicher Intelligenz (KI) in der Gesundheitsversorgung zu untersuchen. Über drei Jahre werden bis 2024 die Sichtweisen von Ärzt:innen, Patient:innen sowie der Allgemeinbevölkerung hinsichtlich KI-Einsatz im Gesundheitswesen erforscht werden. So sollen bestehende Forschungslücken geschlossen und Handlungsempfehlungen für die Entwicklung und Anwendung von KI abgeleitet werden.

Das primäre Forschungsziel ist die Untersuchung der Einstellungen und Akzeptanz von Ärzt:innen und Patient:innen bezüglich der Nutzung von Anwendungen der KI in Diagnostik und Therapie in der medizinischen Versorgung. Sekundäre Forschungsziele sind

die Erhebung aktueller Einsatzgebiete zur Entscheidungsunterstützung, die Untersuchung von Perspektiven, Potenzialen und Erwartungen aktueller und weiterer Entwicklungen der KI sowie die Untersuchung ethischer und rechtlicher Aspekte bei der Nutzung von KI in der medizinischen Versorgung.

Die Studie ist in zwei Phasen untergliedert. Zunächst wird die Thematik sondiert, indem mit mehreren kleinen Gruppen – bestehend aus Ärzt:innen und Patient:innen – Gruppendiskussionen durchgeführt werden. Die Ergebnisse aus diesen sogenannten Fokusgruppen dienen als Basis für die zweite Studienphase, in welcher sie in die Erstellung eines Fragebogens einfließen. Dieser



Mockup zur KI-unterstützten Medikationsoptimierung

Fragebogen wird dann die Meinung einer großen Anzahl an Befragten erfassen: Hier können neben Ärzt:innen und Patient:innen auch weitere Interessierte teilnehmen. Sowohl für die Gruppendiskussionen als auch für den Fragebogen verwenden wir zur Unterstützung digitale Anschauungsbeispiele, sogenannte Mockups, um verschiedene KI-Anwendungen vorzustellen.

Es gibt bisher nur sehr wenige Studien zur Akzeptanz, den Einstellungen, Perspektiven und Erwartungen von

Ärzt:innen und Patient:innen bezüglich KI in der Medizin. Im Rahmen der PEAK-Studie sollen diese Fragen deshalb breit und unvoreingenommen erforscht werden. Im Anschluss können wir daraus konkrete Empfehlungen zum Design und Einsatz von KI ableiten. Die Umsetzung dieser Empfehlungen in die Praxis ermöglicht eine angemessene Entwicklung und Implementierung von KI und damit letztendlich eine Verbesserung der medizinischen Versorgung. ●

LAUFZEIT

1. Oktober 2021 – 30. September 2024

FÖRDERER

Gemeinsamer Bundesausschuss (G-BA)

PARTNER

- Institut für Medizinische Epidemiologie, Biometrie und Informatik der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg,
- Institut für Geschichte und Ethik der Medizin der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg,
- Institut für Allgemeinmedizin der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

PUBLIKATION

- Holzner D, Apfelbacher T, Rödle W, Schüttler C, Prokosch HU, Mikolajczyk R, Negash S, Kartschmit N, Manuilova I, Buch C, Gundlack J, Christoph J. Attitudes and Acceptance Towards Artificial Intelligence in Medical Care. Stud Health Technol Inform. 2022 May 25;294:68-72. doi: 10.3233/SHTI220398. PMID: 35612018.

OMI

Die MII Methodenplattform für „Open Medical Inference“ (OMI) zielt darauf ab, die Nutzung von Anwendungen künstlicher Intelligenz (KI) zu vereinfachen, um zeitaufwendige und sich wiederholende Aufgaben in der Medizin zukünftig mit Methoden der KI durchführen zu können. Um langfristig die Kliniken hinsichtlich der Pflege, Bereitstellung und des Betriebs einer Vielzahl von KI-Modellen zu entlasten, etabliert das OMI-Projekt ein Netzwerk aus Nutzern und Anbietern von KI-Modellen, die ihre Modelle als „schlüsselfertige“ Dienste über das Internet anbieten. Primärer Fokus des OMI Projekts sind KI-Modelle die auf medizinischer Bildung beruhen.

Dazu stellen die Entwicklung der OMI-Gesamtarchitektur, des OMI-Protokolls, eines OMI-Gateways und eines OMI-Referenz Clients wesentliche Arbeitspakete im Projekt dar. Wir werden dabei im Projektverlauf eine Brücke zwischen der DICOM-Welt der Radiologie und der FHIR-Welt der Medizininformatik Initiative schlagen. Letztendlich verlangt eine Implementierung und Nutzung verteilter KI-Anwendungen aber auch eine umfassende ethische Betrachtung sowie eine stringente Governance-Struktur für die (federführend durch den Erlanger Lehrstuhl für Medizinische Informatik) im Projekt Empfehlungen erarbeitet werden. ●



OMI KickOff Workshop am 27. und 28. Juli 2023 in Essen

LAUFZEIT

1. Juli 2023 – 30. Juni 2027 (1. Tranche bis 30. September 2024)

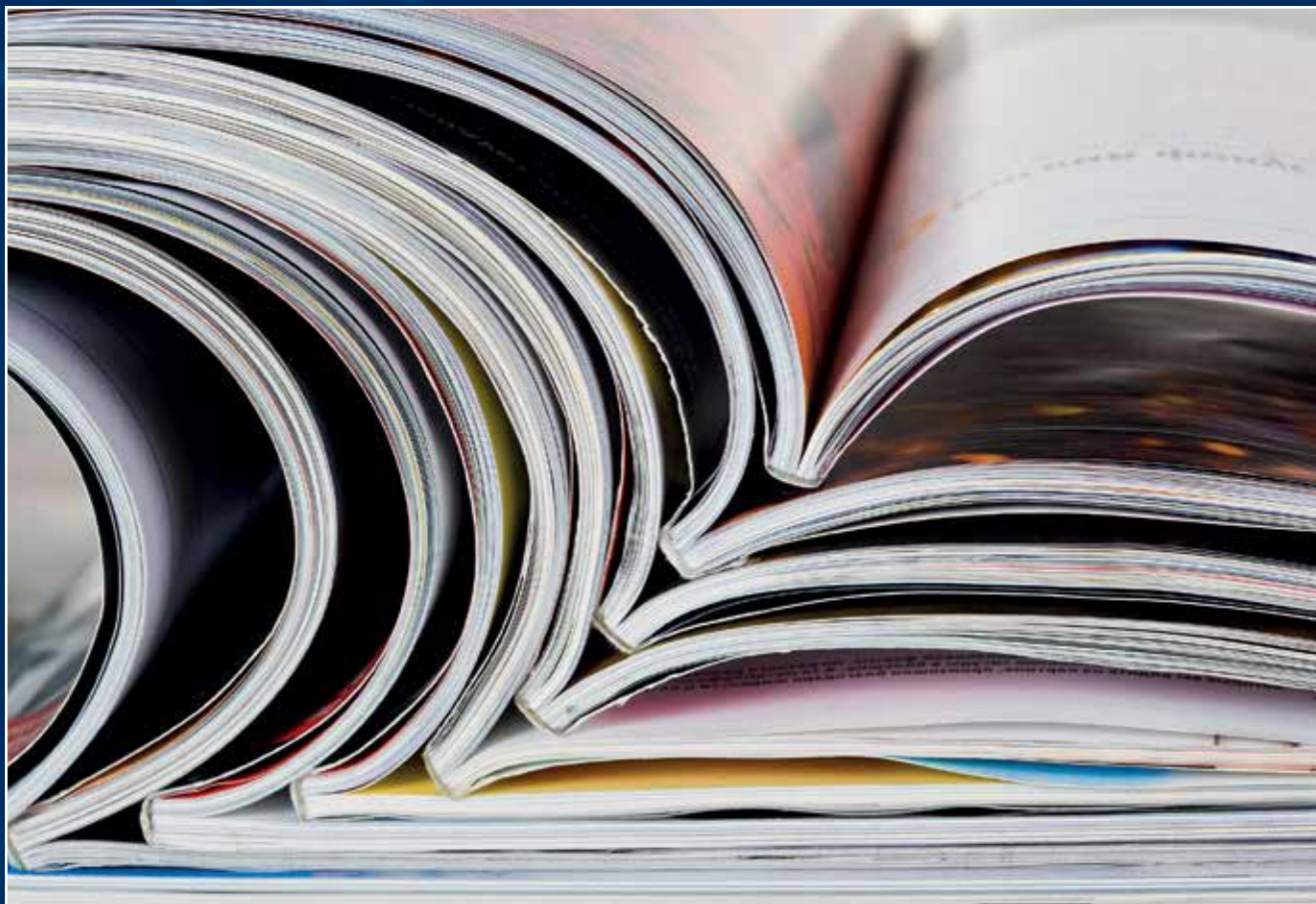
PARTNER

- 14 deutsche Datenintegrationszentren, sowie weitere Partner aus der Wissenschaft und Industrie

FÖRDERER

- Bundesministerium für Bildung und Forschung
- Modul 3 Projekt der Ausbau- und Erweiterungsphase der Medizininformatik Initiative

Publikationen



2023

- Ammer T, Schützenmeister A, Prokosch HU, Rauh M, Rank CM, Zierk J. A pipeline for the fully automated estimation of continuous reference intervals using real-world data. *Sci Rep.* 2023 Aug 18;13(1):13440. doi: 10.1038/s41598-023-40561-3. PMID: 37596314; PMCID: PMC10439150.
- Güngör B, Deppenwiese N, Mang JM, Toddenroth D. Analysis of the Representation of Frequent Clinical Attributes in the Unified Medical Language System. *Stud Health Technol Inform.* 2022 Nov 3;299:217-222. doi: 10.3233/SHTI220987. PMID: 36325866.
- Zeiler M, Chmelirsch C, Dietzel N, Kolominsky-Rabas PL. Wissenschaftliche Evidenz und Nutzerqualität von Mobile-Health-Anwendungen für Menschen mit kognitiven Beeinträchtigungen und deren Angehörige [Scientific evidence and user quality in mobile health applications for people with cognitive impairments and their caregivers]. *Z Evid Fortbild Qual Gesundhwes.* 2023 Apr;177:10-17. German. doi: 10.1016/j.zefq.2023.01.003. Epub 2023 Mar 6. PMID: 36890031.
- Scheiter A, Hierl F, Lüke F, Keil F, Heudobler D, Einhell S, Klier-Richter M, Konstandin NP, Weber F, Scheiter A, Kandulski A, Schlosser S, Cosma LS, Tews H, Weiss ARR, Grube M, Bumès E, Hau P, Proescholdt M, Steger F, Troeger A, Haferkamp S, Reibenspies LE, Schnabel MJ, Schulz C, Drexler K, Hatzipanagiotou ME, Seitz S, Klinkhammer-Schalke M, Unberath P, Calvisi DF, Pukrop T, Dietmaier W, Evert M, Utpatel K. Critical evaluation of molecular tumour board outcomes following 2 years of clinical practice in a Comprehensive Cancer Centre. *Br J Cancer.* 2023 Apr;128(6):1134-1147. doi: 10.1038/s41416-022-02120-x. Epub 2022 Dec 26. PMID: 36572733; PMCID: PMC10006213.
- Keefer A, Steichele K, Graessel E, Prokosch HU, Kolominsky-Rabas PL. Does Voluntary Work Contribute to Cognitive Performance? - An International Systematic Review. *J Multidiscip Healthc.* 2023 Apr 25;16:1097-1109. doi: 10.2147/JMDH.S404880. PMID: 37128593; PMCID: PMC10148643.
- Reference Interval Estimation. *Clin Chem.* 2022 Nov 3;68(11):1410-1424. doi: 10.1093/clinchem/hvac142. PMID: 36264679.
- Steichele K, Keefer A, Dietzel N, Graessel E, Prokosch HU, Kolominsky-Rabas PL. The effects of exercise programs on cognition, activities of daily living, and neuropsychiatric symptoms in community-dwelling people with dementia-a systematic review. *Alzheimers Res Ther.* 2022 Jul 22;14(1):97. doi: 10.1186/s13195-022-01040-5. PMID: 35869496; PMCID: PMC9306176.
- Sedlmayr B, Sedlmayr M, Kroll B, Prokosch HU, Gruendner J, Schüttler C. Improving COVID-19 Research of University Hospitals in Germany: Formative Usability Evaluation of the CODEX Feasibility Portal. *Appl Clin Inform.* 2022 Mar;13(2):400-409. doi: 10.1055/s-0042-1744549. Epub 2022 Apr 20. PMID: 35445386; PMCID: PMC9021003.
- Unberath P, Mahlmeister L, Reimer N, Busch H, Boerries M, Christoph J. Searching of Clinical Trials Made Easier in cBioPortal Using Patients' Genetic and Clinical Profiles. *Appl Clin Inform.* 2022 Mar;13(2):363-369. doi: 10.1055/s-0042-1743560. Epub 2022 Mar 30. PMID: 35354211; PMCID: PMC8967483.
- Schoenthaler M, Fichtner UA, Boeker M, Zoeller D, Binder H, Prokosch HU, Praus F, Walther T, Glienke M, Horki P, Gratzke C, Farin-Glattacker E. A nationwide registry for recurrent urolithiasis in the upper urinary tract - The RECUR study protocol. *BMC Health Serv Res.* 2022 Aug 19;22(1):1060. doi: 10.1186/s12913-022-08375-7. PMID: 35986287; PMCID: PMC9389764.
- Kim HE, Cosa-Linan A, Santhanam N, Jannesari M, Maros ME, Ganslandt T. Transfer learning for medical image classification: a literature review. *BMC Med Imaging.* 2022 Apr 13;22(1):69. doi: 10.1186/s12880-022-00793-7. PMID: 35418051; PMCID: PMC9007400.
- Bialke M, Geidel L, Hampf C, Blumentritt A, Penndorf P, Schuldt R, Moser FM, Lang S, Werner P, Stäubert S, Hund H, Albashiti F, Gührer J, Prokosch HU, Bahls T, Hoffmann W. A FHIR has been lit on gICS: facilitating the standardised exchange of informed consent in a large network of university medicine. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2022 Dec 19;22(1):335. doi: 10.1186/s12911-022-02081-4. PMID: 36536405; PMCID: PMC9762638.
- Mang JM, Seuchter SA, Gulden C, Schild S, Kraska D, Prokosch HU, Kapsner LA. DQAgui: a graphical user interface for the MIRACUM data quality assessment tool. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2022 Aug 11;22(1):213. doi: 10.1186/s12911-022-01961-z. PMID: 35953813; PMCID: PMC9367129.

2022

- Ammer T, Schützenmeister A, Prokosch HU, Zierk J, Rank CM, Rauh M. RIbench: A Proposed Benchmark for the Standardized Evaluation of Indirect Methods for

- Kim HE, Maros ME, Siegel F, Ganslandt T. Rapid Convolutional Neural Networks for Gram-Stained Image Classification at Inference Time on Mobile Devices: Empirical Study from Transfer Learning to Optimization. *Biomedicine*. 2022 Nov 4;10(11):2808. doi: 10.3390/biomedicine10112808. PMID: 36359328; PMCID: PMC9688012.
- Amr A, Hinderer M, Griebel L, Deuber D, Egger C, Sedaghat-Hamedani F, Kayvanpour E, Huhn D, Haas J, Frese K, Schweig M, Marnau N, Krämer A, Durand C, Battke F, Prokosch HU, Backes M, Keller A, Schröder D, Katus HA, Frey N, Meder B. Controlling my genome with my smartphone: first clinical experiences of the PROMISE system. *Clin Res Cardiol*. 2022 Jun;111(6):638-650. doi: 10.1007/s00392-021-01942-8. Epub 2021 Oct 25. PMID: 34694434; PMCID: PMC9151530.
- Karl-Schöller F, Kunz M, Kreß L, Held M, Egenolf N, Wiesner A, Dandekar T, Sommer C, Üçeyler N. A translational study: Involvement of miR-21-5p in development and maintenance of neuropathic pain via immune-related targets CCL5 and YWHAE. *Exp Neurol*. 2022 Jan;347:113915. doi: 10.1016/j.expneurol.2021.113915. Epub 2021 Nov 7. PMID: 34758342.
- Scheer J, Volkert A, Brich N, Weinert L, Santhanam N, Krone M, Ganslandt T, Boeker M, Nagel T. Visualization Techniques of Time-Oriented Data for the Comparison of Single Patients With Multiple Patients or Cohorts: Scoping Review. *J Med Internet Res*. 2022 Oct 24;24(10):e38041. doi: 10.2196/38041. PMID: 36279164; PMCID: PMC9641521.
- Raupach T, Held J, Prokosch HU, Rascher W, Zierk J. CorrigendumCorrigendum to: „Resistance to antibacterial therapy in pediatric febrile urinary tract infections: a single-center analysis“ [J Pediatr Urol 16 (2020) 71-79]. *J Pediatr Urol*. 2022 Feb;18(1):107. doi: 10.1016/j.jpuro.2021.11.021. Epub 2021 Dec 27. Erratum for: J Pediatr Urol. 2020 Feb;16(1):71-79. PMID: 34969616.
- Rosenau L, Majeed RW, Ingenerf J, Kiel A, Kroll B, Köhler T, Prokosch HU, Gruendner J. Generation of a Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR)-based Ontology for Federated Feasibility Queries in the Context of COVID-19: Feasibility Study. *JMIR Med Inform*. 2022 Apr 27;10(4):e35789. doi: 10.2196/35789. PMID: 35380548; PMCID: PMC9049646.
- Fitzer K, Haeuslschmid R, Blasini R, Altun FB, Hampf C, Freiesleben S, Macho P, Prokosch HU, Gulden C. Patient Recruitment System for Clinical Trials: Mixed Methods Study About Requirements at Ten University Hospitals. *JMIR Med Inform*. 2022 Apr 20;10(4):e28696. doi: 10.2196/28696. PMID: 35442203; PMCID: PMC9069280.
- Gruendner J, Deppenwiese N, Folz M, Köhler T, Kroll B, Prokosch HU, Rosenau L, Rühle M, Scheidl MA, Schüttler C, Sedlmayr B, Twrdik A, Kiel A, Majeed RW. The Architecture of a Feasibility Query Portal for Distributed COVID-19 Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR) Patient Data Repositories: Design and Implementation Study. *JMIR Med Inform*. 2022 May 25;10(5):e36709. doi: 10.2196/36709. PMID: 35486893; PMCID: PMC9135115.
- Rauschenberg C, Hirjak D, Ganslandt T, Schulte-Strathaus JCC, Schick A, Meyer-Lindenberg A, Reininghaus U. Digitale Versorgungsformen zur Personalisierung der stationsäquivalenten Behandlung [Digital forms of service delivery for personalized crisis resolution and home treatment]. *Nervenarzt*. 2022 Mar;93(3):279-287. German. doi: 10.1007/s00115-021-01100-5. Epub 2021 Mar 17. PMID: 33730181; PMCID: PMC7966885.
- Zahn J, Eberl S, Rödle W, Rascher W, Neubert A, Toni I. Metamizole Use in Children: Analysis of Drug Utilisation and Adverse Drug Reactions at a German University Hospital between 2015 and 2020. *Paediatr Drugs*. 2022 Jan;24(1):45-56. doi: 10.1007/s40272-021-00481-z. Epub 2021 Dec 8. PMID: 34877625; PMCID: PMC8651268.
- Koll CEM, Hopff SM, Meurers T, Lee CH, Kohls M, Stellbrink C, Thibeault C, Reinke L, Steinbrecher S, Schreiber S, Mitrov L, Frank S, Miljukov O, Erber J, Hellmuth JC, Reese JP, Steinbeis F, Bahmer T, Hagen M, Meybohm P, Hansch S, Vadász I, Krist L, Jiru-Hillmann S, Prasser F, Vehreschild JJ; NAPKON Study Group. Statistical biases due to anonymization evaluated in an open clinical dataset from COVID-19 patients. *Sci Data*. 2022 Dec 21;9(1):776. doi: 10.1038/s41597-022-01669-9. PMID: 36543828; PMCID: PMC9769467.
- Medenwald D, Brunner T, Christiansen H, Kisser U, Mansoorian S, Vordermark D, Prokosch HU, Seuchter SA, Kapsner LA; our MII research group. Shift of radiotherapy use during the first wave of the COVID-19 pandemic? An analysis of German inpatient data. *Strahlenther Onkol*. 2022 Apr;198(4):334-345. doi: 10.1007/s00066-021-01883-1. Epub 2022 Jan 7. PMID: 34994804; PMCID: PMC8739685.
- Scheible R, Caliskan D, Fischer P, Thomczyk F, Zabka S, Schneider H, Boeker M, Schulz S, Prokosch HU, Gulden C. AHD2FHIR: A Tool for Mapping of Natural Language Annotations to Fast Healthcare Interoperability Resources - A Technical Case Report. *Stud Health Technol Inform*. 2022 Jun 6;290:32-36. doi: 10.3233/SHTI220026. PMID: 35672965.
- Prokosch HU, Baber R, Bollmann P, Gebhardt M, Gruendner J, Hummel M. Aligning Biobanks and Data Integration Centers Efficiently (ABIDE_MI). *Stud Health Technol Inform*. 2022 May 16;292:37-42. doi: 10.3233/SHTI220317. PMID: 35575846.
- Güngör B, Deppenwiese N, Mang JM, Toddenroth D. Analysis of the Representation of Frequent Clinical Attributes in the Unified Medical Language System. *Stud Health Technol Inform*. 2022 Nov 3;299:217-222. doi: 10.3233/SHTI220987. PMID: 36325866.
- Holzner D, Apfelbacher T, Rödle W, Schüttler C, Prokosch HU, Mikolajczyk R, Negash S, Kartschmit N, Manuilova I, Buch C, Gundlack J, Christoph J. Attitudes and Acceptance Towards Artificial Intelligence in Medical Care. *Stud Health Technol Inform*. 2022 May 25;294:68-72. doi: 10.3233/SHTI220398. PMID: 35612018.
- Vass A, Reinecke I, Boeker M, Prokosch HU, Gulden C. Availability of Structured Data Elements in Electronic Health Records for Supporting Patient Recruitment in Clinical Trials. *Stud Health Technol Inform*. 2022 Jun 6;290:130-134. doi: 10.3233/SHTI220046. PMID: 35672985.
- Leb I, Magnin S, Boeker M, Prokosch HU, Ammenwerth E, Glöggler M. Classification of Patient Portals Described in Evaluation Studies Using the TOPCOP Taxonomy. *Stud Health Technol Inform*. 2022 May 16;292:28-33. doi: 10.3233/SHTI220315. PMID: 35575845.
- Toddenroth D. Evaluation of Domain-Specific Word Vectors for Biomedical Word Sense Disambiguation. *Stud Health Technol Inform*. 2022 May 16;292:23-27. doi: 10.3233/SHTI220314. PMID: 35575844.
- Prokosch HU, Bahls T, Bialke M, Eils J, Fegeler C, Gruendner J, Haarbrandt B, Hampf C, Hoffmann W, Hund H, Kampf M, Kapsner LA, Kasprzak P, Kohlbacher O, Krefting D, Mang JM, Marscholke M, Mate S, Müller A, Prasser F, Sass J, Semler S, Stenzhorn H, Thun S, Zenker S, Eils R. The COVID-19 Data Exchange Platform of the German University Medicine. *Stud Health Technol Inform*. 2022 May 25;294:674-678. doi: 10.3233/SHTI220554. PMID: 35612174.
- Löbe M, Bialke M, Bienzeisler J, Drepper J, Ganslandt T, Haderer S, Kraska D, Lablans M, Sax U, Speer R, Stäubert S, Kaulke K; Board of Trustees of the ToolPool Gesundheitsforschung. ToolPool Gesundheitsforschung - A Repository for Software and Services Focused on Supporting Clinical and Epidemiological Research. *Stud Health Technol Inform*. 2022 May 16;293:19-27. doi: 10.3233/SHTI220342. PMID: 35592955.
- Holweg F, Achenbach S, Deppenwiese N, Gaede L, Prokosch HU. Towards a FHIR-Based Data Model for Coronary Angiography Observations. *Stud Health Technol Inform*. 2022 May 16;292:96-99. doi: 10.3233/SHTI220331. PMID: 35575856.
- Unberath P, Mahlmeister L, Reimer N, Busch H, Boerries M, Christoph J. Searching of Clinical Trials Made Easier in cBioPortal Using Patients' Genetic and Clinical Profiles. *Appl Clin Inform*. 2022 Mar;13(2):363-369. doi: 10.1055/s-0042-1743560. Epub 2022 Mar 30. PMID: 35354211; PMCID: PMC8967483.
- Royzman D, Peckert-Maier K, Stich L, König C, Wild AB, Tauchi M, Ostalecki C, Kiesewetter F, Seyferth S, Lee G, Eming SA, Fuchs M, Kunz M, Stürmer EK, Peters EMJ, Berking C, Zinser E, Steinkasserer A. Soluble CD83 improves and accelerates wound healing by the induction of pro-resolving macrophages. *Front Immunol*. 2022 Sep 30;13:1012647. doi: 10.3389/fimmu.2022.1012647. PMID: 36248909; PMCID: PMC9564224.
- Royzman D, Andreev D, Stich L, Peckert-Maier K, Wild AB, Zinser E, Mühl-Zürbes P, Jones E, Adam S, Frey S, Fuchs M, Kunz M, Bäuerle T, Nagel L, Schett G, Bozec A, Steinkasserer A. The soluble CD83 protein prevents bone destruction by inhibiting the formation of osteoclasts and inducing resolution of inflammation in arthritis. *Front Immunol*. 2022 Aug 8;13:936995. doi: 10.3389/fimmu.2022.936995. PMID: 36003376; PMCID: PMC9393726.
- Schmidt A, Fuchs M, Stojanović SD, Liang C, Schmidt K, Jung M, Xiao K, Weusthoff J, Just A, Pfanne A, Distler JHW, Dandekar T, Fiedler J, Thum T, Kunz M. Deciphering Pro-angiogenic Transcription Factor Profiles in Hypoxic Human Endothelial Cells by Combined Bioinformatics and in vitro Modeling. *Front Cardiovasc Med*. 2022 Jun 17;9:877450. doi: 10.3389/fcvm.2022.877450. PMID: 35783871; PMCID: PMC9247153.
- Karl-Schöller F, Kunz M, Kreß L, Held M, Egenolf N, Wiesner A, Dandekar T, Sommer C, Üçeyler N. A translational study: Involvement of miR-21-5p in development and maintenance of neuropathic pain via immune-related targets CCL5 and YWHAE. *Exp Neurol*. 2022 Jan;347:113915. doi: 10.1016/j.expneurol.2021.113915. Epub 2021 Nov 7. PMID: 34758342.

2021

- Reichold M, Heß M, Kolominsky-Rabas P, Gräßel E, Prokosch HU. Usability Evaluation of an Offline Electronic Data Capture App in a Prospective Multicenter Dementia Registry (digiDEM Bayern): Mixed Method Study. *JMIR Form Res.* 2021 Nov 3;5(11):e31649. doi: 10.2196/31649. PMID: 34730543; PMCID: PMC8600440.
- Schüttler C, Prokosch HU, Hummel M, Lablans M, Kroll B, Engels C; German Biobank Alliance IT development team. The journey to establishing an IT-infrastructure within the German Biobank Alliance. *PLoS One.* 2021 Sep 22;16(9):e0257632. doi: 10.1371/journal.pone.0257632. PMID: 34551019; PMCID: PMC8457464.
- Schüttler C, Prokosch HU, Sedlmayr M, Sedlmayr B. Evaluation of Three Feasibility Tools for Identifying Patient Data and Biospecimen Availability: Comparative Usability Study. *JMIR Med Inform.* 2021 Jul 21;9(7):e25531. doi: 10.2196/25531. Erratum in: *JMIR Med Inform.* 2021 Oct 8;9(10):e33105. PMID: 34287211; PMCID: PMC8339981.
- Hatscher L, Lehmann CHK, Purbojo A, Onderka C, Liang C, Hartmann A, Cesnjevar R, Bruns H, Gross O, Nimmerjahn F, Ivanović-Burmazović I, Kunz M, Heger L, Dudziak D. Select hyperactivating NLRP3 ligands enhance the TH1- and TH17-inducing potential of human type 2 conventional dendritic cells. *Sci Signal.* 2021 Apr 27;14(680):eabe1757. doi: 10.1126/scisignal.abe1757. PMID: 33906973.
- Stürzl M, Kunz M, Krug SM, Naschberger E. Angiocrine Regulation of Epithelial Barrier Integrity in Inflammatory Bowel Disease. *Front Med (Lausanne).* 2021 Aug 2;8:643607. doi: 10.3389/fmed.2021.643607. PMID: 34409045; PMCID: PMC8365087.
- Stojanović SD, Fuchs M, Liang C, Schmidt K, Xiao K, Just A, Pfanne A, Pich A, Warnecke G, Braubach P, Petzold C, Jonigk D, Distler JHW, Fiedler J, Thum T, Kunz M. Reconstruction of the miR-506-Quaking axis in Idiopathic Pulmonary Fibrosis using integrative multi-source bioinformatics. *Sci Rep.* 2021 Jun 14;11(1):12456. doi: 10.1038/s41598-021-89531-7. PMID: 34127686; PMCID: PMC8203802.
- März J, Kurlbaum M, Roche-Lancaster O, Deutschbein T, Peitzsch M, Prehn C, Weismann D, Robledo M, Adamski J, Fassnacht M, Kunz M, Kroiss M. Plasma Metabolome Profiling for the Diagnosis of Catecholamine Producing Tumors. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2021 Sep 7;12:722656. doi: 10.3389/fendo.2021.722656. PMID: 34557163; PMCID: PMC8453166.
- Faas M, Ipseiz N, Ackermann J, Culemann S, Grüneboom A, Schröder F, Rothe T, Scholtysek C, Eberhardt M, Böttcher M, Kirchner P, Stoll C, Ekici A, Fuchs M, Kunz M, Weigmann B, Wirtz S, Lang R, Hofmann J, Vera J, Voehringer D, Michelucci A, Mouggiakakos D, Uderhardt S, Schett G, Krönke G. IL-33-induced metabolic reprogramming controls the differentiation of alternatively activated macrophages and the resolution of inflammation. *Immunity.* 2021 Nov 9;54(11):2531-2546.e5. doi: 10.1016/j.immuni.2021.09.010. Epub 2021 Oct 12. PMID: 34644537.
- Sonnenschein K, Stojanović SD, Dickel N, Fiedler J, Bauersachs J, Thum T, Kunz M, Tongers J. Artificial Intelligence Identifies an Urgent Need for Peripheral Vascular Intervention by Multiplexing Standard Clinical Parameters. *Biomedicines.* 2021 Oct 13;9(10):1456. doi: 10.3390/biomedicines9101456. PMID: 34680572; PMCID: PMC8533252.
- Györfi AH, Matei AE, Fuchs M, Liang C, Rigau AR, Hong X, Zhu H, Lubner M, Bergmann C, Dees C, Ludolph I, Horch RE, Distler O, Wang J, Bengsch B, Schett G, Kunz M, Distler JHW. Engrailed 1 coordinates cytoskeletal reorganization to induce myofibroblast differentiation. *J Exp Med.* 2021 Sep 6;218(9):e20201916. doi: 10.1084/jem.20201916. Epub 2021 Jul 14. PMID: 34259830; PMCID: PMC8288503.
- Regensburger AP, Knieling F, Feldkamp A, Rascher W, Diesch K, Woelfle J, Prokosch HU, Jüngert J. Time Tracking of Standard Ultrasound Examinations in Pediatric Hospitals and Pediatric Medical Practices - A Multicenter Study by the Pediatric Section of the German Society of Ultrasound in Medicine (DEGUM). *Ultraschall Med.* 2021 Aug;42(4):379-387. English. doi: 10.1055/a-1023-4024. Epub 2019 Oct 24. PMID: 31648348.
- Reichold M, Dietzel N, Chmelirsch C, Kolominsky-Rabas PL, Graessel E, Prokosch HU. Designing and Implementing an IT Architecture for a Digital Multicenter Dementia Registry: digiDEM Bayern. *Appl Clin Inform.* 2021 May;12(3):551-563. doi: 10.1055/s-0041-1731286. Epub 2021 Jun 16. PMID: 34134149; PMCID: PMC8208839.
- Bujan Rivera J, Dietzel N, Meuer S, Reichold M, Prokosch HU, Gräßel E, Kolominsky-Rabas PL. Demenz und Digitalisierung. *Neuroreha.* 2021;13(2): 87-94. <https://doi.org/10.1055/a-1472-9826>. <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/a-1472-9826>
- Reichold M, Selau M, Graessel E, Kolominsky-Rabas PL, Prokosch HU. eHealth Interventions for Dementia - Using WordPress Plugins as a Flexible Dissemination for Dementia Service Providers. *Stud Health Technol Inform.* 2021 May 7;279:1-9. doi: 10.3233/SHTI210081. PMID: 33965911.
- Zierk J, Baum H, Bertram A, Boeker M, Buchwald A, Cario H, Christoph J, Frühwald MC, Groß HJ, Groening A, Gscheidmeier T, Hoff T, Hoffmann R, Klauke R, Krebs A, Lichtinghagen R, Mühlenbrock-Lenter S, Neumann M, Nöllke P, Niemeyer CM, Ruf HG, Steigerwald U, Streichert T, Torge A, Yoshimi-Nöllke A, Prokosch HU, Metzler M, Rauh M. High-resolution pediatric reference intervals for 15 biochemical analytes described using fractional polynomials. *Clin Chem Lab Med.* 2021 Feb 10;59(7):1267-1278. doi: 10.1515/ccclm-2020-1371. PMID: 33565284.
- Kühnemundt J, Leifeld H, Scherg F, Schmitt M, Nelke LC, Schmitt T, Baur F, Göttlich C, Fuchs M, Kunz M, Peindl M, Brähler C, Kronenthaler C, Wischhusen J, Prelog M, Walles H, Dandekar T, Dandekar G, Nietzer SL. Modular micro-physiological human tumor/tissue models based on decellularized tissue for improved preclinical testing. *ALTEX.* 2020 Dec 11;38(2):289-306. doi: 10.14573/altex.2008141. Epub ahead of print. PMID: 33313956.
- von Heydebrand F, Fuchs M, Kunz M, Voelkl S, Kremer AN, Oostendorp RAJ, Wilke J, Leitges M, Egle A, Mackensen A, Lutzny-Geier G. Protein kinase C-β-dependent changes in the glucose metabolism of bone marrow stromal cells of chronic lymphocytic leukemia. *Stem Cells.* 2021 Jun;39(6):819-830. doi: 10.1002/stem.3352. Epub 2021 Feb 17. PMID: 33539629.
- Schaaf J, Sedlmayr M, Sedlmayr B, Prokosch HU, Storf H. Evaluation of a clinical decision support system for rare diseases: a qualitative study. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2021 Feb 18;21(1):65. doi: 10.1186/s12911-021-01435-8. PMID: 33602191; PMCID: PMC7890997.
- Dietzel N, Kürten L, Karrer L, Reichold M, Köhler L, Nagel A, Chmelirsch C, Seebahn K, Hladik M, Meuer S, Kirchner A, Holm K, Selau M, Wendel M, Trinkwalter J, Prokosch HU, Graessel E, Kolominsky-Rabas PL. Digital Dementia Registry Bavaria-digiDEM Bayern: study protocol for a multicentre, prospective, longitudinal register study. *BMJ Open.* 2021 Feb 8;11(2):e043473. doi: 10.1136/bmjopen-2020-043473. PMID: 33558357; PMCID: PMC7871684.
- Zahn J, Wimmer S, Rödle W, Toni I, Sedlmayr B, Prokosch HU, Rascher W, Neubert A. Development and Evaluation of a Web-Based Paediatric Drug Information System for Germany. *Pharmacy (Basel).* 2021 Jan 5;9(1):8. doi: 10.3390/pharmacy9010008. PMID: 33466548; PMCID: PMC7838899.
- Maier C, Kapsner LA, Mate S, Prokosch HU, Kraus S. Patient Cohort Identification on Time Series Data Using the OMOP Common Data Model. *Appl Clin Inform.* 2021 Jan;12(1):57-64. doi: 10.1055/s-0040-1721481. Epub 2021 Jan 27. PMID: 33506478; PMCID: PMC7840432.
- Melzer G, Maiwald T, Prokosch HU, Ganslandt T. Leveraging Real-World Data for the Selection of Relevant Eligibility Criteria for the Implementation of Electronic Recruitment Support in Clinical Trials. *Appl Clin Inform.* 2021 Jan;12(1):17-26. doi: 10.1055/s-0040-1721010. Epub 2021 Jan 13. PMID: 33440429; PMCID: PMC7806423.
- Kapsner LA, Kampf MO, Seuchter SA, Gruendner J, Gulden C, Mate S, Mang JM, Schüttler C, Deppenwiese N, Krause L, Zöllner D, Balig J, Fuchs T, Fischer P, Haverkamp C, Holderried M, Mayer G, Stenzhorn H, Stolnicu A, Storck M, Storf H, Zohner J, Kohlbacher O, Strzelczyk A, Schüttler J, Acker T, Boeker M, Kaisers UX, Kestler HA, Prokosch HU. Reduced Rate of Inpatient Hospital Admissions in 18 German University Hospitals During the COVID-19 Lockdown. *Front Public Health.* 2021 Jan 13;8:594117. doi: 10.3389/fpubh.2020.594117. PMID: 33520914; PMCID: PMC7838458.
- Riemann JF, Teufel A, Ganslandt T, Hann A, Hildebrandt H, Jütte H, Meining A, Meyer H, Naumann A, Opitz O, Schilling D, Hüppe D. Digitale Kommunikationsstrategien in der Gastroenterologie. *Z Gastroenterol.* 2021 May;59(5):473-474. German. doi: 10.1055/a-1458-6430. Epub 2021 May 12. PMID: 34224118.
- Trinkmann F, Maros M, Roth K, Hermanns A, Schäfer J, Gawlitza J, Saur J, Akin I, Borggreve M, Herth FJF, Ganslandt T. Multiple breath washout (MBW) testing using sulfur hexafluoride: reference values and influence of anthropometric parameters. *Thorax.* 2021 Apr;76(4):380-386. doi: 10.1136/thoraxjnl-2020-214717. Epub 2021 Feb 16. PMID: 33593931.
- Schaaf J, Sedlmayr M, Prokosch HU, Tegtbauer N, Kadioglu D, Schaefer J, Boeker M, Storf H. Visualization of Similar Patients in a Clinical Decision Support System for Rare Diseases - A Focus Group Study. *Stud Health Technol Inform.* 2021 May 24;278:49-57. doi: 10.3233/SHTI210050. PMID: 34042875.
- Mate S, Seuchter SA, Ehrenberg K, Deppenwiese N, Zierk J, Prokosch HU, Kraska D, Kapsner LA. A Multi-User Terminology Mapping Toolbox. *Stud Health Technol Inform.* 2021 May 24;278:217-223. doi: 10.3233/SHTI210072. PMID: 34042897.
- Caliskan D, Zierk J, Kraska D, Schulz S, Daumke P, Prokosch HU, Kapsner LA. First Steps to Evaluate an NLP Tool's Medication Extraction Accuracy from Discharge Letters. *Stud Health Technol Inform.* 2021 May 24;278:224-230. doi: 10.3233/SHTI210073. PMID: 34042898.

- Reimer N, Unberath P, Busch H, Ingenerf J. FhirSpark - Implementing a Mediation Layer to Bring FHIR to the cBioPortal for Cancer Genomics. *Stud Health Technol Inform.* 2021 May 27;281:303-307. doi: 10.3233/SHTI210169. PMID: 34042754.
- Neher S, Kapsner LA, Prokosch HU, Toddenroth D. Design of an Interactive Web Application for Teaching Uncertainty Interpretations of Clinical Tests. *Stud Health Technol Inform.* 2021 Sep 21;283:156-162. doi: 10.3233/SHTI210554. PMID: 34545831.
- Leb I, Magnin S, Prokosch HU, Boeker M. Patient Portals: Objectives, Acceptance, and Effects on Health Outcome - A Scoping Review of Reviews. *Stud Health Technol Inform.* 2021 Sep 21;283:194-201. doi: 10.3233/SHTI210560. PMID: 34545836.
- Reimer N, Unberath P, Busch H, Börries M, Metzger P, Ustjanzew A, Renner C, Prokosch HU, Christoph J. Challenges and Experiences Extending the cBioPortal for Cancer Genomics to a Molecular Tumor Board Platform. *Stud Health Technol Inform.* 2021 Nov 18;287:139-143. doi: 10.3233/SHTI210833. PMID: 34795098.
- Ustjanzew A, Desuki A, Ritzel C, Dolezilek AC, Wagner DC, Christoph J, Unberath P, Kindler T, Faber J, Marini F, Panholzer T, Paret C. cbpManager: a web application to streamline the integration of clinical and genomic data in cBioPortal to support the Molecular Tumor Board. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2021 Dec 20;21(1):358. doi: 10.1186/s12911-021-01719-z. PMID: 34930224; PMCID: PMC8686377.
- Schüttler C, Münster T, Gall C, Trollmann R, Schüttler J. General Anesthesia in the First 36 Months of Life. *Dtsch Arztebl Int.* 2021 Dec 10;118(49):835-841. doi: 10.3238/arztebl.m2021.0355. PMID: 34743788; PMCID: PMC8941661.
- Barberan-Garcia A, Cano I, Bongers BC, Seyfried S, Ganslandt T, Herrle F, Martínez-Pallí G. Digital Support to Multimodal Community-Based Prehabilitation: Looking for Optimization of Health Value Generation. *Front Oncol.* 2021 Jun 17;11:662013. doi: 10.3389/fonc.2021.662013. PMID: 34249698; PMCID: PMC8270684.
- Walther T, Farin E, Boeker M, Prokosch HU, Binder H, Praus F, Ploner N, Fichtner UA, Horki P, Haeuslschmid R, Seuchter S, Gratzke C, Schoenthaler M. RECUR - Aufbau eines automatisierten digitalen Registers für Patient*innen mit rezidivierenden Steinen des oberen Harntraktes [RECUR - Establishment of An Automated Digital Registry for Patients with Recurrent Stones in the Upper Urinary Tract]. *Gesundheitswesen.* 2021 Nov;83(501):S27-S32. German. doi: 10.1055/a-1651-0311. Epub 2021 Nov 3. PMID: 34731890.
- Kapsner LA, Zavgorodnij MG, Majorova SP, Hotz-Wagenblatt A, Kolychev OV, Lebedev IN, Hoheisel JD, Hartmann A, Bauer A, Mate S, Prokosch HU, Haller F, Moskalev EA. BiasCorrector: Fast and accurate correction of all types of experimental biases in quantitative DNA methylation data derived by different technologies. *Int J Cancer.* 2021 Sep 1;149(5):1150-1165. doi: 10.1002/ijc.33681. Epub 2021 May 26. PMID: 33997972.
- Gruendner J, Gulden C, Kampf M, Mate S, Prokosch HU, Zierk J. A Framework for Criteria-Based Selection and Processing of Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR) Data for Statistical Analysis: Design and Implementation Study. *JMIR Med Inform.* 2021 Apr 1;9(4):e25645. doi: 10.2196/25645. PMID: 33792554; PMCID: PMC8050750.
- Gulden C, Blasini R, Nassirian A, Stein A, Altun FB, Kirchner M, Prokosch HU, Boeker M. Prototypical Clinical Trial Registry Based on Fast Healthcare Interoperability Resources (FHIR): Design and Implementation Study. *JMIR Med Inform.* 2021 Jan 12;9(1):e20470. doi: 10.2196/20470. PMID: 33433393; PMCID: PMC7837997.
- Gierend K, Krüger F, Waltemath D, Fünfgeld M, Ganslandt T, Zeleke AA. Approaches and Criteria for Provenance in Biomedical Data Sets and Workflows: Protocol for a Scoping Review. *JMIR Res Protoc.* 2021 Nov 22;10(11):e31750. doi: 10.2196/31750. PMID: 34813494; PMCID: PMC8663663.
- Maros ME, Cho CG, Junge AG, Kämpgen B, Saase V, Siegel F, Trinkmann F, Ganslandt T, Groden C, Wenz H. Comparative analysis of machine learning algorithms for computer-assisted reporting based on fully automated cross-lingual RadLex mappings. *Sci Rep.* 2021 Mar 9;11(1):5529. doi: 10.1038/s41598-021-85016-9. PMID: 33750857; PMCID: PMC7970897.
- Ammer T, Schützenmeister A, Prokosch HU, Rauh M, Rank CM, Zierk J. refineR: A Novel Algorithm for Reference Interval Estimation from Real-World Data. *Sci Rep.* 2021 Aug 6;11(1):16023. doi: 10.1038/s41598-021-95301-2. PMID: 34362961; PMCID: PMC8346497.
- Rödle W, Caliskan D, Prokosch HU, Kraus S. Evaluation of Different Learning Algorithms of Neural Networks for Drug Dosing Recommendations in Pediatrics. *Stud Health Technol Inform.* 2020 Jun 23;271:271-276. doi: 10.3233/SHTI200106. PMID: 32578573.
- Kraus S, Toddenroth D, Staudigel M, Rödle W, Unberath P, Griebel L, Prokosch HU, Mate S. Mapping the Entire Record-An Alternative Approach to Data Access from Medical Logic Modules. *Appl Clin Inform.* 2020 Mar;11(2):342-349. doi: 10.1055/s-0040-1709708. Epub 2020 May 13. PMID: 32403139; PMCID: PMC7220797.
- Schaaf J, Prokosch HU, Boeker M, Schaefer J, Vasseur J, Storf H, Sedlmayr M. Interviews with experts in rare diseases for the development of clinical decision support system software - a qualitative study. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2020 Sep 16;20(1):230. doi: 10.1186/s12911-020-01254-3. PMID: 32938448; PMCID: PMC7493382.
- Schüttler C, Huth V, von Jagwitz-Biegnitz M, Lablans M, Prokosch HU, Griebel L. A Federated Online Search Tool for Biospecimens (Sample Locator): Usability Study. *J Med Internet Res.* 2020 Aug 18;22(8):e17739. doi: 10.2196/17739. PMID: 32663150; PMCID: PMC7463387.
- Fuchs M, Kreutzer FP, Kapsner LA, Mitzka S, Just A, Perbellini F, Terracciano CM, Xiao K, Geffers R, Bogdan C, Prokosch HU, Fiedler J, Thum T, Kunz M. Integrative Bioinformatic Analyses of Global Transcriptome Data Decipher Novel Molecular Insights into Cardiac Anti-Fibrotic Therapies. *Int J Mol Sci.* 2020 Jul 2;21(13):4727. doi: 10.3390/ijms21134727. PMID: 32630753; PMCID: PMC7370212.
- Reichold M, Dietzel N, Karrer L, Graessel E, Kolominsky-Rabas PL, Prokosch HU. Stakeholder Perspectives on the Key Components of a Digital Service Platform Supporting Dementia - digiDEM Bayern. *Stud Health Technol Inform.* 2020 Jun 23;271:224-231. doi: 10.3233/SHTI200100. PMID: 32578567.
- Rödle W, Caliskan D, Prokosch HU, Kraus S. Evaluation of Different Learning Algorithms of Neural Networks for Drug Dosing Recommendations in Pediatrics. *Stud Health Technol Inform.* 2020 Jun 23;271:271-276. doi: 10.3233/SHTI200106. PMID: 32578573.
- Ploner N, Prokosch HU. Integrating a Secure and Generic Mobile App for Patient Reported Outcome Acquisition into an EHR Infrastructure Based on FHIR Resources. *Stud Health Technol Inform.* 2020 Jun 16;270:991-995. doi: 10.3233/SHTI200310. PMID: 32570530.
- Griebel L, Hinderer M, Amr A, Meder B, Schweig M, Deuber D, Egger C, Kawohl C, Krämer A, Flade I, Schröder D, Prokosch HU. The Patient as Genomic Data Manager - Evaluation of the PROMISE App. *Stud Health Technol Inform.* 2020 Jun 16;270:1061-1065. doi: 10.3233/SHTI200324. PMID: 32570544.
- Eismann H, Schild S, Neuhaus C, Baus J, Happel O, Heller AR, Richter T, Weinert M, Sedlmayr B, Sedlmayr M, St.Pierre M: Gedächtnis- und Entscheidungshilfen für Notfälle in der Anästhesiologie: Grundlagen und Anwendungen. *Anästhesiologie & Intensivmedizin* 61.2020:239-247 2020 Jun doi: 10.19224/ai2020.239
- Stojanović SD, Fuchs M, Fiedler J, Xiao K, Meinecke A, Just A, Pich A, Thum T, Kunz M. Comprehensive Bioinformatics Identifies Key microRNA Players in ATG7-Deficient Lung Fibroblasts. *Int J Mol Sci.* 2020 Jun 9;21(11):4126. doi: 10.3390/ijms21114126. PMID: 32527064; PMCID: PMC7312768.
- Unberath P, Prokosch HU, Gründner J, Erpenbeck M, Maier C, Christoph J. EHR-Independent Predictive Decision Support Architecture Based on OMOP. *Appl Clin Inform.* 2020 May;11(3):399-404. doi: 10.1055/s-0040-1710393. Epub 2020 Jun 3. PMID: 32492716; PMCID: PMC7269719.
- Becker L, Ganslandt T, Prokosch HU, Neue A. Applied Practice and Possible Leverage Points for Information Technology Support for Patient Screening in Clinical Trials: Qualitative Study. *JMIR Med Inform.* 2020 Jun 16;8(6):e15749. doi: 10.2196/15749. PMID: 32442156; PMCID: PMC7327588.
- Stojanović SD, Fuchs M, Kunz M, Xiao K, Just A, Pich A, Bauersachs J, Fiedler J, Sedding D, Thum T. Inflammatory Drivers of Cardiovascular Disease: Molecular Characterization of Senescent Coronary Vascular Smooth Muscle Cells. *Front Physiol.* 2020 May 25;11:520. doi: 10.3389/fphys.2020.00520. PMID: 32523550; PMCID: PMC7261939.
- Kann S, Kunz M, Hansen J, Sievertsen J, Crespo JJ, Loperena A, Arriens S, Dandekar T. Chagas Disease: Detection of Trypanosoma cruzi by a New, High-Specific Real Time PCR. *J Clin Med.* 2020 May 18;9(5):1517. doi: 10.3390/jcm9051517. PMID: 32443464; PMCID: PMC7291166.
- Kraus S, Toddenroth D, Staudigel M, Rödle W, Unberath P, Griebel L, Prokosch HU, Mate S. Mapping the Entire Record-An Alternative Approach to Data Access from Medical Logic Modules. *Appl Clin Inform.* 2020 Mar;11(2):342-349. doi: 10.1055/s-0040-1709708. Epub 2020 May 13. PMID: 32403139; PMCID: PMC7220797.

- Schild S, Gruendner J, Gulden C, Prokosch HU, St Pierre M, Sedlmayr M. Data Model Requirements for a Digital Cognitive Aid for Anesthesia to Support Intraoperative Crisis Management. *Appl Clin Inform.* 2020 Jan;11(1):190-199. doi: 10.1055/s-0040-1703015. Epub 2020 Mar 11. PMID: 32162289; PMCID: PMC7065980.
- Baur F, Nietzer SL, Kunz M, Saal F, Jeromin J, Matschos S, Linnebacher M, Walles H, Dandekar T, Dandekar G. Connecting Cancer Pathways to Tumor Engines: A Stratification Tool for Colorectal Cancer Combining Human In Vitro Tissue Models with Boolean In Silico Models. *Cancers (Basel).* 2019 Dec 20;12(1):28. doi: 10.3390/cancers12010028. PMID: 31861874; PMCID: PMC7017315.
- Zierk J, Arzideh F, Kapsner LA, Prokosch HU, Metzler M, Rauh M. Reference Interval Estimation from Mixed Distributions using Truncation Points and the Kolmogorov-Smirnov Distance (kosmic). *Sci Rep.* 2020 Feb 3;10(1):1704. doi: 10.1038/s41598-020-58749-2. PMID: 32015476; PMCID: PMC6997422.
- Zierk J, Krebs A, Rauh M, Metzler M, Löscher A, Strasser E, Krause SW. Blood counts in adult and elderly individuals: defining the norms over eight decades of life. *Br J Haematol.* 2020 May;189(4):777-789. doi: 10.1111/bjh.16430. Epub 2020 Feb 6. Erratum in: *Br J Haematol.* 2020 Jul;190(2):294. PMID: 32030733.
- Schneiderheinze H, Prokosch HU, Apel H, Bellut L, Wullich B, Trollmann R, Schüttler C. Development and Usability Analysis of a Multimedia eConsent Solution. *Stud Health Technol Inform.* 2019 Sep 3;267:297-303. doi: 10.3233/SHTI190841. PMID: 31483285.
- Mate S, Kampf M, Rödle W, Kraus S, Proynova R, Silander K, Ebert L, Lablans M, Schüttler C, Knell C, Eklund N, Hummel M, Holub P, Prokosch HU. Pan-European Data Harmonization for Biobanks in ADOPT BBMRI-ERIC. *Appl Clin Inform.* 2019 Aug;10(4):679-692. doi: 10.1055/s-0039-1695793. Epub 2019 Sep 11. PMID: 31509880; PMCID: PMC6739205.
- Regensburger AP, Knieling F, Feldkamp A, Rascher W, Diesch K, Woelfle J, Prokosch HU, Jüngert J. Time Tracking of Standard Ultrasound Examinations in Pediatric Hospitals and Pediatric Medical Practices - A Multicenter Study by the Pediatric Section of the German Society of Ultrasound in Medicine (DEGUM). *Ultraschall Med.* 2021 Aug;42(4):379-387. English. doi: 10.1055/a-1023-4024. Epub 2019 Oct 24. PMID: 31648348.
- Raupach T, Held J, Prokosch HU, Rascher W, Zierk J. Resistance to antibacterial therapy in pediatric febrile urinary tract infections-a single-center analysis. *J Pediatr Urol.* 2020 Feb;16(1):71-79. doi: 10.1016/j.jpuro.2019.10.018. Epub 2019 Oct 25. Erratum in: *J Pediatr Urol.* 2022 Feb;18(1):107. PMID: 31740148.
- Gruendner J, Schwachhofer T, Sippl P, Wolf N, Erpenbeck M, Gulden C, Kapsner LA, Zierk J, Mate S, Stürzl M, Croner R, Prokosch HU, Toddenroth D. KETOS: Clinical decision support and machine learning as a service - A training and deployment platform based on Docker, OMOP-CDM, and FHIR Web Services. *PLoS One.* 2019 Oct 3;14(10):e0223010. doi: 10.1371/journal.pone.0223010. Erratum in: *PLoS One.* 2019 Nov 13;14(11):e0225442. PMID: 31581246; PMCID: PMC6776354.
- Kunz M, Wolf B, Fuchs M, Christoph J, Xiao K, Thum T, Atlan D, Prokosch HU, Dandekar T. A comprehensive method protocol for annotation and integrated functional understanding of lncRNAs. *Brief Bioinform.* 2020 Jul 15;21(4):1391-1396. doi: 10.1093/bib/bbz066. PMID: 31578571; PMCID: PMC7373182.
- Vey J, Kapsner LA, Fuchs M, Unberath P, Veronesi G, Kunz M. A Toolbox for Functional Analysis and the Systematic Identification of Diagnostic and Prognostic Gene Expression Signatures Combining Meta-Analysis and Machine Learning. *Cancers (Basel).* 2019 Oct 21;11(10):1606. doi: 10.3390/cancers11101606. PMID: 31640282; PMCID: PMC6827106.
- Schweitzer S, Kunz M, Kurlbaum M, Vey J, Kendl S, Deutschbein T, Hahner S, Fassnacht M, Dandekar T, Kroiss M. Plasma steroid metabolome profiling for the diagnosis of adrenocortical carcinoma. *Eur J Endocrinol.* 2019 Feb 1;180(2):117-125. doi: 10.1530/EJE-18-0782. PMID: 30481155.
- Sbiera S, Kunz M, Weigand I, Deutschbein T, Dandekar T, Fassnacht M. The New Genetic Landscape of Cushing's Disease: Deubiquitinases in the Spotlight. *Cancers (Basel).* 2019 Nov 8;11(11):1761. doi: 10.3390/cancers11111761. PMID: 31717455; PMCID: PMC6895825.
- von Lucadou M, Ganslandt T, Prokosch HU, Toddenroth D. Feasibility analysis of conducting observational studies with the electronic health record. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2019 Oct 28;19(1):202. doi: 10.1186/s12911-019-0939-0. PMID: 31660955; PMCID: PMC6819452.
- Rödle W, Wimmer S, Zahn J, Prokosch HU, Hinkes B, Neubert A, Rascher W, Kraus S, Toddenroth D, Sedlmayr B. User-Centered Development of an Online Platform for Drug Dosing Recommendations in Pediatrics. *Appl Clin Inform.* 2019 Aug;10(4):570-579. doi: 10.1055/s-0039-1693714. Epub 2019 Aug 7. PMID: 31390668; PMCID: PMC6685729.
- Rutzner S, Ganslandt T, Fietkau R, Prokosch HU, Lubgan D. Noncurated Data Lead to Misinterpretation of Treatment Outcomes in Patients With Prostate Cancer After Salvage or Palliative Radiotherapy. *JCO Clin Cancer Inform.* 2019 Oct;3:1-11. doi: 10.1200/CCI.19.00052. PMID: 31599645.
- Pape L, Schneider N, Schleaf T, Junius-Walker U, Haller H, Brunkhorst R, Hellrung N, Prokosch HU, Haarbrandt B, Marschollek M, Schiffer M. The nephrology eHealth-system of the metropolitan region of Hannover for digitalization of care, establishment of decision support systems and analysis of health care quality. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2019 Sep 2;19(1):176. doi: 10.1186/s12911-019-0902-0. PMID: 31477119; PMCID: PMC6720092.
- Kunz M, Jeromin J, Fuchs M, Christoph J, Veronesi G, Flentje M, Nietzer S, Dandekar G, Dandekar T. In silico signaling modeling to understand cancer pathways and treatment responses. *Brief Bioinform.* 2020 May 21;21(3):1115-1117. doi: 10.1093/bib/bbz033. PMID: 31117120.
- Gulden C, Kirchner M, Schüttler C, Hinderer M, Kampf M, Prokosch HU, Toddenroth D. Extractive summarization of clinical trial descriptions. *Int J Med Inform.* 2019 Sep;129:114-121. doi: 10.1016/j.ijmedinf.2019.05.019. Epub 2019 May 30. PMID: 31445245.
- Ploner N, Neurath MF, Schoenthaler M, Zielke A, Prokosch HU. Concept to gain trust for a German personal health record system using public cloud and FHIR. *J Biomed Inform.* 2019 Jul;95:103212. doi: 10.1016/j.jbi.2019.103212. Epub 2019 May 18. PMID: 31112761.
- Schild S, Sedlmayr B, Schumacher AK, Sedlmayr M, Prokosch HU, St Pierre M; German Cognitive Aid Working Group. A Digital Cognitive Aid for Anesthesia to Support Intraoperative Crisis Management: Results of the User-Centered Design Process. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2019 Apr 29;7(4):e13226. doi: 10.2196/13226. PMID: 31033445; PMCID: PMC6658227.
- Zierk J, Hirschmann J, Toddenroth D, Arzideh F, Haeckel R, Bertram A, Cario H, Frühwald MC, Groß HJ, Groening A, Grützner S, Gscheidmeier T, Hoff T, Hoffmann R, Klauke R, Krebs A, Lichtinghagen R, Mühlenbrock-Lenter S, Neumann M, Nölke P, Niemeyer CM, Razum O, Ruf HG, Steigerwald U, Streichert T, Torge A, Rascher W, Prokosch HU, Rauh M, Metzler M. Next-generation reference intervals for pediatric hematology. *Clin Chem Lab Med.* 2019 Sep 25;57(10):1595-1607. doi: 10.1515/cclm-2018-1236. PMID: 31005947.
- Prokosch HU, Schüttler C, Schraudt M, Öfelein M, Maier C. Digital Patient Communication: Improving the Hospital-Patient Relationship. *Stud Health Technol Inform.* 2019;259:3-9. PMID: 30923263.
- Kraus S, Toddenroth D, Unberath P, Prokosch HU, Hueske-Kraus D. An Extension of the Arden Syntax to Facilitate Clinical Document Generation. *Stud Health Technol Inform.* 2019;259:65-70. PMID: 30923275.
- Unberath P, Prokosch HU, Kraus S. A REST Service for the Visualization of Clinical Time Series Data in the Context of Clinical Decision Support. *Stud Health Technol Inform.* 2019;258:26-30. PMID: 30942707.
- Kraus S, Prokosch HU. Complementing Medical Records with Pre-calculated Data Items to Facilitate Decision Support and Phenotyping. *Stud Health Technol Inform.* 2019;258:36-40. PMID: 30942709.
- Unberath P, Knell C, Prokosch HU, Christoph J. Developing New Analysis Functions for a Translational Research Platform: Extending the cBioPortal for Cancer Genomics. *Stud Health Technol Inform.* 2019;258:46-50. PMID: 30942711.
- Kampf MO, Kraska D, Prokosch HU. An Analysis of Erlangen University Hospital's Billing Data on Utility-Based De-Identification. *Stud Health Technol Inform.* 2019;258:70-74. PMID: 30942717.
- Gruendner J, Prokosch HU, Schindler S, Lenz S, Binder H. A Queue-Poll Extension and DataSHIELD: Standardised, Monitored, Indirect and Secure Access to Sensitive Data. *Stud Health Technol Inform.* 2019;258:115-119. PMID: 30942726.
- Sommer M, Kirchner M, Gulden C, Egloffstein S, Lux MP, Beckmann MW, Mackensen A, Prokosch HU. Design and Implementation of a Single Source Multipurpose Hospital-Wide Clinical Trial Registry. *Stud Health Technol Inform.* 2019;258:164-168. PMID: 30942738.
- Mang J, Schild S, Prokosch HU, Jeleazcov C, Heinrich A, Toddenroth D. Evaluation of a Patient-Facing Digital Prototype for Perioperative Risk Assessment. *Stud Health Technol Inform.* 2019;258:201-205. PMID: 30942746.
- Hasselblatt H, Andrae J, Tassoni A, Fitzer K, Bahls T, Prokosch HU, Boeker M. Establishing an Interoperable Clinical Trial Information System Within MIRACUM. *Stud Health Technol Inform.* 2019;258:216-220. PMID: 30942749.

2019

- Gulden C, Landerer I, Nassirian A, Altun FB, Andrae J. Extraction and Prevalence of Structured Data Elements in Free-Text Clinical Trial Eligibility Criteria. *Stud Health Technol Inform.* 2019;258:226-230. PMID: 30942751.
- Maier C, Christoph J, Schmidt D, Ganslandt T, Prokosch HU, Kraus S, Sedlmayr M. Experiences of Transforming a Complex Nephrologic Care and Research Database into i2b2 Using the IDRT Tools. *J Healthc Eng.* 2019 Jan 17;2019:5640685. doi: 10.1155/2019/5640685. PMID: 30800257; PMCID: PMC6360056.

2018

- Castellanos I, Kraus S, Toddenroth D, Prokosch HU, Bürkle T. Using Arden Syntax Medical Logic Modules to reduce overutilization of laboratory tests for detection of bacterial infections-Success or failure? *Artif Intell Med.* 2018 Nov;92:43-50. doi: 10.1016/j.artmed.2015.09.005. Epub 2015 Sep 25. PMID: 26476896.
- Kraus S, Enders M, Prokosch HU, Castellanos I, Lenz R, Sedlmayr M. Accessing complex patient data from Arden Syntax Medical Logic Modules. *Artif Intell Med.* 2018 Nov;92:95-102. doi: 10.1016/j.artmed.2015.09.003. Epub 2015 Sep 12. PMID: 26409750.
- Kraus S, Drescher C, Sedlmayr M, Castellanos I, Prokosch HU, Toddenroth D. Using Arden Syntax for the creation of a multi-patient surveillance dashboard. *Artif Intell Med.* 2018 Nov;92:88-94. doi: 10.1016/j.artmed.2015.09.009. Epub 2015 Oct 9. PMID: 26603750.
- Prokosch HU, Acker T, Bernarding J, Binder H, Boeker M, Boerries M, Daumke P, Ganslandt T, Hesser J, Höning G, Neumaier M, Marquardt K, Renz H, Rothkötter HJ, Schade-Brittinger C, Schmücker P, Schüttler J, Sedlmayr M, Serve H, Sohrabi K, Storf H. MIRACUM: Medical Informatics in Research and Care in University Medicine. *Methods Inf Med.* 2018 Jul;57(S 01):e82-e91. doi: 10.3414/ME17-02-0025. Epub 2018 Jul 17. PMID: 30016814; PMCID: PMC6178200.
- Neue A, Becker L. Three-Dimensional Portable Document Format (3D PDF) in Clinical Communication and Biomedical Sciences: Systematic Review of Applications, Tools, and Protocols. *JMIR Med Inform.* 2018 Aug 7;6(3):e10295. doi: 10.2196/10295. PMID: 30087092; PMCID: PMC6103636.

- Aghdassi A, Christoph A, Dombrowski F, Döring P, Barth C, Christoph J, Lerch MM, Simon P. Gastrointestinal Stromal Tumors: Clinical Symptoms, Location, Metastasis Formation, and Associated Malignancies in a Single Center Retrospective Study. *Dig Dis.* 2018;36(5):337-345. doi: 10.1159/000489556. Epub 2018 Jun 5. PMID: 29870973.
- Knaup P, Deserno TM, Prokosch HU, Sax U: Implementation of a national framework to promote health data sharing. *Yearbook of medical informatics* Epub 2018 April 22.; doi: 10.1055/s-0038-1641210
- Schüttler C, Buschhüter N, Döllinger C, Ebert L, Hummel M, Linde J, Prokosch HU, Proynova R, Lablans M. Anforderungen an eine standortübergreifende Biobanken-IT-Infrastruktur : Erhebung des Stakeholderinputs zum Aufbau eines Biobanknetzwerks der German Biobank Alliance (GBA) [Requirements for a cross-location biobank IT infrastructure : Survey of stakeholder input on the establishment of a biobank network of the German Biobank Alliance (GBA)]. *Pathologe.* 2018 Jul;39(4):289-296. German. doi: 10.1007/s00292-018-0435-9. Erratum in: *Pathologe.* 2018 Sep;39(5):423. PMID: 29691676.
- Griebel L, Enwald H, Gilstad H, Pohl AL, Moreland J, Sedlmayr M. eHealth literacy research-Quo vadis? *Inform Health Soc Care.* 2018 Dec;43(4):427-442. doi: 10.1080/17538157.2017.1364247. Epub 2017 Oct 18. PMID: 29045164.
- Reber S, Scheel J, Stoessel L, Schieber K, Jank S, Lüker C, Vitinius F, Grundmann F, Eckardt KU, Prokosch HU, Erim Y. Mobile Technology Affinity in Renal Transplant Recipients. *Transplant Proc.* 2018 Jan-Feb;50(1):92-98. doi: 10.1016/j.transproceed.2017.11.024. PMID: 29407338.
- Haverkamp C, Ganslandt T, Horki P, Boeker M, Dörfler A, Schwab S, Berkefeld J, Pfeilschifter W, Niesen WD, Egger K, Kaps M, Brockmann MA, Neumaier-Probst E, Szabo K, Skalej M, Bien S, Best C, Prokosch HU, Urbach H. Regional Differences in Thrombectomy Rates : Secondary use of Billing Codes in the MIRACUM (Medical Informatics for Research and Care in University Medicine) Consortium. *Clin Neuroradiol.* 2018 Jun;28(2):225-234. doi: 10.1007/s00062-017-0656-y. Epub 2018 Jan 8. PMID: 29313057.
- Maier C, Lang L, Storf H, Vormstein P, Bieber R, Bernarding J, Herrmann T, Haverkamp C, Horki P, Laufer J, Berger F, Höning G, Fritsch HW, Schüttler J, Ganslandt T, Prokosch HU, Sedlmayr M. Towards Implementation of OMOP in a German University Hospital Consortium. *Appl Clin Inform.* 2018 Jan;9(1):54-61. doi: 10.1055/s-0037-1617452. Epub 2018 Jan 24. PMID: 29365340; PMCID: PMC5801887.

2017

- Hackl WO, Ganslandt T. Clinical Information Systems as the Backbone of a Complex Information Logistics Process: Findings from the Clinical Information Systems Perspective for 2016. *Yearb Med Inform.* 2017 Aug;26(1):103-109. doi: 10.15265/IY-2017-023. Epub 2017 Sep 11. PMID: 29063547; PMCID: PMC6239233.
- Zierk J, Hirschmann J, Toddenroth D, Arzideh F, Haeckel R, Bertram A, Cario H, Frühwald MC, Groß HJ, Groening A, Grütznert S, Gscheidmeier T, Hoff T, Hoffmann R, Klauke R, Krebs A, Lichtinghagen R, Mühlenbrock-Lenter S, Neumann M, Nöllke P, Niemeyer CM, Razum O, Ruf HG, Steigerwald U, Streichert T, Torge A, Rascher W, Prokosch HU, Rauh M, Metzler M. Next-generation reference intervals for pediatric hematology. *Clin Chem Lab Med.* 2019 Sep 25;57(10):1595-1607. doi: 10.1515/cclm-2018-1236. PMID: 31005947.
- Wallwiener M, Heindl F, Brucker SY, Taran FA, Hartkopf A, Overkamp F, Kolberg HC, Hadji P, Tesch H, Ettl J, Lux MP, Rauh C, Blum S, Nabieva N, Brodkorb TF, Faschingbauer C, Langemann H, Schulmeyer C, Volz B, Rübner M, Lüftner D, Müller V, Belleville E, Janni W, Fehm TN, Wallwiener D, Ganslandt T, Beckmann MW, Schneeweiss A, Fasching PA, Gass P. Implementation and Feasibility of Electronic Patient-Reported Outcome (ePRO) Data Entry in the PRAEGNANT Real-Time Advanced and Metastatic Breast Cancer Registry. *Geburtshilfe Frauenheilkd.* 2017 Aug;77(8):870-878. doi: 10.1055/s-0043-116223. Epub 2017 Aug 24. PMID: 28845051; PMCID: PMC5570586.
- Sekula P, Li Y, Stanescu HC, Wuttke M, Keci AB, Bockenbauer D, Walz G, Powis SH, Kielstein JT, Brenchley P; GCKD Investigators; Eckardt KU, Kronenberg F, Kleita R, Köttgen A. Genetic risk variants for membranous nephropathy: extension of and association with other chronic kidney disease aetiologies. *Nephrol Dial Transplant.* 2017 Feb 1;32(2):325-332. doi: 10.1093/ndt/gfw001. Epub 2016 Feb 4. PMID: 27333618; PMCID: PMC5837679.
- Hack CC, Stoll MJ, Jud SM, Heusinger K, Adler W, Haeberle L, Ganslandt T, Heindl F, Schulz-Wendtland R, Cavallaro A, Uder M, Beckmann MW, Fasching PA, Bayer CM. Correlation of mammographic density and serum calcium levels in patients with primary breast cancer. *Cancer Med.* 2017 Jun;6(6):1473-1481. doi: 10.1002/cam4.1066. Epub 2017 May 2. PMID: 28464481; PMCID: PMC5463083.
- Christoph J, Knell C, Bosserhoff A, Naschberger E, Stürzl M, Rübner M, Seuss H, Ruh M, Prokosch HU, Sedlmayr B. Usability and Suitability of the Omics-Integrating Analysis

- Platform tranSMART for Translational Research and Education. *Appl Clin Inform.* 2017 Oct;8(4):1173-1183. doi: 10.4338/ACI-2017-05-RA-0085. Epub 2017 Dec 21. PMID: 29270954; PMCID: PMC5802312.
- Storf H, Schaaf J, Kadioglu D, Göbel J, Wagner TOF, Ückert F. Register für seltene Erkrankungen : OSSE – ein Open-Source-Framework für die technische Umsetzung [Registries for rare diseases : OSSE - An open-source framework for technical implementation]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* 2017 May;60(5):523-531. German. doi: 10.1007/s00103-017-2536-7. PMID: 28289778.
- Mate S, Castellanos I, Ganslandt T, Prokosch HU, Kraus S. Standards-Based Procedural Phenotyping: The Arden Syntax on i2b2. *Stud Health Technol Inform.* 2017;243:37-41. PMID: 28883166.
- Mate S, Vormstein P, Kadioglu D, Majeed RW, Lablans M, Prokosch HU, Storf H. On-The-Fly Query Translation Between i2b2 and Samplify in the German Biobank Node (GBN) Prototypes. *Stud Health Technol Inform.* 2017;243:42-46. PMID: 28883167.
- Mate S, Kadioglu D, Majeed RW, Stöhr MR, Folz M, Vormstein P, Storf H, Brucker DP, Keune D, Zerbe N, Hummel M, Senghas K, Prokosch HU, Lablans M. Proof-of-Concept Integration of Heterogeneous Biobank IT Infrastructures into a Hybrid Biobanking Network. *Stud Health Technol Inform.* 2017;243:100-104. PMID: 28883179.
- Schüttler C, Hinderer M, Kraus S, Lang AK, Prokosch HU, Castellanos I. Requirements Analysis for a Clinical Decision Support System Aiming at Improving the Artificial Nutrition of Critically Ill Patients. *Stud Health Technol Inform.* 2017;243:137-141. PMID: 28883187.
- Purohit AM, Brutscheck C, Prokosch HU, Ganslandt T, Schneider M. Implementation of Task-Tracking Software for Clinical IT Management. *Stud Health Technol Inform.* 2017;243:157-161. PMID: 28883191.
- Schlue D, Mate S, Haier J, Kadioglu D, Prokosch HU, Breil B. From a Content Delivery Portal to a Knowledge Management System for Standardized Cancer Documentation. *Stud Health Technol Inform.* 2017;243:180-184. PMID: 28883196.
- Staudigel M, Prokosch HU, Kraus S. An Abstraction Layer to Facilitate Technical Interoperability Between Medical Records and Knowledge Modules. *Stud Health Technol Inform.* 2017;243:185-189. PMID: 28883197.
- Hirschmann J, Sedlmayr B, Zierk J, Rauh M, Metzler M, Prokosch HU, Toddenroth D. Evaluation of an Interactive

- Visualization Tool for the Interpretation of Pediatric Laboratory Test Results. *Stud Health Technol Inform.* 2017;243:207-211. PMID: 28883202.
- Sippl P, Ganslandt T, Prokosch HU, Muenster T, Toddenroth D. Machine Learning Models of Post-Intubation Hypoxia During General Anesthesia. *Stud Health Technol Inform.* 2017;243:212-216. PMID: 28883203.
 - Winter A, Takabayashi K, Jahn F, Kimura E, Engelbrecht R, Haux R, Honda M, Hübner UH, Inoue S, Kohl CD, Matsumoto T, Matsumura Y, Miyo K, Nakashima N, Prokosch HU, Staemmler M. Quality Requirements for Electronic Health Record Systems*. A Japanese-German Information Management Perspective. *Methods Inf Med.* 2017 Aug 7;56(7):e92-e104. doi: 10.3414/ME17-05-0002. PMID: 28925415; PMCID: PMC6291988.
 - Plank-Kiegele B, Bürkle T, Müller F, Patapovas A, Sonst A, Pfistermeister B, Dormann H, Maas R. Data Requirements for the Correct Identification of Medication Errors and Adverse Drug Events in Patients Presenting at an Emergency Department. *Methods Inf Med.* 2017 Aug 11;56(4):276-282. doi: 10.3414/ME16-01-0126. Epub 2017 Apr 28. PMID: 28451686.
 - Halwas N, Griebel L, Huebner J. eHealth literacy, Internet and eHealth service usage: a survey among cancer patients and their relatives. *J Cancer Res Clin Oncol.* 2017 Nov;143(11):2291-2299. doi: 10.1007/s00432-017-2475-6. Epub 2017 Jul 11. PMID: 28699035.
 - Hinderer M, Boeker M, Wagner SA, Binder H, Ückert F, Neue S, Hülsemann JL, Neumaier M, Schade-Brittinger C, Acker T, Prokosch HU, Sedlmayr B. The experience of physicians in pharmacogenomic clinical decision support within eight German university hospitals. *Pharmacogenomics.* 2017 Jun;18(8):773-785. doi: 10.2217/pgs-2017-0027. Epub 2017 Jun 8. PMID: 28593816.
 - Hinderer M, Boerries M, Haller F, Wagner S, Sollfrank S, Acker T, Prokosch HU, Christoph J. Supporting Molecular Tumor Boards in Molecular-Guided Decision-Making - The Current Status of Five German University Hospitals. *Stud Health Technol Inform.* 2017;236:48-54. PMID: 28508778.
 - Christoph J, Knell C, Naschberger E, Stürzl M, Maier C, Prokosch HU, Sedlmayr M. Two Years of tranSMART in a University Hospital for Translational Research and Education. *Stud Health Technol Inform.* 2017;236:70-79. PMID: 28508781.
 - Knell C, Sedlmayr M, Christoph J. Developing Interactive Plug-ins for tranSMART Using the SmartR Framework: The Case of Survival Analysis. *Stud Health Technol Inform.* 2017;236:375-382. PMID: 28508820.
 - Hinderer M, Boeker M, Wagner SA, Lablans M, Neue S, Hülsemann JL, Neumaier M, Binder H, Renz H, Acker T, Prokosch HU, Sedlmayr M. Integrating clinical decision support systems for pharmacogenomic testing into clinical routine - a scoping review of designs of user-system interactions in recent system development. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2017 Jun 6;17(1):81. doi: 10.1186/s12911-017-0480-y. PMID: 28587608; PMCID: PMC5461630.
 - Koposov R, Fossum S, Frodl T, Nytrø Ø, Leventhal B, Sourander A, Quaglini S, Molteni M, de la Iglesia Vayá M, Prokosch HU, Barbarini N, Milham MP, Castellanos FX, Skokauskas N. Clinical decision support systems in child and adolescent psychiatry: a systematic review. *Eur Child Adolesc Psychiatry.* 2017 Nov;26(11):1309-1317. doi: 10.1007/s00787-017-0992-0. Epub 2017 Apr 28. PMID: 28455596.
 - Christoph J, Knell C, Bosserhoff A, Naschberger E, Stürzl M, Rübner M, Seuss H, Ruh M, Prokosch HU, Sedlmayr B. Usability and Suitability of the Omics-Integrating Analysis Platform tranSMART for Translational Research and Education. *Appl Clin Inform.* 2017 Oct;8(4):1173-1183. doi: 10.4338/ACI-2017-05-RA-0085. Epub 2017 Dec 21. PMID: 29270954; PMCID: PMC5802312.
 - Mate S, Castellanos I, Ganslandt T, Prokosch HU, Kraus S. Standards-Based Procedural Phenotyping: The Arden Syntax on i2b2. *Stud Health Technol Inform.* 2017;243:37-41. PMID: 28883166.
 - Mate S, Vormstein P, Kadioglu D, Majeed RW, Lablans M, Prokosch HU, Storf H. On-The-Fly Query Translation Between i2b2 and Samplify in the German Biobank Node (GBN) Prototypes. *Stud Health Technol Inform.* 2017;243:42-46. PMID: 28883167.
 - Mate S, Kadioglu D, Majeed RW, Stöhr MR, Folz M, Vormstein P, Storf H, Brucker DP, Keune D, Zerbe N, Hummel M, Senghas K, Prokosch HU, Lablans M. Proof-of-Concept Integration of Heterogeneous Biobank IT Infrastructures into a Hybrid Biobanking Network. *Stud Health Technol Inform.* 2017;243:100-104. PMID: 28883179.
 - Schüttler C, Hinderer M, Kraus S, Lang AK, Prokosch HU, Castellanos I. Requirements Analysis for a Clinical Decision Support System Aiming at Improving the Artificial Nutrition of Critically Ill Patients. *Stud Health Technol Inform.* 2017;243:137-141. PMID: 28883187.
 - Purohit AM, Brutscheck C, Prokosch HU, Ganslandt T, Schneider M. Implementation of Task-Tracking Software for Clinical IT Management. *Stud Health Technol Inform.* 2017;243:157-161. PMID: 28883191.
 - Schlue D, Mate S, Haier J, Kadioglu D, Prokosch HU, Breil B. From a Content Delivery Portal to a Knowledge Management System for Standardized Cancer Documentation. *Stud Health Technol Inform.* 2017;243:180-184. PMID: 28883196.
 - Staudigel M, Prokosch HU, Kraus S. An Abstraction Layer to Facilitate Technical Interoperability Between Medical Records and Knowledge Modules. *Stud Health Technol Inform.* 2017;243:185-189. PMID: 28883197.
 - Hirschmann J, Sedlmayr B, Zierk J, Rauh M, Metzler M, Prokosch HU, Toddenroth D. Evaluation of an Interactive Visualization Tool for the Interpretation of Pediatric Laboratory Test Results. *Stud Health Technol Inform.* 2017;243:207-211. PMID: 28883202.
 - Sippl P, Ganslandt T, Prokosch HU, Muenster T, Toddenroth D. Machine Learning Models of Post-Intubation Hypoxia During General Anesthesia. *Stud Health Technol Inform.* 2017;243:212-216. PMID: 28883203.
 - Plank-Kiegele B, Bürkle T, Müller F, Patapovas A, Sonst A, Pfistermeister B, Dormann H, Maas R. Data Requirements for the Correct Identification of Medication Errors and Adverse Drug Events in Patients Presenting at an Emergency Department. *Methods Inf Med.* 2017 Aug 11;56(4):276-282. doi: 10.3414/ME16-01-0126. Epub 2017 Apr 28. PMID: 28451686.
 - Hinderer M, Boeker M, Wagner SA, Binder H, Ückert F, Neue S, Hülsemann JL, Neumaier M, Schade-Brittinger C, Acker T, Prokosch HU, Sedlmayr B. The experience of physicians in pharmacogenomic clinical decision support within eight German university hospitals. *Pharmacogenomics.* 2017 Jun;18(8):773-785. doi: 10.2217/pgs-2017-0027. Epub 2017 Jun 8. PMID: 28593816.
 - Hinderer M, Boerries M, Haller F, Wagner S, Sollfrank S, Acker T, Prokosch HU, Christoph J. Supporting Molecular Tumor Boards in Molecular-Guided Decision-Making - The Current Status of Five German University Hospitals. *Stud Health Technol Inform.* 2017;236:48-54. PMID: 28508778.
 - Christoph J, Knell C, Naschberger E, Stürzl M, Maier C, Prokosch HU, Sedlmayr M. Two Years of tranSMART in a University Hospital for Translational Research and Education. *Stud Health Technol Inform.* 2017;236:70-79. PMID: 28508781.
 - Knell C, Sedlmayr M, Christoph J. Developing Interactive Plug-ins for tranSMART Using the SmartR Framework: The Case of Survival Analysis. *Stud Health Technol Inform.* 2017;236:375-382. PMID: 28508820.
 - Seuss H, Dankerl P, Ihle M, Grandjean A, Hammon R, Kaestle N, Fasching PA, Maier C, Christoph J, Sedlmayr M, Uder M, Cavallaro A, Hammon M. Semi-automated De-identification of German Content Sensitive Reports for Big Data Analytics. *Rofo.* 2017 Jul;189(7):661-671. English. doi: 10.1055/s-0043-102939. Epub 2017 Mar 23. Erratum in: *Rofo.* 2017 Jul;189(7):e1. PMID: 28335044.
 - Rutzner S, Fietkau R, Ganslandt T, Prokosch HU, Lubgan D. Electronic Support for Retrospective Analysis in the Field of Radiation Oncology: Proof of Principle Using an Example of Fractionated Stereotactic Radiotherapy of 251 Meningioma Patients. *Front Oncol.* 2017 Feb 9;7:16. doi: 10.3389/fonc.2017.00016. PMID: 28232905; PMCID: PMC5298960.

2016

- Pfistermeister B, Sedlmayr B, Patapovas A, Suttner G, Tektas O, Tarkhov A, Kornhuber J, Fromm MF, Bürkle T, Prokosch HU, Maas R. Development of a Standardized Rating Tool for Drug Alerts to Reduce Information Overload. *Methods Inf Med.* 2016 Dec 7;55(6):507-515. doi: 10.3414/ME16-01-0003. Epub 2016 Oct 26. PMID: 27782288.
- Maas R, Schächtele S, Schuster S, Abbas Z, Friedland K, Kirchner-Culca S, Dörje Fr, Prokosch H-U, Bangemann M, Steidl R, Spiegl W, Jobst F, Schlenk M, Röck C, Zerth J, Fromm M, Dormann H. MetropolMediplan 2016 - eine AMTS-Lösung zum digitalen Medikations- und Therapiedatenaustausch für Patienten, Ärzte und Apotheker. *e-Health-Journal* 2016,1:19-25
- Sedlmayr M, Würfl T, Maier C, Häberle L, Fasching P, Prokosch HU, Christoph J. Optimizing R with SparkR on a commodity cluster for biomedical research. *Comput Methods Programs Biomed.* 2016 Dec;137:321-328. doi: 10.1016/j.cmpb.2016.10.006. Epub 2016 Oct 11. PMID: 28110735.
- Toddenroth D, Sivagnanasundaram J, Prokosch HU, Ganslandt T. Concept and implementation of a study dashboard module for a continuous monitoring of trial recruitment and documentation. *J Biomed Inform.* 2016 Dec;64:222-231. doi: 10.1016/j.jbi.2016.10.010. Epub 2016 Oct 18. PMID: 27769890.
- Hackl WO, Ganslandt T. New Problems - New Solutions: A Never Ending Story. Findings from the Clinical Information Systems Perspective for 2015. *Yearb Med*

- Inform. 2016 Nov 10;(1):146-151. doi: 10.15265/IY-2016-054. PMID: 27830243; PMCID: PMC5171572.
- Bruland P, McGilchrist M, Zapletal E, Acosta D, Proeve J, Askin S, Ganslandt T, Doods J, Dugas M. Common data elements for secondary use of electronic health record data for clinical trial execution and serious adverse event reporting. *BMC Med Res Methodol.* 2016 Nov 22;16(1):159. doi: 10.1186/s12874-016-0259-3. PMID: 27875988; PMCID: PMC5118882.
 - Löbe M, Ganslandt T, Lotzmann L, Mate S, Christoph J, Baum B, Sariyar M, Wu J, Stäubert S. Simplified Deployment of Health Informatics Applications by Providing Docker Images. *Stud Health Technol Inform.* 2016;228:643-7. PMID: 27577463.
 - Griebel L, Kolominsky-Rabas P, Schaller S, Siudyka J, Sierpinski R, Papapavlou D, Simeonidou A, Prokosch HU, Sedlmayr M. Acceptance by laypersons and medical professionals of the personalized eHealth platform, eHealthMonitor. *Inform Health Soc Care.* 2017 Sep;42(3):232-249. doi: 10.1080/17538157.2016.1237953. Epub 2016 Oct 20. PMID: 27764580.
 - Kraus S, Castellanos I, Albermann M, Schuettler C, Prokosch HU, Staudigel M, Toddenroth D. Using Arden Syntax for the Generation of Intelligent Intensive Care Discharge Letters. *Stud Health Technol Inform.* 2016;228:471-5. PMID: 27577427.
 - Toddenroth D, Ganslandt T, Drescher C, Weith T, Prokosch HU, Schuettler J, Muenster T. Algorithmic Summaries of Perioperative Blood Pressure Fluctuations. *Stud Health Technol Inform.* 2016;228:532-6. PMID: 27577440.
 - Neue A, Becker L. Using Interactive 3D PDF for Exploring Complex Biomedical Data: Experiences and Solutions. *Stud Health Technol Inform.* 2016;228:740-4. PMID: 27577484.
 - Vollmer AM, Prokosch HU, Evans S, Kuttler K. Evaluation of Acceptance of Nursing Information System in a German and American Hospital. *Stud Health Technol Inform.* 2016;225:118-22. PMID: 27332174.
 - Hein A, Gass P, Walter CB, Taran FA, Hartkopf A, Overkamp F, Kolberg HC, Hadji P, Tesch H, Ettl J, Wuerstlein R, Lounsbury D, Lux MP, Lüftner D, Wallwiener M, Müller V, Belleville E, Janni W, Fehm TN, Wallwiener D, Ganslandt T, Ruebner M, Beckmann MW, Schneeweiss A, Fasching PA, Brucker SY. Computerized patient identification for the EMBRACA clinical trial using real-time data from the PRAEGNANT network for metastatic breast cancer patients. *Breast Cancer Res Treat.* 2016 Jul;158(1):59-65. doi: 10.1007/s10549-016-3850-8. Epub 2016 Jun 9. PMID: 27283834.
 - Kolominsky-Rabas PL, Kriza C, Djanatliev A, Meier F, Uffenorde S, Radeleff J, Baumgärtel P, Leb I, Sedlmayr M, Gaiser S, Adamson PB. Health Economic Impact of a Pulmonary Artery Pressure Sensor for Heart Failure Telemonitoring: A Dynamic Simulation. *Telemed J E Health.* 2016 Oct;22(10):798-808. doi: 10.1089/tmj.2015.0226. Epub 2016 Jun 10. PMID: 27285946.
 - Neue A. Dramatyping: a generic algorithm for detecting reasonable temporal correlations between drug administration and lab value alterations. *PeerJ.* 2016 Mar 24;4:e1851. doi: 10.7717/peerj.1851. PMID: 27042396; PMCID: PMC4811173.
 - Schaller S, Marinova-Schmidt V, Setzer M, Kondylakis H, Griebel L, Sedlmayr M, Graessel E, Maler JM, Kirn S, Kolominsky-Rabas PL. Usefulness of a Tailored eHealth Service for Informal Caregivers and Professionals in the Dementia Treatment and Care Setting: The eHealthMonitor Dementia Portal. *JMIR Res Protoc.* 2016 Apr 5;5(2):e47. doi: 10.2196/resprot.4354. PMID: 27050401; PMCID: PMC4822652.
 - Uter W, Schnuch A, Wilkinson M, Dugonik A, Dugonik B, Ganslandt T. Registries in Clinical Epidemiology: the European Surveillance System on Contact Allergies (ESSCA). *Methods Inf Med.* 2016;55(2):193-9. doi: 10.3414/ME15-01-0099. Epub 2016 Feb 24. PMID: 26905626.
 - Lablans M, Kadioglu D, Mate S, Leb I, Prokosch HU, Ückert F. Strategien zur Vernetzung von Biobanken. Klassifizierung verschiedener Ansätze zur Probensuche und Ausblick auf die Zukunft in der BBMRI-ERIC [Strategies for biobank networks. Classification of different approaches for locating samples and an outlook on the future within the BBMRI-ERIC]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* 2016 Mar;59(3):373-8. German. doi: 10.1007/s00103-015-2299-y. PMID: 26753865.
 - Ramme AJ, Guss MS, Vira S, Vigdorichik JM, Neue A, Raithele E, Chang G. Evaluation of Automated Volumetric Cartilage Quantification for Hip Preservation Surgery. *J Arthroplasty.* 2016 Jan;31(1):64-9. doi: 10.1016/j.arth.2015.08.009. Epub 2015 Aug 14. PMID: 26377376.
 - Wagner S, Beckmann MW, Wullich B, Seggewies C, Ries M, Bürkle T, Prokosch HU. Analysis and classification of oncology activities on the way to workflow based single source documentation in clinical information systems. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2015 Dec 22;15:107. doi: 10.1186/s12911-015-0231-x. PMID: 26689422; PMCID: PMC4687307.
 - Ruile G, Djanatliev A, Kriza C, Meier F, Leb I, Kalender WA, Kolominsky-Rabas PL; National Leading-Edge Cluster Medical Technologies 'Medical Valley EMN'. Screening for breast cancer with Breast-CT in a ProHTA simulation. *J Comp Eff Res.* 2015 Nov;4(6):553-67. doi: 10.2217/cer.15.42. Epub 2015 Nov 4. PMID: 26535610.
 - Raschenberger J, Kollerits B, Titze S, Köttgen A, Bärthlein B, Ekici AB, Forer L, Schönherr S, Weissensteiner H, Haun M, Wanner C, Eckardt KU, Kronenberg F; GCKD study Investigators. Do telomeres have a higher plasticity than thought? Results from the German Chronic Kidney Disease (GCKD) study as a high-risk population. *Exp Gerontol.* 2015 Dec;72:162-6. doi: 10.1016/j.exger.2015.09.019. Epub 2015 Sep 28. PMID: 26423240.
 - Bauer CR, Ganslandt T, Baum B, Christoph J, Engel I, Löbe M, Mate S, Stäubert S, Drepper J, Prokosch HU, Winter A, Sax U. Integrated Data Repository Toolkit (IDRT). A Suite of Programs to Facilitate Health Analytics on Heterogeneous Medical Data. *Methods Inf Med.* 2016;55(2):125-35. doi: 10.3414/ME15-01-0082. Epub 2015 Nov 4. PMID: 26534843.
 - Neue A, Wimmer S, Neubert A, Becker L, Prokosch HU, Beckmann MW, Fietkau R, Forster C, Neurath MF, Schett G, Ganslandt T. Towards a Computable Data Corpus of Temporal Correlations between Drug Administration and Lab Value Changes. *PLoS One.* 2015 Aug 24;10(8):e0136131. doi: 10.1371/journal.pone.0136131. PMID: 26301507; PMCID: PMC4547740.
 - Raschenberger J, Kollerits B, Titze S, Köttgen A, Bärthlein B, Ekici AB, Forer L, Schönherr S, Weissensteiner H, Haun M, Wanner C, Eckardt KU, Kronenberg F; GCKD study Investigators. Association of relative telomere length with cardiovascular disease in a large chronic kidney disease cohort: the GCKD study. *Atherosclerosis.* 2015 Oct;242(2):529-34. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2015.08.020. Epub 2015 Aug 14. PMID: 26302167.
 - Ramme AJ, Guss MS, Vira S, Vigdorichik JM, Neue A, Raithele E, Chang G. Evaluation of Automated Volumetric Cartilage Quantification for Hip Preservation Surgery. *J Arthroplasty.* 2016 Jan;31(1):64-9. doi: 10.1016/j.arth.2015.08.009. Epub 2015 Aug 14. PMID: 26377376.
 - J Arthroplasty. 2016 Jan;31(1):64-9. doi: 10.1016/j.arth.2015.08.009. Epub 2015 Aug 14. PMID: 26377376.
 - Krompaß, D, Esteban, C, Tresp, V, Sedlmayr M, Ganslandt T Exploiting Latent Embeddings of Nominal Clinical Data for Predicting Hospital Readmission. *Künstl Intell* 29, 153–159 (2015). doi: 10.1007/s13218-014-0344-x
 - Soto-Rey I, N'Dja A, Cunningham J, Neue A, Trinczek B, Lafitte C, Sedlmayr B, Fritz F. User Satisfaction Evaluation of the EHR4CR Query Builder: A Multisite Patient Count Cohort System. *Biomed Res Int.* 2015;2015:801436. doi: 10.1155/2015/801436. Epub 2015 Oct 11. PMID: 26539525; PMCID: PMC4619869.
 - Schaller S, Marinova-Schmidt V, Gobin J, Criegee-Rieck M, Griebel L, Engel S, Stein V, Graessel E, Kolominsky-Rabas PL. Tailored e-Health services for the dementia care setting: a pilot study of „eHealthMonitor“. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2015 Jul 28;15:58. doi: 10.1186/s12911-015-0182-2. PMID: 26215731; PMCID: PMC4517387.
 - Dugas M, Jöckel KH, Friede T, Gefeller O, Kieser M, Marscholke M, Ammenwerth E, Röhrig R, Knaup-Gregori P, Prokosch HU. Memorandum „Open Metadata“. Open Access to Documentation Forms and Item Catalogs in Healthcare. *Methods Inf Med.* 2015;54(4):376-8. doi: 10.3414/ME15-05-0007. Epub 2015 Jun 25. PMID: 26108979.
 - Kolominsky-Rabas P, Djanatliev A, Wahlster Ph, Gantner-Bär M, Hofmann B, German R, Sedlmayr M, Reinhardt E, Schüttler J, Kriza C: Technology foresight for medical device development through hybrid simulation: The ProHTA Project. *Technological forecasting and social change* 97.2015: 105–
 - Mate S, Köpcke F, Toddenroth D, Martin M, Prokosch HU, Bürkle T, Ganslandt T. Ontology-based data integration between clinical and research systems. *PLoS One.* 2015 Jan 14;10(1):e0116656. doi: 10.1371/journal.pone.0116656. Erratum in: *PLoS One.* 2015;10(3):e0122172. PMID: 25588043; PMCID: PMC4294641.
 - Meier F, Maas R, Sonst A, Patapovas A, Müller F, Plank-Kiegele B, Pfistermeister B, Schöffski O, Bürkle T, Dormann H. Adverse drug events in patients admitted to an emergency department: an analysis of direct costs. *Pharmacoepidemiol Drug Saf.* 2015 Feb;24(2):176-86. doi: 10.1002/pds.3663. Epub 2014 Jun 17. PMID: 24934134.
 - Griebel L, Prokosch HU, Köpcke F, Toddenroth D, Christoph J, Leb I, Engel I, Sedlmayr M. A scoping review of cloud computing in healthcare. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2015 Mar 19;15:17. doi: 10.1186/s12911-015-0145-7. PMID: 25888747; PMCID: PMC4372226.

- Newe A. Towards an easier creation of three-dimensional data for embedding into scholarly 3D PDF (Portable Document Format) files. *PeerJ*. 2015 Mar 3;3:e794. doi: 10.7717/peerj.794. PMID: 25780759; PMCID: PMC4358654.
- Christoph J, Griebel L, Leb I, Engel I, Köpcke F, Toddenroth D, Prokosch HU, Laufer J, Marquardt K, Sedlmayr M. Secure Secondary Use of Clinical Data with Cloud-based NLP Services. Towards a Highly Scalable Research Infrastructure. *Methods Inf Med*. 2015;54(3):276-82. doi: 10.3414/ME13-01-0133. Epub 2014 Nov 7. PMID: 25377309.
- Burgun A, Oksen DV, Kuchinke W, Prokosch HU, Ganslandt T, Buchan I, van Staa T, Cunningham J, Gjerstorff ML, Dufour JC, Gibrat JF, Nikolski M, Verger P, Cambon-Thomsen A, Masella C, Lettieri E, Bertele P, Salokannel M, Thiebaut R, Persoz C, Chêne G, Ohmann C. Proposal for a European Public Health Research Infrastructure for Sharing of health and Medical administrative data (PHRIMA). *Stud Health Technol Inform*. 2015;216:1005. PMID: 26262306.
- Ganslandt T, Hackl WO: Findings from the clinical information systems perspective. *Yearbook of medical informatics* 10.2015;1: 90-94.
- Christoph J, Griebel L, Leb I, Engel I, Köpcke F, Toddenroth D, Prokosch HU, Laufer J, Marquardt K, Sedlmayr M. Secure Secondary Use of Clinical Data with Cloud-based NLP Services. Towards a Highly Scalable Research Infrastructure. *Methods Inf Med*. 2015;54(3):276-82. doi: 10.3414/ME13-01-0133. Epub 2014 Nov 7. PMID: 25377309.
- Hübner U, Prokosch HU, Breil B: Medizinische Informatik in der Digitalen Gesellschaft: im Spannungsfeld vielfältiger Aufgaben. *Dt. Ärzteblatt* 111.2014;28: A2102-A2106,A5-A8
- Schreiweis B, Trinczek B, Köpcke F, Leusch T, Majeed RW, Wenk J, Bergh B, Ohmann C, Röhrig R, Dugas M, Prokosch HU. Comparison of electronic health record system functionalities to support the patient recruitment process in clinical trials. *Int J Med Inform*. 2014 Nov;83(11):860-8. doi: 10.1016/j.ijmedinf.2014.08.005. Epub 2014 Aug 25. PMID: 25189709.
- Krumm R, Semjonow A, Tio J, Duhme H, Bürkle T, Haier J, Dugas M, Breil B. The need for harmonized structured documentation and chances of secondary use - results of a systematic analysis with automated form comparison for prostate and breast cancer. *J Biomed Inform*. 2014 Oct;51:86-99. doi: 10.1016/j.jbi.2014.04.008. Epub 2014 Apr 18. PMID: 24747879.
- Pfistermeister B, Saß A, Criegee-Rieck M, Bürkle T, Fromm MF, Maas R. Inconsistencies and misleading information in officially approved prescribing information from three major drug markets. *Clin Pharmacol Ther*. 2014 Nov;96(5):616-24. doi: 10.1038/clpt.2014.156. Epub 2014 Jul 25. PMID: 25062063.
- Toddenroth D, Ganslandt T, Castellanos I, Prokosch HU, Bürkle T. Employing heat maps to mine associations in structured routine care data. *Artif Intell Med*. 2014 Feb;60(2):79-88. doi: 10.1016/j.artmed.2013.12.003. Epub 2013 Dec 15. PMID: 24389331.
- Löbe M, Baum B, Christoph J, Drepper J, Ganslandt Th, Engel I, Mate S, Prokosch HU, Sax U, Stäubert S, Winter A (2014) Integrated Repository Toolkit (IDRT) – Werkzeuge zum Betrieb klinischer Data Warehouses auf Basis von i2b2. *MDI* 2.2014: 48-48.
- Köpcke F, Prokosch HU. Employing computers for the recruitment into clinical trials: a comprehensive systematic review. *J Med Internet Res*. 2014 Jul 1;16(7):e161. doi: 10.2196/jmir.3446. PMID: 24985568; PMCID: PMC4128959.
- Trinczek B, Köpcke F, Leusch T, Majeed RW, Schreiweis B, Wenk J, Bergh B, Ohmann C, Röhrig R, Prokosch HU, Dugas M. Design and multicentric implementation of a generic software architecture for patient recruitment systems re-using existing HIS tools and routine patient data. *Appl Clin Inform*. 2014 Mar 19;5(1):264-83. doi: 10.4338/ACI-2013-07-RA-0047. PMID: 24734138; PMCID: PMC3974260.
- Ammenwerth E; Aly AF; Bürkle T; Christ P; Dormann H; Friesdorf W; Haas C; Haefeli WE; Jeske M; Kaltschmidt J; Menges K; Möller H; Neubert A; Rascher W; Reichert H; Schuler J; Schreier G; Schulz S; Seidling HM; Stühlinger W; Criegee-Rieck M Zum Einsatz von Informationstechnologie zur Verbesserung der Arzneimitteltherapiesicherheit (Memorandum AMTS-IT) | Memorandum on the use of information technology to improve medication safety (Memorandum AMTS-IT). *GMS Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie; VOL: 10 (1); DOC03 /20140218*
- Dugas M; Jöckel KH; Gefeller O; Knaup-Gregori P; Friede T; Ammenwerth E; Kieser M; Prokosch HU Freier Zugang zu Dokumentationsformularen und Merkmalskatalogen im Gesundheitswesen. Memorandum „Open Metadata“ | Open access to documentation forms and item catalogs in healthcare. Memorandum „Open Metadata“. *GMS Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie; VOL: 10 (1); DOC01 /20140218/*
- Zunner C, Ganslandt T, Prokosch HU, Bürkle T. A reference architecture for semantic interoperability and its practical application. *Stud Health Technol Inform*. 2014;198:40-6. PMID: 24825683.
- Maier C, Bürkle T, Prokosch HU, Ganslandt T. Case-based visualization of a patient cohort using SEER epidemiologic data. *Stud Health Technol Inform*. 2014;198:133-40. PMID: 24825695.
- Müller F, Dormann H, Pfistermeister B, Sonst A, Patapovas A, Vogler R, Hartmann N, Plank-Kiegele B, Kirchner M, Bürkle T, Maas R. Application of the Pareto principle to identify and address drug-therapy safety issues. *Eur J Clin Pharmacol*. 2014 Jun;70(6):727-36. doi: 10.1007/s00228-014-1665-2. Epub 2014 Mar 21. PMID: 24652477.
- Kraus S, Castellanos I, Toddenroth D, Prokosch HU, Bürkle T. Integrating Arden-Syntax-based clinical decision support with extended presentation formats into a commercial patient data management system. *J Clin Monit Comput*. 2014 Oct;28(5):465-73. doi: 10.1007/s10877-013-9430-0. Epub 2013 Jan 26. PMID: 23354988.
- Bock F, Matthaer M, Reinhard T, Böhringer D, Christoph J, Ganslandt T, Cursiefen C. High-dose subconjunctival cyclosporine a implants do not affect corneal neovascularization after high-risk keratoplasty. *Ophthalmology*. 2014 Sep;121(9):1677-82. doi: 10.1016/j.optha.2014.03.016. Epub 2014 Apr 26. PMID: 24780407.
- Gantner-Bär M, Meier F, Kolominsky-Rabas P, Djanatljev A, Metzger A, Voigt W, Prokosch HU, Sedlmayr M. Prospective Assessment of an innovative test for prostate cancer screening using the VITA process model framework. *Stud Health Technol Inform*. 2014;205:236-40. PMID: 25160181.
- Griebel L, Sedlmayr B, Prokosch HU, Criegee-Rieck M, Sedlmayr M. Key factors for a successful implementation of personalized e-health services. *Stud Health Technol Inform*. 2013;192:965. PMID: 23920739.
- Patapovas A, Pfistermeister B, Tarkhov A, Terfloth L, Maas R, Fromm MF, Kornhuber J, Prokosch HU, Bürkle T. The effect object paradigm--a means to support medication safety with clinical decision support. *Stud Health Technol Inform*. 2014;205:1065-9. P

2014

- Newe A, Becker L, Schenk A. Application and evaluation of interactive 3D PDF for presenting and sharing planning results for liver surgery in clinical routine. *PLoS One*. 2014 Dec 31;9(12):e115697. doi: 10.1371/journal.pone.0115697. Erratum in: *PLoS One*. 2015;10(3):e0120158. PMID: 25551375; PMCID: PMC4281211.
- Vollmer AM, Prokosch HU, Bürkle T. Identifying barriers for implementation of computer based nursing documentation. *Stud Health Technol Inform*. 2014;201:94-101. PMID: 24943530.
- Patapovas A, Pfistermeister B, Tarkhov A, Terfloth L, Maas R, Fromm MF, Kornhuber J, Prokosch HU, Bürkle T. The effect object paradigm--a means to support medication safety with clinical decision support. *Stud Health Technol Inform*. 2014;205:1065-9. PMID: 25160352.
- Wörner A, Christoph J, Mahler V: Typ-I-Allergien auf Vorratsmilben bei beruflich exponierten und nichtexponierten Patienten. *Arbeitsmedizin – Sozialmedizin – Umweltmedizin* 49.2014;11: 844-849

Auszeichnungen und Preise



Herr Philipp Unberath belegte auf der DMEA 2019 in Berlin mit seiner Masterarbeit im Fach Informatik „cBioPortal als Plattform für die translationale Forschung – Prototypische Einführung und Erweiterung“ den 3. Platz beim DMEA-Nachwuchspreis 2019. Die Preisverleihung fand am 10. April 2019 statt.

Frau Dr. Brita Sedlmayr erhielt auf der GMDS Jahrestagung 2017 den 2. Preis im Bereich der Dissertationen „Benutzerzentrierte Entwicklung eines Navigations- und Visualisierungskonzepts für Entscheidungsunterstützungssysteme zur Verordnungsprüfung“ (Medizinische Fakultät der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, 19. Dezember 2016)

Herr Philipp Sippl erhielt auf der GMDS Jahrestagung 2017 den Preis für die beste Bachelorarbeit „Modellierung perioperativer Hypoxiephasen in Narkosedaten-Zeitreihen“ (Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Studiengang Informatik, 10. März 2017)

Jan Christoph gewann für seine MPM-Masterarbeit „Prototypische Integration von Hochdurchsatzdaten („Omics“) mit klinischen Daten am UKER“ den GMDS-Förderpreis im Fachbereich „Medizinische Informatik“. Die Preisübergabe fand am 1. September 2016 im Rahmen der GMDS-Abschlussveranstaltung der internationalen Medizin-Informatik-Tagung HEC2016 in München statt.



Marc Hinderer gewann den 2. Preis beim Science Slam auf der GMDS Jahrestagung 2015 zum Thema Bundeseinheitlicher Medikationsplan.

Ines Leb wurde auf der Telemed 2013 am 3.-4. Juli in Berlin der TELEMED-Award für Ihren Beitrag „Datenschutzkonforme Sekundärnutzung strukturierter und freitextlicher Daten mittels Cloud-Architektur“ verliehen.

Die von Prof. Dr. H.U. Prokosch geleitete GMDS AG „Nutzung von Elektronischen Krankenakten für die Klinische Forschung“ erhielt auf der GMDS-Jahrestagung 2013 in Lübeck den Preis für das MI-Team des Jahres 2012/2013 zugesprochen.

Lehre



Humanmedizin

Der laut der ärztlichen Approbationsordnung im Medizinstudium vorgesehene Querschnittsbereich 1 „Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie“ wird an der FAU von Lehrstühlen des Instituts für Medizininformatik, Biometrie und Epidemiologie unterrichtet. Der Lehrstuhl für Medizinische Informatik lehrt hierbei den Teilbereich Medizinische Informatik in Form einer Vorlesung plus Übung, den Studierende im klinischen Abschnitt bearbeiten, d.h. nach dem Physikum.

Die Veranstaltung thematisiert u.a. Methoden zur Verarbeitung und Interpretation von Patientendaten, einen gezielten Zugriff auf medizinisches Wissen, klinische Informationssysteme,

Methoden aus den Bereichen Bioinformatik und Bildverarbeitung, sowie neue technische Möglichkeiten bis hin zu maschinellen Lernverfahren. Dank kurzfristiger Umstellungen auf digitale Angebote konnten Studierende ihre Leistungsnachweise auch während der Pandemie erwerben. Seit dem Wintersemester ist die Veranstaltung auch Teil des am Medizincampus Oberfranken angebotenen Studienganges, so dass im Berichtszeitraum insgesamt mehr als 3.500 Medizinstudierende diesen Kurs absolviert haben.

Medical Process Management (MPM)

Im Wintersemester 2008/2009 wurde in der Medizinischen Fakultät ein für Deutschland einmaliger neuer nicht-konsekutiver Master-Studiengang Medical Process Management eingerichtet, welcher nun bereits 15 Jahre sehr erfolgreich läuft. Eine der Abgängerinnen dieses Studiengangs hat mittlerweile sogar eine Professur für Medizinische Informatik angenommen.

Dieser Studiengang verbindet in 4 Semestern die Medizin und das Gesundheitswesen mit dem Geschäftsprozessmanagement und der Informationstechnologie, immer mit dem Ziel einer stärkeren Patientenorientierung, besseren Qualität und höheren Effizienz.

An der Einrichtung und der Lehre in diesem Studiengang ist der Lehrstuhl für Medizinische Informatik maßgeblich beteiligt. Er bietet darin die folgenden Vorlesungen an:

- Informationssysteme im Gesundheitswesen
- IT-gestützte Prozesse im Gesundheitswesen
- Geschäftsprozessmanagement und Informationstechnologie

Nebenfach Medizinische Informatik im

Informatik-Curriculum

Mit Einrichtung des Lehrstuhls für Medizinische Informatik im Jahr 2003 wurde von diesem das Nebenfachangebot aus der Medizinischen Fakultät für den Diplomstudiengang Informatik der Technischen Fakultät neu strukturiert. Die bis zu diesem Zeitpunkt angebotenen drei Nebenfächer Medizin, Physiologie und Medizinische Informationsverarbeitung wurden zusammengelegt und seit 2004 als Nebenfach Medizinische Informatik angeboten. Gemeinsam mit dem Lehrstuhl für Mustererkennung der Technischen Fakultät, dem Lehrstuhl für Digital Health, sowie aus der Medizinischen Fakultät den Lehrstühlen für Physiologie und für Biometrie/Epidemiologie, sowie der Molekular-Neurologischen Abteilung in der Neurologischen Klinik wurde das Vorlesungsangebot für das Nebenfach Medizinische Informatik mit den Schwerpunktbereichen Informationssysteme im Gesundheitswesen, Bioinformatik, Medizinische Bildverarbeitung, Medizinische Biosignalverarbeitung und Biometrie/Epidemiologie neu konzipiert. Mit dem Wechsel auf die Bachelor- und Master-Ausbildung in der Informatik wurde das entsprechende Nebenfachangebot 2009 neugestaltet und an die Bologna-Anforderungen angepasst.

Nach einer Einführung in die Medizinische Informatik können die Studierenden am Lehrstuhl für Medizinische Informatik aus einem breiten Angebot von Vorlesungen aus den Bereichen

- Informationssysteme im Gesundheitswesen
- Wissensverarbeitung in der Medizin
- IT-gestütztes Medizin-Management im Krankenhaus
- eHealth und Digital Health
- Bioinformatik / Maschinelles Lernen und
- Klinische Datenwissenschaften

belegen und ihr Studium dadurch in unterschiedlichen Bereichen der Biomedizinischen Informatik vertiefen.

Medizintechnik

Im Wintersemester 2009/2010 wurde an der Technischen Fakultät ein neuer Studiengang Medizintechnik eingerichtet.

Absolventen des Studienganges Medizintechnik sollen grundlegende Methoden und das aktuelle Wissen der Ingenieurwissenschaften beherrschen und zur Lösung von Problemen in der Medizintechnik anwenden können. Intensive Grundlagen der Mathematik, Algorithmik und weiterer Ingenieurdisziplinen ermöglichen anschließende fachliche Tiefe in gleichwohl breiter Einsetzbarkeit. Der Studiengang realisiert die interdisziplinäre Ausbildung von Ingenieuren und bereitet die Absolventen für anspruchsvolle interdisziplinäre Ingenieurstätigkeit aus. Eine Entscheidung ab dem 3. Semester für die Fachrichtung Elektrotechnik / Informationstechnik/ Informatik bzw. Maschinenbau /Werkstoffwissenschaften/ Chemie-Bio-

logie Ingenieurwissenschaften ermöglicht eine frühzeitige Vertiefung in eine der beiden grundlegenden technischen Bereiche der Medizin und beugt einer zu großen Auffächerung des Studiengangs vor.

Im Studiengang Medizintechnik beteiligt sich der Lehrstuhl für Medizinische Informatik im 3. Studiensemester mit einer Pflichtvorlesung über Informationssysteme im Gesundheitswesen. Daneben werden weitere Vorlesungen als Wahlpflichtfächer angeboten.

Sonstige

Neben den Vorlesungen, die konkreten Curricula zugeordnet sind, engagiert sich der Lehrstuhl auch durch andere Lehrangebote für Studierende und Mitarbeiter(innen) der Medizinischen Fakultät, sowie der Technischen Fakultät und auch der Naturwissenschaftlichen Fakultät. So bereichern wir mit einigen

unserer Vorlesungen seit Kurzem auch das Wahlpflichtangebot der Studiengänge „Artificial Intelligence“ der Technischen Fakultät, sowie „Data Science“ an der Naturwissenschaftlichen Fakultät. ●

Wissenschaftliche Abschlüsse

In den Jahren 2014 bis 2023 wurden 14 Bachelorarbeiten und 42 Masterarbeiten erfolgreich betreut. Insgesamt entstanden in diesem Zeitraum am Erlanger Lehrstuhl für Medizinische Informatik 25 Promotionen, davon 18 Dr. hum. biol. und 7 Dr. med. Von unseren Mitarbeiter:innen haben sich vier in den letzten 10 Jahren habilitiert.

Habilitationen

Stefan Kraus	Entwicklung und Evaluierung erweiterter Formen klinischer Entscheidungsunterstützung	Dezember 2022
Dennis Toddenroth	Automatisierte Analysemethoden für spezifisch strukturierte Patientendaten	Dezember 2020
Martin Sedlmayr	Big Data Infrastrukturen für die medizinische Forschung und Versorgung	April 2018
Thomas Ganslandt	Voraussetzungen, Rahmenbedingungen und Potentiale einer nachhaltigen Nutzung klinischer Routinedaten für die Forschung	Dezember 2016



Promotionen

Nina Gimber	Analyse der Abbildbarkeit häufiger Prozedurencodes auf SNOMED CT	August 2023	Promotion (Dr. med.)
Jonathan Mang	Verteilte Datenanalyse in der Medizin: Datenqualität, Architektur und Reproduzierbarkeit	Juli 2023	Promotion (Dr. hum biol.)
Julian Gründner	Cross-hospital infrastructure for research, statistical analysis and the creation and deployment of statistical methods based in standardized data of the German data integration centers	Oktober 2022	Promotion (Dr. hum biol.)
Philipp Unberath	IT-gestützte Entscheidungsfindung in der Onkologie durch Integration und Präsentation klinischer und molekularbiologischer Patientendaten	Oktober 2022	Promotion (Dr. hum biol.)
Georg Melzer	Einsatz elektronischer Krankenakten zur Selektion relevanter Auswahlkriterien für eine Implementierung elektronischer Rekrutierungsunterstützungen für klinische Studien	September 2022	Promotion (Dr. med.)
Christian Gulden	Stakeholder- und Anforderungsanalyse für die IT-gestützte Patientenrekrutierung in klinische Studien	Juli 2022	Promotion (Dr. hum biol.)
Nico Ploner	Akzeptanz und Architektur einer vertrauenswürdigen Patientenbindung auf Basis des FHIR-Standards	Juni 2022	Promotion (Dr. med.)
Michael Reichold	Digitalisierung und Demenz - Digitale Lösungsansätze zur Unterstützung von Menschen mit Demenz und ihren pflegenden Angehörigen	Dezember 2021	Promotion (Dr. hum biol.)
Christina Schüttler	Konzepte und Methoden zur Berücksichtigung der Stakeholderanforderungen bei der Entwicklung von IT-Lösungen zur Biobankenvernetzung	November 2021	Promotion (Dr. hum biol.)
Macel von Lucadou	Nutzbarkeit von elektronischen Patientendaten für die Erstellung von retrospektiven Beobachtungsstudien	Februar 2021	Promotion (Dr. med.)
Lukas Lang	Mapping eines deutschen, klinischen Datensatzes nach OMOP Common Data Model	Oktober 2020	Promotion (Dr. med.)
Sebastian Mate	Föderierte medizinische Forschungsdatenbanken: Architekturen, Datenintegration und Abfrage-logik	August 2020	Promotion (Dr. hum biol.)
Jan Christoph	Entwicklung, Einführung und Evaluation von IT-Plattformen zur Unterstützung der biomedizinischen Datenintegration und -analyse	April 2019	Promotion (Dr. hum biol.)

Caroline Fehd (*Drescher)	Analyse und Aufbereitung anästhesiologischer Routinedaten hinsichtlich der Wiederverwertbarkeit für wissenschaftliche Auswertungen	Juli 2018	Promotion (Dr. hum biol.)
Marc Hinderer	IT-gestützte Entscheidungsprozesse Molekularer Tumorboards in deutschen Universitätsklinika - Unterstützungsmöglichkeiten und elementare Herausforderungen	Juli 2018	Promotion (Dr. hum biol.)
Christian Zunner	Abbildung lokaler Laborwertbezeichnungen auf die internationale Standard-Klassifikation LOINC: Durchführung und Evaluation	Juni 2017	Promotion (Dr. med.)
Brita Sedlmayr	Benutzerzentrierte Gestaltung entscheidungsunterstützender Systeme zur Erhöhung der Arzneimitteltherapiesicherheit	Dezember 2016	Promotion (Dr. hum biol.)
Axel Neue	Ein generischer Algorithmus zur Erkennung temporaler Koinzidenzen zwischen Medikamentenapplikationen und Laborwertveränderungen	Oktober 2016	Promotion (Dr. hum biol.)
Marion Gantner-Bär	Konzeptionelle Modellierung für komplexe Situationen für Entscheidungsunterstützung im Gesundheitswesen	Februar 2016	Promotion (Dr. hum biol.)
Andrius Patapovas	Aufbau einer Arzneimittelontologie basierend auf Medikamenten-Fachinformationen	Juni 2015	Promotion (Dr. hum biol.)
Anne-Maria Purohit (*Vollmer)	Entwicklung und Testung eines Modells zur Untersuchung soziotechnologischer Faktoren am Beispiel der elektronischen Pflegedokumentation	Juni 2015	Promotion (Dr. hum biol.)
Stefan Wagner	Behandlungsabläufe bei der Tumorbehandlung und deren Auswirkungen auf die Tumordokumentation	Januar 2015	Promotion (Dr. med.)
Lena Raber (*Griebel)	eHealth Literacy - Stand der Forschung und Zusammenhang mit Technologieakzeptanzfaktoren	November 2014	Promotion (Dr. hum biol.)
Felix Köpcke	Entwurf und Implementation einer ontologiebasierten IT-Unterstützung zur Identifikation geeigneter Patienten für klinische und translationale Forschungsprojekte	November 2014	Promotion (Dr. hum biol.)
Stefan Kraus	Wissensbasierte Funktionen zur Unterstützung der Therapie auf Intensivstationen - Einführung und Evaluation	März 2014	Promotion (Dr. hum biol.)

Masterarbeiten

Marina Keimer	Bedarfsanalyse zu einem klinischen Feedbacksystem für deutsche Rettungsdienste	MPM	April 2023
Dominik Böhm	Zentrumsübergreifender Austausch von Genvarianten und Therapieempfehlungen im Molekularen Tumorboard	Informatik	März 2023
Leon Schmidtchen	Usability eines Visualisierungstools zur Entscheidungsunterstützung in der Medikationstherapie	Informatik	März 2023
Florian Holweg	Erschließung und standardisierte Aufbereitung von Herz-Katheter Befunddaten	Informatik	August 2022
Dana Holzner	Einstellung und Akzeptanz von Ärzten gegenüber Künstlicher Intelligenz in der medizinischen Versorgung	MPM	Mai 2022
Dominik Lerm	Entwicklung bioinformatischer Tools für die Analyse von Zellmigrationsprozessen am Beispiel von Herzfibrose	Informatik	Dezember 2021
Laura Kapp	Die Entwicklung eines Widerrufskonzepts im Rahmen des Broad Consent am Universitätsklinikum Erlangen (UKER)	MPM	Dezember 2021
Benita Freeborn	Klinische Studienregister: Konzept, Umsetzung und Erfahrungen aus dem Aufbau des Studienregisters des Comprehensive Cancer Center Erlangen-EMN und Überlegungen zum Aufbau eines überregionalen Studienregisters im Bayrischen Zentrum für Krebsforschung	MPM	Oktober 2021
Marc-Anton Scheidl	Evaluation und Bechmarking von OpenSource FHIR (Fast Healthcare Interoperability Resources) Server Implementierung für Machbarkeitsanalysen	Medizintechnik	Oktober 2021
Linda Tanten	Analyse des Medikationsprozesses bei Wechsel der elektronischen Krankenakte im UK-Erlangen	MPM	August 2021
Marcel Erpenbeck	Evaluierung verschiedener Neuronaler Netze zur Generierung von Dosierungsvorschlägen	Informatik	August 2021
Franziska Bienefeld	Lernvideos und deren Akzeptanz über Grundlagen der medizinischen Informatik	Informatik	Juli 2021
Denise Betz	Erweiterung und Evaluation Neuronaler Netze mit zusätzlichen Ein- und Ausgabeneuronen zur Generierung von Dosierungsvorschlägen in der Pädiatrie	Informatik	Juni 2021
Stefan Waffler	Entwicklung eines Prozesses für die komponentenbasierte Softwareentwicklung für Medizinprodukte am Beispiel einer Kommunikationsschnittstelle zu einem PACS	Medizintechnik	Juni 2021

Miriam Heß	Digitales Demenzregister Bayern: Usability Evaluation einer offline Register-Datenerhebung mittels mobiler App	MPM	März 2021
Martin Mecklenburg	Einführung und sicherer Betrieb von verteilten Alarmsystemen: Analyse und Konzeptionierung am Beispiel einer Klinik des Universitätsklinikums Erlangen	Informatik	Mai 2020
Tina Scheuring	Konzept zur Standardisierung der Dokumentation und Verwaltung von klinischen und Biobank-Daten im Rahmen eines Transregio-Projektes	MPM	April 2020
Philipp Pugliese	Entwicklung eines Data Provenance Konzepts unter Einhaltung der FAIR-Prinzipien am Beispiel der FAU und dem UKER	MPM	Januar 2020
Matthias Öfelein	Prototyp-Entwicklung und Evaluation einer webbasierten Einwilligung- und Patienteninformationsplattform	Informatik	Oktober 2019
Ramona Fritz	Datenqualitätsevaluation basierend auf relevanten Datenelementen für die Patientenrekrutierung in klinische Studien	MPM	September 2019
Nicolas Wolf	Provisioning and Processing of large heterogenous Medical Data for Data Analysis	Informatik	August 2019
Thorsten Schwachhofer	Risikomodellierung der Pflegebedürftigkeit nach großen urologischen Operationen	Informatik	Juni 2019
Hauke Schneiderheinze	Entwicklung und Usability-Analyse einer multimedialen eConsent-Lösung	MPM	Mai 2019
Jörg Heinz	Bedarfsanalyse an (bioinformatischer) Datenanalyse und -integration an der Medizinischen Fakultät der FAU	MPM	Mai 2019
Fabian Dressendörfer	Translationale Forschungsplattformen in der Lehre am Beispiel von tranSMART und cBioPortal	MPM	Mai 2019
Jonathan Mang	Prototypenentwicklung und -evaluation für die digitale perioperative Risikoevaluation in der Anästhesie	Medizintechnik	Juli 2018
Sava Savchev	Entwicklung und Analyse von Dosierungsvorschlägen für die Pädiatrie aus dokumentierten Verordnungen	Medizintechnik	Juni 2018
Philipp Unberath	cBioPortal als Plattform für die translationale Forschung: prototypische Einführung und Erweiterung	Informatik	Juni 2018
Mohama-Sani Alassani	Strukturierte Erschließung der Metadaten eines klinischen Arbeitsplatzsystems (KAS)	Informatik	April 2018
Ralph Mück	Entwicklung und Usability-Evaluation eines Texteditors zur Entwicklung von medizinischen Wissensmodulen	Informatik	März 2018

Ann-Kathrin Schumacher	Prototypische Entwicklung einer digitalen Gedächtnis- und Entscheidungshilfe („Cognitive Aid“) für die Anästhesiologie zur Bewältigung intraoperativer Notfallsituationen	MPM	Januar 2018
Jessica Hofmann	Analysis of the clinical trials search landscape in Germany and recommendations for a clinical trials registry at the University Hospital Erlangen	MPM	August 2017
Teresa Schüssler	Benutzerzentrierte Entwicklung einer mobilen App zur Primärprävention von psychischen Erkrankungen bei Kindern im Alter zwischen acht und zwölf Jahren	MPM	Mai 2017
Yuriy Sulima	Prototypische Entwicklung einer Onlineplattform zur Medikationsunterstützung für die Pädiatrie	Informatik	April 2017
Johannes Mai	Prototypische Entwicklung eines Healthcare-Dashboards als Anwendung der Arden-Syntax	Informatik	Januar 2017
Johannes Hirschmann	Further development and evaluation of an interactive visualization tool for continuous reference intervals of pediatric laboratory values	Medizintechnik	September 2016
Christian Knell	Verwendung und Erweiterung der tranSMART-Plattform für den Omics-Bereich	Informatik	Juli 2016
Sonja Zolg	Prozess- und Kostenanalyse der papierbasierten Entlassungsbriefversendung mit Blick auf eine zunehmende Digitalisierung am Universitätsklinikum Erlangen	MPM	Juni 2016
Jennifer Schöffler	Benutzerzentrierte Entwicklung eines mobilen Medikationsmanagements	MPM	Juni 2016
Helmut Lang	Analyse relevanter Faktoren und prototypische Entwicklung eines Ansatzes zur kontextsensitiven Filterung von AMTS-Warmmeldungen	Informatik	Mai 2015
Katharina Kurek	Eine Usability Analyse dreier Informationsportale des Universitätsklinikums Erlangen	MPM	Januar 2015
Bastian Weinlich	„R-Scriptlets“ für i2b2-Endanwender	MPM	April 2014

Bachelorarbeiten

Sude Kocman	Regularien und Empfehlungen zu der Nutzung von KI-basierten Algorithmen in deutschen Kliniken	Medizintechnik	Januar 2023
Ichrak Abdelwahed	A comparative study of the tools for metabolome analysis	Medizintechnik	Januar 2022
Cédric Motsebo Fenkam	Bioinformatische Analyse von kardialen Fibrosemustern	Informatik	Dezember 2021
Alexa Iancu	Übersicht und Bewertung von Maschinellen Lernmethoden im Bereich der Medikationsverordnung	Medizintechnik	Oktober 2021
Margit Haspel	Evaluation statistischer Methoden zur Erstellung von Orientierungshilfen für pädiatrische Medikationen aus der klinischen Dokumentation	Informatik	August 2021
Magdalena Eschenbacher	Pharmakogenetisches Entscheidungsunterstützungssystem am Universitätsklinikum Erlangen	Medizintechnik	Juni 2020
Deniz Caliskan	Evaluation neuronaler Netzwerke verschiedenen Typs zur Generierung von Dosierungsvorschlägen für die Pädiatrie	Informatik	November 2018
Marcel Erpenbeck	Abbildung von Kolorektalkrebspatientendaten auf OMOP on FHIR und Entwicklung eines Machine-Learning Erstellungs- und Bereitstellungsprozesses	Informatik	Juni 2018
Julian Brandner	Virtuelles Volume Rendering im Portable Document Format	Informatik	Januar 2018
Julia Hetzel	DICOM Supplement 132 - Surface Segmentation Storage SOP Class	Medizintechnik	Oktober 2017
Judith Bauer	Prototypische Bereitstellung eines Forschungs-PACS mit Integration klinischer und Bilddaten über tranSMART	Informatik	Juli 2017
Luisa Neubig	Medizinische Netzwerke und vernetzte Medizinische Geräte: Beispielhafte Entwicklung eines Risikomanagements für das Universitätsklinikum Erlangen	Medizintechnik	Juni 2017
Philipp Sippl	Modellierung perioperativer Hypoxiephasen in Narkosedaten-Zeitreihen	Informatik	März 2017
Alexandra Fink	Analyse und Entwicklung eines Sollkonzeptes für ein Meldesystem für schwerwiegende unerwünschte Ereignisse bei klinischen Studien	Medizintechnik	März 2015

Ausgründung

Acalta GmbH



Das Acalta Team

Individuelle Patient:innenbetreuung und Entlastung des Behandlungsteams. Dieser Aufgabe stellt sich das Team der Acalta GmbH, das ihre Acalta Health Plattform als Ergänzung zur bisherigen Patient:innenversorgung aus der eigenen ärztlichen Erfahrung des Teams heraus entwickelt hat. Dabei werden bestehende Behandlungspfade mithilfe von Versorgungsplänen digital abgebildet – und zwar für jede beliebige medizinische Fachrichtung. Ein Versorgungsplan kann z. B. Fragebögen, Erin-

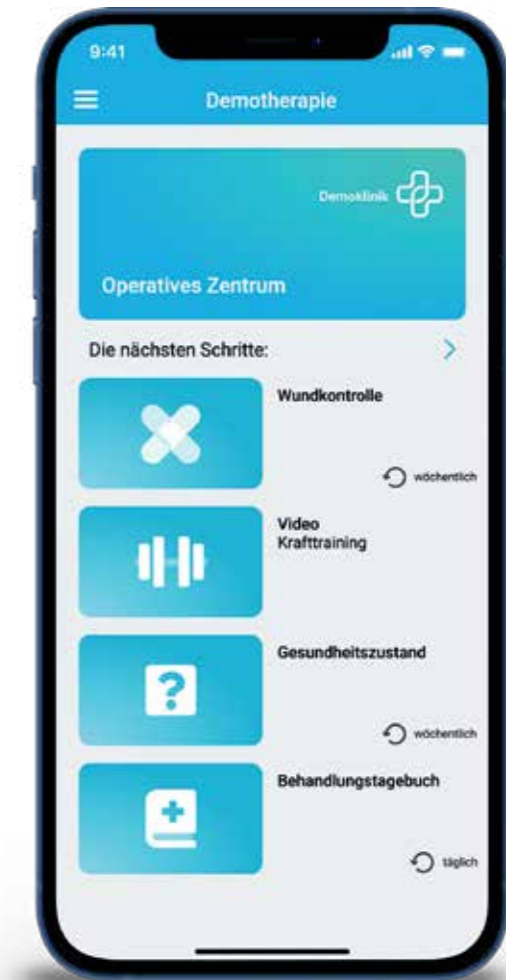
nerungen, Informationsmaterial, Checklisten, Tagebücher oder den Austausch behandlungsrelevanter Dokumente beinhalten. Ebenfalls können Vitalparameter externer Geräte sowie Tools zur Terminvergabe oder Videosprechstunde in die Plattform integriert werden.

Mit der Smartphone App "Patienta" werden Patient:innen sicher und unkompliziert in die eigene Behandlung eingebunden. Das Behandlungsteam nutzt die Browser-Anwendung "Acalta Clinics",

um die Patient:innen in Versorgungspläne einzubinden und eine Übersicht über die Patient:innendokumentation zu erhalten. Dabei stechen besonders die innovativen Datenschutzstandards ins Auge, denn durch die Pseudonymisierung sind Patient:innen ausschließlich in der Klinik selbst identifizierbar.

Dass das Startup stets seine Erfolgsgeschichte fortschreibt, zeigen Praxisbeispiele wie u. a. die Strahlentherapien des Leopoldina Krankenhauses Schweinfurt sowie der Unimedizin Göttingen, das MVZ Nordstrahl am Klinikum Nürnberg Nord oder das RECUR-Projekt. Überall hier sorgt der Einsatz der Plattform nicht nur für zeitliche Optimierung, sondern auch für Mehreinnahmen und eine Qualitätssteigerung in der Behandlung.

Die Acalta GmbH beweist, dass mit persönlichen Erfahrungen und der Überzeugung zum Produkt, der Traum vom eigenen Unternehmen erfüllt werden kann. Getreu dem Motto „Von Ärzt:innen – für Ärzt:innen!“ ●



Beispiel der Patienta-App

KONTAKT

Dr. Nico Ploner, Frederik Kaul, Simon Winkler
Wetterkreuz 15
91058 Erlangen-Tennenlohe
Tel.: +49 (0) 9131/9278081
Email: info@acalta.de
Homepage: www.acalta.de

ZU GRUNDE LIEGENDE PAPER & DOKTORARBEIT

- Ploner, Nico. „Akzeptanz und Architektur einer vertrauenswürdigen Patientenbindung auf Basis des FHIR-Standards.“ (2022)
- Ploner, Nico, et al. „Concept to gain trust for a German personal health record system using public cloud and FHIR.“ *Journal of biomedical informatics* 95 (2019): 103212.
- Ploner, Nico, and Hans-Ulrich Prokosch. „Integrating a secure and generic mobile app for patient reported

outcome acquisition into an EHR infrastructure based on FHIR resources.“ *Digital Personalized Health and Medicine*. IOS Press (2020): S991-995.

- Walther, Tabea, et al. „RECUR-Establishment of An Automated Digital Registry for Patients with Recurrent Stones in the Upper Urinary Tract.“ *Gesundheitswesen (Bundesverband der Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (Germany))* 83.S 01 (2021): S27-S32.

GEWONNENE PREISE & FÖRDERUNGEN

- EXIST Gründerstipendium 2020
- Existency – Reality Bites Building Box Programm 2020
- Startup Förderprogramm des ZOLLHOF Tech Incubator 2021
- Start?Zuschuss! 2021
- Existency – Reality Bites Test UG Programm 2021

Team und Ehemalige

Das Lehrstuhl Team bei seinem letzten Strategie Retreat 2023 im Kloster Vierzehneiligen



Wissenschaftliche Mitarbeiter:innen

- Jan Christoph
- Nicholas Dickel
- Julian Gründner
- Christian Gulden
- Meik Kunz
- Ines Leb
- Dominik Lerm
- Shayan Mohajerani
- Wolfgang Rödle
- Cosima Strantz
- Dennis Toddenroth
- Stefanie Toddenroth
- Philipp Unberath
- Michael Zeiler

Nicht-wissenschaftliche Mitarbeiter:innen

- Timo Apfelbacher
- Krista Gründner
- Maximilian Karg
- Sude Kocman

Sekretariat

- Martin Ross

Ehemalige Wissenschaftliche Mitarbeiter:innen

- Mina Abdou Thabet Bakhit
- Andreas Beck
- Christine Birkmann
- Katrin Bott
- Thomas Bürkle
- Manfred Criegee-Rieck
- Noemi Deppenwiese
- Rolf-Dieter Dudeck
- Corina Dumitru
- Igor Engel
- Caroline Fehd
- Thomas Frankewitsch
- Marion Gantner-Bär
- Frederic Gerdsen
- Patrick Heinrich
- Frank Hemer
- Hannes Heyder
- Marc Hinderer
- Dennis Kadioglu
- Thomas Kauer
- Melanie Kirchner
- Andreas Klein
- Christian Knell

- Felix Köpcke
- Stefan Kraus
- Chunguang Liang
- Christian Maier
- Marcus Martin
- Kerstin Mascher
- Sebastian Mate
- Axel Neue
- Matthias Öfelein
- Andrius Patapovas
- Anne-Maria Purohit
- Lena Raber
- Michael Reichold
- Franz Ruderich
- Marc-Anton Scheidl
- Stefanie Schild
- Christina Schüttler
- Brita Sedlmayr
- Martin Sedlmayr
- Hubert Seibold
- Marina Selau
- Stefan Skonetzki-Cheng
- Reinhold Sojer
- Katrin Starke
- Frank Strüber
- Jasmina Šuc
- Gabriel Yihune
- Anja Zöllner

Ehemalige Nicht-wissenschaftl. Mitarbeiter:innen

- Renate Bachmann-Rank
- Barbara Bärthlein
- Andreas Becker
- Katharina Diesch
- Susanne Eichler
- Ronald Grolik
- Kerstin Haberländer
- Andreas Kröner
- Siegfried Lüders
- Thomas Messerer
- Stephanie Neue
- Michaela Papaye
- Anna Pirkel
- Christina Schaub-Koch
- Andreas Stadelmann
- Anja Tropp

Events



FAU
Friedrich-Alexander-Universität
Lehrstuhl für Medizinische Informatik

Symposium anlässlich
des 20-jährigen Jubiläums
des Lehrstuhls für
Medizinische Informatik

**11. Oktober
2023
in Erlangen**



27.02.2014
Letzte Erinnerung
an unsere alten
Büroräume im
Klinikumsgelände



03.-05.07.2014
6. GMDs-Doktorandensymposium
und Treffen zur Deutsch-Japanischen
Kooperation in Erlangen



Juli 2014
EHR4CR Workshop in der Nähe
von London - Meisterköche
gehen bei Jamie Oliver in die
Lehre



04.09.2014
Abschiedsfeier für
Thomas Bürkle, der
den Ruf an die Berner
Hochschule in Biel
angenommen hat.





17.07.2015
Lehrstuhl Sommerfest mit Paella



24.10.2015
Lange Nacht der Wissenschaft



18.12.2015 und 12.01.2016
interne Lehrstuhlklausur in den Lehrstuhlräumen in Tennenlohe mit gemütlichem gemeinsamem Ausklang in einem Weinlokal



25.09.2016
Wolfgang Rödle besucht Thomas Bürkle und das Bieler Medizininformatik Labor mit einer Gruppe MPM-Studierender



13.07.2017
Forschung lohnt sich: Weinprobe nach einem langen Lehrstuhl-Workshop



09.-10.10.2017
Lehrstuhlklausur (Workshop Lehre) auf Burg Rabenstein



21.10.2017
Lange Nacht der Wissenschaft



22.02.2018
MIRACUM Symposium
Abendveranstaltung mit
den GMDS Allstars



02.03.2018
Medical Valley Innovation Night



23.-25.09.2019
11. GMDS-
Doktorandensymposium
in Erlangen





31.03.2022

Der MIRACUM Antrag für die dritte Förderphase ist frisch eingereicht



21.05.2022

Lange Nacht der Wissenschaft



15.-16.09.2022

Retreat in Bad Staffelstein
(Das Lehrstuhlteam gemeinsam mit dem DIZ des Universitätsklinikums Erlangen)



Adresse

Lehrstuhl für Medizinische Informatik
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Wetterkreuz 15
91058 Erlangen-Tennenlohe
Tel. +49 (9131) 85 - 26720
Fax +49 (9131) 85 - 26754
www.imi.med.fau.de

Herausgeber

Prof. Dr. Hans-Ulrich Prokosch
Prof. Dr. Thomas Ganslandt

Redaktion und Design

Anna Winker
Maximilian Karg

Fotos und Grafiken

Fotos und Grafiken wurden von Leitung und Mitarbeiter:innen des Lehrstuhls bereitgestellt sowie aus für die Öffentlichkeitsarbeit bereitgestellten Materialien der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg und dem Uniklinikum Erlangen übernommen, sowie bei istockphoto.com erworben.

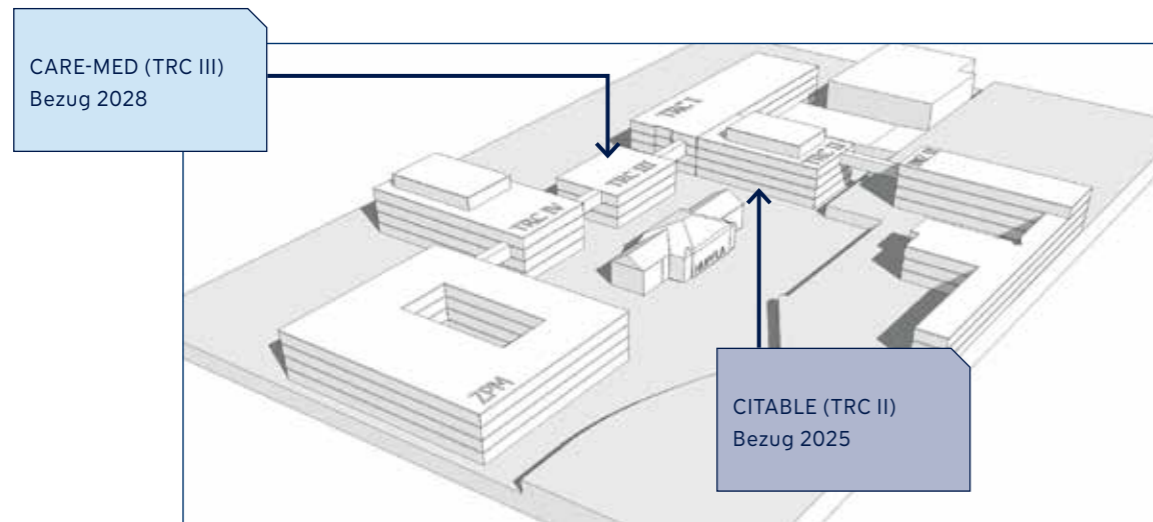
Danksagung

Wir danken allen Mitarbeiter:innen, die uns in den 20 Jahren des Bestehens unseres Lehrstuhls mit ihrem fantastischen Engagement in der erfolgreichen Einwerbung und Bearbeitung der Vielzahl an Projekten und in unseren Lehraktivitäten unterstützt haben.

Ohne Euch alle wäre dies alles nicht möglich gewesen!

Ulli Prokosch und Thomas Ganslandt

Nächste Schritte ...



Mit der Fertigstellung der Forschungsgebäude CITABLE und CARE-MED wird der Lehrstuhl für Medizinische Informatik wieder auf den Campus der Uniklinik Erlangen zurückkehren.

Bis 2025 übergeben wir Schritt für Schritt den Staffelstab von Ulli Prokosch an Thomas Ganslandt



