

TÄTIGKEITSBERICHT 2024

Institut für Medizinische Informatik,
Statistik und Dokumentation

Vorstand: Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Andrea Berghold

Auenbruggerplatz 2/V, 8036 Graz

imi@medunigraz.at

<https://imi.medunigraz.at/>

Inhaltsverzeichnis

1	Vorwort.....	1
2	Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter	3
3	Forschung	5
3.1	Berichte aus den Forschungseinheiten	5
3.2	Forschungsschwerpunkte und Projektberichte.....	11
4	Lehre	24
4.1	Diplomstudium Humanmedizin (O 202)	24
4.2	Doktoratsstudium der Medizinischen Wissenschaften (O 202 790) und PhD-Studium (O 094).....	25
4.3	Masterstudium Pflegewissenschaft (O 331).....	26
4.4	Universitätslehrgänge.....	26
4.5	Abgeschlossene Diplomarbeiten und Dissertationen	26
4.6	Erweiterungsstudium Digitalisierung in der Medizin	27
5	Datenmanagement für Forschung & Lehre.....	29
5.1	Auswertungen aus klinischen Informationssystemen	29
5.2	Datenmanagement für klinische Studien	31
5.3	iMAGIC Multimediadatenbank	33
6	Publikationen.....	34
6.1	Beiträge in Zeitschriften	34
6.2	Zitierfähige Beiträge zu wissenschaftlichen Veranstaltungen	44
6.3	Originalbeiträge in wissenschaftlichen Sammelwerken	47
7	Allgemeines.....	48
7.1	Mitgliedschaften / Expertentätigkeit	48
7.2	Mitarbeit in Gremien.....	51

1 Vorwort

Im Herbst 2016 fand auf meine Initiative hin das erste Biometrische Seminar zwischen unserem Institut, den Statistik-Instituten der Med Uni Wien sowie der Wiener Biometrischen Sektion (WBS) und der Biometrischen Sektion Steiermark-Kärnten (BSSK) der Region Österreich-Schweiz (ROeS) der Internationalen Biometrischen Gesellschaft statt. Ziel dieses Seminars war einerseits ein Austausch zu speziellen Themen (Lehre, Beratung, ...) und andererseits das gegenseitige Kennenlernen von Personen, Projekten und Methoden. Im November 2024 konnten wir die Wiener Kolleg*innen zum inzwischen 5. Biometrischen Seminar bei uns begrüßen. Das Schwerpunktthema war „*Künstliche Intelligenz in der Biostatistik: Möglichkeiten, Chancen, Risiken in Forschung und Lehre*“, gefolgt von sechs Vorträgen zu verschiedenen Projekten. Es war ein gelungener Austausch dank der guten Organisation durch Thomas Kuenzer (Med Uni Graz) und Florian Frommlet (Med Uni Wien).

Am Institut wurde 2024 intensiv an den bestehenden Projekten weitergearbeitet und neue Projekte wurden gestartet. Hier nur einige Höhepunkte: Im HRSM-Projekt RDAweb wurde ein neuer Linux-Applikationsserver mit einer ersten Version von RDAweb installiert und getestet. Gerhard Bachmaier wird dabei tatkräftig vom neuen Applikationsbetreuer Gernot Lecaks unterstützt. Die Entwicklung der deutschsprachigen „*Graz Interface Terminology for SNOMED CT*“ (SNO_GIT) durch Stefan Schulz wurde intensiviert, da die ELGA GmbH Interesse an einer gemeinsamen Weiterentwicklung signalisiert hat. Im Laufe des Jahres konnte ein Kooperationsvertrag erarbeitet werden, der Ende 2024 unterzeichnet wurde¹.

Darüber hinaus wurde im März 2024 ein neues FWF-Einzelprojekt von Kollegen Martin Urschler mit dem Titel „*BALDIS-FM: Boosting active learning for deep image segmentation via foundation models*“ bewilligt. In diesem Projekt soll untersucht werden, wie sich die aktuelle Generation von sogenannten Foundation Models, wie sie beispielsweise in großen Sprachmodellen wie ChatGPT oder in Bildgenerierungstools wie Midjourney verwendet werden, zur Verbesserung des Active Learnings im Kontext tiefer neuronaler Netzwerke für die medizinische Bildsegmentierung einsetzen lässt. Näheres zu diesem und anderen Projekten findet man in unserem Tätigkeitsbericht.

Wir gratulieren Sereina Annik Herzog zur Erfüllung ihrer Qualifizierungsvereinbarung, zur damit einhergehenden Entfristung sowie zur Verleihung des Titels „Assoziierte Professorin“ durch die Medizinische Universität Graz. Ende des Jahres konnte Herr Markus Kreuzthaler seine Habilitation im Fachgebiet Medizinische Informatik erfolgreich abschließen, wozu wir ihm sehr herzlich gratulieren. Magdalena Holter beendete bereits in der ersten Jahreshälfte ihre Dissertation und wechselte im Laufe des Jahres auf eine Postdoc-Stelle. Stefan Embacher konnte eine Stelle als Universitätsassistent antreten und Simon Joham schloss sein Masterstudium ab und ist nun als Wissenschaftlicher Mitarbeiter bei uns tätig.

Anfang Oktober ist ein langjähriger Mitarbeiter, Stefan Vogtberg, in Pension gegangen, Ende des Jahres folgte ihm Franz Quehenberger. Kollegin Sarah Aghaei Dinani hat uns in Richtung Wien verlassen, ebenso wie der studentische Mitarbeiter Jonas Höller. Neu ins Team gekommen sind Arijana Mujanovic, Lukas Buchhäusl, Franz Thaler, Hans Ulrich Burger sowie die studentischen Mitarbeiter*innen Amirli Fathollahi, Michael Hudler und Jan Lauritsch. Über den Sommer konnten wir außerdem die ehemaligen Mitarbeiter*innen und nun Gastforscher*innen Catalina Martinez Costa und José Minarro Gimenez von der Universität Murcia

¹ [Kooperation zwischen der Med Uni Graz und der ELGA GmbH](#)

sowie von Oktober bis Dezember den PhD-Kandidaten Wuttipat Kiratipaisarl (Noon) von der Chiang-Mai-Universität bei uns begrüßen.

Ich möchte mich bei allen Mitarbeiter*innen für ihren Einsatz und ihr Engagement bedanken. Ebenso bedanke ich mich bei unseren Kooperationspartner*innen für die gute Zusammenarbeit.

A handwritten signature in blue ink, reading "A. Berghold". The signature is written in a cursive, flowing style.

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Andrea Berghold

2 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

E-Mail: vorname.nachname@medunigraz.at

Name
Dipl.-Ing. Siegfried ACKERL
Sareh AGHAEI DINANI, PhD (bis 31.07.2024)
Heba ALLOCH (Studentische Mitarbeiterin)
Res.-Prof. PD Mag. Dr. Alexander AVIAN
Mag. Dr. Gerhard BACHMAIER
Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Andrea BERGHOLD
Marcus BLOICE, BSc MSc
Univ.-Ass. Dipl.-Ing. Andrea BORENICH, MSc (karenziert ab 04.12.2024)
Dipl.-Ing. Lukas Frank BUCHHÄUSL, BSc (ab 01.03.2024)
Dr. Hans Ulrich BURGER (ab 09.12.2024)
Andreas DORN, BSc MSc
Univ.-Ass. Dipl.-Ing. Stefan EMBACHER
Dipl.-Ing. Dr. Maximilian ERRATH
Amirali FATHOLLAHI (Studentische Mitarbeiterin; ab 01.11.2024)
Simone FINDLING, BSc
Monika GALANI
em. Univ.-Prof. Dr. Günther GELL
ao. Univ.-Prof. i.R. Dipl.-Ing. Dr. Josef HAAS
Dipl.-Ing. Arnela HADZIC, BSc
Manuela HAID
Assoz. Prof. PD Sereina Annik HERZOG, MSc PhD
PD Dipl.-Ing. Dr. Edith HOFER
Jonas HÖLLER (Studentischer Mitarbeiter; bis 30.06.2024)
Univ.-Ass. Dr. Magdalena HOLTER, BSc MSc
Univ.-Prof. Ing. Mag. Mag. Dr. Andreas HOLZINGER
Michael HUDLER, BSc (Studentischer Mitarbeiter; ab 05.08.2024)
Dr. Klaus JEITLER
Dipl.-Ing. Simon Johannes JOHAM, BSc
Ing. Andreas KAINZ
Ass.-Prof. PD Dipl.-Ing. Dr. Markus KREUZTHALER
Gabriele KRÖLL
Dipl.-Ing. Dr. Thomas KUENZER
Dipl.-Ing. Amila KUGIC, BSc BSc
Akhila Naz KUPPASSERY ABDULNAZAR (PhD-Studentin)
Jan LAURITSCH (Studentischer Mitarbeiter; ab 08.01.2024)

Name

Mag. Mag. Gernot LECAKS (ab 01.02.2024)

Astrid MANDL-POHL

Bettina MASAREI

Arijana MUJANOVIC (ab 01.02.2024)

Annemarie NUSSMÜLLER

Mag. Dr. Petra OFNER-KOPEINIG

Dr. Bastian PFEIFER, MSc

Rudolf PITZLER

Univ.-Ass. Dipl.-Ing. Gudrun PREGARTNER, BSc

Mag. Dr. Franz QUEHENBERGER (bis 30.11.2024)

Astrid REICHER

Dipl.-Ing. Dr. Regina RIEDL

Jennifer RODE (Studentische Mitarbeiterin)

Andrea SCHLEMMER

Dipl.-Ing. Erich SCHMIEDBERGER

Univ.-Prof. Dr. Stefan SCHULZ

Mag. Gerold SCHWANTZER

Ass.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Klaus-Martin SIMONIC

Dipl.-Ing. Franz THALER (ab 01.08.2024)

Ass.-Prof. PD Dipl.-Ing. Dr. Martin URSCHLER

Stefan VOGTBERG (bis 31.10.2024)

Mag. Dr. Gerit WÜNSCH

3 Forschung

3.1 Berichte aus den Forschungseinheiten

3.1.1 Human-Computer Interaction for Medicine & Health Care (HCI4MED)

A. Holzinger

Andreas Holzinger widmet sich der Forschung im Bereich der „*menschzentrierten Künstlichen Intelligenz (KI)*“ (Human-Centered AI) und ihrer Anwendungen im medizinischen Kontext, insbesondere in der digitalen Pathologie.

Ein zentraler Fokus der Arbeiten liegt auf der Erklärbarkeit von KI-Modellen sowie der Entwicklung und Evaluierung interaktiver Human-KI-Schnittstellen. Dabei wird KI als Unterstützung für menschliche Expert*innen betrachtet. Zwar übertreffen KI-Modelle in vielen Aufgaben bereits die Leistungsfähigkeit menschlicher Expert*innen, doch Menschen besitzen einzigartige Fähigkeiten wie multimodales Denken und konzeptuelles Verständnis, die KI-Systemen fehlen. Andreas Holzinger verfolgt daher seit langer Zeit die „Human-in-the-Loop“-Hypothese, dass die Integration konzeptionellen Wissens zur Entwicklung besserer und erklärbarer KI-Modelle beitragen kann.

Besonders im medizinischen Bereich, in dem verschiedene Modalitäten zu einem einzigen Ergebnis führen, sind innovative Ansätze erforderlich, wie z. B. Causability Measures. Causability kann dabei am besten mit „Ursachenerkennbarkeit“ – in Erweiterung zu „Ursachentauglichkeit“ – in die deutsche Sprache übersetzt werden. Es wurde von Holzinger et al. als das messbare Ausmaß definiert, in dem eine Erklärung einer Aussage für eine*n Benutzer*in (das menschliche Modell!) ein spezifiziertes Niveau des kausalen Verständnisses mit Effektivität, Effizienz und Zufriedenheit in einem spezifizierten Nutzungskontext erreichen kann. In diesem Zusammenhang spielen kausale Verbindungen zwischen Merkmalen (features) eine wichtige Rolle und können direkt über Graphen-Strukturen definiert werden. Das Ziel ist es, effektive zukünftige Human-KI Interfaces zu entwickeln, die Robustheit und Erklärbarkeit gewährleisten und von medizinischen Expert*innen auch ohne großes KI-Wissen verwendet werden können.

Das EU-RIA-Projekt FeatureCloud (*“Privacy Preserving Federated Machine Learning”*) wurde erfolgreich abgeschlossen. Hierbei wurden insbesondere Graph Neural Networks (GNNs) verwendet, um sogenannte Wissensgraphen effizient zu integrieren. Diese ermöglichen es, komplexe und hochdimensionale Lernansätze wie Deep Learning für menschliche Expert*innen interpretierbarer zu machen. Die Klassifikation von Daten wird durch Methoden der erklärbaren KI (Explainable AI) unterstützt. Dies ermöglicht die Identifikation von Subnetzwerken, die für die Klassifizierung entscheidend sind, bekannt als "Disease Subnetworks". Zur Validierung dieser Methodik wurde die Subnetzwerk-Detektion auch mittels Random Forests durchgeführt, die aufgrund ihrer guten Interpretierbarkeit besonders in der Medizin relevant sind. Ein Schwerpunkt im EU-Projekt FeatureCloud war das föderierte Lernen. Hierbei wird beispielsweise ein Wissensgraph in relevante Subnetzwerke unterteilt, auf deren Basis ein Ensemble-Classifier konstruiert wird. Dieser kann effizient in einem föderierten Modus trainiert werden. Zusätzlich wurde eine grafische Benutzer*innenoberfläche (GUI) entwickelt, die es Fachleuten ermöglicht, die detektierten Subnetzwerke zu analysieren und zu manipulieren (z. B. Knoten zu löschen oder hinzuzufügen) und diese Änderungen in den Ensemble-Classifer zu integrieren.

Das FFG-Projekt "*Ökosystem für die Pathologiediagnostik mit KI-Unterstützung*" gemeinsam mit der TU Berlin wurde erfolgreich abgeschlossen.

Im "*Human Exposome*" (HEAP) unter der Leitung von Karolinska, Stockholm, arbeitet Andreas Holzinger zusammen im Team von Heimo Müller (Pathologie) mit 11 europäischen Partner*innen sowie der Stanford University als assoziiertem Partner zusammen. Ziel des Projekts ist die Schaffung einer Forschungsumgebung für die integrierte und effiziente Analyse des menschlichen Exposoms. Eine maßgeschneiderte Plattform soll Forscher*innen, politischen Entscheidungsträger*innen und der Industrie ein System zur Entscheidungsunterstützung bieten, das auf erklärbarer und kausal nachvollziehbarer KI basiert. Dabei werden datengetriebene Analysen mit domänenspezifischem Expert*innenwissen kombiniert, um robuste, transparente und kontextsensitive Empfehlungen zu ermöglichen. Die Plattform soll adaptive Visualisierungen, interaktive Erklärformate sowie Feedback-Mechanismen integrieren, die eine iterative Human-in-the-Loop-Interaktion fördern. Dadurch wird sichergestellt, dass unterschiedliche Nutzer*innengruppen faktenbasierte, überprüfbare und vertrauenswürdige Entscheidungen treffen können, die sowohl technische Validität als auch gesellschaftliche Akzeptanz berücksichtigen.

Aktuelle Arbeiten im Bereich „*Causability*“ vertiefen sich zunehmend in die praktische Umsetzung erklärbarer KI in verschiedenen Anwendungsdomänen. Im EU-Projekt AIDAVA arbeitet Andreas Holzinger gemeinsam mit dem Team um Heimo Müller insbesondere an der Evaluierung von Human-KI Interfaces, die eine nachvollziehbare Interaktion zwischen Mensch und KI ermöglichen. Ziel ist es, durch gezielte Gestaltung erklärbarer Systeme die kognitive Anschlussfähigkeit der Nutzer*innen zu verbessern, wodurch Entscheidungen nicht nur verstanden, sondern auch kritisch hinterfragt und validiert werden können. Der Fokus liegt hierbei auf der Integration von Causability-Kriterien, also der Fähigkeit zur kausalen Rückverfolgbarkeit von KI-generierten Ergebnissen in interaktive Benutzer*innenschnittstellen – Human-KI Interfaces genannt. Dies bildet die Grundlage für vertrauenswürdige KI-Systeme, insbesondere im Gesundheitsbereich, wo transparente Entscheidungsunterstützung essenziell ist.

Neben der internen Vernetzung bestehen internationale Kooperationen mit dem xAI Lab des Alberta Machine Intelligence Institute, Edmonton, Kanada, dem Life Sciences Discovery Center Toronto in Kanada und dem Human-Centered AI Lab an der University of Technology, Sydney, Australien.

3.1.2 Evidence based Medicine Review Center K. Jeitler

Im Berichtszeitraum 2024 hat das Team der Research Unit „*Evidence based Medicine Review Center*“ wieder einige interessante und relevante Fragestellungen bearbeitet. Ein Schwerpunkt lag auf dem Thema Über- und Fehlversorgung: Gemeinsam mit Fachgesellschaften wurden Informationen für Ärztinnen und Ärzte sowie Patientinnen und Patienten erarbeitet, die zur Sensibilisierung beitragen und einer Fehl- bzw. Überversorgung entgegenwirken sollen. Die Research Unit hat aber auch wissenschaftliche Evidenz zu verschiedenen Themenfeldern aufbereitet. Zusätzlich wurden zwei Cochrane Reviews aktualisiert und ein HTA-Bericht überarbeitet – wichtige Beiträge, um evidenzbasierte Entscheidungsprozesse im Gesundheitswesen zu stärken.

Im Rahmen eines längerfristig angelegten Projekts unterstützt die Research Unit die Stiftung Gesundheitswissen in Deutschland bei der Erstellung und Pflege evidenzbasierter Gesundheitsinformationen für die Allgemeinbevölkerung, die über deren Website² frei zugänglich sind. Konkret besteht die Arbeit darin, medizinische Hintergrundinformationen zu verschiedenen Themenbereichen zu recherchieren sowie die aktuelle Evidenzlage zu spezifischen Fragestellungen innerhalb dieser Themen vertiefend aufzubereiten bzw. zu aktualisieren. Zudem prüft die Research Unit für die Auftraggeberin bei Webseitentexten, die bereits länger veröffentlicht sind, ob diese inhaltlich aktuell sind und ob Ergänzungen auf Basis neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse erforderlich sind.

Im berichtsrelevanten Zeitraum wurden auf diese Weise die Themen Harninkontinenz, Rauchentwöhnung und Alkoholkonsum aktualisiert und teilweise inhaltlich erweitert. Unsere Vorschläge zur Themenentwicklung sowie die evidenzbasierte Aufbereitung der Inhalte werden von der Stiftung aufgegriffen und in verschiedenen online zugänglichen Formaten (z. B. Texte, Videos) umgesetzt.

Im Auftrag des Austrian Institute for Health Technology Assessment (AIHTA) wurde die Evidenzlage zur perkutanen transluminalen Koronarangioplastie (PTCA) mit medikamentenbeschichtetem Ballonkatheter (DEB) bei koronarer Herzkrankheit im Vergleich zu unbeschichteten Ballonkathetern (POBA) oder zu medikamentenbeschichteten Stents (DES) aktualisiert und erneut bewertet, da der vorherige Bericht nicht mehr den aktuellen Stand widerspiegeln sollte. Solche Berichte dienen grundsätzlich dazu, eine fundierte Entscheidungsgrundlage für die Aufnahme neuer Behandlungsmethoden in den Leistungskatalog des Bundesministeriums für Gesundheit zu schaffen.

Im Rahmen der Aktualisierung wurde gezielt nach rezenten systematischen Übersichtsarbeiten gesucht, um darin enthaltene randomisierte kontrollierte Studien (RCTs) zu identifizieren und durch eine ergänzende systematische Recherche nach neueren RCTs zu vervollständigen. Insgesamt konnten so 14 zusätzliche RCTs eingeschlossen werden, sodass nun insgesamt 43 RCTs zu verschiedenen Endpunkten wie In-Stent-Restenosen, de-novo-Läsionen und Small Vessel Disease ausgewertet werden konnten. Allerdings wurden in keiner der eingeschlossenen Studien Ergebnisse zu persönlich wahrnehmbaren Aspekten wie der Linderung von Angina-pectoris-Symptomen, der Vermeidung einer Bypass-Operation (CABG) oder der gesundheitsbezogenen Lebensqualität berichtet.

² <https://www.stiftung-gesundheitswissen.de>

Die gegenwärtige Studienlage zeigt, dass PTCA mit einem medikamentenbeschichteten Ballonkatheter (DEB) bei In-Stent-Restenosen wirksamer und sicherer ist als die Ballondilatation mit unbeschichtetem Katheter und vergleichbare Ergebnisse wie ein medikamentenfreisetzender Stent (DES) erzielt. Bei de-novo-Läsionen ist DEB ebenfalls wirksamer und sicherer als ein unbeschichteter Ballonkatheter, aber tendenziell weniger wirksam als ein DES, der hier weiterhin als Goldstandard gilt. Für kleine Gefäße (SVD) gibt es Hinweise auf eine vergleichbare Wirksamkeit und Sicherheit von DEB gegenüber den anderen Verfahren, allerdings ist die Evidenzlage insgesamt noch unzureichend, sodass weitere Studien erforderlich sind. Der vollständige Bericht, der als aktualisierte Entscheidungsgrundlage dient, ist auf der Homepage der Auftraggeberin abrufbar³.

Das Team der Research Unit „*Evidence based Medicine Review Center*“ hat im Berichtszeitraum 2024 auch zwei ihrer Cochrane Reviews aktualisiert. Beide untersuchen, welchen Einfluss eine Gewichtsreduktion auf einen erhöhten Blutdruck hat – einmal durch medikamentöse Interventionen, einmal durch gewichtsreduzierende Diäten.

Während die systematische Literaturrecherche mittlerweile von der Cochrane Collaboration zentral organisiert und durchgeführt wird, lagen die umfangreichen weiteren Schritte der Aktualisierung – das Screening nach relevanten randomisierten kontrollierten Studien (RCTs) auf Abstract- und Volltextebene, die Qualitätsbewertung der eingeschlossenen Studien sowie deren Integration in die Analysen und Schlussfolgerungen – im Verantwortungsbereich unseres Autor*innenteams und wurden hauptsächlich im Jahr 2024 durchgeführt.

Im Bereich der medikamentösen Gewichtsreduktion konnten mehrere neue Studien identifiziert werden. Gleichzeitig mussten jedoch auch einige bisher eingeschlossene Studien ausgeschlossen werden, da die darin untersuchten Wirkstoffe inzwischen weltweit nicht mehr zur Gewichtsreduktion zugelassen sind.

Die Cochrane Collaboration befindet sich derzeit in einem organisatorischen Umstrukturierungsprozess. Insbesondere wurden auch die Zuständigkeiten für die Aktualisierung von Reviews geändert: Früher lag diese bei den jeweiligen Cochrane Review Groups (CRGs), die ihre Reviews über Jahre hinweg betreuten, Autor*innenteams organisierten und die Updates begleiteten. Inzwischen ist die Verantwortung zentralisiert beim Cochrane Editorial & Methods Department (EMD) und dem Central Editorial Service angesiedelt. Dies hat zur Folge, dass der Update-Prozess nicht zwangsläufig schneller verläuft. Trotz Einreichung beider Updates im November 2024 konnten diese bislang noch nicht abgeschlossen werden. Eine Veröffentlichung im Laufe des Jahres 2025 ist jedoch zu erwarten.

Im Berichtszeitraum war die Research Unit nicht zuletzt auch im Projekt „*Gemeinsam Gut Entscheiden (GGE) – Choosing Wisely Austria*“ weiterhin tätig, das sich zu diesem Zeitpunkt in der vierten Projektphase befand. Das Projekt wurde auch in dieser Phase vom Gesundheitsfonds Steiermark und der Österreichischen Gesundheitskasse finanziert und verfolgt das Ziel, gemeinsam mit nationalen Fachgesellschaften auf mögliche medizinische Über- und Fehlversorgung in Österreich hinzuweisen. Dazu werden von der jeweiligen Fachgesellschaft fünf Maßnahmen benannt, die aus ihrer Sicht besonders wichtig sind und besser vermieden werden sollten, da sie wenig Nutzen bringen oder sogar schädlich für Patient*innen sein können. Diese Informationen werden für Fachpersonal, Betroffene und die Allgemeinheit aufbereitet, um eine Sensibilisierung zu fördern und so eine Über- und Fehlversorgung zu reduzieren.

³ <https://eprints.aihta.at/1528/>

Das Projekt wurde 2017 in Österreich von einigen Kolleg*innen der EbM-Research Unit der Medizinischen Universität Graz und der Donau-Universität Krems gemeinsam initiiert und ist Teil einer internationalen Bewegung, die einige Jahre zuvor in den USA mit der Choosing-Wisely-Initiative (CWI) begann und in zahlreichen weiteren Ländern (u.a. Kanada, Australien, Großbritannien, Schweiz, Deutschland, Italien) in gleicher oder ähnlicher Weise übernommen wurde. Nationale Fachgesellschaften veröffentlichen ihre Empfehlungen meist als sogenannte Top-5-Listen, die von den Choosing-Wisely-Initiativen auf ihren Webseiten gesammelt und zugänglich gemacht werden.

Konkret wurde 2024 mit zwei österreichischen Fachgesellschaften zusammengearbeitet: Zum einen wurde gemeinsam mit der Österreichischen Gesellschaft für Endokrinologie und Stoffwechsel (ÖGES) eine neue Top-5-Liste erstellt, zum anderen wurde die bestehende Top-5-Liste der Österreichischen Gesellschaft für Gerontologie und Geriatrie (ÖGGG) aus dem Jahr 2018 aktualisiert. Dabei kam jeweils die im Vorjahr überarbeitete, angepasste Methodik zur Anwendung.

Die Methodik des GGE-Projekts ermöglicht es österreichischen Fachgesellschaften, evidenzbasierte Empfehlungen effizient und ressourcenschonend zu entwickeln. Zu diesem Zweck recherchieren wir fachspezifisch vertrauenswürdige internationale „Choosing Wisely“-Empfehlungen und bereiten diese inhaltlich auf. Nach fachlicher Diskussion im nationalen Kontext können diese Empfehlungen von den Fachgesellschaften übernommen werden, die sich dann auf dieselbe zugrundeliegende Evidenz stützen. Ein Großteil der GGE-Empfehlungen basiert daher auf inhaltlich gleichlautenden internationalen CWI-Empfehlungen – auch die Empfehlungen der beiden genannten Fachgesellschaften.

Für das Update der Top-5-Liste der Geriatrie wurde daher geprüft, ob zu allen fünf bisherigen Themen weiterhin aktuelle, inhaltlich übereinstimmende internationale "Choosing Wisely"-Empfehlungen existieren. Die Recherche hat ergeben, dass dies der Fall ist: verlässliche internationale CWI-Empfehlungen sind zu allen fünf Themen verfügbar. Da auch die Österreichische Gesellschaft für Gerontologie und Geriatrie (ÖGGG) keinen Änderungsbedarf an ihrer Top-5-Liste rückgemeldet hat, blieben die GGE-Empfehlungen inhaltlich unverändert. Lediglich die Referenzen und einige Zahlen auf der Webseite mussten im Zuge der Aktualisierung angepasst werden. Die Top-5-Maßnahmen der Österreichischen Gesellschaft für Gerontologie und Geriatrie umfassen die Vermeidung von Dauerkatheterisierungen, den eingeschränkten Einsatz von Psychopharmaka bei Demenz, den Verzicht auf Sondenernährung bei fortgeschrittener Demenz, die zurückhaltende Durchführung von Tumorscreenings im hohen Alter sowie die Nichtbehandlung asymptomatischer Bakteriurie. Weitere Details und die vollständige Liste sind auf der GGE-Webseite zu finden⁴.

Für die Neuerstellung der Top-5-Liste der Österreichischen Gesellschaft für Endokrinologie und Stoffwechsel wurden im ersten Schritt, gemäß dem Methodenpapier, die Webseiten internationaler CW-Initiativen sowie der daran beteiligten Fachgesellschaften auf fachspezifische endokrinologische Empfehlungen gescreent. Von den insgesamt 68 verfügbaren, potentiell relevanten CWI-Empfehlungen blieben nach Ausschluss von Positiv-Empfehlungen (das sind solche, die nicht der Vermeidung von Über- oder Fehlversorgung dienen) sowie von thematisch für die ÖGES nicht relevanten Empfehlungen 50 übrig, die nach den Methoden des GGE-Projekts auf ihre Verlässlichkeit geprüft wurden.

⁴ <https://gemeinsam-gut-entscheiden.at/broschueren/empfehlungen-geriatrie/>

Als verlässlich werden Empfehlungen dann eingestuft, wenn auf Grund der vorliegenden Informationen davon ausgegangen werden kann, dass bei ihrer Erstellung die jeweils aktuell verfügbare (Meta-)Literatur (evidenzbasierte Leitlinien, systematische Reviews, etc.) als Evidenzbasis herangezogen wurde und/oder eine systematische Literaturrecherche zugrunde lag. Darüber hinaus muss bei der Erstellung der Top-Liste ein transparenter und ausgewogener Erstellungsprozess beschrieben oder erkennbar sein. Details hierzu sind im Methodenpapier von GGE beschrieben⁵.

Von den insgesamt 50 themenrelevanten Fachempfehlungen konnten nur 17 als aktuell und wissenschaftlich verlässlich bewertet werden. Diese 17 CWI-Empfehlungen bildeten den Ausgangspunkt für ein Delphi-Verfahren, das von der Research Unit begleitet wurde und an dem 15 Expert*innen der ÖGES teilnahmen. Ziel des Verfahrens war es, jene Empfehlungen zu identifizieren, die aus Sicht der Fachgesellschaft für Österreich als besonders relevant und vorrangig einzustufen sind. Das Delphi-Verfahren ist ein mehrstufiges, anonymisiertes Befragungsformat zur strukturierten Konsensfindung, das unabhängige Meinungsbildung ermöglicht und gruppendynamische Verzerrungen reduziert. Bereits in der zweiten Runde konnte ein klarer Konsens erzielt werden – die fünf am höchsten priorisierten Empfehlungen bilden die offizielle Top-5-Liste der Österreichischen Gesellschaft für Endokrinologie und Stoffwechsel.

Während die Ausarbeitung und Darstellung der den Empfehlungen zugrundeliegenden Evidenz bereits in den vorherigen Projektphasen durch die Research Unit erfolgte, wurde in dieser Phase erstmals auch die Erstellung und Gestaltung der Broschüre für Patient*innen und Laien übernommen. Diese neue und spannende Aufgabe erforderte eine enge Zusammenarbeit mit der Fachgesellschaft in Bezug auf die Texterstellung, Layoutgestaltung und grafische Umsetzung.

Thematisch umfassen die Top-5-Empfehlungen der Österreichischen Gesellschaft für Endokrinologie und Stoffwechsel (ÖGES), dass folgende Maßnahmen vermieden werden sollen: die Behandlung von Schilddrüsenknoten mit L-Thyroxin, unnötige Knochendichtemessungen, die Testosteron-Gabe bei Männern mit altersbedingten Beschwerden ohne eindeutigen Testosteronmangel, eine unbegründete routinemäßige Bestimmung von Schilddrüsen-Antikörpern, und eine Ultraschall-Untersuchung der Schilddrüse bei Gesunden ohne Verdacht bzw. die Durchführung weiterführender Diagnostik bei symptomlosen, zufällig entdeckten Schilddrüsenknoten. Die Broschüre ist auf der GGE-Homepage⁶ veröffentlicht.

⁵ https://gemeinsam-gut-entscheiden.at/wp-content/uploads/GGE-Methoden_Update_241217.pdf

⁶ <https://gemeinsam-gut-entscheiden.at/broschueren/empfehlungen-endokrinologie/>

3.2 Forschungsschwerpunkte und Projektberichte

3.2.1 Mathematische Modelle und Infektionskrankheiten

S. Herzog

Auch 2024 arbeiteten wir weiterhin an den drei COVID-19-bezogenen Projekten. Im PREGCOVAC-Projekt (mit Prof. K. Maertens, Universität Antwerpen) wurden humorale Immunantworten im Blut und in der Muttermilch schwangerer Frauen nach Impfungen mit verschiedenen Plattformen verglichen. Das COVALAC-Projekt untersuchte SARS-CoV-2-spezifische Antikörper (IgA, IgG) in der Muttermilch. Im österreichischen Schulscreening-Projekt (in Kooperation mit der Universität Hasselt, Belgien, und der Klinischen Abteilung für Allgemeine Pädiatrie der Med Uni Graz) wurden PCR-Daten aus 2021/22 mittels räumlich-zeitlicher Modelle analysiert. Alle Ergebnisse wurden in Manuskripten aufbereitet.

Bei der systematischen Übersichtsarbeit zum Thema „*Mathematical and statistical models describing antibody kinetics*“ wurde im April 2024 die Suche nochmals durchgeführt. Es wurde nach wie vor keine Publikation gefunden, in der ein statistisches/mathematisches Modell in der Phase des Studiendesigns berücksichtigt wurde (aktueller Stand: Datenextraktion 334 von 377), während wir trotzdem einen breiten Überblick über die verwendeten Modelle zur Modellierung der Antikörper-Konzentration im Blut über die Zeit gewinnen konnten. Diese reichen von „gewöhnlichen“ linearen Modellen bis hin zu sehr umfangreichen und komplexen Systemen von Differenzialgleichungen. Um das Studiendesign von Immunisierungsstudien zu verbessern, entwickeln wir ein Framework, das Methoden für optimales Design von nichtlinearen Modellen nutzt, um die Zeitpunkte der Probennahme zu verbessern. Wir legen dabei speziellen Fokus auf die Anwender*innenfreundlichkeit, zum einen durch leicht verständliche Inputparameter, welche im Zuge des Frameworks „übersetzt“ werden, zum anderen durch die Implementierung einer Shiny-App, mit deren Hilfe Nutzer*innen das Framework selbstständig einsetzen können. Das Framework, die zugrundeliegende Idee und die Shiny-App wurden bei verschiedenen Gelegenheiten, unter anderem an der 32nd International Biometric Conference im Dezember 2024 in Atlanta, USA, präsentiert und dort mit dem Award „Best Oral Paper Presentation: 2nd Place“ ausgezeichnet.

Für das Projekt „*Vaccine preventable diseases in pregnant women*“, das vom österreichischen FWF und dem flämischen FWO finanziert wird, ist die Doktoratsstelle seit März 2024 besetzt mit dem Dissertationstitel „*Longitudinal data analysis of antibody kinetics with respect to vaccine preventable diseases*“. Im Zuge dessen wurden bisher die Daten zweier Immunisierungsstudien, PREGCOVAC.BE (mit dem Fokus auf COVID-19-Impfungen) und MATIMMUNE (mit dem Fokus auf Tdap-Impfungen) aufbereitet und für die MATIMMUNE-Studie jene Proben ausgewählt, die zusätzlich auf COVID-19-spezifische Antikörper analysiert werden. Für den Aufenthalt bei Co-Betreuern an der Universität Hasselt in Belgien wurde ein Antrag für das Marietta-Blau-Stipendium des OeAD eingereicht, welches auch zuerkannt wurde.

Das Team befasst sich mit der Nutzung mathematischer und statistischer Modelle in der Infektiologie, d. h. mit der Analyse von Daten, der Szenarienanalyse und der Planung von Studien. Bei der Nutzung von Modellen für das Studiendesign liegt der Schwerpunkt des Teams auf einer für „Laien“ verständlichen Anwendung.

3.2.2 Computational Semantics for Health

M. Kreuzthaler

Klinische Forschung ebenso wie ambulante und stationäre Versorgung befinden sich in der digitalen Transformation. Die weiterhin wenig strukturierte Routinedokumentation wird im Kontext der Künstlichen Intelligenz (KI) unter der Verwendung großer Sprachmodelle (LLMs) zunehmend interessant, um Prozesse und Routinen im Bereich von Primär- und Sekundärnutzung klinischer Daten zielorientiert zu unterstützen.

Zunehmend in den Fokus gelangt hierbei die Standardisierung klinischer Inhalte mittels der internationalen Standards SNOMED CT, LOINC und FHIR, die insbesondere in Österreich durch die HL7-Aktivitäten vorangetrieben werden. Relevante Forschungsfragen betreffen die Optimierung der Extraktion von Information aus klinischen Routinedaten ebenso wie deren Anonymisierung. Weitere Themen sind die maschinelle Unterstützung der Dokumentenerstellung und die Generierung von Zusammenfassungen. Somit wird die KI aus klinischen Anwendungsfällen immer weniger wegzudenken sein. Dies erfordert jedoch einen erheblichen und zwin- genden Bedarf an Begleitforschung, um Systeme in diesem Kontext hinsichtlich Performanz und Sicherheit objektiv beurteilen zu können

Die Arbeitsgruppe Computational Semantics for Health pflegt nationale und internationale Kooperationen. Besonders hervorzuheben sind die Zusammenarbeit mit CBmed GmbH, Roche Diagnostics Information Solutions und dem DFKI, die Beteiligung am EU-Projekt AIDAVA sowie dem deutschen Forschungsprojekt GeMTEx, die Zusammenarbeit im FFG-Projekt PREMEDICAL mit KAGes, XUND und der TU Wien sowie die Kooperationen im Bereich Terminologien mit ÖGAM und ELGA GmbH, dem deutschen BfArM und SNOMED International. Ins Berichtsjahr fallen auch die Mitbetreuung von PhD-Kandidat*innen aus Erlangen und Chiang Mai.

In der Lehre im Curriculum des Studiums der Humanmedizin zu erwähnen ist neben den Pflichtveranstaltungen (Modul 17, Wissenschaftliches Arbeiten) weiterhin das Engagement im Erweiterungsstudium „Digitalisierung in der Medizin“ sowie die Mitbetreuung von PhD-Arbeiten und medizinischen Diplomarbeiten.

3.2.3 Medizinische Bildanalyse mittels KI und Maschinellern Lernen

M. Urschler

Das Team forscht auf dem Gebiet der computerunterstützten Auswertung medizinischer Bilddaten mit Schwerpunkt auf radiologischen Bildern und mit dem Ziel, Expert*innen durch künstliche Intelligenz (KI) bzw. Maschinelles Lernen zu unterstützen. Unser Interesse gilt dabei sowohl den methodischen Grundlagen als auch den medizinischen Anwendungen, um die Bildanalyse zur nachhaltigen Verbesserung der Patient*innenversorgung einsetzen zu können. Der Schwerpunkt liegt auf der Bildanalyse von vorwiegend radiologischen Datenquellen (Röntgenbilder, Computertomographie - CT, Magnetresonanztomographie - MRT), aber auch von mikroskopischen Bildern. Moderne Methoden der Künstlichen Intelligenz, die tiefe neuronale Netze zur Vorhersage anatomischer und pathologischer Strukturen nutzen, stehen im Mittelpunkt aktueller Forschungsprojekte. Methodisch untersuchen wir Convolutional Neural Networks (CNNs) und Denoising Diffusion Probabilistic Models für Aufgaben wie die robuste Lokalisierung von anatomischen Landmarken, die Segmentierung und exakte Delineation von Organen und Pathologien, sowie die Unterscheidung von gut- und bösartigen Tumoren.

Im Jahr 2024 konnte Martin Urschler den Aufbau einer Forschungsgruppe erfolgreich fortsetzen und über Studierendenprojekte sowohl standortbezogene als auch externe Kollaborationen ausbauen. Durch die erfolgreiche Einwerbung des FWF-Projekts „BALDIS-FM“ wurden finanzielle Mittel für die Anstellung von zwei Doktoratsstudierenden (Arnela Hadzic, MSc und Simon Johannes Joham, MSc) und einem studentischen Mitarbeiter (Michael Hudler) bereitgestellt. Herr Joham war zuvor bereits als Masterstudent an der TU Graz unter der Betreuung von Martin Urschler in Tätigkeiten der Forschungsgruppe und des Institutes eingebunden. Weiters wurde Franz Thaler, MSc im August 2024 zu 20 % aus diesem Projekt angestellt. BALDIS-FM beschäftigt sich mit dem Thema des Active Learning in der medizinischen Bildsegmentierung (siehe Abschnitt 3.3.1 für Details zu diesem Projekt). Letztlich wird sich auch das Doktorat von Marcus Bloice, MSc, welches im Rahmen der Doc School Sustainable Health Research im Oktober 2024 gestartet wurde, mit Aspekten aus BALDIS-FM (interaktive Segmentierung) beschäftigen.

Enge Kooperationen mit konkreten Publikationen oder geplanten Publikationen bestehen mit der Klinischen Abteilung für Allgemeine Radiologische Diagnostik (Dr. Jasminka Igrec, Dr. Jakob Steiner) auf dem Gebiet der Auswertung von Sarkomen des Unterhautfettgewebes, mit der Universitätsklinik für Orthopädie und Traumatologie (Dr. Maria Smolle, Dr. Johannes Woltsche) auf dem Gebiet der Segmentierung und Unterscheidung von gut- und bösartigen Enchondromen in Knie- und Schulterknochen, sowie mit dem Computational Cardiology Lab am Lehrstuhl für Medizinische Physik und Biophysik auf dem Gebiet der Segmentierung von Herzstrukturen aus MRT- und CT-Daten. Im Rahmen der letzteren Kooperation konnte im Jahr 2024 erfreulicherweise ein Best Paper Award bei einem internationalen Workshop im Rahmen der MICCAI-Konferenz in Marrakesch, Marokko, von Franz Thaler errungen werden. Weitere Teilnehmer an der MICCAI-Konferenz waren Arnela Hadzic und Martin Urschler, welcher auch als Reviewer für die Konferenz tätig war. Frau Hadzic konnte die erste Arbeit aus ihrem Doktoratsprojekt bei einem Workshop dieser Konferenz präsentieren (siehe Abbildung 1). Eine Kooperationsarbeit mit dem Institut für Scientific Computing an der Universität Graz konnte außerdem durch den Vortragenden Bruno Viti einen Best Oral Presentation Award erringen.

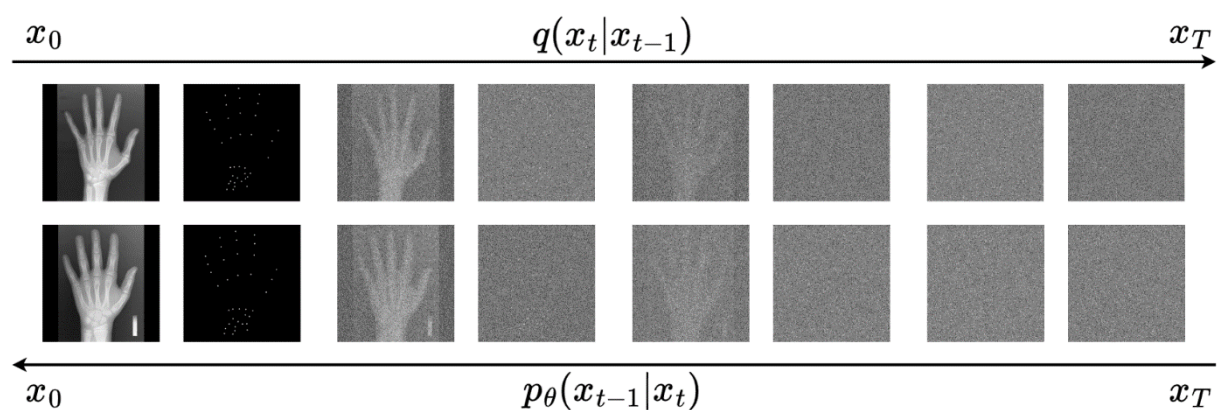


Abbildung 1: Beispiel zur synthetischen Generierung eines Bildpaares (Röntgenbild und zugehörige Landmarken) mittels eines Denoising Diffusion Probabilistic Models (DDPM). Der Trainingsablauf eines DDPMs erstellt ein Modell, um aus Rauschen ein Bildpaar zu erzeugen, welches der Trainingsdatenverteilung entspricht. Dies kann dann zur Verbesserung von Methoden der automatischen Landmarkenlokalisierung verwendet werden. Aus: Hadzic et al., MICCAI-SASHIMI-Workshop 2024.

Internationale Kooperationen bestehen mit der University of Auckland, Department of Computer Science, der früheren Wirkungsstätte von Dr. Urschler, und zwar in Form von co-betreuten Doktoratsstudenten (Jonathan Kim, Matthew Sinclair). Eine Kooperation mit Dr. Jannick de Tobel von der University of Ghent in Belgien führte zur Einreichung einer Publikation zur Validierung der multifaktoriellen Altersschätzung aus MRT-Daten. Weiters besteht eine Kooperation mit Dr. Franko Hrzic, ursprünglich von der University of Rijeka in Kroatien, der aktuell am Department of Orthopaedic Surgery and Sports Medicine, Boston Children's Hospital, Harvard Medical School in Boston forscht.

Einige ausgewählte erfreuliche Publikationen 2024 waren die Ergebnisse der Masterarbeit von Herrn Joham im Journal Bioengineering („*Implicit Is Not Enough: Explicitly Enforcing Anatomical Priors inside Landmark Localization Models*“, SCIE Top 40 %) sowie eine Kooperation mit Maximilian Sackl und Assoz. Prof. Stefan Ropele von der Forschungseinheit Bildgebende Neurologische Forschung an der Universitätsklinik für Neurologie, welche im Journal Neuroimage veröffentlicht wurde („*Fully Automated Hippocampus Segmentation using T2-informed Deep Convolutional Neural Networks*“, SCIE Top 20 %).

Frau Arnela Hadzic besuchte im Sommer 2024 die internationale Medical Image Computing Summer School (MedICSS) am University College London (UCL) in London, UK. In dieser Summer School wurden sowohl Themen der Grundlagen als auch der Anwendungen von medizinischer Bildanalyse vorgestellt und in Projektarbeiten vertieft, wodurch Frau Hadzic internationale Kontakte knüpfen konnte.

Im Laufe des Jahres 2024 wurde im Rahmen der „Neigungsgruppe Machine Learning“ der regelmäßige Austausch innerhalb des Institutes von allen Interessierten, welche sich im engen oder erweiterten Rahmen mit Maschinellern Lernen beschäftigen, aber in verschiedenen Anwendungsgebieten arbeiten (Bioinformatik, Semantik und Ontologien, Natural Language Processing, Bildanalyse), weiter ausgebaut. Darüber hinaus nutzen wir die Treffen, um (in größeren Abständen) einen Austausch mit anderen, institutsexternen Gruppen an der Med Uni Graz zu ermöglichen, sowie um Studierenden, Diplomand*innen und Dissertant*innen die Möglichkeit zu geben, Probenvorträge zu halten. Dieses Format wurde 2024 mit der Etablierung eines Journal Clubs zu Methoden und Anwendungen des Maschinellen Lernens in der Medizin noch erweitert.

3.2.4 BALDIS-FM

A. Hadzic, S. J. Joham, F. Thaler, M. Bloice, M. Urschler

Das FWF-Projekt „*BALDIS-FM: Boosting active learning for deep image segmentation via foundation models*“ der Förderungsschiene FWF-Einzelprojekte wurde im März 2024 bewilligt und am 1. August 2024 gestartet. Das Projekt wird vollständig am Institut für Medizinische Informatik, Statistik und Dokumentation durchgeführt, mit Assoz. Prof. Gerd Leitinger vom Lehrstuhl für Zellbiologie, Histologie und Embryologie der Med Uni Graz als internem Kooperationspartner.

Hintergrund: Mithilfe der medizinischen Bildanalyse können anatomische Strukturen wie Organe oder Gehirnzellen sowie Pathologien wie Tumore automatisch in Daten aus bildgebenden Verfahren wie Magnetresonanztomographie, Computertomographie oder Elektronenmikroskopie gefunden werden. Moderne Methoden der künstlichen Intelligenz und des maschinellen Lernens (neuronale Netzwerke) liefern hervorragende Leistungen beim Auffinden die-

ser Strukturen, in einem Prozess, der Bildsegmentierung genannt wird. Diese Methoden erfordern jedoch große Datensätze markierter (annotierter) Beispiele, um die neuronalen Netze während der Trainingsphase angemessen zu unterrichten. Da diese Annotierung von Expert*innen und Pixel für Pixel durchgeführt werden muss, ist dies ein kostspieliger und zeitaufwendiger Prozess.

Active Learning ist ein wichtiger Forschungsbereich, bei dem Bilder aus einem großen Pool nicht annotierter Daten geschickt ausgewählt werden, um die Anzahl manueller Anmerkungen durch eine*n Domänenexpertin*en zu minimieren und gleichzeitig eine hervorragende Segmentierungsleistung zu erzielen. Aktuelle Methoden für Active Learning in neuronalen Netzwerken haben ihre Grenzen, da sie oft sehr spezifisch für einen Anwendungsbereich sind. Darüber hinaus ist es eine Herausforderung, die trainierten Vorhersagemodelle für die Segmentierung ständig so zu aktualisieren, dass die Modelle bei der Aktualisierung nicht vergessen, was sie zuvor bereits gelernt haben.

Projektziel: In diesem Projekt wird untersucht, wie die aktuelle Generation von sogenannten Foundation Models, wie sie beispielsweise in großen Sprachmodellen wie ChatGPT oder in Bildgenerierungstools wie Midjourney verwendet werden, zur Verbesserung des Active Learnings im Kontext tiefer neuronaler Netzwerke für die medizinische Bildsegmentierung eingesetzt werden kann. Ziel dieses Projekts ist die Entwicklung von: (1) neuartigen Methoden, um Bilder am effektivsten aus dem Pool nicht annotierter Daten auszuwählen, (2) verbesserten Techniken, um neuronale Netze neu zu trainieren, sodass bereits erlerntes Wissen nicht vergessen wird, (3) innovativen Kombinationen von Allzweck-Segmentierungstools mit Methoden, die auf der medizinischen Bildgebung basieren, um eine effiziente interaktive Kennzeichnung zu ermöglichen, und (4) einer Proof-of-Concept-Software, die an einem realen präklinischen Elektronenmikroskopie-Datensatz der Neuronen des Heuschreckenhirns getestet wird.

Im Projekt waren 2024 zwei Universitätsassistent*innen (Arnela Hadzic, Simon Johannes Joham) mit 30 Stunden und ein Universitätsassistent (Franz Thaler) mit 6 Stunden angestellt. Des Weiteren arbeitet derzeit ein Masterstudent der Technischen Universität Graz (Michael Hudler) im Rahmen einer 12-stündigen Anstellung als studentischer Mitarbeiter im Projekt. Weiters ergibt sich aus dem Themenkreis von BALDIS-FM auch das Thema des Doktoratsprojekts von Marcus Bloice (Interaktive Segmentierung von medizinischen 3D-Bilddaten mittels Foundation-Modellen). Erste Publikationen aus dem Themengebiet auf der Basis von einschlägigen Vorarbeiten in der Forschungsgruppe sind bereits 2024 eingereicht und zum Teil akzeptiert worden.

3.2.5 Klinische Terminologien

S. Schulz, S. Aghaei Dinani, H. Alloch, J. Lauritsch, J. Rode, M. Kreuzthaler

Die Entwicklung der *deutschsprachigen "Graz Interface Terminology for SNOMED CT"* (SNO_GIT) wurde intensiv weitergeführt, nachdem seitens der ELGA GmbH Interesse an einer gemeinsamen Weiterentwicklung signalisiert wurde, da im niedergelassenen ärztlichen Bereich ab 2026 eine Kodierung mit SNOMED CT erfolgen wird. Im Laufe des Jahres wurde ein Kooperationsvertrag erarbeitet und Ende des Jahres unterzeichnet. Danach wird die Med Uni Graz weiterhin Eigentümerin von SNO_GIT bleiben, wobei der ELGA GmbH ein umfangreiches Nutzungsrecht eingeräumt wird. Im Gegenzug unterstützt letztere die Weiterentwicklung von SNO_GIT finanziell und personell.

An der Weiterentwicklung des Standards SNOMED CT ist Stefan Schulz weiterhin aktiv in die Modelling Advisory Group von SNOMED International und in die Arbeitsgruppe zur deutschen SNOMED Translation Group involviert.

3.2.6 FUSION

A. Kuppassery Abdalnazar, S. Schulz, M. Kreuzthaler

Gemeinsam mit Roche DIS und CBmed wurde die Visualisierung und Navigation von Routinedaten in Kombination mit Omics-Daten vorangetrieben. Gemeinsam mit dem Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI – Speech and Language Technology Lab) wurden standardisierte Profile klinischer Fälle automatisch generiert. Hierbei kam die NLP-Pipeline des Produkts Averbis Health Discovery gemeinsam mit der am IMI entwickelten SNOMED-CT-Interfaceterminologie (SNO_GIT) zum Einsatz. So können im Kontext multimodaler Klinikdaten auch aus Arztbriefen und Befundtexten extrahierte Information als SNOMED-Codes angezeigt werden

3.2.7 Anwendung großer Sprachmodelle

A. Kugic, A. Kuppassery Abdalnazar, S. Schulz, M. Kreuzthaler

Auf die enorme Ausbreitung großer Sprachmodelle (LLMs – *Large Language Models*) hat die Arbeitsgruppe im Rahmen zweier Promotionsarbeiten (und der Mitbetreuung einer weiteren externen) experimentelle Arbeiten verfolgt, die als Journalpublikationen veröffentlicht wurden. Im ersten Fall konnte gezeigt werden, wie LLMs die automatische Auflösung und Disambiguierung klinischer Akronyme verbessern. Hier konnten erhebliche Unterschiede zwischen den Modellen und den Sprachen (deutsch, englisch, portugiesisch) gezeigt werden, wobei von verlässlichen Resultaten, welche ohne Qualitätscheck durch Expert*innen direkt übernommen werden könnten, noch nicht gesprochen werden kann. Im zweiten Fall konnte gezeigt werden, wie die automatische Zuordnung von SNOMED-Codes zu deutschsprachigen Kliniktexten durch die Modelle SapBERT und ChatGPT deutlich verbessert wird, ebenso auch durch die Unterstützung durch das Vokabular von SNO_GIT. Eine vor der Textanalyse durchgeführte Textbereinigung durch ein LLM (Auflösung von Kurzformen, Behebung von Rechtschreibfehlern, Ergänzung von Medikamentennamen durch Wirkstoffnamen) zeigte ebenfalls eine deutliche Verbesserung der Erkennung von SNOMED-Codes.

3.2.8 AIDAVA

S. Aghaei Dinani, A. Kugic, H. Alloch, J. Lauritsch, J. Rode, S. Schulz, M. Kreuzthaler

Das EU-Projekt AIDAVA (*AI powered Data Curation & Publishing Virtual Assistant*) befand sich 2024 im zweiten Projektjahr. Schwerpunkt war die Adaptierung und Entwicklung KI-gestützter Werkzeuge zur Datenkuration auf Basis von klinischen Daten unterschiedlichsten Strukturierungsgrades, insbesondere Befundtexte und Arztbriefe, aus denen strukturierte und kodierte Informationen zu gewinnen sind. Diese Extraktionsaufgabe wird mit bestehenden NLP-Pipelines bearbeitet, zusammen mit Sprachmodellen, die auf manuell annotierten Texten trainiert werden.

Ein Ziel dabei ist es, Annotationsrichtlinien (*AIDAVA Annotation Guide – AAG*) in Anlehnung an die Verwendung der internationalen Standards SNOMED und FHIR zu entwickeln, um klinische Texte als Wissensgraphen (*Knowledge Graphs*) zu repräsentieren und die darin enthaltene Information sprachübergreifend (Deutsch, Holländisch, Estnisch) im Rahmen des Projekts nutzbar zu machen. Die klinische Anwendungsdomäne ist dabei ausgerichtet auf die

Unterstützung der Generierung von Brustkrebskohorten und der longitudinalen Repräsentation strukturierter kardiovaskulärer Erkrankungen und prädiktiver Risiko-Scores.

Die Erstellung von Annotationsrichtlinien war bereits vor Projektstart mit Medizinstudierenden pilotiert worden. Hierbei hat sich gezeigt, dass die Erarbeitung generischer Prinzipien der Annotation von klinischen Textinhalten weitreichender ontologischer und epistemologischer Festlegungen bedurfte, was durch die konsequente Orientierung an SNOMED CT (als Ontologie) und FHIR (als Informationsmodell) zumindest teilweise ermöglicht wird. Dennoch bleibt zum Ende des Berichtszeitraums die Herausforderung, diese Komplexität hinter handhabbaren Annotationsanweisungen zu verbergen. Eine Schnittstelle zwischen dem mit SNOMED-Codes angereicherten Text-Mining-Output der Extraktionsplattform Health Discovery und dem Annotationstool *INCEpTION* wurde geschaffen, um so mittels maschineller Vorannotationen die manuelle Annotation zu beschleunigen. Ebenso wurde *INCEpTALYTICS* für die Berechnung von Kennzahlen zu Annotationsqualität erweitert. Im Berichtsjahr wurde der Annotationsguide durch medizinische Hilfskräfte intensiv genutzt.

Während die maschinelle Erschließung textueller Klinikdaten aufgrund neuer Technologien und Ressourcen zunehmend vielversprechend erscheint, erweist sich die Transformation tabellarischer Inhalte aus einem Klinikinformationssystem in einen hochstrukturierten *und* standardisierten Wissensgraphen als komplex und zeitaufwendig. Hier ist nicht nur detaillierte Kenntnis über Inhalt, Aufbau und Bedeutung der Datenbanktabellen notwendig, sondern die Semantik der Datenbankfelder ist korrekt in das Zielschema des Wissensgraphen abzubilden. Des Weiteren bestehen die Inhalte vieler Datenbankfelder aus nicht-standardisierten Textfragmenten, deren Information zusätzlich erschlossen werden muss.

Die Funktionalität des AIDAVA-Prototyps wurde in einer ersten Phase von 18 Patient*innen getestet und das strukturierte Feedback fließt direkt in die Weiterentwicklungsphase 2025 ein.

3.2.9 PANDA

M. Kreuzthaler, B. Pfeifer, S. Schulz

Im Rahmen des DESIRE open calls PANDA (*Predictive Analytics using Non-classified Diagnosis on Admissions*) wurden gemeinsam mit dem Start-up Predicting Health GmbH Lösungen für die automatische ICD-10-Kodierung von freitextlichen Inhalten im Arbeitspaket “*Training of Machine Learning Algorithms for Text Classification*” (ML4TXT) betrachtet.

Annotierte Sprachressourcen sind dabei entscheidend für überwachte maschinelle Lernverfahren. In dieser Arbeit wurde eine klinische Problemlistentabelle analysiert, die aus ca. 20 Millionen ICD-10-Codes besteht, die kurzen Problembeschreibungen auf Deutsch zugeordnet sind. Untersucht wurde, ob diese Daten in einem sekundären Nutzungsszenario für die maschinelle Kodierunterstützung genutzt werden können. Die untersuchte Methodik verwendet dabei einen auf einer Vektorrepräsentation basierenden k-NN-Klassifikator, der hinsichtlich seiner Kodierleistung evaluiert wurde. Dabei kamen das mehrsprachige, auf BERT basierende Sprachmodell *SapBERT-UMLS* sowie *medBERT.de* zum Einsatz, das speziell auf medizinische und klinische Sprachressourcen im Deutschen ausgerichtet ist. Die quantitative Evaluierung zeigte einen gewichteten F1-Score von 0,87 mit *SapBERT-UMLS* und einen F1-Score von 0,86 mit *medBERT.de*.

Die Ergebnisse zeigen ein vielversprechendes Potenzial für die Wiederverwendung annotierter Sprachressourcen aus der klinischen Routinedokumentation für die modellbasierte Kodierunterstützung, die auch für retrospektiven Studien verwendet werden kann. Das ICD-10-Klassifizierungstool kann bei Bedarf als Serviceendpunkt angesprochen werden.

3.2.10 PREMEDICAL

A. Kugic, J. Lauritsch, H. Alloch, J. Rode, S. Schulz, M. Kreuzthaler

Das IMI ist in dem FFG-Projekt PREMEDICAL (*Predicting Patient Outcomes in Emergency Departments with Causal Machine Learning*) an zwei Arbeitspaketen – AP2 - *Data Annotation* und AP3 - *Text Mining mittels NLP* – führend beteiligt. Nach erheblicher Verzögerung konnte das Projekt operativ in der ersten Phase gestartet werden, wobei eine Weiterführung im Jahr 2025 nach positiver FFG-Evaluierung angestrebt wird.

Im Rahmen der Arbeitspakete AP2 und AP3 wurde ein systematischer Prozess zur Annotation und Extraktion von Textpassagen aus deutschsprachigen Arztbriefen entwickelt. In AP2 lag der Fokus auf der Erstellung eines annotierten Datensatzes, mit einem Schwerpunkt der Verwendung sogenannter Präannotationen. Hierbei wurde bestehende NLP-Funktionalität der Averbis Health Discovery mit dem Annotationswerkzeug *INCEpTION* sowie dem Annotationschema der Firma XUND kombiniert. Ziel war die Integration und Harmonisierung vorhandener Systeme zur effektiven Annotation medizinischer Inhalte unter Verwendung der Terminologie SNOMED CT. Die SNOMED-CT-Annotationen wurden dabei über eine Mappingtabelle XUND-Typen zugewiesen. Ergänzend erfolgte eine Anpassung der SCT_GIT auf Arztbriefe der Grazer internistischen Notaufnahme (ZAM bzw. EBA) durch die manuelle Überprüfung der 4.000 häufigsten Medizinterme und deren semantische Annotation mit SNOMED-CT-Codes. Die resultierenden Annotationen basierten vollständig auf einer ressourcenoptimierten Präannotations-Pipeline, womit eine umfassende Annotation von 2.000 de-identifizierten Dokumenten als sogenannter *Silberstandard* in der ersten Phase erreicht wurde.

Basierend auf diesen Annotationen wurde in AP3 ein Deep-Learning-basierter *Named-Entity-Recognition-Ansatz* (NER-Ansatz) für die XUND-Typenerkennung verfolgt (*Qualifier, Medical-Condition, Procedure, Location, HealthFactor, Medication*). Es wurde dabei das auf deutschsprachige medizinische Texte spezialisierte Modell *medBERT.de* ausgewählt. Erreicht wurde über den modellbasierten Ansatz ein Macro-F1-Score von 0,91 auf 15.878 Typinstanzen, was eine hohe Erkennungsrate für ausreichend häufig annotierte Textpassagen im Trainingsdatensatz aufzeigt.

3.2.11 GeMTeX

M. Kreuzthaler, S. Schulz

Das IMI ist assoziierter Partner von GeMTeX („*German Medical Text Corpus*“), welches das Ziel verfolgt, deutschsprachige klinische Texte für Forschungsprojekte nutzbar zu machen und so mit der Schaffung eines medizinischen Textkorpus für die deutsche klinische Fachsprache eine Referenz für semantische, standard-gestützte Repräsentation klinischer Inhalte zu schaffen.

Seit Projektstart 2023 werden an sechs Standorten Kliniktexte gesammelt und manuell von geschulten Hilfskräften annotiert. Diese Daten dienen als Referenz zur Verbesserung auto-

matischer Annotationen und werden für Analysen und statistische Modelle verwendet. GeM-TeX nutzt dazu die IT-Infrastruktur der Medizininformatik-Initiative (IMI), um klinische Dokumente systematisch anzureichern und anonymisiert bereitzustellen.

Der bisherige Beitrag des IMI bestand im Teilen der Erfahrungen mit Textannotationen, die im Rahmen des EU-Projekts AIDAVA (s.o.) gesammelt wurden. Der AIDAVA-Annotationsguide dient GeMTeX als Ausgangspunkt zur Planung einer eigenen Annotationsstrategie. Diese kann weitestgehend als eine Vereinfachung der AIDAVA-Annotationsstrategie beschrieben werden und wurde mit dem IMI abgestimmt.

3.2.12 Postoperative altersentsprechende Ruheschmerzerfassung bei Kindern und Jugendlichen

A. Avian, A. Berghold

Ein essentielles Ziel in der patient*innenorientierten Behandlung ist eine adäquate Schmerztherapie. Unbehandelter Schmerz verursacht große physische und psychische Beanspruchungen und führt zur Entwicklung eines sogenannten Schmerzgedächtnisses. Die Voraussetzung einer adäquaten Schmerztherapie ist die „Sichtbarmachung“ des Schmerzes, also das Erkennen, dass Schmerzen vorhanden sind. Während für die Diagnose und Therapie bei chronischen Schmerzen für Kinder ein deutschsprachiger mehrdimensionaler Fragebogen vorliegt, der neben den Schmerzen auch Begleitaspekte wie z. B. schmerzbeeinflussende Faktoren und schmerzbezogene Beeinträchtigungen beinhaltet, werden stationär bei Akutschmerzen zumeist die Begleitaspekte außer Acht gelassen.

Ziel dieses Projektes ist es, ein Erhebungsinstrument zu entwickeln, welches den akuten Schmerz und die Begleitaspekte, Befindensbeeinträchtigungen und körperlichen Beschwerden nach chirurgischen Interventionen der Kinder und Jugendlichen altersgerecht, reliabel und valide erhebt.

Ein Bereich, in dem die Schmerzerfassung und somit auch das Schmerzmanagement besonders herausfordernd ist, ist der tageschirurgische Bereich, wenn die Patient*innen nicht mehr im Krankenhaus sind. Das Schmerzmanagement nach tageschirurgischen Eingriffen sollte den gleichen Standards genügen wie jenes nach stationären Eingriffen. Dies wird dadurch erschwert, dass zu Hause die Eltern für das Schmerzmanagement verantwortlich sind. Um die Eltern dabei zu unterstützen, ist ein Messverfahren erforderlich, das die Schmerzen und deren Begleitaspekte präzise misst. Um Situationen zu identifizieren, die mit hohen Schmerzen bei Kindern nach tageschirurgischen Eingriffen verbunden sind, wurde ein Projekt entwickelt, das durch die Österreichische Nationalbank (ÖNB) gefördert wurde. Basierend auf 140 Interviews, die mit Kindern durchgeführt wurden, sowie basierend auf der bestehenden Literatur, wurde der Fragebogen, der bereits im Aufwachraum und bei stationären Kindern verwendet wurde, um neue Items erweitert. Dieser Fragebogen wurde digitalisiert und 221 Kinder bzw. bei jüngeren Kindern deren Eltern beantworteten diesen in Form einer Online-Umfrage bis zum Jahresende 2024. Da die Eltern einen wichtigen Einfluss auf das Erleben und Verhalten der Kinder haben, wurde die Befragung auf elternspezifische Themen erweitert. 464 Eltern beantworteten bisher Fragen zu ihren Erfahrungen im Krankenhaus, zu perioperativen Ängsten und ihrer Stressverarbeitung.

Obwohl die Finanzierung des Projektes ausgelaufen war und das geförderte ÖNB-Projekt im März 2024 beendet wurde, wurde die Rekrutierung noch bis Jänner 2025 verlängert. In diesem Zeitraum wurde die Datenerhebung von Diplomand*innen durchgeführt.

Im Endbericht des ÖNB-Projektes wurden folgende Ergebnisse berichtet: Im Studienzeitraum konnten 312 Kinder eingeschlossen werden. Davon beantworteten 167 (53,5 %) den Online-Fragebogen am ersten postoperativen Tag (medianes Alter 12, Altersbereich 4 bis 18 Jahre; weiblich: 38 %). Bei jüngeren Kindern erfolgte die Beantwortung gemeinsam mit den Eltern oder durch die Eltern. Innerhalb der Schmerzitems wurden zwei Faktoren identifiziert, wobei der erste Faktor den Schmerz mit einer hohen Genauigkeit (Reliabilität: $r = 0,94$) in sehr unterschiedlichen Bereichen (z. B. Schmerz beim Aufstehen, beim Husten, bei ruckartigen Bewegungen) misst. Des Weiteren zeigte sich, dass dieses 2-Faktoren-Modell eine sehr gute Modellanpassung (TLI: 0,95; CFI: 0,96) aufweist. Auch für die meisten anderen Aspekte (Appetitveränderungen, Schlafschwierigkeiten, Situation im Aufwachraum, Emotionen, Angst) konnte eine sehr gute Modellanpassung (TLI > 0,9 und CFI > 0,9) erreicht werden. Lediglich für kognitive Dysfunktionen wurde eine gute, aber nicht optimale Modellanpassung beobachtet (TLI: 0,82, CFI: 0,92). Andere Aspekte wie PONV konnten nur deskriptiv ausgewertet werden, da die Anzahl der Kinder, die diese Items beantworteten, noch zu gering war.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass es möglich ist, postoperative Schmerzen zu Hause zuverlässig zu messen. Darüber hinaus konnten mit nur wenigen Items sehr unterschiedliche wichtige Aspekte (z. B. Angst, Appetit) erfasst werden.

In diesem Projekt wurden 2024 zwei Diplomarbeiten abgeschlossen:

- **M. Draxl** widmete sich dem Thema der postoperativen Übelkeit und des Erbrechens (PONV) bei tageschirurgischen Operationen und beobachtete, dass 36 % der eingeschlossenen Kinder ($n = 86$) an PONV litten, wobei bei den meisten Kindern PONV entweder noch im Krankenhaus oder am Weg nach Hause auftrat.
- **T. Fröschl** beschäftigte sich mit der Frage, inwieweit Angst und postoperative Schmerzen sich gegenseitig beeinflussen. Dabei konnte er im Unterschied zu den meisten publizierten Studien keinen signifikanten Zusammenhang zwischen präoperativer Angst und Schmerzen finden. Des Weiteren konnte er auch keinen Einfluss des Alters und des Geschlechts auf das Auftreten von Angst beobachten.

2024 wurde eine wissenschaftliche Arbeit publiziert, die sich mit der Frage beschäftigt, ob eine Numeric Rating Skale (NRS) mit Antwortmöglichkeiten vom 0 bis 10, wie sie häufig in der Medizin verwendet wird, Antworten liefert, die intervall-skaliert sind. Wie bereits für die Faces Pain Scale konnte auch für die NRS gezeigt werden, dass die einzelnen Antwortkategorien nicht gleichabständig sind, sodass davon auszugehen ist, dass die NRS nur als ordinal skaliert angesehen werden kann. Daraus resultiert z. B., dass keine Mittelwerte berechnet werden sollten, sondern der Median (Stijic M et al. Pain. 2024;165(3):707-714).

3.2.13 Zusammenarbeit mit dem LBI für Lungengefäßforschung bzw. mit der Klinischen Abteilung für Pneumologie

A. Avian, E. Schmiedberger, A. Berghold

An der Medizinischen Universität Graz wurde 2011 das Ludwig-Boltzmann-Institut für Lungengefäßforschung gegründet, welches 2024 seine Arbeit beendete und in den *Lung Research Cluster* integriert wurde. Die thematische Zusammenarbeit wird mit der klinischen Abteilung für Pneumologie an der Medizinischen Universität Graz fortgeführt.

In den letzten Jahren wird die Bedeutung der belastungsinduzierten pulmonalen Hypertonie (PH) kontrovers diskutiert. Da vor allem Daten zur Bedeutung der Belastungs-PH für die Entwicklung einer PH fehlen, wird eine multizentrische internationale Studie (PEXNET) mit teilnehmenden Zentren aus Europa sowie Nord- und Südamerika, bestehend aus einem retrospektiven und einem prospektiven Teil, durchgeführt. In diesem Projekt werden einerseits bereits existierende Rechtsherzkatheter-Untersuchungen ausgewertet und andererseits prospektiv Patient*innen eingeschlossen, um den Einfluss der pulmonalen Hämodynamik während Belastung auf das Überleben der Patient*innen zu untersuchen. In diesem Projekt, das von der European Respiratory Society unterstützt wird, werden die Daten am IML mittels Clincase®, einem web-basierten Electronic Data Capture (EDC) System für multizentrische klinische Studien, gesammelt.

Es konnten über 1.300 retrospektive Datensätze und rund 200 prospektive Datensätze in die Datenbank eingegeben werden. Auf Basis dieser Daten wurden 764 Patient*innen (64 % weiblich; medianes Alter 59 Jahre) mit einem in Ruhe gemessenen mPAP von < 25 mmHG analysiert, bei denen sowohl die Ruhemessung als auch die Belastungsmessung in der gleichen Körperposition durchgeführt wurde. Bei einer medianen Beobachtungszeit von 6,8 Jahren verstarben im Beobachtungszeitraum 87 (11 %) der Patient*innen. Des Weiteren zeigte sich, dass der mPAP/CO Slope ein vom Alter, Geschlecht und Hämoglobinstatus unabhängiger Prädiktor für das Überleben ist. Es wurden 2024 zwei Arbeiten dazu veröffentlicht.

3.2.14 PoCCardio

A. Berghold, B. Pfeifer, R. Riedl, E. Schmiedberger

Im Rahmen des EU-Projekts „PoCCardio“^{7 8} sind wir einerseits an der Planung, Durchführung und Auswertung der klinischen Studie „BIO-RISK-EVENT“ beteiligt und wollen andererseits KI-Methoden einsetzen, um durch die Analyse der Studiendaten und weiterer molekularer Daten gute Vorhersagemodelle zu entwickeln.

Für den ersten Teil wurde bereits intensiv an der Planung, dem Studienprotokoll und den ersten Versionen des eCRF gearbeitet. Auch für den zweiten Teil wurden bereits Arbeiten durchgeführt.

Dazu entwickelt Bastian Pfeifer derzeit einen neuartigen, ensemblebasierten Clustering-Ansatz zur molekularen Stratifizierung von Patient*innen. Ziel dieser Methode ist es insbesondere, die Cluster-spezifische Relevanz einzelner Biomarker zu quantifizieren, um ein besseres Verständnis der jeweiligen Risikogruppen zu ermöglichen.

Bei der sogenannten TAPIO-Methode („*Tree Affinities with Principal Components*“) werden wiederholt Teilmengen von Merkmalen ohne Zurücklegen gezogen und eine Hauptkomponentenanalyse (PCA) durchgeführt, wobei jeweils nur die erste Hauptkomponente beibehalten wird. Anschließend wird eine hierarchische Clusteranalyse durchgeführt und das resultierende Dendrogramm auf mehreren Ebenen geschnitten, um verschiedene Partitionen zu erzeugen. Diese Partitionen werden genutzt, um Ähnlichkeitsmatrizen zu erstellen, die die paarweisen Ähnlichkeiten zwischen Individuen abbilden. Die finale Clusterstruktur wird

⁷ <https://www.poccardio-project.eu/>

⁸ <https://www.medunigraz.at/news/detail/orf-wissenswert-individuelle-risikobeurteilung-von-herz-kreislauf-erkrankungen>

durch Aggregation mehrerer solcher Matrizen gewonnen. Da ausschließlich die erste Hauptkomponente verwendet wird, lässt sich die Relevanz einzelner Biomarker für diese Transformation effizient berechnen.

Darüber hinaus werden drei Strategien vorgeschlagen, um TAPIO auf *longitudinale Daten* anzupassen: durch zeitpunktbasiertes Sampling, durch Distanzberechnungen aus Trajektorien und durch eine B-Spline-Modellierung für unregelmäßig gemessene Zeitreihen.

3.2.15 Individuelle Patient*innendaten-Meta-Analyse (IPD-MA): Absetzdauer von Thrombozytenaggregationshemmern und Auftreten von Blutungen nach Koronararterien-Bypass-Chirurgie

A. Berghold, G. Pregartner, T. Kuenzer

Die Meta-Analyse mit individuellen Patient*innendaten (IPD-MA) zum Thema „Absetzdauer von Thrombozytenaggregationshemmern und Auftreten von Blutungen nach Koronararterien-Bypass-Chirurgie“ konnte im Jahr 2024 mit einer Publikation erfolgreich abgeschlossen werden. Diese Publikation basiert auf einer im Jahr 2020 begonnenen ausgezeichneten Zusammenarbeit mit der Abteilung für Anästhesie und Intensivmedizin 2 (ao. Univ.-Prof. Dr. Elisabeth Mahla, Dr. Michael Schörghuber).

Nach einer systematischen Literaturrecherche hatten die Autor*innen der Originalarbeiten aus Europa individuelle Patient*innendaten übermittelt. Dies war notwendig, um die neue primäre Zielgröße „BARC4-Blutung“, die so nicht in den Studienergebnissen zu finden war, verwenden zu können. Außerdem handelt es sich um Beobachtungsdaten, die einheitlich analysiert werden sollten. Die Daten wurden in einen harmonisierten Datensatz zusammengeführt und mit einem zweistufigen Ansatz analysiert. Zusätzlich wurden verschiedene Sensitivitätsanalysen (u. a. einstufiger Ansatz) durchgeführt, die das Ergebnis der Hauptanalyse bestätigten. Die Kommentare aus der Ersteinreichung waren hilfreich und führten dazu, dass die Literaturrecherche aktualisiert wurde und insbesondere nochmals die Datensätze der einzelnen Studien auf Duplikate von Patient*innen überprüft wurden. Nach der erneuten Literatursuche konnte eine weitere Studie gefunden werden, die den Ein- und Ausschlusskriterien entsprach. Allerdings wurden die individuellen Patient*innendaten nicht zur Verfügung gestellt.

Im Juli 2024 erschien die Arbeit im *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery* und wurde im November 2024 beim Biometrischen Seminar Graz-Wien vorgestellt.

3.2.16 Österreichisches Brustkrebs-Früherkennungsprogramm (BKFP): Medizinische Evaluierung

A. Dorn, A. Kainz, M. Haid, A. Berghold

Im Jahr 2024 wurden vom Institut für Medizinische Informatik, Statistik und Dokumentation wieder jedes Quartal ungefähr 800 Feedbackberichte für die Leistungserbringer*innen des Österreichischen Brustkrebs-Früherkennungsprogramms erstellt.

Im Berichtszeitraum wurden 44 neue Radiolog*innen in das Programm aufgenommen und 115 Supportanfragen bearbeitet. Viele dieser Anfragen betrafen die Fallzahlen der teilnehmenden Radiolog*innen, da das Erreichen einer bestimmten Mindestfrequenz für den Erhalt des Zertifikats nach mehreren Jahren erneut erforderlich wurde.

3.2.17 Randomizer: Randomisierung für multizentrische klinische Studien

M. Errath, M. Haid, G. Kröll, R. Riedl

Das vom Institut für Medizinische Informatik, Statistik und Dokumentation entwickelte und betriebene webbasierte Randomisierungsservice "*Randomizer*"⁹ wird seit Jahren weltweit in mehr als 710 Studien eingesetzt. Im Berichtszeitraum 2024 wurden 39 neue Studien gestartet. Die positiven Rückmeldungen und die vielen wiederkehrenden Kund*innen sprechen für die hohe Zufriedenheit der Nutzer*innen.

⁹ <https://www.randomizer.at/>

4 Lehre

4.1 Diplomstudium Humanmedizin (O 202)

4.1.1 Pflichtmodul XVII: Bildgebung und Biostatistik

Am Modul sind die Fächer Biostatistik, Medizinische Informatik und Radiologie beteiligt.

Inhalt des Pflichtmoduls:

- Grundprinzipien der Biostatistik und Informationsverarbeitung,
- Statistische Methoden zum Verständnis medizinischer Publikationen sowie zur Durchführung einfacher Auswertungen,
- elektronische multimediale Krankenakte,
- Potentiale und Risiken von IT in der Medizin,
- Grundlagen der verschiedenen bildgebenden Verfahren sowie deren Indikationen und Kontraindikationen,
- rationeller Einsatz bildgebender Verfahren und deren Einfluss auf das diagnostische und therapeutische Denken,
- Aufgaben und Funktionen der einzelnen radiologischen Spezialgebiete im Kontext eines modernen Patient*innenmanagements,
- praktische Fertigkeiten gemäß den themenorientierten, klinischen Lernzielen.

Diese Lernziele werden in Seminaren und Übungen vertieft und mit Beispielen veranschaulicht. Die Lehrunterlagen zum Pflichtmodul XVII können im Virtuellen Medizinischen Campus (VMC) abgerufen werden. Die jeweils 8 Prüfungen pro Studienjahr erfolgen schriftlich, mit 60 Multiple-Choice-Fragen.

Lehrende im Pflichtmodul:

- Biostatistik:
 - Andrea Berghold (Modulkoordinatorin)
 - Alexander Avian
 - Andrea Borenich
 - Stefan Embacher
 - Sereina Herzog
 - Edith Hofer
 - Magdalena Holter
 - Gudrun Pregartner
 - Regina Riedl
- Medizinische Informatik:
 - Marcus Bloice
 - Markus Kreuzthaler
 - Stefan Schulz
 - Klaus-Martin Simonic
 - Martin Urschler

Weitere Lehrtätigkeit im Diplomstudium Humanmedizin:

4.1.2 Pflichttrack Wissenschaftliches Arbeiten I

Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten (M. Bloice, J. Haas, M. Kreuzthaler, M. Puchinger, S. Schulz, K.-M. Simonic, M. Urschler)

Der Pflichttrack „Wissenschaftliches Arbeiten I“ wird parallel zum Pflichtmodul XVIII abgehalten. Die Verschiebung des Pflichttracks wie von den Studierenden gewünscht ins 3. Studienjahr wurde in der Curriculumskommission beschlossen und ab dem WS 2023/24 umgesetzt.

Ab dem WS 2024/25 lautet die Bezeichnung des Pflichttracks „Wissenschaftliches Arbeiten“. Die Abhaltung wurde vollständig auf Präsenz umgestellt.

4.1.3 Einführung in die Medizin

Einführung in die evidenzbasierte Medizin (A. Berghold)

4.1.4 Privatissimum Biostatistik

Betreuung und Durchführung von Diplomarbeiten/Dissertationen (A. Berghold)

4.1.5 Wahlfächer

- Methodenseminar Biostatistik für Diplomand*innen (A. Avian, M. Holter, R. Riedl)

4.2 Doktoratsstudium der Medizinischen Wissenschaften (O 202 790) und PhD-Studium (O 094)

Die folgenden Pflichtfächer werden für alle Doctoral Schools angeboten.

4.2.1 Fundamentals of scientific research and general skills I

In dieser Lehrveranstaltung werden die Themen Wissenschaftstheorie, Ethik und Einsatz statistischer Verfahren behandelt. Unterrichtssprache: Englisch. (A. Berghold, J. Haas, T. Kuenzer, S. Herzog)

4.2.2 Fundamentals of scientific research and general skills II

Einführung in die evidenzbasierte Medizin und Aufzeigen der wichtigen Rolle der Biostatistik im Erkenntnisprozess medizinischer Forschung. Studierende sollen die Grundlagen zur kritischen Bewertung von Studien erlernen und üben. Unterrichtssprache: Englisch. (A. Berghold, J. Haas, T. Kuenzer, S. Herzog)

4.2.3 PhD Course in Biostatistics

Der Kurs gibt eine Einführung in die Biostatistik und ihre Rolle bei wissenschaftlichen Untersuchungen. Unterrichtssprache: Englisch. (A. Berghold)

4.3 Masterstudium Pflegewissenschaft (O 331)

4.3.1 SE Statistik

In dieser Lehrveranstaltung werden die Inhalte aus dem Bakkalaureatsstudium (deskriptive Statistik) zunächst wiederholt und vertieft. Die Studierenden lernen das Programmpaket SPSS für die statistische Datenanalyse kennen und auch dessen Anwendung. Grundbegriffe der induktiven Statistik (Schätzen und Testen) werden erläutert, Punkt- und Intervallschätzer, Prüfverteilungen und ausgewählte Testverfahren werden behandelt. (P. Ofner-Kopeinig)

4.4 Universitätslehrgänge

4.4.1 ULG Klinische*r Prüfärztin*arzt

Stv. Lehrgangsleitung: A. Berghold
Biostatistik und EBM (A. Berghold), Datenschutz (K.-M. Simoncic)

Die Zielsetzung des Lehrgangs „*Klinische Prüfärztin/Klinischer Prüfarzt*“ ist die Wissensvermittlung jener Rahmenbedingungen, die erforderlich sind, um klinische Prüfungen nach den Erfordernissen internationaler Qualitätsanforderungen durchführen zu können. Nach erfolgreichem Abschluss des Universitätslehrganges wird den Teilnehmer*innen ein Abschlusszeugnis ausgestellt. Teilnehmer*innen erhalten das Zertifikat „*Klinische*r Prüfärztin*arzt*“.

4.4.2 ULG Clinical Trial Specialist

Lehrgangsleitung: A. Berghold
Biostatistik und EBM (A. Berghold), Datenschutz (K.-M. Simoncic)

Im Universitätslehrgang „*Clinical Trial Specialist*“ werden jene Kenntnisse vermittelt, die erforderlich sind, um an klinischen Prüfungen von Arzneimitteln und Medizinprodukten nach internationalen Qualitätsanforderungen (nach ICH GCP) mitwirken und diese betreuen zu können. Nach erfolgreichem Abschluss des Universitätslehrganges wird den Teilnehmer*innen ein Abschlusszeugnis ausgestellt. Teilnehmer*innen erhalten das Zertifikat „*Clinical Trial Specialist*“.

4.4.3 Master of Business Administration Health Care and Hospital Management

Module Wissenschaftliches Arbeiten I und II (A. Avian, A. Berghold)

4.5 Abgeschlossene Diplomarbeiten und Dissertationen

- **Ban, M:** Kommunikations-Ausbildungen von Studierenden der Gesundheitsberufe in der Telemedizin. Masterstudium der Interprofessionellen Gesundheitswissenschaften; Masterarbeit; Medizinische Universität Graz; 2024. pp. 76.
Co-Betreuer: Mag. Mag. Gernot Lecaks
- **Bruehl, C:** Ausprägung von Dankbarkeit und Depressivität von Medizinstudierenden des ersten Studienjahres an der Medizinischen Universität Graz. Humanmedizin; Diplomarbeit; Medizinische Universität Graz; 2024. pp. 68.

Co-Betreuerin: Assoz. Prof. PD Sereina Annik Herzog, MSc PhD

- **Draxl, M:** Postoperative Übelkeit und Erbrechen bei tageschirurgischen Operationen bei Kindern zwischen 4 und 18 Jahren. Humanmedizin; Diplomarbeit; Medizinische Universität Graz; 2024.
Erst-Betreuer: Res.-Prof. PD Mag. Dr. Alexander Avian
- **Fröschl, T:** Der Einfluss von Angst auf die postoperativen Schmerzen bei Kindern nach HNO-Operationen. Humanmedizin; Diplomarbeit; Medizinische Universität Graz; 2024. pp. 98.
Erst-Betreuer: Res.-Prof. PD Mag. Dr. Alexander Avian
- **Glatz, M:** Evaluation of Causes of Registered Blindness Focusing on Children and Working-Aged Adults in Austria. Doktoratsstudium der Medizinischen Wissenschaft; Humanmedizin; Dissertation; Medizinische Universität Graz; 2024. pp. 116.
Dissertationskomitee: Dipl.-Ing. Dr. Regina Riedl
- **Holter, M:** Patient activation in patients with chronic diseases. Doktoratsstudium der Medizinischen Wissenschaft; Humanmedizin; Dissertation; Medizinische Universität Graz; 2024. pp. 166.
Erst-Betreuerin: Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Andrea Berghold
Dissertationskomitee: Res.-Prof. PD Mag. Dr. Alexander Avian
- **Mileder, L:** Quality of neonatal resuscitation and impact of interdisciplinary and inter-professional in situ simulation training. Doktoratsstudium der Medizinischen Wissenschaft; Humanmedizin; Dissertation; Medizinische Universität Graz; 2024. pp. 92.
Dissertationskomitee: Res.-Prof. PD Mag. Dr. Alexander Avian
- **Schliessleder, G:** Structure and Function Analysis in Promi-Related Retinopathy. Doktoratsstudium der Medizinischen Wissenschaft; Humanmedizin; Dissertation; Medizinische Universität Graz; 2024. pp. 105.
Dissertationskomitee: Dipl.-Ing. Dr. Regina Riedl
- **Tiefenböck, F:** Selbststudium in der Abdomensonographie mittels E-Learning im Vergleich zum Hands-on-Training. Humanmedizin; Diplomarbeit; Medizinische Universität Graz; 2024. pp. 78.
Erst-Betreuer: Univ.-Prof. Dr. Josef Smolle

4.6 Erweiterungsstudium Digitalisierung in der Medizin

Die Medizinische Universität Graz bietet, beginnend mit dem Studienjahr 2020/21, ein Erweiterungsstudium gemäß § 54 UG zum Thema „*Digitalisierung in der Medizin*“ an. Es dient zur Vertiefung bereits vorhandener und zum Erwerb neuer Kenntnisse und Fertigkeiten im Bereich der Data/Information Literacy, i.e. die systematische Verwendung von Daten und Information in der Medizin, deren Analyse, Visualisierung und Kommunikation als Basis für medizinische Entscheidungen und ärztliches Handeln. Das Institut konzipierte unter Federführung von Klaus-Martin Simonic dafür die Lehr- und Lerninhalte und ist mit der Abhaltung der Lehrveranstaltungen betraut.

Aufbauend auf dem universitären Grundsatz der forschungsgeleiteten Lehre, richtet sich das Erweiterungsstudium an Studierende, die ihr Qualifikationsprofil durch eine wissenschaftlich fundierte Zusatzausbildung im Bereich der digitalen Medizin erweitern möchten. Insbesondere sollen Studierende an ein algorithmisches Denken in der Medizin herangeführt werden, sodass allgemeine wie auch individuelle medizinische Frage- und Problemstellungen unter Zuhilfenahme der Informationstechnologie erfolgreich bearbeitet und effektive und effiziente Lösungen und Vorgehen gefunden werden. Es verfolgt somit das Ziel, die Studierenden mit zusätzlichen Handlungskompetenzen für ihre berufliche Karriere auszustatten.

Eine Zulassung zum Erweiterungsstudium ist ab der zweiten Hälfte des Medizinstudiums bzw. ab erfolgreicher Absolvierung eines Bachelorstudiums Humanmedizin/Zahnmedizin möglich. Es kann auch nach Abschluss des ordentlichen Studiums Humanmedizin oder Zahnmedizin durchgeführt werden. Das Erweiterungsstudium entspricht daher der Stufe 7 des Europäischen Qualifikationsrahmens (Masterniveau).

Das Studium gliedert sich in 3 Grundlagenmodule, die thematisch Daten, Information und Wissen abhandeln, sowie in ein spezielles Forschungsmodul. Während des Erweiterungsstudiums sind Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 32 ECTS erfolgreich zu absolvieren.

Einen Syllabus der Lehrinhalte des Erweiterungsstudiums zeigt die folgende WordCloud. Die Schriftgröße der Begriffe visualisiert den thematischen Umfang im Erweiterungsstudium.



Abbildung 2: Die Lehrinhalte des Erweiterungsstudiums als WordCloud.

Das Erweiterungsstudium zur Digitalisierung in der Medizin ist ein Alleinstellungsmerkmal der Medizinischen Universität Graz. Die Erfahrungsberichte sind positiv. Obwohl anspruchsvoll, wird das Erweiterungsstudium als informativ und zukunftsorientiert bewertet, mit genügend Raum für die individuelle Entfaltung.

5 Datenmanagement für Forschung & Lehre

5.1 Auswertungen aus klinischen Informationssystemen

S. Findling, A. Kainz, A. Mandl-Pohl, A. Mujanovic, A. Schlemmer, G. Wünsch

Der wissenschaftliche Servicebereich „Auswertungen aus klinischen Informationssystemen“ unterstützt die Forscher*innen der Medizinischen Universität Graz durch die Erstellung von Berichten und Analysen aus klinischen Informationssystemen. Diese dienen der universitären Forschung und Lehre sowie der Qualitätssicherung. Im vergangenen Jahr wurden insgesamt 519 Fragestellungen evaluiert und bearbeitet. Hierfür wurden Daten aus verschiedenen Quellen, wie den Systemen openMEDOCS, XANTHOS, HANA DB und diversen Sub- und Archivsystemen, extrahiert, transformiert und aggregiert.

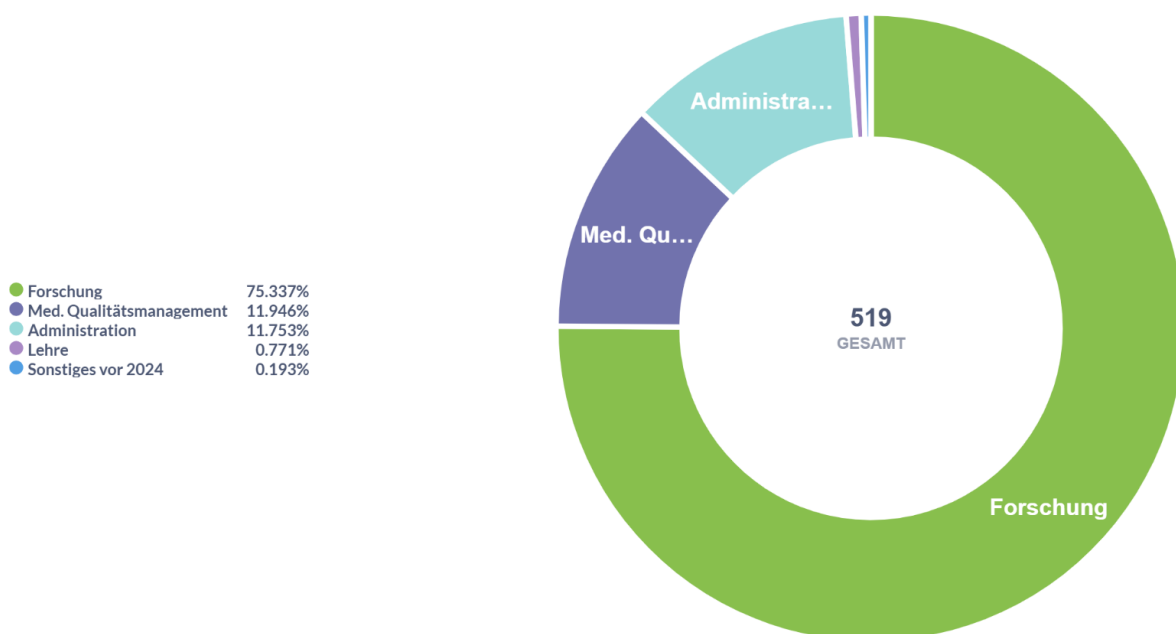


Abbildung 3: Jobs je Verwendung.

Dabei konnte erfolgreich mit 196 Wissenschaftler*innen, am häufigsten mit der Universitätsklinik für Innere Medizin sowie dem Diagnostik- und Forschungsinstitut für Pathologie, zusammengearbeitet und entsprechende Daten für ihre Projekte, Publikationen und Qualitätssicherungsmaßnahmen bereitgestellt werden.

Die Zusammenarbeit zwischen den Mitarbeiter*innen des Servicebereichs und den Wissenschaftler*innen erfolgt abteilungsübergreifend innerhalb der Medizinischen Universität sowie mit externen Projektpartner*innen.

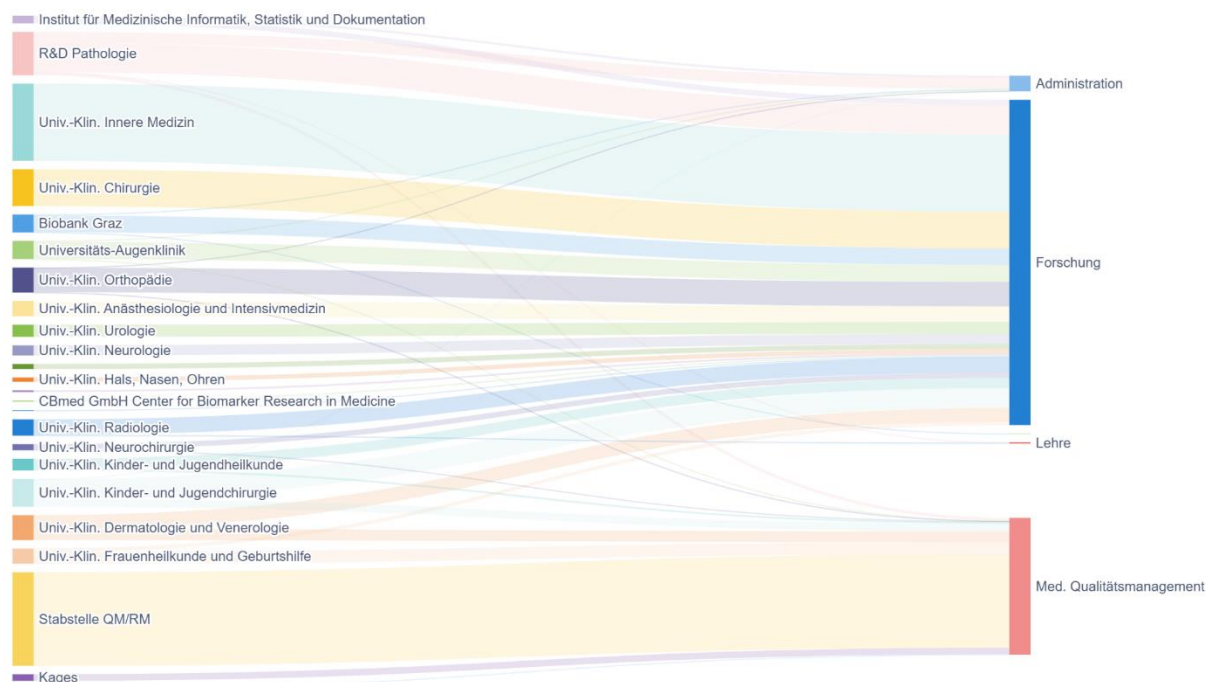


Abbildung 4: Aufwand je Einheit und Verwendung.

Nachfolgend werden einige ausgewählte Projekte und Tätigkeiten des Jahres 2024 vorgestellt:

- **Kooperation mit dem Comprehensive Cancer Center Graz**

Das Universitäre Krebszentrum Graz (*Comprehensive Cancer Center Graz*) wird durch die Österreichische Zertifizierungskommission als „Zertifiziertes Brustgesundheitszentrum“ und durch die „Deutsche Krebsgesellschaft“ als „Zertifiziertes Brustzentrum“ regelmäßig auditiert. Diese Audits werden mit Auswertungen klinischer Daten, einem Kennzahlen-Dashboard sowie interaktiven Berichten am *Med-Report-Portal des Institutes zur ärztlichen Evaluierung der Kennzahlen unterstützt.

Ein weiteres Subzentrum des Comprehensive Cancer Center Graz ist das Hautkrebszentrum, das auch im Jahr 2024 erfolgreich bei der Bereitstellung der jährlichen Kennzahlen unterstützt werden konnte. Die Kennzahlenauswertung erfolgt zu einem großen Teil direkt aus dem eigens dafür entwickelten „Verlaufsdocument“ des Zentrums in openMEDOCS, in welchem der medizinische Verlauf der Patient*innen kontinuierlich dokumentiert wird. Das Ergebnis wird in einem übersichtlichen Bericht am institutseigenen *Med-Report-Portal der Zentrumsleitung und den verantwortlichen Mitarbeiter*innen zur Verfügung gestellt. Die periodische Aktualisierung der Daten unterstützt die Leitung des Zentrums beim Monitoring der Sollwerte.

- **Kooperation mit der Universitären Kompetenzeinheit Endometriose**

An der Medizinischen Universität Graz wird bereits seit vielen Jahren an klinischen und pathophysiologischen Aspekten der Endometriose geforscht. Sowohl die Forschungsarbeiten als auch die Zertifizierung als Universitäre Kompetenzeinheit an der Universitätsklinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe werden vom IMI seit dem Jahr 2020 unterstützt. Die optimierte Datenerfassung für die Jahreskennzahlen erfolgt in RDA, die Bereitstellung in Berichtsform dann auf dem institutseigenen *Med-Report-Portal. Um frühzeitig

Trends erkennen zu können, werden die Zahlen vierteljährlich aktualisiert und der Zentrumsleitung bereitgestellt.

- **Qualitätsmanagement**

Das Team des Servicebereichs konnte im Rahmen von 10 Teambesprechungen im Jahr 2024 verschiedene Themen des Qualitätsmanagements weiterentwickeln und dadurch Fortschritte erzielen.

Ein zentraler Erfolg ist die Etablierung der openMEDOCS zu Grunde liegenden Datenbank SAP HANA als Quelle für wissenschaftliche Auswertungen im Routinebetrieb und die Optimierung der diesbezüglichen Abläufe in unserer Entwicklungs- und Integrationsplattform.

Zusätzlich wurde im Rahmen der ISO-9001:2015-Überwachung die gemeinsame Dokumentation der standardisierten Arbeitsabläufe evaluiert und im Sinne der Erarbeitung nachhaltiger Kennzahlen aktualisiert. Überdies ermöglicht ein neuer Dokumentationsschritt die automatisierte Informationsweitergabe an die Institutsleitung im Falle auffälliger Trends der jährlichen Kennzahlen sowie die Beobachtung dieser und der gesetzten Maßnahmen.

5.2 Datenmanagement für klinische Studien

5.2.1 RDA: Research, Documentation and Analysis

G. Bachmaier, E. Schmiedberger, G. Lecaks, S. Ackerl, M. Haid

RDA ist ein wissenschaftliches Dokumentationssystem der Med Uni Graz, welches die rasche und einfache Erstellung von Formularen für patient*innennahe Spezialdokumentationen ermöglicht.

Neue Projekte 2024

- Biobank-Med-Kardio
- Med-Häma Leukemia Pseudonym
- Neuro-Myasthenie
- Urologie-Harnröhre
- Urologie-Uricult

Zwei Projekte sind hervorzuheben:

- Das Projekt Med-Häma Leukemia Pseudonym ist ein neues Projekt, das zu Pseudonymen dokumentiert wird, wobei die echten Patient*innen im Projekt Med-Häma Leukemia zusätzlich erfasst werden. Die Verschränkung dieser beiden Projekte musste auch rückwirkend bei schon vorhandenen Daten nachgezogen werden.
- Das Projekt Neuro-Myasthenie ist die erste Umsetzung von Vorlagen, die in Wien zum selben Gebiet in deren RDA entworfen wurden.

RDWeb

Die Med Uni Graz ist am HRSM-Projekt *RDWeb* beteiligt, zusammen mit den anderen beiden Medizinischen Universitäten Wien und Innsbruck. Das Projekt wurde offiziell im Februar 2023 gestartet und wird bis Ende März 2026 laufen. In Wien, wo die *RDA* entworfen wurde, wird sie so erweitert, dass die Applikation ohne Windows Client (für Oracle) über das Web mit einem beliebigen Browser verwendet werden kann.

Im Jahr 2024 wurde in Graz der Applikationsserver initialisiert und eine Testversion von *RDWeb* bereitgestellt. Wir konnten das Design an unseren Med Uni-Standard anpassen, d. h. die Logos und das Farbschema der zwei Grüntöne sind für das Layout integriert worden. Diese Version erlaubte erste Tests bei der Formularerstellung, die sich massiv von der bisherigen Windows-Version unterscheidet. Funktionalitäten müssen nun mit JavaScript umgesetzt werden.

5.2.2 eCRF-Entwicklung für klinische Studien

E. Schmiedberger, G. Bachmaier, S. Ackerl

Mit dem Electronic Data Capture System *ClinCase* wurden im Jahr 2024 eCRFs zu 14 – meist multizentrischen – klinischen Studien erstellt bzw. (weiter-)betreut; 2 Studien wurden beendet.

Mit dem Electronic Data Capture System *REDCap* wurden eCRFs zu 3 Studien entwickelt.

Die klinischen Studien, für die eCRFs erstellt wurden, werden an folgenden Univ.-Kliniken und klinischen Abteilungen des LKH-Universitätsklinikums Graz durchgeführt:

- Allgemeine Pädiatrie,
- Dermatologie,
- Diagnostik & Forschungsinstitut für Pathologie,
- Endokrinologie und Diabetologie,
- Gastroenterologie und Hepatologie,
- Gynäkologie,
- Infektiologie,
- Neonatologie,
- Nephrologie,
- Neurologie,
- Onkologie,
- Pneumologie,
- Rheumatologie und Immunologie,
- Transplantationschirurgie.

Die Umsetzung und der Betrieb von Studien aus dem regulierten Bereich (nach dem Arzneimittel- oder dem Medizinproduktegesetz) erfordert einen erhöhten Zusatzaufwand in der Dokumentation und Qualitätskontrolle. Der QM-Prozess in diesem Bereich wird laufend angepasst und erweitert.

5.3 iMAGIC Multimediadatenbank

M. Haid, A. Nußmüller

Im Bildarchiv iMAGIC werden Bilder und Videos sowohl für die Routinedokumentation als auch für wissenschaftliche und administrative Belange gespeichert. Das Institut für Medizinische Informatik, Statistik und Dokumentation betreut in diesem Kontext die Multimediadatenbank, in der Bilder und Videos speziell für die Wissenschaft ohne Patient*innenbezug abgelegt werden.

Folgende Universitätskliniken arbeiten derzeit mit dem iMAGIC-Client:

- Univ.-Augenklinik,
- Univ.-Klinik für Chirurgie,
- Univ.-Klinik für Dermatologie und Venerologie,
- Univ.-Klinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe,
- Univ.-Klinik für Innere Medizin,
- Univ.-Klinik für Kinder- und Jugendchirurgie,
- Univ.-Klinik für Kinder- und Jugendheilkunde,
- Univ.-Klinik für Radiologie,
- Univ.-Klinik für Urologie,
- Univ.-Klinik für Zahnmedizin und Mundgesundheit.

Darüber hinaus arbeiten 18 OPs im LKH-Univ.-Klinikum Graz über eine DICOM-Anbindung direkt mit iMAGIC und openMEDOCS zusammen. Einige Kliniken verwenden mobile Endgeräte, die Bilder automatisch in der iMAGIC-Datenbank ablegen. Ärzt*innen und Pflegepersonal fotografieren mit diesen mobilen Geräten, und damit werden die Bilder sicher in der Datenbank gespeichert.

Insgesamt werden 289 iMAGIC-Arbeitsplätze für Ärzt*innen und 28 für Fotograf*innen unter der Federführung der Fachabteilung Medizininformatik (FMI) der KAGes betreut. Für den wissenschaftlichen Bereich wurden 2024 insgesamt 61 Supportanfragen vom Institut bearbeitet.

6 Publikationen

6.1 Beiträge in Zeitschriften

Abdulnazar A, Kreuzthaler M, Schulz S, Prietl B, Herbsthofer L. Tumor Board Visualization: Integrating Clinical and Laboratory Insights. *Stud Health Technol Inform.* 2024;316:1750-1751.

Abdulnazar A, Kugic A, Schulz S, Stadlbauer V, Kreuzthaler M. O2 supplementation disambiguation in clinical narratives to support retrospective COVID-19 studies. *BMC Med Inform Decis Mak.* 2024;24:29.

Abdulnazar A, Roller R, Schulz S, Kreuzthaler M. Large Language Models for Clinical Text Cleansing Enhance Medical Concept Normalization. *IEEE ACCESS.* 2024;12:147981-147990.

Abdulnazar A, Roller R, Schulz S, Kreuzthaler M. Unsupervised SapBERT-based bi-encoders for medical concept annotation of clinical narratives with SNOMED CT. *Digit Health.* 2024;10:20552076241288681.

Acun C, Akugizibwe C, Aly H, Avian A, Aycan N, Baik-Schneditz N, Bailey S, Balog V, Barra M, Bartolini E, Basaranoglu M, Bauerstätter P, Bazan A, Berger A, Boardman JP, Boylan G, Bruckner M, Bua J, Buchmayer J, Caprio M, Cherkerzian S, Chirumammilla V, Christou H, Demir DC, Dempsey EM, El-Dib M, Elis J, El-Shibiny H, Emurang I, Esser MJ, Figueroa G, Finn D, Franceschini MA, Fuchs H, Garvey A, Giordano V, Goeral K, Goldstein S, Govindan RB, Grant E, Gründler K, Hammer M, Hannon K, Hauser B, Hsiao CH, Ilahi I, Inder T, Jermendy A, De P, Kabachelor EM, Kainja E, Karaman S, Karnati S, Karpinski L, Kasprian G, Katugi MK, Khan J, Kiechl-Kohlendorfer U, Kim SH, Kis-Tamas M, Klebermass-Schrehof K, Klein L, Kornhauser-Cerar L, Langs G, Bogner LL, Lavu R, Law B, Lin PY, Lista G, Liu W, Livingstone V, Magombe J, Mathieson S, Miledler L, Mohammad K, Moore M, Mulondo R, Munster C, Murray D, Nalule E, Natukwatsa D, Nicoletti N, Nöhammer C, Nuzum T, Ochieng S, O'Donnell M, Olischar M, Orlandi S, O'Toole J, Paltrinieri AL, Pardo A, Pavel A, Perme T, Pfurtscheller D, Pichler G, Pleau C, Pradas AL, Pusil S, Puthuraya S, Rajaram A, Rallis D, Ramírez B, Randhawa A, Robertson NJ, Pusil S, Schiff S, Schlatterer S, Schlatzer C, Schmölzer GM, Schönthaler S, Schwabberger B, Schwarz CE, Seruwu M, Springer L, Steiner M, Stucchi I, Sunwoo J, Sutin J, Szabo M, Szakmar E, Szczapa T, Tatz J, Tindimwebwa S, Trinh SH, Tuncer O, Turner HL, Urlesberger B, Vierlinger K, Vignolle GA, Vyas R, Wabukoma M, Wachtel E, Warf B, Woglom M, Wolfsberger CH, Woodward K, Yurekturk E. Proceedings of the 15th International Newborn Brain Conference: Other forms of brain monitoring, such as NIRS, fMRI, biochemical, etc. *J Neonatal Perinatal Med.* 2024;17:S393-S419.

Aghaei S, Celebi R, Kreuzthaler M, Schulz S. From Clinical Information Systems to Personalized Health Knowledge Graphs. *Stud Health Technol Inform.* 2024;316:1463-1464.

Ahmad S, Imtiaz MA, Mishra A, Wang R, Herrera-Rivero M, Bis JC, Fornage M, Roshchupkin G, Hofer E, Logue M, Longstreth WT, Xia R, Bouteloup V, Mosley T, Launer LJ, Khalil M, Kuhle J, Rissman RA, Chene G, Dufouil C, Djoussé L, Lyons MJ, Mukamal KJ, Kremen WS, Franz CE, Schmidt R, Debette S, Breteler MMB, Berger K, Yang Q, Seshadri S, Aziz NA, Ghanbari M, Ikram MA. Genome-wide association study meta-analysis of neurofilament light (NfL) levels in blood reveals novel loci related to neurodegeneration. *Commun Biol.* 2024;7:1103.

Arneitz C, Erlinger N, Klug C, Senica SO, **Kuenzer T**, Spitzer P, Schalamon G, Schalamon J. Abdominal impacts of handlebar injuries in the PIPER child model: a prevention study. *Front Public Health*. 2024;12:1429274.

Avian A, Hartinger G, Hermann B, de Lellis-Stermole R, Matz V. Grazer Geriatrie Tool – Assessment zur Einschätzung des Versorgungsbedarfes geriatrischer und chronisch kranker Patient:innen. *ProCare*. 2024;29:41-46.

Avian A, Könczöl C, Kubicek B, Spary-Kainz U, Siebenhofer A. Predictors of adherence in Austrian employees during the COVID-19 pandemic: results of an online survey. *Front Public Health*. 2024;12:1347818.

Bauer S, Reiter L, Weijs PJM, Schoufour JD, Boirie Y, Topinková E, Memelink RG, Verreijen AM, **Borenich A**, Eglseer SONUTSc. Adherence to resistance training and hypocaloric diet among persons near retirement age – A secondary data analysis of three randomized controlled trials. *J Nutr Health Aging*. 2024;28:100344.

Berger MF, Petritsch J, Hecker A, Pustak S, Michelitsch B, **Banfi C**, Kamolz LP, Lumenta DB. Paper-and-Pencil vs. Electronic Patient Records: Analyzing Time Efficiency, Personnel Requirements, and Usability Impacts on Healthcare Administration. *J Clin Med*. 2024;13:6214.

Biesbroek JM, Coenen M, DeCarli C, Fletcher EM, Maillard PM, Barkhof F, Barnes J, Benke T, Chen CPLH, Dal-Bianco P, Dewenter A, Duering M, Enzinger C, Ewers M, Exalto LG, Franzmeier N, Hilal S, **Hofer E**, Koek HL, Maier AB, McCreary CR, Papma JM, Paterson RW, Pijnenburg YAL, Rubinski A, Schmidt R, Schott JM, Slattery CF, Smith EE, Sudre CH, Steketee RME, Teunissen CE, van den Berg E, van der Flier WM, Venketasubramanian N, Venkatraghavan V, Vernooij MW, Wolters FJ, Xin X, Kuijf HJ, Biessels ADNI. Amyloid pathology and vascular risk are associated with distinct patterns of cerebral white matter hyperintensities: A multicenter study in 3132 memory clinic patients. *Alzheimers Dement*. 2024;20:2980-2989.

Birner A, Mairinger M, Elst C, Maget A, Fellendorf FT, Platzer M, Queissner R, Lenger M, Tmava-Berisha A, Bengesser SA, Reininghaus EZ, **Kreuzthaler M**, Dalkner N. Machine-based learning of multidimensional data in bipolar disorder – pilot results. *Bipolar Disord*. 2024;26:364-375.

Danner U, **Avian A**, Ilming E, Mittermaier C. WATSU (Water-Shiatsu) increases body awareness and improves pain and mood: A randomised controlled study. *Complement Ther Clin Pract*. 2024;57:101884.

de Zegher I, Norak K, Steiger D, Müller H, Kalra D, Scheenstra B, Cina I, **Schulz S**, Uma K, Kalendralis P, Lotmam EM, Benedikt M, Dumontier M, Celebi R. Artificial intelligence based data curation: enabling a patient-centric European health data space. *Front Med (Lausanne)*. 2024;11:1365501.

De Weerd L, **Herzog SA**, Van Damme P, Maertens K. Timing of pertussis vaccination during pregnancy: Evidence and implementation – A systematic review. *Vaccine*. 2024;42:126152.

Eichlseder M, Labenbacher S, Pichler A, Eichinger M, **Kuenzer T**, Zoidl P, Hallmann B, Stelzl F, Schreiber N, Zajic P. Is time to first CT scan in patients with isolated severe traumatic

brain injury prolonged when prehospital arterial cannulation is performed? A retrospective non-inferiority study. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2024;32:81.

Fandler-Höfler S, Ambler G, Banerjee G, Nash PS, Obergottsberger L, **Wünsch G**, Kiss C, Fabisch L, Kneihsl M, Zhang W, Ozkan H, Locatelli M, Du Y, Panteleienko L, Mendel R, Thiankhaw K, Simister RJ, Jäger HR, Enzinger C, Gattringer T, Werring DJ. Temporal and Spatial Clustering of Intracerebral Hemorrhage in Cerebral Amyloid Angiopathy. *Neurology.* 2024;103:e209770.

Fandler-Höfler S, Ambler G, Goeldlin MB, Obergottsberger L, **Wünsch G**, Kneihsl M, Zhang W, Du Y, Locatelli M, Ozkan H, Nash PS, Nistl O, Panteleienko L, Mendel R, Thiankhaw K, Simister RJ, Jäger HR, Enzinger C, Seiffge DJ, Gattringer T, Werring DJ. MRI-Based Prediction of Macrovascular Causes of Intracerebral Hemorrhage: The MACRO Score. *Neurology.* 2024;103:e209950.

Fitzinger J, Rodriguez-Blanco G, Herrmann M, **Borenich A**, Stauber R, Aigner E, Mangge H. Gender-Specific Bile Acid Profiles in Non-Alcoholic Fatty Liver Disease. *Nutrients.* 2024;16:250.

García-Marín LM, Campos AI, Diaz-Torres S, Rabinowitz JA, Ceja Z, Mitchell BL, Grasby KL, Thorp JG, Agartz I, Alhusaini S, Ames D, Amouyel P, Andreassen OA, Arfanakis K, Arias-Vasquez A, Armstrong NJ, Athanasiu L, Bastin ME, Beiser AS, Bennett DA, Bis JC, Boks MPM, Boomsma DI, Brodaty H, Brouwer RM, Buitelaar JK, Burkhardt R, Cahn W, Calhoun VD, Carmichael OT, Chakravarty M, Chen Q, Ching CRK, Cichon S, Crespo-Facorro B, Crivello F, Dale AM, Smith GD, de EJC, De PL, de GI, Debette S, DeCarli C, Depondt C, Desrivieres S, Djurovic S, Ehrlich S, Erk S, Espeseth T, Fernández G, Filippi I, Fisher SE, Fleischman DA, Fletcher E, Fornage M, Forstner AJ, Francks C, Franke B, Ge T, Goldman AL, Grabe HJ, Green RC, Grimm O, Groenewold NA, Gruber O, Gudnason V, Håberg AK, Haukvik UK, Heinz A, Hibar DP, Hilal S, Himali JJ, Ho BC, Hoehn DF, Hoekstra PJ, **Hofer E**, Hoffmann W, Holmes AJ, Homuth G, Hosten N, Ikram MK, Ipser JC, Jack CR, Jahanshad N, Jönsson EG, Kahn RS, Kanai R, Klein M, Knol MJ, Launer LJ, Lawrie SM, Hellard SL, Lee PH, Lemaître H, Li S, Liewald DCM, Lin H, Longstreth WT, Lopez OL, Luciano M, Maillard P, Marquand AF, Martin NG, Martinot JL, Mather KA, Mattay VS, McMahon KL, Mecocci P, Melle I, Meyer-Lindenberg A, Mirza-Schreiber N, Milanese Y, Mosley TH, Mühleisen TW, Müller-Myhsok B, Maniega SM, Nauck M, Nho K, Niessen WJ, Nöthen MM, Nyquist PA, Oosterlaan J, Pandolfo M, Paus T, Pausova Z, Penninx BWJH, Pike GB, Psaty BM, Pütz B, Reppermund S, Rietschel MD, Risacher SL, Romanczuk-Seiferth N, Romero-Garcia R, Roshchupkin GV, Rotter JI, Sachdev PS, Sämann PG, Saremi A, Sargurupremraj M, Saykin AJ, Schmaal L, Schmidt H, Schmidt R, Schofield PR, Scholz M, Schumann G, Schwarz E, Shen L, Shin J, Sisodiya SM, Smith AV, Smoller JW, Soininen HS, Steen VM, Stein DJ, Stein JL, Thomopoulos SI, Toga AW, Tordesillas-Gutiérrez D, Trollor JN, Valdes-Hernandez MC, van't Ent D, van Bokhoven H, van der Meer D, van der Wee NJA, Vázquez-Bourgon J, Veltman DJ, Vernooij MW, Villringer A, Vinke LN, Völzke H, Walter H, Wardlaw JM, Weinberger DR, Weiner MW, Wen W, Westlye LT, Westman E, White T, Witte AV, Wolf C, Yang J, Zwiers MP, Ikram MA, Seshadri S, Thompson PM, Satizabal CL, Medland SE, Rentería ME. Genomic analysis of intracranial and subcortical brain volumes yields polygenic scores accounting for variation across ancestries. *Nat Genet.* 2024 [epub Oct 2024].

Glachs L, **Embacher S**, **Berghold A**, Wildner B, Michelitsch M, Tscherne A, Wedrich A, Posch-Pertl L. Treatment of myopic choroidal neovascularization: a network meta-analysis and review. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2024;262:1693-1722.

Graier T, Weger W, Jonak C, Sator P, Zikeli C, Prillinger K, Sassmann C, Gruber B, Saxinger W, Ratzinger G, Painsi C, Mlynek A, Häring N, Sadoghi B, Trattner H, Müllegger R, **Quehenberger F**, Salmhofer W, Wolf P. Author Correction: Real-world effectiveness of anti-interleukin-23 antibodies in chronic plaque-type psoriasis of patients from the Austrian Psoriasis Registry (PsoRA). *Sci Rep*. 2024;14:7144.

Grosspoetzl M, **Riedl R**, Schliessler G, Hu ZJ, Michaelides M, Sadda S, Birch D, Issa PC, Wedrich A, Seidel G, Scholl HPN, Strauss RW. The Progression of PROM1-associated retinal degeneration as determined by spectral-domain optical coherence tomography over a 24-months period. *Am J Ophthalmol*. 2024;259:109-116.

Grosspöztzl M, Kloeckl L, Guttman A, Kruger M, Gran J, Hoeflechner L, Brandner M, Gaugl H, Ivastinovic D, Lindner M, **Riedl R**, Wedrich A, Lindner E. Protective Effect of Amblyopia on Age-Related Macular Degeneration. *Am J Ophthalmol*. 2024;259:1-6.

Grosspöztzl M, Malle EM, **Riedl R**, Gran JD, Djavid D, Posch-Pertl L, Glatz WM, Falb T, Lindner E, Wedrich A, Ivastinovic D. Changes of individual retinal layer thickness post-uneventful cataract surgery determined by spectral-domain optical coherence tomography over a 3-months period. *HELIYON*. 2024;10:e35096.

Hadzic A, **Urschler M**, Press JA, **Riedl R**, Rugani P, Štern D, Kirnbauer B. Evaluating a Periapical Lesion Detection CNN on a Clinically Representative CBCT Dataset-A Validation Study. *J Clin Med*. 2024;13:197.

Hausleitner C, Mueller H, **Holzinger A**, **Pfeifer B**. Collaborative weighting in federated graph neural networks for disease classification with the human-in-the-loop. *Sci Rep*. 2024;14:21839.

Helmlinger B, Pinter D, Hechenberger S, **Bachmaier G**, Khalil M, Heschl B, Damulina A, Pichler A, Enzinger C. Evaluation of the T25FW in minimally disabled people with multiple sclerosis. *J Neurol Sci*. 2024;462:123073.

Hermann B, **Avian A**, de Lellis-Stermole R, Matz V, Hartinger G. Grazer Geriatrie Tool: Assessment zur Einschätzung des Versorgungsbedarfes geriatrischer und chronisch kranker Patientinnen und Patienten. *Qualitas – Zeitschrift für Qualität und Entwicklung in Gesundheitseinrichtungen*. 2024;23:12-15.

Holter M, **Avian A**, Weger M, Strini S, Michelitsch M, Brenk-Franz K, Wedrich A, **Berghold A**. Measuring patient activation: the utility of the Patient Activation Measure administered in an interview setting. *Qual Life Res*. 2024;33(5):1389-1400.

Jasarevic S, Jankovic D, Hutterer GC, **Riedl R**, Scheipner L, Schöpfer-Schwab S, Rosenlechner D, Seles M, Primus G, Ahyai SA. Intermediate- and Long-term Results After Adjustable Transobturator Male System Implantation. *Urology*. 2024 [epub Dec 2024].

Jean-Quartier C, Stryeck S, Thien A, Vrella B, Kleinschuster J, Spreitzer E, Wali M, Mueller H, **Holzinger A**, Jeanquartier F. Unlocking biomedical data sharing: A structured approach with digital twins and artificial intelligence (AI) for open health sciences. *Digit Health*. 2024;10:20552076241271769.

Joham SJ, Hadzic A, Urschler M. Implicit Is Not Enough: Explicitly Enforcing Anatomical Priors inside Landmark Localization Models. *Bioengineering (Basel)*. 2024;11:932.

Keaton JM, Kamali Z, Xie T, Vaez A, Williams A, Goleva SB, Ani A, Evangelou E, Hellwege JN, Yengo L, Young WJ, Traylor M, Giri A, Zheng Z, Zeng J, Chasman DI, Morris AP, Caulfield MJ, Hwang SJ, Kooner JS, Conen D, Attia JR, Morrison AC, Loos RJF, Kristiansson K, Schmidt R, Hicks AA, Pramstaller PP, Nelson CP, Samani NJ, Risch L, Gyllenstein U, Melander O, Riese H, Wilson JF, Campbell H, Rich SS, Psaty BM, Lu Y, Rotter JI, Guo X, Rice KM, Vollenweider P, Sundström J, Langenberg C, Tobin MD, Giedraitis V, Luan J, Tuomilehto J, Kutalik Z, Ripatti S, Salomaa V, Girotto G, Trompet S, Jukema JW, van der Harst P, Ridker PM, Giulianini F, Vitart V, Goel A, Watkins H, Harris SE, Deary IJ, van der Most PJ, Oldehinkel AJ, Keavney BD, Hayward C, Campbell A, Boehnke M, Scott LJ, Boutin T, Mamasoula C, Järvelin MR, Peters A, Gieger C, Lakatta EG, Cucca F, Hui J, Knekt P, Enroth S, De MH, Polašek O, Concas MP, Catamo E, Cocca M, Li-Gao R, **Hofer E**, Schmidt H, Spedicati B, Waldenberger M, Strachan DP, Laan M, Teumer A, Dörr M, Gudnason V, Cook JP, Ruggiero D, Kolcic I, Boerwinkle E, Traglia M, Lehtimäki T, Raitakari OT, Johnson AD, Newton-Cheh C, Brown MJ, Dominiczak AF, Sever PJ, Poulter N, Chambers JC, Elosua R, Siscovick D, Esko T, Metspalu A, Strawbridge RJ, Laakso M, Hamsten A, Hottenga JJ, de E, Morris AD, Palmer CNA, Nolte IM, Milaneschi Y, Marten J, Wright A, Zeggini E, Howson JMM, O'Donnell CJ, Spector T, Nalls MA, Simonsick EM, Liu Y, van Duijn CM, Butterworth AS, Danesh JN, Menni C, Wareham NJ, Khaw KT, Sun YV, Wilson PWF, Cho K, Visscher PM, Denny JC, Levy D, Edwards TL, Munroe PB, Snieder H, Warren MVP, Lifelines S, CHARGE c, Consortium ICBP. Genome-wide analysis in over 1 million individuals of European ancestry yields improved polygenic risk scores for blood pressure traits. *Nat Genet*. 2024;56(5):778-791.

Kelly DM, Pinheiro AA, Koini M, Anderson CD, Aparicio H, **Hofer E**, Kern D, Blacker D, DeCarli C, Hwang SJ, Viswanathan A, Gonzales MM, Beiser AS, Seshadri S, Schmidt R, Demissie S, Romero JR. Impaired Kidney Function, Cerebral Small Vessel Disease and Cognitive Disorders: The Framingham Heart Study. *Nephrol Dial Transplant*. 2024;39(11):1911-1922.

Klobučar I, Habisch H, Klobučar L, Trbušić M, **Pregartner G, Berghold A**, Kostner GM, Scharnagl H, Madl T, Frank S, Degoricija V. Sex-Related Differences in the Associations between Adiponectin and Serum Lipoproteins in Healthy Subjects and Patients with Metabolic Syndrome. *Biomedicines*. 2024;12:1972.

Klobučar I, Habisch H, Klobučar L, Trbušić M, **Pregartner G, Berghold A**, Kostner GM, Scharnagl H, Madl T, Frank S, Degoricija V. Serum Levels of Adiponectin Are Strongly Associated with Lipoprotein Subclasses in Healthy Volunteers but Not in Patients with Metabolic Syndrome. *Int J Mol Sci*. 2024;25:5050.

Klobučar I, Hofmann L, Habisch H, Lechleitner M, Klobučar L, Trbušić M, **Pregartner G, Berghold A**, Madl T, Frank S, Degoricija V. Advanced Oxidation Protein Products Are Strongly Associated with the Serum Levels and Lipid Contents of Lipoprotein Subclasses in Healthy Volunteers and Patients with Metabolic Syndrome. *Antioxidants (Basel)*. 2024;13:339.

Kneihsl M, Gattringer T, **Hofer E**, Rainer PP, Ranner G, Fandler-Höfler S, Haidegger M, Perl S, Enzinger C, Schmidt R. Cerebral white matter hyperintensities indicate severity and progression of coronary artery calcification. *Sci Rep*. 2024;14:4664.

Kolland M, Schreiber N, **Borenich A**, Hafner-Gießauf H, Waller I, Winkler HM, Zitt E, Zollner-Schwetz I, König E, Wagner-Skacel J, Horn S, Rosenkranz AR, Kirsch AH. Vaccination acceptance and its associated factors in patients on hemodialysis in Austria: A nationwide survey. *Clin Nephrol*. 2024;101:49-58.

König E, Kriegl L, Pux C, Uhlmann M, Schippinger W, **Avian A**, Krause R, Zollner-Schwetz I. Implementation of an antimicrobial stewardship program for urinary tract infections in long-term care facilities: a cluster-controlled intervention study. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2024;13:43.

Kovacs G, Humbert M, **Avian A**, Lewis GD, Ulrich S, Vonk A, Souza R, Galiè N, Malhotra R, Saxer S, Grünig E, Egenlauf B, Ewert R, Heine A, Tedford RJ, Houston BA, Kasperowicz K, Kurzyna M, Rosenkranz S, Herkenrath S, Barbera JA, Blanco I, Oliveira RKF, Andersen M, Savale L, Systrom D, Maron BA, Tello K, Condliffe R, Mak S, Baratto C, Hsu S, D'Alto M, McCabe C, Herve P, Olschewski H. Prognostic relevance of Exercise Pulmonary Hypertension: Results of the multi-center PEX-NET Clinical Research Collaboration. *Eur Respir J*. 2024:2400698.

Krenn C, Semlitsch T, Zipp C, Lengauer S, Shao L, Schreck T, Bedek M, Kupfer C, Albert D, Kubicek B, Siebenhofer A, **Jeitler K**. Customization options in consumer health information materials on type-2 diabetes mellitus-an analysis of modifiable features in different types of media. *Front Public Health*. 2024;12:1252244.

Kuenzer T. Estimation of functional ARMA models. *Bernoulli*. 2024;30:117-142.

Kugic A, **Abdulnazar A**, Knezovic A, **Schulz S**, **Kreuzthaler M**. Smoking Status Classification: A Comparative Analysis of Machine Learning Techniques with Clinical Real World Data. *Lecture Notes In Computer Science*. 2024;14844:182-191.

Kugic A, Martin I, Modersohn L, Pallaoro P, **Kreuzthaler M**, **Schulz S**, Boeker M. Processing of Short-Form Content in Clinical Narratives: Systematic Scoping Review. *J Med Internet Res*. 2024;26:e57852.

Kugic A, **Schulz S**, **Kreuzthaler M**. Disambiguation of acronyms in clinical narratives with large language models. *J Am Med Inform Assoc*. 2024;31:2040-2046.

Kugic A, **Schulz S**, **Kreuzthaler M**. Term Candidate Generation to Enrich Clinical Terminologies with Large Language Models. *Stud Health Technol Inform*. 2024;316:695-699.

Lebschy C, Gradischar A, Krach W, Krall M, Fediuk M, Krall A, Lindenmann J, Smolle-Jüttner F, Hammer N, Beyer B, **Smolle J**, Schäfer U. Measuring the global mechanical properties of the human thorax: Costo-vertebral articulation. *J Biomech*. 2024;163:111923.

Li J, Zhou Z, Yang J, Pepe A, Gsaxner C, Luijten G, Qu C, Zhang T, Chen X, Li W, Wodzinski M, Friedrich P, Xie K, Jin Y, Ambigapathy N, Nasca E, Solak N, Melito GM, Vu VD, Memon AR, Schlachta C, De S, Patel R, Eagleson R, Chen X, Mächler H, Kirschke JS, de RE, Christ PF, Li HB, Ellis DG, Aizenberg MR, Gatidis S, Küstner T, Shusharina N, Heller N, Andrearczyk V, Depeursinge A, Hatt M, Sekuboyina A, Löffler MT, Liebl H, Dorent R, Vercauteren T, Shapey J, Kujawa A, Cornelissen S, Langenhuizen P, Ben-Hamadou A, Rekik A, Pujades S, Boyer E, Bolelli F, Grana C, Lumetti L, Salehi H, Ma J, Zhang Y, Gharlegghi R, Beier S, Sowmya A, Garza-Villarreal EA, Balducci T, Angeles-Valdez D, Souza R, Rittner L, Frayne R, Ji Y, Ferrari

V, Chatterjee S, Dubost F, Schreiber S, Mattern H, Speck O, Haehn D, John C, Nürnberger A, Pedrosa J, Ferreira C, Aresta G, Cunha A, Campilho A, Suter Y, Garcia J, Lalande A, Vandebossche V, Van Oevelen A, Duquesne K, Mekhzoum H, Vandemeulebroucke J, Audenaert E, Krebs C, van Leeuwen T, Vereecke E, Heidemeyer H, Röhrig R, Hölzle F, Badeli V, Krieger K, Gunzer M, Chen J, van Meegdenburg T, Dada A, Balzer M, Fragemann J, Jonske F, Rempe M, Malorodov S, Bahnsen FH, Seibold C, Jaus A, Marinov Z, Jaeger PF, Stiefelhagen R, Santos AS, Lindo M, Ferreira A, Alves V, Kamp M, Abourayya A, Nensa F, Hörst F, Brehmer A, Heine L, Hanusrichter Y, Weßling M, Dudda M, Podleska LE, Fink MA, Keyl J, Tserpes K, Kim MS, Elhabian S, Lamecker H, Zukić D, Paniagua B, Wachinger C, **Urschler M**, Duong L, Wasserthal J, Hoyer PF, Basu O, Maal T, Witjes MJH, Schiele G, Chang TC, Ahmadi SA, Luo P, Menze B, Reyes M, Deserno TM, Davatzikos C, Puladi B, Fua P, Yuille AL, Kleesiek J, Egger J. MedShapeNet – a large-scale dataset of 3D medical shapes for computer vision. *Biomed Tech (Berl)*. 2024;70:71-90.

Medic N, Boldin I, Berisha B, Matijak-Kronschachner B, Aminfar H, **Schwantzer G**, Müller-Lierheim WGK, van Setten GB, Horwath-Winter J. Application frequency – key indicator for the efficiency of severe dry eye disease treatment – evidence for the importance of molecular weight of hyaluronan in lubricating agents. *Acta Ophthalmol*. 2024;102:e663-e671.

Metsch JM, **Saranti A**, Angerschmid A, **Pfeifer B**, Klemt V, **Holzinger A**, Hauschild AC. CLARUS: An interactive explainable AI platform for manual counterfactuals in graph neural networks. *J Biomed Inform*. 2024;150:104600.

Miledler LP, Baik-Schneditz N, Pansy J, Schwabegger B, Raith W, **Avian A**, Schmörlzer GM, Wöckinger P, Pichler G, Urlesberger B. Impact of in situ simulation training on quality of postnatal stabilization and resuscitation-a before-and-after, non-controlled quality improvement study. *Eur J Pediatr*. 2024;183:4981-4990.

Nash PS, Fandler-Höfler S, Ambler G, Zhang W, Ozkan H, Locatelli M, Du Y, Obergottsberger L, **Wünsch G**, Jäger HR, Enzinger C, Wheeler DC, Simister RJ, Gattringer T, Werring DJ. Associations of Cerebral Small Vessel Disease and Chronic Kidney Disease in Patients With Acute Intracerebral Hemorrhage: A Cross-Sectional Study. *Neurology*. 2024;103:e209540.

Ots T, Gold D, Ziller P, **Kuenzer T**, Dalpiaz O, Pesto L, Trutnovsky G. Segmental Acupuncture for Prevention of Recurrent Urinary Tract Infections. A Randomised Clinical Trial. *Int Urogynecol J*. 2024;35(8):1689-1697.

Paier-Abuzahra M, Posch N, **Jeitler K**, Semlitsch T, Radl-Karimi C, Spary-Kainz U, Horvath K, Siebenhofer A. Effects of task-shifting from primary care physicians to nurses: an overview of systematic reviews. *Hum Resour Health*. 2024;22:74.

Paier-Abuzahra M, Posch N, Spary-Kainz U, Radl-Karimi C, Semlitsch T, **Jeitler K**, Siebenhofer A. Effects of task shifting from primary care physicians to nurses: a protocol for an overview of systematic reviews. *BMJ Open*. 2024;14:e078414.

Patel Y, Shin J, Sliz E, Tang A, Mishra A, Xia R, **Hofer E**, Rajula HSR, Wang R, Beyer F, Horn K, Riedl M, Yu J, Völzke H, Bülow R, Völker U, Frenzel S, Wittfeld K, Van der Auwera S, Mosley TH, Bouteloup V, Lambert JC, Chêne G, Dufouil C, Tzourio C, Mangin JF, Gottesman RF, Fornage M, Schmidt R, Yang Q, Witte V, Scholz M, Loeffler M, Roshchupkin GV, Ikram MA, Grabe HJ, Seshadri S, Debette S, Paus T, Pausova Z. Genetic risk factors underlying white matter hyperintensities and cortical atrophy. *Nat Commun*. 2024;15:9517.

Petersen M, Coenen M, DeCarli C, De A, van der Lelij E, Barkhof F, Benke T, Chen CPLH, Dal-Bianco P, Dewenter A, Duering M, Enzinger C, Ewers M, Exalto LG, Fletcher EM, Franzmeier N, Hilal S, **Hofer E**, Koek HL, Maier AB, Maillard PM, McCreary CR, Papma JM, Pijnenburg YAL, Schmidt R, Smith EE, Steketee RME, van den Berg E, van der Flier WM, Venkatraghavan V, Venketasubramanian N, Vernooij MW, Wolters FJ, Xu X, Horn A, Patil KR, Eickhoff SB, Thomalla G, Biesbroek JM, Jan G, Cheng B. Enhancing cognitive performance prediction by white matter hyperintensity connectivity assessment. *Brain*. 2024;147(12):4265-4279.

Pfeifer B, Kapan DD, **Herzog SA**. Detection and quantification of introgression using Bayesian inference based on conjugate priors. *Bioinformatics*. 2024;40.

Pfeifer B, Sirocchi C, **Bloice MD**, **Kreuzthaler M**, **Urschler M**. Federated unsupervised random forest for privacy-preserving patient stratification. *Bioinformatics*. 2024;40:ii198-ii207.

Reisinger AC, Schneider N, Schreiber N, Janisch M, Rauch I, Kaufmann P, **Wünsch G**, Eller P, Hackl G. Critical care management of acute intoxications, dynamics and changes over time: a cohort study. *Intern Emerg Med*. 2024;19:2015-2024.

Retzlaff CO, Angerschmid A, **Saranti A**, Schneeberger D, Röttger R, Müller H, **Holzinger A**. Post-hoc vs ante-hoc explanations: xAI design guidelines for data scientists. *Cogn Syst Res*. 2024;86:101243.

Riedel A, **Schulz S**, Martínez C. 'SNOMEDizing' Questionnaires for Standardizing Stroke Registry Data. *Stud Health Technol Inform*. 2024;316:1453-1457.

Rogers M, Blanc-Talon J, **Urschler M**, Delmas P. Wavelength and texture feature selection for hyperspectral imaging: a systematic literature review (vol 17, pg 6039, 2023). *J Food Meas Charact*. 2024;18:56-56.

Sackl M, Tinauer C, **Urschler M**, Enzinger C, Stollberger R, Ropele S. Fully Automated Hippocampus Segmentation using T2-informed Deep Convolutional Neural Networks. *Neuroimage*. 2024;298:120767.

Saranti A, **Pfeifer B**, Gollob C, Stampfer K, **Holzinger A**. From 3D point-cloud data to explainable geometric deep learning: State-of-the-art and future challenges. *WIREs Data Min Knowl*. 2024;14:e1554.

Schimek MG, Vitale L, **Pfeifer B**, La Rocca M. Effective signal reconstruction from multiple ranked lists via convex optimization. *WIREs Data Min Knowl Disc*. 2024;38:1170.

Schoerghuber M, **Kuenzer T**, Biancari F, Dalén M, Hansson EC, Jeppsson A, Schlachtenberger G, Siegemund M, Voetsch A, **Pregartner G**, Lindenau I, Zimpfer D, **Berghold A**, Mahla E, Zirlik A. Platelet inhibitor withdrawal and outcomes after coronary artery surgery: an individual patient data meta-analysis. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2024:ezae265.

Schulz S, Hastings J. What is a machine? Exploring the meaning of 'artificial' in 'artificial intelligence'. *Cosmos + Taxis*. 2024;12:37-41.

Schwarz CM, Hoffmann M, Smolle C, **Borenich A**, Fürst S, Tuca AC, Holl AK, Gugatschka M, Grogger V, Kamolz LP, Sendlhofer G. Patient-centered discharge summaries to support safety

and individual health literacy: a double-blind randomized controlled trial in Austria. *BMC Health Serv Res.* 2024;24:789.

Sharma V, Thalhammer A, **Kugic A**, **Schulz S**, **Kreuzthaler M**. Sequence-Model-Based Medication Extraction from Clinical Narratives in German. *Lecture Notes In Computer Science.* 2024;14844:334-344.

Siebenhofer A, Loder C, **Avian A**, Platzer E, Zipp C, Mauric A, Spary-Kainz U, **Berghold A**, Rosenkranz AR. Prevalence of undetected chronic kidney disease in high-risk middle-aged patients in primary care: a cross-sectional study. *Front Med (Lausanne).* 2024;11:1412689.

Singh D, Merdivan E, Kropf J, **Holzinger A**. Class imbalance in multi-resident activity recognition: an evaluative study on explainability of deep learning approaches. *Universal Access Inf.* 2024 [epub Jun 2024].

Smolle C, Auinger D, Lindenmann J, **Smolle J**, Smolle-Juettner FM, Kamolz LP. Hyperbaric oxygen (HBO2) therapy in thermal burn injury revisited. Pressure does matter. Review. *Undersea Hyperbar M.* 2024;51:115-127.

Stadler JT, Bärnthaler T, **Borenich A**, Emrich IE, Habisch H, Rani A, Holzer M, Madl T, Heine GH, Marsche G. Low LCAT activity is linked to acute decompensated heart failure and mortality in patients with CKD. *J Lipid Res.* 2024;65:100624.

Stadler JT, **Borenich A**, Pammer A, Emrich IE, Habisch H, Madl T, Heine GH, Marsche G. Association of Small HDL Subclasses with Mortality Risk in Chronic Kidney Disease. *Antioxidants-Basel.* 2024;13:1511.

Stijic M, Messerer B, Meißner W, **Avian A**. Numeric rating scale for pain should be used in an ordinal but not interval manner. A retrospective analysis of 346,892 patient reports of the quality improvement in postoperative pain treatment registry. *Pain.* 2024;165(3):707-714.

Stoleriu MG, Pienn M, Joerres RA, Alter P, Fero T, **Urschler M**, Kovacs G, Olschewski H, Kauczor HU, Wielpütz M, Jobst B, Welte T, Behr J, Trudzinski FC, Bals R, Watz H, Vogelmeier CF, Biederer J, Kahnert K. Expiratory Venous Volume and Arterial Tortuosity are Associated with Disease Severity and Mortality Risk in Patients with COPD: Results from COSYCONET. *Int J Chronic Obstr.* 2024;19:1515-1529.

Sunitsch S, Fischer P, **Pregartner G**, Regitnig P. The misunderstanding of the R Classification-a survey amongst medical specialties treating breast cancer. *Virchows Arch.* 2024;22;485(3):479-490.

Traninger A, Blesl A, **Borenich A**, Fürst S, Wagner T, Raggam RB, **Berghold A**, Högenauer C. Acquired Low Factor XIII Activity Is Associated with an Increased Need for Blood Transfusions in Patients with Gastrointestinal Bleedings. *Dig Dis Sci.* 2024;69(10):3894-3900.

Trutnovsky G, **Holter M**, Gold D, Kopera D, Deban J, Misut D, Aust S, Tamussino K, Greimel E. Aesthetic Outcome and Psychosexual Distress After Treatment for Vulvar High-Grade Squamous Intraepithelial Lesions. *J Low Genit Tract Dis.* 2024;28(1):48-53.

Veeranki SPK, **Abdulnazar A**, Kramer D, **Kreuzthaler M**, Lumenta DB. Multi-label text classification via secondary use of large clinical real-world data sets. *Sci Rep.* 2024;14:26972.

von Lewinski F, **Quehenberger F**, Sacherer M, Taucher V, Strohhofer C, Ablasser K, Verheyen N, Sourij C, **Kainz A**, **Wünsch G**, **Berghold A**, Berghaus TM, Kanoun SS, Zirlik A, von Lewinski D. Air Pollution and Myocardial Infarction — A New Smoker's Paradox? J Clin Med. 2024;13:7324.

Weiland T, Gellner V, Pondorfer P, Hortobagyi D, Maitz E, Kiss P, **Borenich A**, Reininghaus EZ, Thurnher D, Tomazic PV. Endoscopic trans-sphenoidal pituitary surgery does not impact postoperative nasal quality of life. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2024;281:245-256.

Wolfsberger CH, **Avian A**, Schwabberger B, Pichler G, Wolf M, Urlesberger B. Precision and normal values of cerebral blood volume in preterm neonates using time-resolved near-infrared spectroscopy. Acta Paediatr. 2024;113:677-683.

Wolfsberger CH, Hoeller N, Baik-Schneditz N, Schwabberger B, Suppan E, Miledler LP, **Avian A**, Schlatzer C, Urlesberger B, Pichler G. Reference ranges of peripheral-muscle oxygenation in term neonates delivered by Caesarean section during immediate transition after birth. Acta Paediatr. 2024;113:2582-2589.

Wolfsberger CH, Schwabberger B, Urlesberger B, **Avian A**, Goeral K, Hammerl M, Perme T, Dempsey EM, Springer L, Lista G, Szczapa T, Fuchs H, Karpinski L, Bua J, Law B, Buchmayer J, Kiechl-Kohlendorfer U, Kornhauser-Cerar L, Schwarz CE, Gründler K, Stucchi I, Klebermass-Schrehof K, Schmölzer GM, Pichler COSGODIIIsg. Reference Ranges for Arterial Oxygen Saturation, Heart Rate, and Cerebral Oxygen Saturation during Immediate Postnatal Transition in Neonates Born Extremely or Very Preterm. J Pediatr. 2024;273:114132.

Wolfsberger CH, Schwabberger B, Urlesberger B, Scheucheneegger A, **Avian A**, Hammerl M, Kiechl-Kohlendorfer U, Griesmaier E, Pichler G. Cerebral oxygenation during immediate fetal-to-neonatal transition and fidgety movements between six to 20 weeks of corrected age: An ancillary study to the COSGOD III trial. Eur J Pediatr. 2024;183:4425-4433.

Wurm S, Waltersdorfer M, Loindl S, Moritz JM, **Herzog SA**, **Bachmaier G**, **Berghold A**, Kashofer K, Beham-Schmid C, Hoefler G, Greinix HT, Wölfler A, Reinisch A, Sill H, Zebisch A. Acute myeloid leukemia in the next-generation sequencing era: Real-world data from an Austrian tertiary cancer care center. Wien Klin Wochenschr. 2024 [epub Nov 2024].

Zarfl M, Patra V, Bordag N, **Quehenberger F**, Golob-Schwarzl N, Gruber-Wackernagel A, Wolf P. Eradication of skin microbiota restores cytokine production and release in polymorphic light eruption. Exp Dermatol. 2024;33:e15034.

Zeder K, **Avian A**, Mak S, Giannakoulas G, Kawut SM, Maron BA, Humbert M, Olschewski H, Kovacs G. Pulmonary arterial wedge pressure in healthy subjects: a meta-analysis. Eur Respir J. 2024;64:2400967.

Zeder K, **Avian A**, Olschewski H, Kovacs G. Reply to: The limits of normal of pulmonary arterial wedge pressure. Eur Respir J. 2024;64:2401900.

Zeder K, Marsh LM, **Avian A**, Brcic L, Birnhuber A, Douschan P, Foris V, Sassmann T, Hoetzenecker K, Boehm PM, Kwapiszewska G, Olschewski A, Olschewski H, Kovacs G. Compartment-specific remodeling patterns in end-stage chronic obstructive pulmonary disease

with and without severe pulmonary hypertension. J Heart Lung Transplant. 2024;43:1090-1101.

Zhou JL, Müller H, **Holzinger A**, Chen F. Ethical ChatGPT: Concerns, Challenges, and Commandments. Electronics-Switz. 2024;13:3417.

6.2 Zitierfähige Beiträge zu wissenschaftlichen Veranstaltungen

Ahmic E, Lindenmann J, Swatek P, Mykoliuk I, Busau A, Anegg U, Maier A, Roj A, Porubsky C, Okresa L, **Smolle J**, Smolle-Jüttner FM. Clinical Outcomes Following Surgery in Sternoclavicular Joint Infections. Paper presented at: Wien Klin Wochenschr, 2024.

Aumayr C, Woltsche N, **Schwantzer G**, Boldin I, Steinwender G, Horwath-Winter J. Labordiagnostische Evaluierung mykotischer Keratitiden an der Univ.-Augenklinik Graz, eine retrospektive Studie. Paper presented at: Spektrum der Augenheilkunde, 2024.

Bruckner M, Martensen J, **Avian A**, Baik-Schneditz N, Schwabegger B, Binder-Heschl C, Urlesberger B, Goeral K, Hammerl M, Perme T, Dempsey EM, Springer L, Lista G, Szczapa T, Fuchs H, Karpinski L, Bua J, Law B, Buchmayer J, Kiechl-Kohlendorfer U, Kornhauser-Cerar L, Schwarz CE, Gründler K, Stucchi I, Klebermass-Schrehof K, Schmölzer GM, Pichler G. Verlauf der arteriellen Sauerstoffsättigung, Herzfrequenz und zerebralen Sauerstoffsättigung während der postnatalen Adaptation bei Frühgeborenen unter 32 Schwangerschaftswochen. Paper presented at: Abstractband 50. Jahrestagung der Gesellschaft für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin e. V., 2024.

Clemo N, Roman-Trufero M, Auner H, Butt R, Zebisch A, Chaida P, **Herzog S**, Fuchter M. Efficacy of GCN2 inhibition by a novel small molecule AP030 in acute leukemia. Paper presented at: J Clin Oncol, 2024.

Falb T, Gran J, Singer C, **Holter M**, Eder L, Grosspörtl M, Weger M, Lindner E, **Berghold A**, Mayer-Xanthaki C, Haas A, Wedrich A. Evaluation of intravitreal injections as a risk factor for capsular rupture during cataract surgery. Paper presented at: Can J Ophthalmol. 2024 Jun 2:S0008-4182(24)00155-8. doi: 10.1016/j.jcjo.2024.05.012. Online ahead of print, 2024.

Falb T, Wallisch F, Djavid D, Wintersteller P, **Holter M**, Michelitsch M, Strini S, Großpörtl M, Singer C, Gabriel M, Weger M, Haas A, **Berghold A**, Wedrich A. Association between intraretinal cystoid fluid morphology and potential visual acuity recovery in exudative macular pathologies. Paper presented at: Webpage 24th EURETINA Congress, 2024.

Haas D, Ilieva M, Fritz T, Habib J, Kropsch M, Reinthaler FF, **Ofner-Kopeinig P**, Schalli M, Strasser A, Zentner E, Galler H. Background concentrations of airborne, culturable fungal spores and particulate matter in urban, rural and alpine areas. Paper presented at: 38. Jahrestagung ÖGHMP, 2024.

Hadzic A, Bogensperger L, **Joham SJ**, **Urschler M**. Synthetic Augmentation for Anatomical Landmark Localization Using DDPMs. Paper presented at: Simulation and Synthesis in Medical Imaging. SASHIMI 2024. Lecture Notes in Computer Science, 2024.

Hadzic A, Kirnbauer B, Stern D, **Urschler M**. Teeth Localization and Lesion Segmentation in CBCT Images Using Spatial Configuration-Net and U-Net. Paper presented at: Proceedings of the 19th International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications (VISIGRAPP), 2024.

Klobucar I, Klobucar L, Lechleitner M, **Pregartner G**, Frank S, Degoricija. Association of inflammatory markers and ultrasonographic indicators of endothelial (dys)function in humans. Paper presented at: Cardiovasc Res, 2024.

Kugic A, **Kreuzthaler M**, **Schulz S**. Annotation of Non-Lexical Entities in Croatian Health Forum Entries with Large Language Models. Paper presented at: Book of Abstracts of the XXI EURALEX International Congress, 2024.

Lindenmann J, Porubsky C, Mykoliuk I, Roj A, Okresa L, Swatek P, Ahmic E, Busau A, Anegg U, Maier A, **Smolle J**, Smolle-Jüttner FM. Überleben nach endoskopischer Photodynamer Therapie (PDT) bei Patient*innen mit Ösophaguskarzinom unter multimodaler palliativer Therapieführung. Paper presented at: European Surgery – ACA Acta Chirurgica Austriaca, 2024.

Loder C, **Avian A**, **Berghold A**, Platzer E, Zipp C, Rosenkranz A, Siebenhofer A. 'Niere.schützen 2.0': Ergebnisse des Patient:innen-Screenings und der Prävalenzschätzung einer bisher unerkannten chronischen Nierenerkrankung bei Risikopatient:innen. [Vortrag/Abstract]. Paper presented at: DEGAM – 58. Kongress für Allgemeinmedizin und Familienmedizin, 2024.

Mangge A, Spary-Kainz U, **Avian A**, Siebenhofer A. Berufsmotivation Allgemeinmedizin – wie wird das Ansehen von Allgemeinmediziner:innen von Studierenden der Medizinischen Universität Graz wahrgenommen? [Vortrag/Abstract]. Paper presented at: DEGAM – 58. Kongress für Allgemeinmedizin und Familienmedizin, 2024.

Mykoliuk I, Lindenmann J, Porubsky C, Ahmic E, Roj A, Okresa L, Busau A, Swatek P, Anegg U, Maier A, **Smolle J**, Smolle-Jüttner FM. Resection of Non-Small Cell Lung Carcinomas in the Oligometastatic Stage – Retrospective Analysis. Paper presented at: Wien Klin Wochenschr, 2024.

Mykoliuk I, Lindenmann J, Porubsky C, Roj A, Okresa L, Swatek P, Ahmic E, Busau A, Anegg U, Maier A, **Smolle J**, Smolle-Jüttner FM. Wie die Zeit vergeht – Veränderung von Prämissen und Ergebnissen nach Karzinom-bedingter Ösophagektomie. Paper presented at: European Surgery – ACA Acta Chirurgica Austriaca, 2024.

Schaffer AM, **Herzog S**, Latzin P, Singer F. Clusters of lung clearance index trajectories and survival in people with cystic fibrosis. Paper presented at: Eur Respir J, 2024.

Schaffer AM, Latzin P, **Herzog SA**, Singer F. Lung clearance index trajectories and survival in people with cystic fibrosis. Paper presented at: Klin Padiatr, 2024.

Schaffer AM, Zimmermann T, Mallet MC, Mozun R, Kuehni CE, Latzin P, Usemann J, Möller A, **Herzog SA**, Singer F. LuftiBus in the school (LUIS): lung function classes and respiratory symptoms in schoolchildren. Paper presented at: Wien Klin Wochenschr, 2024.

Schwabegger B, Urlesberger B, Wolfsberger CH, Baik-Schneditz N, Pfurtscheller D, Goeral K, Hammerl M, Perme T, Dempsey E, Springer L, Lista G, Szczapa T, Fuchs H, Karpinski L, Bua

J, **Avian A**, Law B, Buchmayer J, Kiechl-Kohlendorfer U, Kornhauser-Cerar L, Schwarz C, Gründler K, Stucchi I, Klebermass-Schrehof K, Schmölzer G, Pichler G. Monitoring parameters of premature neonates < 32 Weeks' gestation with&without adverse outcome – A secondary analysis of the COSGOD-III-trial. Paper presented at: Proceedings of the 15th International Newborn Brain Conference: Other forms of brain monitoring, such as NIRS, fMRI, biochemical, etc. J Neonatal Perinatal Med, 2024.

Schwabberger B, Wolfsberger CH, Urlesberger B, **Avian A**, Goeral K, Hammerl M, Perme T, Dempsey E, Springer L, Lista G, Szczapa T, Fuchs H, Karpinski L, Bua J, Law B, Buchmayer J, Kiechl-Kohlendorfer U, Kornhauser-Cerar L, Schwarz C, Gründler K, Stucchi I, Klebermass-Schrehof K, Schmölzer G, Pichler G. Reference ranges for cerebral oxygen saturation during neonatal transition in extremely and very preterm neonates. Paper presented at: Proceedings of the 15th International Newborn Brain Conference: Other forms of brain monitoring, such as NIRS, fMRI, biochemical, etc. J Neonatal Perinatal Med, 2024.

Sharifian Pour S, Blesl A, **Borenich A**, **Berghold A**, Högenauer C. Limited value of differential blood count parameters to predict outcome of anti-TNF therapy in IBD patients. Paper presented at: Z Gastroenterol, 2024.

Stauber RE, Rainer F, Stadlbauer V, **Avian A**, Scharnagl H, Marsche G. A HDL-based prognostic model performs better than MELD in chronic liver failure. Paper presented at: J Hepatol, 2024.

Suppan E, Wolfsberger CH, Schwabberger B, Baik-Schneditz N, Schlatzer C, Mileder LP, Höller N, **Holter M**, Pichler G. Umbilical Artery pH and Partial Carbon Dioxide Pressure are Significantly Negatively Associated with Arterial Oxygen Saturation during Immediate Fetal-to-neonatal Transition. Paper presented at: Frontiers in Pediatrics, 2024.

Swatek P, Lindenmann J, Porubsky C, Mykoliuk I, Roj A, Okresa L, Ahmic E, Busau A, Anegg U, Maier A, **Smolle J**, Smolle-Jüttner FM. Kurz- und Langzeitergebnisse der Ösophagektomie und Rekonstruktion mit zervikaler Ösophago-Gastrostomie. Vergleich von benignen und malignen Indikationen. Paper presented at: European Surgery – ACA Acta Chirurgica Austriaca, 2024.

Swatek P, Lindenmann J, Porubsky C, Mykoliuk I, Roj A, Okresa L, Ahmic E, Busau A, Anegg U, Maier A, **Smolle J**, Smolle-Jüttner FM. Der prädiktive Wert des forcierten Einsekunden-Expirationsvolumens (FeV1), des maximalen Sauerstoffverbrauchs (VO2max) und des ASA-Scores für den kurz- und langfristigen Verlauf einer Ösophagektomie bei Karzinomen. Paper presented at: European Surgery – ACA Acta Chirurgica Austriaca, 2024.

Wolfsberger CH, Schwabberger B, Urlesberger B, **Avian A**, Goeral K, Hammerl M, Perme T, Dempsey EM, Springer L, Lista G, Szczapa T, Fuchs H, Karpinski L, Bua J, Law B, Buchmayer J, Kiechl-Kohlendorfer U, Kornhauser-Cerar L, Schwarz CE, Gründler K, Stucchi I, Klebermass-Schrehof K, Schmölzer GM, Pichler G. Referenzwerte für die arterielle Sauerstoffsättigung, Herzfrequenz und zerebrale Sauerstoffsättigung während der ersten 15 Minuten in extremen Frühgeborenen. Paper presented at: Abstractband 50. Jahrestagung der Gesellschaft für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin e. V., 2024.

Wolfsberger CH, Schwabberger B, Urlesberger B, **Avian A**, Goeral K, Hammerl M, Perme T, Dempsey E, Springer L, Lista G, Szczapa T, Fuchs H, Karpinski L, Bua J, Law B, Buchmayer J, Kiechl-Kohlendorfer U, Kornhauser-Cerar L, Schwarz C, Gründler K, Stucchi I, Klebermass-

Schrehof K, Schmölzer GM, Pichler G. Centile charts for arterial oxygen saturation, heart rate and cerebral oxygen saturation during the first 15 minutes in very preterm neonates. Paper presented at: Frontiers in Pediatrics, 2024.

Wolfsberger CH, Schwabegger B, Urlesberger B, Scheuchenegger A, Avian A, Hammerl M, Kiechl-Kohlendorfer U, Griesmaier E, Pichler G. Cerebral oxygenation during the first 15 minutes after birth and combined outcome death and fidgety movements between six to 20 weeks of corrected age. Paper presented at: Frontiers in Pediatrics, 2024.

6.3 Originalbeiträge in wissenschaftlichen Sammelwerken

Hadzic A, Kirnbauer B, Stern D, **Urschler M**. Teeth localization and lesion segmentation in CBCT images using Spatial Configuration-Net and U-Net. In: Radeva P, Furnari A, Bouatouch K, Sousa AA, eds. Proceedings of the 19th International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications (VISIGRAPP) – Volume 3: VISAPP. 3: SCITEPRESS; p. 290-297, 2024 (ISBN: 978-989-758-679-8).

Kim JJY, **Urschler M**, Riddle P, Wicker J. Attacking the loop: Adversarial attacks on graph-based loop closure detection. In: Radeva P, Furnari A, Bouatouch K, Sousa AA, eds. Proceedings of the 19th International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications (VISIGRAPP) – Volume 4: VISAPP. 4: SCITEPRESS; p. 90-97. 2024 (ISBN: 978-989-758-679-8).

Thaler F, Gsell M, Plank G, **Urschler M**. CaRe-CNN: Cascading refinement CNN for myocardial infarct segmentation with microvascular obstructions In: Radeva P, Furnari A, Bouatouch K, Sousa AA, eds. Proceedings of the 19th International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications (VISIGRAPP) – Volume 2: VISAPP. 2: SCITEPRESS; p. 53-64. 2024 (ISBN: 978-989-758-679-8).

7 Allgemeines

7.1 Mitgliedschaften / Expertentätigkeit

Res.-Prof. PD Mag. Dr. Alexander Avian

Herausgeberschaften

- Methodology – European Journal of Research for the Behavioral & Social Sciences

Reviewtätigkeiten

- BMC Anesthesiology
- European Addiction Research
- Frontiers in Medicine
- Journal of Advanced Nursing
- Neuropsychobiology
- Pain Medicine (Malden, Mass.)

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Andrea Berghold

Funktionen in wissenschaftlichen Gremien und Gesellschaften

- Österreichischer Arzneimittelbeirat: Stv. Mitglied
- Ärztekammer Steiermark: Jury Dr.-Michael-Hasiba-Preis
- Biometrische Sektion Steiermark-Kärnten (BSSK): Präsidentin
- Internationale Biometrische Gesellschaft: Director im Executive Board
- Universitätslehrgang Clinical Trial Specialist der Medizinischen Universität Graz: Leiterin
- Universitätslehrgang Klinischer Prüfarzt der Medizinischen Universität Graz: Stv. Leiterin

Gutachtertätigkeiten

- Deutsche Forschungsgemeinschaft
- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (BMBF)
- Leibniz-Gemeinschaft
- Österreichische Akademie der Wissenschaften
- Swiss National Science Foundation

Herausgeberschaften

- Biometrical Journal (Associate Editor)
- European Surgery (ACA) (Statistical Advisor)

Reviewtätigkeiten

- Biometrical Journal
- British Medical Journal
- PLoS ONE
- Wiener Klinische Wochenschrift

Univ.-Ass. Dipl.-Ing. Stefan Embacher

Preise und Auszeichnungen

- 32nd International Biometric Conference, 8-13 December 2024, Atlanta, USA:
Best Oral Paper Presentation: 2nd Place

Reviewtätigkeiten

- Open Forum Infectious Diseases
- Statistics in Medicine

Assoz. Prof. PD Sereina Herzog, MSc PhD

Funktionen in wissenschaftlichen Gremien und Gesellschaften

- Region Österreich-Schweiz (ROeS) der Internationalen Biometrischen Gesellschaft (IBS): Präsidentin

Gutachtertätigkeiten

- The Netherlands Organisation for Health Research and Development (ZonMw)

Reviewtätigkeiten

- Biostatistics
- Royal Society Open Science
- Statistics in Medicine

Ass.-Prof. PD Dipl.-Ing. Dr. Markus Kreuzthaler

Habilitation

- Fach: Medizinische Informatik (18.12.2024)

Reviewtätigkeiten

- Applied Clinical Informatics
- Artificial Intelligence in Medicine
- BMC Medical Informatics and Decision Making

Dipl.-Ing. Amila Kugic, BSc BSc

Reviewtätigkeiten

- BMC Nephrology

Dr. Bastian Pfeifer, MSC

Reviewtätigkeiten

- Bioinformatics
- BMC Medical Informatics and Decision Making

Mag. Dr. Franz Quehenberger

Herausgeberschaften

- Cancers (Scientific Editor)

Reviewtätigkeiten

- Cancers

Dipl.-Ing. Dr. Regina Riedl

Funktionen in wissenschaftlichen Gremien und Gesellschaften

- Region Österreich-Schweiz (ROeS) der Internationalen Biometrischen Gesellschaft (IBS): Sekretärin

Univ-Prof. Dr. Stefan Schulz

Funktionen in wissenschaftlichen Gremien und Gesellschaften

- ELGA GmbH: Mitglied der "German Translation Group" für SNOMED CT

- Internationale Gesellschaft für Ontologie und ihre Anwendungen: Mitglied
- SNOMED International: Berater (Modelling Advisory Group)
- Sociedade Brasileira de Informática em Saúde (SBIS): Mitglied

Herausgeberschaften

- Journal of Biomedical Semantics

Reviewtätigkeiten

- Computer Methods and Programs in Biomedicine

Ass.-Prof. PD Dipl.-Ing. Dr. Martin Urschler

Gutachtertätigkeiten

- Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) – Sonderforschungsbereich

Preise und Auszeichnungen

- Best Paper Award at MICCAI Challenge, 6-10 October, Marrakesch, Marokko: "Towards real world medical image analysis" (CARE)
- Best Performance Award at Track LAScarQS++ at MICCAI Challenge, 6-10 October, Marrakesch, Marokko: "Towards real world medical image analysis" (CARE)

Reviewtätigkeiten

- Computers in Biology and Medicine
- IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics
- IEEE Transactions on Medical Imaging
- IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence

7.2 Mitarbeit in Gremien

Gremium	Mitarbeiter*innen	Anmerkungen
Ethikkommission	Univ.-Prof. DI Dr. A. Berghold DI Dr. R. Riedl	Mitglied (Biometrie) Mitglied (Biometrie)
Personalentwicklungsbeirat	Univ.-Prof. DI Dr. A. Berghold	Sprecherin
Senat und diverse Arbeitsgruppen	Univ.-Prof. DI Dr. A. Berghold	Mitglied
Curriculumskommission Doktoratsstudien	Univ.-Prof. DI Dr. A. Berghold	Mitglied
Doctoral School Sustainable Health Research	Univ.-Prof. DI Dr. A. Berghold Res.-Prof. PD Mag. Dr. Alexander Avian	Sprecherin (bis 01.07.2024) Sprecher (ab 01.07.2024)
Generalthema Nachhaltige Gesundheitsforschung	Univ.-Prof. DI Dr. A. Berghold	Mitglied Vorsitzteam
AG IT für den Klinischen Bereich der Med Uni Graz	Univ.-Prof. DI Dr. A. Berghold Ass.-Prof. DI Dr. K.-M. Simonic	Vorsitzende Mitglied
IT-Beirat für paktierte Investi- tionen des Klinikums	Univ.-Prof. DI Dr. A. Berghold Ass.-Prof. DI Dr. K.-M. Simonic	Mitglied Stv. Mitglied
Datenschutzbeirat der Med Uni Graz	Ass.-Prof. DI Dr. K.-M. Simonic Univ.-Prof. DI Dr. A. Berghold	Stv. Datenschutzbeauftrag- ter Mitglied
Datenschutzkommission der KAGes	Univ.-Prof. DI Dr. A. Berghold	Vertreterin der Med Uni Graz
IT-SMT der KAGes	Ass.-Prof. DI Dr. K.-M. Simonic	Vertreter der Med Uni Graz
Berufungskommissionen der Med Uni Graz	Univ.-Prof. DI Dr. A. Berghold	Mitglied (2)
Habilitationskommissionen der Med Uni Graz	Univ.-Prof. DI Dr. A. Berghold	Vorsitzende (2) Mitglied (2)
Auswahlkommissionen der Med Uni Graz	Univ.-Prof. DI Dr. A. Berghold Ass.-Prof. PD DI Dr. M. Kreuzthaler Univ.-Prof. Dr. S. Schulz	Mitglied (3) Mitglied (1) Mitglied (1)

Tabelle 1: Mitarbeit von Institutsangehörigen in Gremien.