

TÄTIGKEITSBERICHT 2022

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 (UG §99(5))	10
3.3	Projektberichte.....	13
4	Lehre	22
4.1	Diplomstudium Humanmedizin (O 202)	22
4.2	Doktoratsstudium der Medizinischen Wissenschaften (O 202 790) und PhD-Studium (O 094)	23
4.3	Masterstudium Pflegewissenschaft (O 331).....	24
4.4	Universitätslehrgänge.....	24
4.5	Abgeschlossene Diplomarbeiten und Dissertationen	25
4.6	Erweiterungsstudium Digitalisierung in der Medizin	25
5	Datenmanagement für Forschung & Lehre.....	27
5.1	Auswertungen aus klinischen Informationssystemen.....	27
5.2	Datenmanagement für klinische Studien	28
5.3	iMAGIC Multimediatatenbank	29
6	Publikationen.....	30
6.1	Beiträge in Zeitschriften	30
6.2	Zitierfähige Beiträge zu wissenschaftlichen Veranstaltungen	40
6.3	Originalbeiträge in Sammelwerken	46
6.4	Sonstige Veröffentlichungen.....	46
7	Allgemeines.....	47
7.1	Mitgliedschaften / Expertentätigkeit	47
7.2	Mitarbeit in Gremien.....	51

1 Vorwort

Im Jahr 2022 konnte die Lehre größtenteils auf Präsenzveranstaltungen umgestellt werden und viele Besprechungen und Konferenzen fanden wieder vor Ort statt. Damit hat auch die Reisetätigkeit am Institut zugenommen und Ergebnisse aus Projekten konnten von Institutsmitgliedern auf nationalen und internationalen Kongressen präsentiert werden. Die persönliche Interaktion wurde von allen als sehr positiv wahrgenommen. Eine besondere Freude war es, dass die Fixpunkte des Jahres, das Institutstreffen und die Weihnachtsfeier, wie gewohnt stattfinden konnten.

Die Publikationstätigkeit war im Jahr 2022 wieder ausgezeichnet, wobei insbesondere zwei Arbeiten, die im Fachjournal *The Lancet* publiziert wurden, hervorstechen. Das Institut, namentlich Frau Sereina A. Herzog und Frau Magdalena Holter, war wesentlich an diesen Publikationen beteiligt (Trutnovsky et al.; Wenzl et al.). Wurden in der ersten Publikation Ergebnisse einer multizentrischen, randomisierten Phase-3-Studie, die eine konservative Behandlung mit einer Operation bei vulvärer intraepithelialer Neoplasie verglich¹, präsentiert, so wurde in der zweiten Studie die Rolle des biologischen Geschlechts in der Risikoprädiktion und -stratifikation beim akuten Koronarsyndrom untersucht². Bei der ersten Studie war das Institut von der Planung über die Betreuung der Randomisierung und des Datenmanagements bis hin zur statistischen Analyse involviert.

Zudem ist die Einwerbung von Drittmitteln in diesem Jahr sehr gut gelungen, und zwar in Form eines FWF-FWO-Projektes („*Vaccine preventable diseases in pregnant women*“ - Herzog), eines EU-Projektes („*AI-powered Data Curation & Publishing Virtual Assistant*“ - Kreuzthaler, Schulz, Holzinger), eines FFG-Projektes („*Predicting Patient Outcomes in Emergency Departments with Causal Machine Learning*“ - Kreuzthaler), das Folgeprojekt im Rahmen des Brustkrebsfrüherkennungsprogramms (Berghold, Dorn, Kainz) sowie die Beteiligung an einem HRSM-Projekt („*RDAweb*“ - Bachmaier, Berghold). Ein weiterer Überblick zu den Aktivitäten im Jahr 2022 ist in diesem Tätigkeitsbericht zu finden.

Personelle Veränderungen und die Rekrutierung von geeigneten Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern stellen eine große Herausforderung dar. In manchen Bereichen konnte dies durch rasche Nachbesetzungen oder die Ausschreibung einer Tenure-Track-Professur gut abgefedert werden, jedoch in anderen Bereichen, wie etwa dem Medizinischen Datenmanagement, erweist es sich als sehr schwierig, neue Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter zu gewinnen.

Unsere Gratulationen gehen an Herrn Andreas Holzinger, der mit April auf die Universitätsprofessur für „*Digitale Transformation in der Land- und Forsttechnik*“ an die Universität für Bodenkultur in Wien berufen wurde, und an Frau Edith Hofer, die im Sommer die Habilitation im Fachgebiet Biostatistik erfolgreich abgeschlossen hat.

Mit Anfang Dezember konnte die Tenure-Track-Professur „*Medical Imaging Research*“ mit Herrn Martin Urschler besetzt werden. Herr Bastian Pfeifer wechselte von einer Drittmittelstelle auf eine Globalstelle. Des Weiteren sind Thomas Kuenzer, Monika Galani und die stu-

¹ <https://www.medunigraz.at/news/detail/die-zukunft-der-krebstherapie-bei-zervix-und-vulva-krebs>

² <https://www.medunigraz.at/news/detail/kuenstliche-intelligenz-verbessert-behandlung-von-frauen-mit-herzinfarkt>

dentischen Mitarbeiter*innen Laura Bock, Daniel Dür und Viktoria Winkler zum Team gestoßen, die studentischen Mitarbeiter*innen Laura Bock, Larissa Hammer, David Schneeberger und Michaela Schneider haben uns im Laufe des Jahres wieder verlassen.

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



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

2 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter

E-Mail: vorname.nachname@medunigraz.at

Name

Dipl.-Ing. Siegfried ACKERL

Alessa ANGERSCHMID (Studentische Mitarbeiterin)

PD Mag. Dr. Alexander AVIAN

Mag. Dr. Gerhard BACHMAIER

Univ.-Ass. Dr. Chiara BANFI (bis 31.08.2022)

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

Marcus BLOICE, BSc MSc

Laura BOCK (Studentische Mitarbeiterin von 15.06.-14.10.2022)

Univ.-Ass. Dipl.-Ing. Andrea BORENICH, MSc

Andreas DORN, BSc MSc

Daniel DÜR (Studentischer Mitarbeiter ab 14.02.2022)

Dipl.-Ing. Stefan EMBACHER

Dipl.-Ing. Dr. Maximilian ERRATH

Simone FINDLING, BSc

Monika GALANI (ab 03.10.2022)

Univ.-Prof. Dr. Günther GELL (emeritiert)

ao. Univ.-Prof. i.R. Dipl.-Ing. Dr. Josef HAAS

Manuela HAID

Larissa HAMMER (Studentische Mitarbeiterin bis 08.09.2022)

Ass.-Prof. PD Sereina Annik HERZOG, MSc PhD

PD Dipl.-Ing. Dr. Edith HOFER

Magdalena HOLTER, BSc MSc

Univ.-Prof. Ing. Mag. Mag. Dr. Andreas HOLZINGER

Euresa JAKUPI (bis 31.07.2022)

Dr. Klaus JEITLER

Ing. Andreas KAINZ

Ass.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Markus KREUZTHALER

Gabriele KRÖLL

Dipl.-Ing. Dr. Thomas KUENZER (ab 01.10.2022)

Akhila Naz KUPPASSERY ABDULNAZAR (PhD-Studentin)

Astrid MANDL-POHL

Bettina MASAREI

Annemarie NUSSMÜLLER

Mag. Dr. Petra OFNER-KOPEINIG

Name

Dr. Bastian PFEIFER, MSc

Rudolf PITZLER

Univ.-Ass. Dipl.-Ing. Gudrun PREGARTNER, BSc (karenziert)

Mag. Dr. Franz QUEHENBERGER

Astrid REICHER

Dipl.-Ing. Dr. Regina RIEDL

Dipl.-Ing. Dr. Anna SARANTI

Andrea SCHLEMMER

Dipl.-Ing. Erich SCHMIEDBERGER

Mag. David SCHNEEBERGER, BA MA (Studentischer Mitarbeiter bis 01.06.2022)

Michaela SCHNEIDER (Studentische Mitarbeiterin bis 30.04.2022)

Univ.-Prof. Dr. Stefan SCHULZ

Mag. Gerold SCHWANTZER

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

Univ.-Prof. Dr. Josef SMOLLE

Marko STIJIC, BSc MSc

Christina TSCHERNEGG, BA (bis 31.05.2022)

Ass.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Martin URSCHLER (ab 01.12.2022)

Stefan VOGTBERG

Victoria WINKLER (Studentische Mitarbeiterin ab 02.11.2022)

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

Das Forschungsteam Holzinger beschäftigt sich mit der Thematik der menschenzentrierten Künstlichen Intelligenz (KI) - auf Englisch „*Human-Centered AI*“ - und deren Anwendung im medizinischen Kontext, insbesondere im Kontext der Digitalen Pathologie. Ein besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf der Erklärbarkeit von KI-Modellen und der Entwicklung und Evaluierung von interaktiven Human-AI Interfaces.

KI wird vom Forschungsteam Holzinger als Unterstützung für menschliche Expert*innen gesehen. KI-Modelle haben in vielen Aufgabenstellungen bewiesen, dass sie menschliche Expert*innen übertreffen können. Doch Menschen haben enorme Fähigkeiten wie multimodales Denken und konzeptuelles Verständnis - die KI-Systemen definitiv noch fehlen. Das Forschungsteam Holzinger folgt daher der Leithypothese, dass die Verwendung von konzeptionellem Wissen dazu beitragen kann, bessere und erklärbarere KI-Modelle zu trainieren. Insbesondere im medizinischen Bereich, wo verschiedene Modalitäten zu einem einzigen Ergebnis beitragen, sind daher neue Ansätze gefragt.

Daher forscht das Team intensiv an *Graph Neural Networks*, die eine Informationsfusion für multimodale Causability ermöglichen können. Causability kann dabei am besten mit “Ursachenerkennbarkeit” - in Erweiterung zu “Ursachentauglichkeit” in die deutsche Sprache übersetzt werde. Es wurde von Holzinger et al. als das messbare Ausmaß definiert, in dem eine Erklärung einer Aussage für Benutzer*innen (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-AI Interfaces zu entwickeln, die Robustheit und Erklärbarkeit gewährleisten und von medizinischen Expert*innen auch ohne großes AI-Wissen verwendet werden können.

Das Forschungsteam Holzinger arbeitet an verschiedenen Projekten, die sich mit der Anwendung von KI in der Medizin beschäftigen. Im Rahmen des EU RIA-Projekts "*Privacy preserving federated machine learning*" arbeitet das Team daran, wie ein multi-modaler Merkmalsrepräsentationsraum aufgebaut werden kann. Hierbei werden Graphen-basierte Techniken eingesetzt, um kausale Verbindungen zwischen einzelnen Merkmalen direkt über Graphen-Strukturen zu definieren. Ziel ist es, nur gelernte Merkmals-Repräsentationen auszutauschen, ohne dass lokale Daten den Ursprungsort verlassen müssen. Graph Neural Networks wurden auch in diesem Projekt verwendet, denn diese ermöglichen eine effiziente Einbindung von sogenannten Knowledge Graphen um damit komplexe, hochdimensionale Lernansätze wie Deep Learning, für menschliche Expert*innen interpretierbarer zu machen.

Zu diesem Zweck wurde das Lernen tiefer neuronaler Netzwerke „maskiert“ mit einem Protein-Protein Interaction Network (PPI). Beispielsweise stellt jeder Patient einen PPI-Graphen

dar, dessen Knoten mit patient*innen-spezifischen multi-modalen genomischen Merkmalen/Features angereichert werden kann (z.B. mit mRNA, DNA Methylation, usw.). Die Klassifikation wird durch Methoden der explainable AI „erklärt“, sprich es werden diejenigen Subnetzwerke detektiert, die für die Klassifizierung essentiell waren (daher der Name „Disease Subnetworks“). Um einen repräsentativen Baseline-Vergleich zur oben genannten Methodik zu gewährleisten, wurde die Subnetzwerk-Detektierung mittels eines Random Forests durchgeführt. Random Forests sind insbesondere in der Medizin aufgrund ihrer guten Interpretierbarkeit relevant.

Schließlich wurde im Projekt auch "*Federated Learning*" ermöglicht: Hier wird ein Wissensgraph mittels erklärbarer KI in relevante Subnetzwerke unterteilt, auf deren Grundlage ein Ensemble-Classifier konstruiert wird. Dieser Ensemble-Classifier kann effizient in einem föderierten Modus gelernt werden. Zusätzlich wurde eine grafische Benutzeroberfläche (GUI) entwickelt, die es einem Fachexpert*innen ermöglicht, die detektierten Subnetzwerke zu analysieren und zu manipulieren (z.B. Knoten löschen und hinzufügen) und schließlich wieder in den Ensemble-Klassifikator einzubinden.

Im FFG-Projekt "*Ökosystem für die Pathologiediagnostik mit KI-Unterstützung*" arbeitet das Forschungsteam Holzinger gemeinsam mit dem Forschungsteam Müller vom Institut für Pathologie an praktischen Ansätzen, maschinelle Entscheidungen in der digitalen Pathologie transparent, rückverfolgbar und für medizinische Experten interpretierbar zu machen. Hierbei sollen neue Mensch-KI-Schnittstellen entwickelt werden, die die zugrundeliegenden Prinzipien verständlich machen.

Das Team arbeitet außerdem im Projekt "*Human Exposome*" (HEAP) unter der Leitung von Karolinska, Stockholm, mit 11 europäischen Partner-Institutionen sowie der Stanford University als assoziierter Partnerin zusammen. Ziel des Projekts ist die Schaffung einer Forschungsumgebung für die integrierte und effiziente Analyse des menschlichen Exposoms. Eine maßgeschneiderte Plattform wird ein System zur Entscheidungsunterstützung für Forscher, politische Entscheidungsträger und die Industrie bieten.

Im neu gestarteten AIDAVA-Projekt arbeitet Andreas Holzinger u.a mit Heimo Müller zusammen, insbesondere an der Evaluierung von Human-AI Interfaces für erklärbare KI, die nachvollziehbare und damit vertrauenswürdige Ergebnisse liefert.

Das Forschungsteam Holzinger ist intern vernetzt mit dem Forschungsteam Müller des Diagnostik- & Forschungs-Instituts für Pathologie. Das Forschungsteam Holzinger ist international mit dem xAI-Lab des Alberta Machine Intelligence Institute, Edmonton, Canada, dem Life Sciences Discovery Center Toronto in Canada, und dem Human-Centered AI Lab an der University of Technology, Sydney, Australien vernetzt.

3.1.2 EBM (Evidence based Medicine) Review Center

K. Jeitler

Im Zeitraum 2022 wurden durch die Research Unit „*Evidence based Medicine Review Center*“ wieder mehrere Projekte zusammen mit dem Institut für Allgemeinmedizin und evidenzbasierte Versorgungsforschung aus verschiedenen Themenbereichen bearbeitet. So wurden etwa im Rahmen des mehrjährigen FWF-Forschungsgruppenprojekts, das gemeinsam mit der Technischen Universität Graz und der Universität Graz durchgeführt wird, Gesundheitsinformativmaterialien aus dem Bereich Diabetes mellitus Typ 2 hinsichtlich ihrer Adaptierbarkeit durch die Zielgruppe untersucht und evaluiert.

Thematisch ging es aber auch um Überversorgung in der Pflege, wo im Rahmen des Projektes „*Gemeinsam Gut Entscheiden*“ die zugrundeliegende Evidenz für eine Liste mit entsprechenden Empfehlungen der Fachgesellschaften aufbereitet wurde. Im Berichtsjahr wurden auch weitere Maßnahmen und deren Wirksamkeit bewertet, soweit sie in Studien untersucht sind. Das thematische Spektrum reichte hier von körperlicher Aktivität zur Sekundärprävention, von Demenz über Mitralclips bei Mitralklappeninsuffizienz, osteopathische Behandlungen bei ausgewählten Erkrankungen und Beschwerden bis hin zur Wirksamkeit nichtmedikamentöser Maßnahmen beim Restless-Legs-Syndrom.

Beim Restless-Legs-Syndrom handelt es sich um eine neurologische Erkrankung, die durch Missempfindungen in den Beinen (z.B. Kribbeln, Brennen, Ziehen, Schmerzen) und einen unkontrollierbaren Bewegungsdrang gekennzeichnet ist. Durch Bewegung bessern sich die Symptome vorübergehend. In diesem Projekt soll untersucht werden, ob die Symptome durch nichtmedikamentöse Verfahren gelindert werden können.

Diese Frage kommt aus der deutschen Bevölkerung, die im Rahmen einer Bürger*innenbeteiligung die Möglichkeit hat, Fragen zu stellen, die für die Versorgung von Patient*innen besonders wichtig sind und die dann wissenschaftlich bearbeitet werden.

Das deutsche Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG) sammelt diese Fragen und wählt zusammen mit einem externen Team aus Wissenschaftler*innen jene Themen aus, die im weiteren Verlauf wissenschaftlich aufgearbeitet werden sollen. Im Rahmen der Reihe ThemenCheck Medizin werden diese Themen von externen Sachverständigen bearbeitet und in Form eines Berichts zur Bewertung von Gesundheitstechnologien (Health Technology Assessment) beantwortet.

Das Projekt wurde von der Medizinischen Universität Graz in Kooperation mit der Gesundheit Österreich GmbH durchgeführt. Inhaltlich umfasst ein ThemenCheck-Bericht immer alle Domänen eines vollständigen HTA-Berichts (Nutzenbewertung, Gesundheitsökonomie, Ethik, Soziales, Recht und Organisation).

In diesem Projekt wurden von unserer Projektpartnerin die Bereiche Kosten und Kosteneffektivität der relevanten Interventionen im Vergleich zu Vergleichsinterventionen sowie die ethischen, sozialen, rechtlichen und organisatorischen Aspekte dieser Interventionen untersucht und beschrieben. Die Research Unit EBM wiederum war für den Bereich der Nutzenbewertung und damit für die wissenschaftliche Aufarbeitung und Bewertung des medizinischen Nutzens und Schadens der verschiedenen nichtmedikamentösen Verfahren zuständig.

Zunächst wurden die bibliografischen Datenbanken Medline, Embase und das Cochrane Central Register of Controlled Trials nach relevanten Studien für die Nutzenbewertung durchsucht. Für die Studien zur Nutzenbewertung wurden folgende Einschlusskriterien festgelegt. Es musste sich um Personen mit einem primären Restless-Legs-Syndrom handeln, d. h. mit Formen ohne bekannte (und damit in der Regel behandelbare) Ursache. Die Studien sollten ein nichtmedikamentöses, nicht-invasives Verfahren zur direkten Linderung der Beschwerden im Vergleich zu einer Vergleichsintervention untersuchen, z. B. keine spezifische Therapie oder Placebo oder ein medikamentöses oder ein anderes nichtmedikamentöses Verfahren. Schließlich sollten die Studien sogenannte patient*innenrelevante Endpunkte erheben, also den für die Betroffenen spürbaren Nutzen oder Schaden. Die Ergebnisse sollten zudem aus randomisierten kontrollierten Studien (RCTs) stammen, da RCTs die verlässlichsten Ergebnisse für die Nutzenbewertung einer medizinischen Intervention liefern. Die Recherche in bibliografischen Datenbanken wurde u. a. durch eine Suche in zwei Studienregistern und durch Autor*innenanfragen ergänzt.

Nach Ausschluss von Duplikaten wurden 2121 Abstracts von jeweils 2 Personen auf potenziell relevante Publikationen gesichtet, von denen 2081 ausgeschlossen werden konnten. Die verbleibenden 40 Referenzen wurden alle im Volltext gesichtet und weitere 12 Arbeiten mussten als nicht relevant ausgeschlossen werden, so dass schließlich 28 relevante Publikationen (zu 26 verschiedenen Studien) für die Nutzenbewertung übrigblieben.

Auch wenn es bei der Studiauswahl keine Altersbeschränkung gab, waren die Studienteilnehmer*innen im Mittel zwischen 42 und 68 Jahre alt. In fast allen Studien wurden Personen mit schweren Symptomen des Restless-Legs-Syndroms eingeschlossen.

Die Studien untersuchten einerseits Medizinprodukte mit Elektro- oder Magnetstimulation, Licht-, Wärme- oder Kältetherapie, pneumatischer Kompression, Vibration oder Massage. Ein Teil befasste sich mit Bewegungsinterventionen wie Krafttraining, Yoga oder Trauma Releasing Exercises. Auch Akupunktur, eine osteopathische Intervention und Nahrungsergänzungsmittel wie Eisen, Vitamin D sowie Baldrian wurden untersucht. Bis auf eine Studie wurden die nichtmedikamentösen Interventionen jeweils mit keiner entsprechenden Behandlung oder mit Placebo verglichen.

Die Anzahl der Teilnehmenden lag in allen Studien mit 13 bis 64 Personen jeweils unter 100, es handelte sich also um kleine Studien, in denen die nichtmedikamentösen Interventionen untersucht wurden. Die mediane Studiendauer betrug 5 Wochen, die längste Intervention dauerte 14 Wochen.

Das methodische Vorgehen bei der Bewertung der Studien orientierte sich an den Vorgaben, die das IQWiG in seinem aktuellen Methodenhandbuch festgelegt hat. Zur Einschätzung der Ergebnissicherheit wurden alle Studien hinsichtlich ihres Verzerrungspotenzials bewertet. Dazu wurde das Cochrane *Risk-of-Bias* Tool verwendet, das sowohl endpunktübergreifende als auch endpunktspezifische Kriterien erfasst.

Die überwiegende Mehrheit der Studien wies ein hohes Verzerrungspotenzial auf. Dies vor allem deswegen, weil die Randomisierung und Gruppenzuteilung nicht oder nur unzureichend beschrieben waren oder zum Teil auch wegen fehlender Verblindung der Teilnehmer*innen.

Das Verzerrungspotenzial wurde bei der Interpretation der Ergebnisse entsprechend berücksichtigt. Metaanalysen wurden gerechnet, wenn mindestens 2 Studien mit vergleichbarer

Intervention/Kontrollintervention vorlagen und darin der gleiche Endpunkt berichtet wurde. Dies war jedoch nur bei 2 Vergleichen der Fall und viele Interventionen wurden überhaupt nur in einer Studie untersucht.

Um für jeden Endpunkt eine Aussage darüber treffen zu können, wie sicher die vorliegenden Ergebnisse sind, wird eine Einstufung vorgenommen, die die Anzahl der vorhandenen Studien, deren Qualität sowie die gefundenen Effekte und die Homogenität der Ergebnisse zwischen den Studien berücksichtigt. Daraus ergibt sich eine Einstufung als Anhaltspunkt (geringste Ergebnissicherheit), Hinweis (mittlere Ergebnissicherheit) oder Beleg (höchste Ergebnissicherheit). Fehlende statistische Signifikanz oder fehlende Ergebnisse werden dagegen mit "kein Anhaltspunkt" ausgedrückt.

Die vorliegenden Studien lassen daher allenfalls Aussagen mit geringer Ergebnissicherheit zu. Aufgrund der kurzen Studiendauer sind zudem keine Aussagen zu mittel- oder langfristigen Effekten möglich. In jedem Fall besteht weiterer Forschungsbedarf, um belastbarere Ergebnisse zur vorliegenden Fragestellung zu erhalten.

Ein Anhaltspunkt für eine Verbesserung der Symptome des Restless-Legs-Syndroms im Vergleich zu keiner Therapie oder Placebobehandlung ergab sich für die untersuchten Medizinprodukte mit niederfrequenter Elektrostimulation, Nahinfrarotlichttherapie, pneumatischer Kompression, Kältetherapie, Fußmassagegerät und Vibrationsboard, für die Bewegungsinterventionen Krafttraining und Yoga sowie für die weiteren nichtmedikamentösen Interventionen Akupunktur und Counterstrain Manipulation (Osteopathie).

Darüber hinaus ergab sich ein zusätzlicher Anhaltspunkt für eine Verbesserung der Fatigue (Müdigkeit) bei pneumatischer Kompression und Yoga, bei letzterem auch für den Endpunkt Depressivität. Und schließlich gibt es einen Anhaltspunkt dafür, dass die spinale Gleichstromstimulation Ein- und Durchschlafstörungen reduzieren kann. Hingegen gibt es einen Anhaltspunkt, dass Baldrian und die Einnahme von Eisenpräparaten zu Nebenwirkungen führen können.

Der vollständige Bericht wird nach seiner Fertigstellung auf der Webseite des Instituts für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG) veröffentlicht und kann dort heruntergeladen werden³. Darin finden sich auch die weiteren Ergebnisse unserer Projektpartnerin zu Kosten und Kosteneffektivität sowie zu ethischen, sozialen, rechtlichen und organisatorischen Aspekten der untersuchten Interventionen.

³ <https://www.iqwig.de/sich-einbringen/themencheck-medizin/berichte/ht21-04.html>

3.2 Forschungsschwerpunkte (UG §99(5))

3.2.1 Mathematische Modelle und Infektionskrankheiten

S. Herzog

Das Team befasst sich mit der Nutzung von mathematischen Modellen in der Infektiologie, d.h. Analyse von Daten, Szenarienanalyse und Planung von Studien. Es werden ebenfalls statistische Modelle genutzt, wobei der Schwerpunkt in der Entwicklung von mathematischen Modellen für die Weiterentwicklung von Studiendesigns bei Infektionskrankheiten liegt.

Die Ringvorlesung unter dem Titel „*Angewandte Mathematik - Mathematik verständlich erklären*“⁴, organisiert durch „*Der Steirische Hochschulraum*“, hatte das Ziel, das Interesse an Mathematik bei 15- bis 18-jährigen Schüler*innen zu wecken. Unser Videobeitrag „*Die ansteckende Mathematik - Infektionen*“⁵ befasst sich mit dem Thema, dass wir, um die weltweite Belastung durch Infektionen zu bekämpfen, verstehen müssen, wie sich Infektionen verbreiten und welche Maßnahmen wirksam sein könnten. Unser 14-minütiges Video gibt eine kurze Einführung in die Thematik der mathematischen Modelle bei Infektionen und zeigt auf, dass mathematische Modelle eine Möglichkeit darstellen, besser zu verstehen, was wir beobachten und wie wir die Infektionsausbreitung möglicherweise beeinflussen können.

Im Zusammenhang mit der SARS-CoV2-Pandemie haben wir im Jahr 2022 an drei Projekten gearbeitet. Einerseits konnten wir die Analyse der belgischen Serologie Daten (März-Oktober 2020) in Eurosurveillance publizieren: „*Seroprevalence of IgG antibodies against SARS-CoV-2 - a serial prospective cross-sectional nationwide study of residual samples, Belgium, March to October 2020 separator*“ (Herzog et al. Euro Surveill. 2022;27(9):pii=2100419). Andererseits startete die Kollaboration mit Prof. K. Maertens (Universität Antwerpen, Belgien) bezüglich des Projekts „*Vaccination against Covid-19 in Pregnant and Lactating Women in Belgium*“ (PREGCOVAC), bei welcher wir die statistische Analyse übernehmen. Des Weiteren arbeiten wir mit der klinischen Abteilung für allgemeine Pädiatrie (Assoz.-Prof. V. Strenger, Dr. C. Zurl) zusammen, um die Daten zum österreichweiten Schulscreening (PCR Tests 2021/22) auszuwerten.

Keuchhusten (Pertussis) ist eine meistens durch das Bakterium *Bordetella pertussis* ausgelöste hochansteckende, durch typische Hustenanfälle charakterisierte Infektionskrankheit der Atemwege. Pertussisimpfstoffe sind eine wirksame Prophylaxe, wobei die Grundimmunisierung erst um das Alter von 11 Monaten abgeschlossen wird. Die mütterliche Immunisierung während der Schwangerschaft bietet dem Säugling durch den transplazentaren Transport von impfstoffinduzierten mütterlichen Antikörpern einen wirksamen frühen Schutz. Wobei der optimale Zeitpunkt für die Impfung in der Schwangerschaft, um einen maximalen Schutz für das Neugeborene zu gewährleisten, noch nicht bestimmt werden konnte. In der Publikation „*The impact of timing of pertussis vaccination during pregnancy on infant antibody levels at birth: a multi-country analysis*“ kommen wir zur Schlussfolgerung, dass eine Impfung im zweiten und frühen dritten Trimester zu den höchsten Antikörperspiegeln bei der Geburt führt, wobei eine frühere Impfung innerhalb dieses Zeitfensters erforderlich ist, um sowohl Termingeborenen als auch Frühgeborenen den gleichen Nutzen zu bieten (Gomme et al. *Front Immunol.* 2022; 13:913922).

⁴ <https://www.fh-joanneum.at/news/einladung-zur-ringvorlesung-mathematik-verstehen-und-anwenden/>

⁵ <https://www.youtube.com/watch?v=6oiNqx1kzRo>

In diesem Zusammenhang haben wir in einem weiteren Projekt die Daten von zwei Studien mit zwei unterschiedlichen Modellen analysiert, um die Halbwertszeit von impfstoffinduzierten pertussisspezifischen mütterlichen Antikörpern zu bestimmen. Das Manuskript „*Half-life estimation of pertussis-specific maternal antibodies in (pre)term infants after in-pregnancy tetanus, diphtheria, acellular pertussis vaccination*“ wurde beim Journal of Infectious Diseases eingereicht (Embacher et al.) und bei der IBC Konferenz in Riga im Juli 2022 in einem Vortrag präsentiert. Es zeigte sich, dass mehrere Parameter die Halbwertszeit der mütterlichen Antikörper beeinflussen. Beide Modellansätze haben Vor- und Nachteile, wobei die Wahl des Modells bei der Schätzung der Halbwertszeit pertussisspezifischer Antikörper zweitrangig ist.

Bei der Dissertation von Herrn Dipl.-Ing. S. Embacher „*Within-host mathematical models for antibody kinetics to improve infectious disease study design*“ wird eine systematische Übersichtsarbeit über die derzeitige Verwendung mathematischer und statistischer Modellierungsverfahren zur Beschreibung und/oder Planung von Antikörperkinetikstudien erstellt. Das Studienprotokoll wurde bei der internationalen Datenbank für prospektiv erfasste systematische Übersichtsarbeiten PROSPERO hochgeladen (CRD42022378665). Die Suche ergab 1439 Treffer wobei das Screening der Abstracts und Volltexte erfolgreich abgeschlossen wurde. Mit der Datenextraktion der 269 eingeschlossenen Publikationen wurde begonnen. Die interessantesten Modelle werden im Programm *R* im Kontext des Studiendesign-Aspektes implementiert und getestet.

Der Projektantrag „*Vaccine preventable diseases in pregnant women*“ wurde zusammen mit unseren flämischen Partnern (Universität Antwerpen, Belgien) beim internationalen Förderprogramm WEAVE eingereicht und im Dezember 2022 seitens des österreichischen Fördergebers (FWF) und des flämischen Fördergebers (FWO) bewilligt. Im Rahmen dieses Projekts wollen wir den optimalen Zeitpunkt für die Impfung in der Schwangerschaft bestimmen, die Antikörperkinetik vergleichen und mögliche Wechselwirkungen bei der Immunantwort untersuchen, wenn verschiedene Impfstoffe (z. B. Pertussis, COVID-19) in der Schwangerschaft verabreicht werden.

3.2.2 Computational Semantics for Health

M. Kreuzthaler

Krankenversorgung und klinische Forschung befinden sich weiterhin im Stadium der digitalen Transformation. Hierbei erscheinen *Real-World-Daten* (RWD), also Inhalte der klinischen Routedokumentation, als wichtige Datenquelle zur Optimierung der klinischen Versorgung, für die biomedizinische Forschung sowie die universitäre Lehre. Im Gegensatz zu kodierter Information für administrative Zwecke oder hochselektiven Daten für klinische Studien, repräsentieren RWD das gesamte Spektrum von Diagnostik, Therapie und damit verbundenen Prozessen. RWD bestehen zum Großteil aus Texten, die für medizinisch versierte Leser*innen geschrieben sind und durch große Heterogenität auffallen. Knappheit der Formulierung, großzügiger Umgang mit sprachlichen Normen und eine spezielle Medizinterminologie mit regionalen und lokalen Eigenheiten sind charakteristisch.

Eine computertechnische Verwertung dieser Inhalte erfordert eine aufwändige Modellierung der klinischen Fachsprache und deren Übertragung in klinische Standards, die im Idealfall internationale Interoperabilität ermöglichen, wie z.B. SNOMED CT, LOINC und FHIR. Die maschinelle Verarbeitung und Interpretation natürlicher Sprache (NLP - Natural Language Processing) ist Gegenstand intensiver Forschung und Entwicklung. Große Sprachmodelle wie

GPT-3 (in *ChatGPT*) haben die spektakulären Fortschritte der Kombination von neuronalen Netzen mit NLP und riesigen Datenmengen vor Augen geführt. Dennoch steht die Anwendung dieser Technologie auf spezialisierte Fachsprachen noch vor großen Herausforderungen. Wie man die Extraktion relevanter Informationen aus heterogenen semistrukturierten Klinikdaten verbessern kann, ist dabei unter anderem eine der anwendungsorientierten Forschungsfragen. Bearbeitet wurde hier speziell in Kombination mit regel- und modellbasierten Ansätzen: Optimierung der De-Identifizierung von klinischen Textinhalten, Informationsextraktion und Standardisierung von Erwähnungen von Lifestylefaktoren und Medikationen in klinischen Texten, sowie Sekundärnutzungsszenarien von mit ICD-10-Codes annotierten Kurztexten im Rahmen der klinischen Routinedokumentation.

Die methodischen Ansätze werden im Rahmen interdisziplinärer Kooperationen auf nationaler und internationaler Ebene untersucht und stellen somit eine Vertiefung der Aktivitäten am Institut im Bereich der medizinischen Semantik der letzten Jahre dar. Hervorzuheben ist dabei die inhaltliche Verankerung der Thematik in Zusammenarbeit mit dem K1-Zentrum CBmed in Kooperation mit Roche Diagnostics Information Solutions und dem Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz („DFKI - *Speech and Language Technology Lab*“), die erfolgreiche Beteiligung des im September 2022 gestarteten EU-Projekts AIDAVA⁶, sowie die Durchführung von Auftragsforschung im Rahmen des FFG-Projekts PREMEDICAL mit den Kooperationspartnern KAGes, XUND und der TU Wien.

Neben der weiteren verstärkten internen und externen Vernetzung dieses Fachgebiets werden ausgewählte Kapitel im Bereich der Lehre vertreten bzw. finden Einzug in dem seit dem Wintersemester 2020 angebotenen Erweiterungsstudium „*Digitalisierung in der Medizin*“ der Medizinischen Universität Graz. Selektierte Inhalte werden hier gemeinsam mit Studierenden interaktiv erarbeitet, mit dem Ziel, dass Teilnehmer*innen Potenziale, Chancen aber auch Limitationen bei Themen wie "Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen in der Medizin" oder "Klinische Wissensrepräsentation" in ihrem Umfeld in Zukunft besser beurteilen können.

Inhalte aus dem Bereich „*Computational Semantics for Health*“ werden aktuell von Amila Kugic im Doktoratsstudium der Medizinischen Wissenschaft (Doctoral School - Sustainable Health Research) und der PhD Kandidatin Akhila Naz (PhD School - AMBRA) sowie im Rahmen von Diplomarbeiten auf der Med Uni Graz bearbeitet.

⁶ <https://www.aidava.eu/>

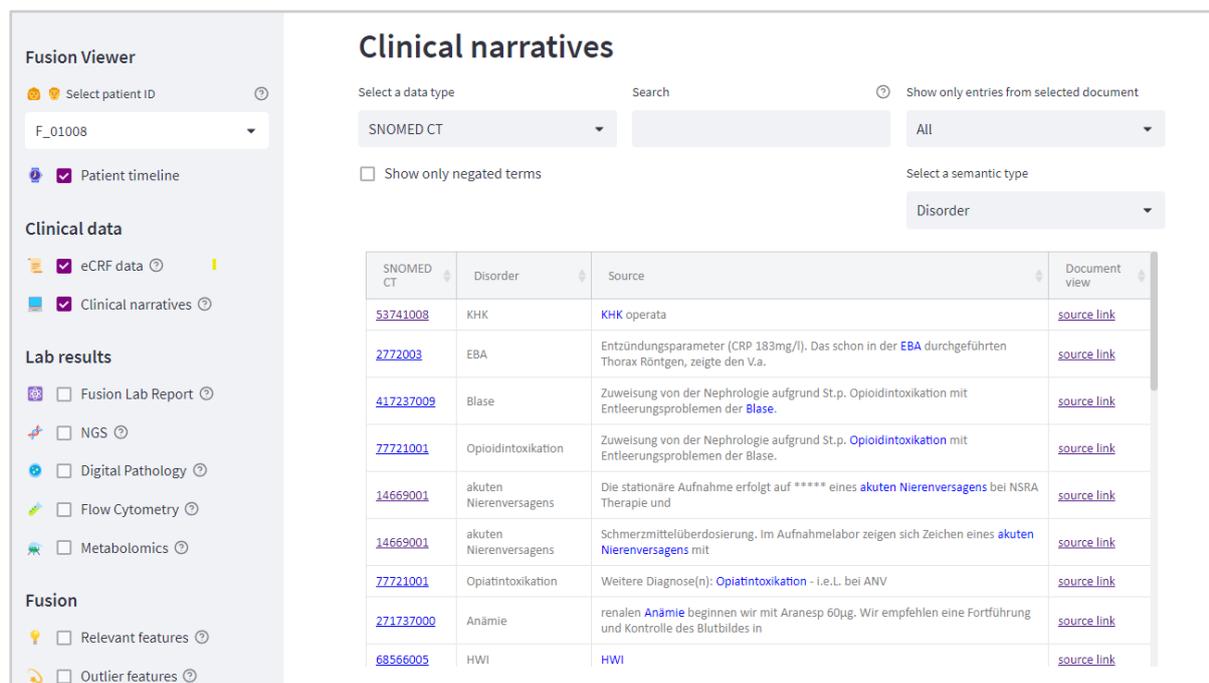
3.3 Projektberichte

3.3.1 Projekt *Digital Biomarkers for Precision Medicine (DBM4PM)*

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

Im letzten Jahr des Projekts DBM4PM (*Digital Biomarkers for Precision Medicine*) wurde in Kooperation mit Roche DIS und CBmed der Fokus auf die Visualisierung und Navigation der Inhalte von Kliniktexten in Kombination mit Omics-Daten gelegt. Ziel ist es, prototypisch Extrakte klinischer RWD im Kontext des molekularen Tumorboards zur Verfügung zu stellen, die das ärztliche Handeln bei Krebspatient*innen in einem fortgeschrittenen Stadium unterstützen sollen.

Gemeinsam mit dem Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI - Speech and Language Technology Lab) wurde die Beschäftigung mit Methoden der automatischen Generierung standardisierter Patient*innenprofile vorangetrieben, mit Hauptaugenmerk auf der Verwendung von SNOMED CT. Die Kooperation konnte für ein Jahr im Rahmen des Projekts FUSION für 2023 verlängert werden. Inwieweit danach die inhaltliche Verankerung des Themas „Computational Semantics for Health“ im Rahmen des K1-Zentrums mit einem Industriepartner fortgeführt werden kann, ist offen.



SNOMED CT	Disorder	Source	Document view
53741008	KHK	KHK operata	source link
2772003	EBA	Entzündungsparameter (CRP 183mg/l). Das schon in der EBA durchgeführten Thorax Röntgen, zeigte den V.a.	source link
417237009	Blase	Zuweisung von der Nephrologie aufgrund St.p. Opioidintoxikation mit Entleerungsproblemen der Blase.	source link
77721001	Opioidintoxikation	Zuweisung von der Nephrologie aufgrund St.p. Opioidintoxikation mit Entleerungsproblemen der Blase.	source link
14669001	akuten Nierenversagens	Die stationäre Aufnahme erfolgt auf ***** eines akuten Nierenversagens bei NSRA Therapie und	source link
14669001	akuten Nierenversagens	Schmerzmittelüberdosierung. Im Aufnahmelabor zeigen sich Zeichen eines akuten Nierenversagens mit	source link
77721001	Opiatintoxikation	Weitere Diagnose(n): Opiatintoxikation - i.e.L. bei ANV	source link
271737000	Anämie	renalen Anämie beginnen wir mit Aranesp 60µg. Wir empfehlen eine Fortführung und Kontrolle des Blutbildes in	source link
68566005	HWI	HWI	source link

Abbildung 1: Identifizierte SNOMED Konzepte aus dem zugrundeliegenden patient*innenbasierten Dokumentenkollektiv.

3.3.2 Klinische Terminologien

S. Schulz, M. Kreuzthaler, M. Schneider, L. Hammer, D. Dür, A. Knezovic

Die Entwicklung der deutschen Interface-Terminologie für SNOMED CT (SCT-GIT) wurde weitergeführt und die dafür notwendigen Python-Skripte weiterentwickelt. Als neuer Schwerpunkt zeichnet sich ab, durch die Pflege von Negativlisten die ausufernde Generierung von Termvarianten im Zaum zu halten. Ende 2022 bestand die Terminologie aus ungefähr 5 Mio. Termen. Stefan Schulz wurde bei dieser Aufgabe von insgesamt drei Medizinstudent*innen

unterstützt. Die Terminologie ist über einen Browser zugänglich sowie in das NLP-Tool Averbis Health Discovery integriert. Ziel ist hierbei, dass der gesamte Averbis-Textanalyse-Output, der derzeit auf der kontextualisierten Erkennung von Diagnosen, Labor und Medikation beruht und weitgehend die Terminologien ICD-10-GM, LOINC und Abdamed verwendet, mit SNOMED-Codes angereichert wird und zudem an den FHIR-Standard für Informationsmodelle angepasst wird.

Bezüglich einer Lizenzierung der Interface-Terminologie bestehen Kontakte mit Softwarefirmen, zu einem Abschluss ist es jedoch bisher nicht gekommen.

An der Weiterentwicklung des Standards SNOMED CT ist Stefan Schulz weiterhin in zwei internationalen Aktivitäten involviert, zum einen in der Modelling Advisory Group von SNOMED International, zum anderen in der Arbeitsgruppe zur deutschen SNOMED-Übersetzung, in welcher Vertreter*innen aus Deutschland, der Schweiz und Österreich (vertreten durch ELGA GmbH) zusammenarbeiten. Die Arbeitsgruppe arbeitet an einer zweiten Version der Übersetzungsrichtlinien und begutachtet erste Übersetzungsergebnisse.

3.3.3 AIDAVA

A. Kugic, D. Dür, S. Schulz, M. Kreuzthaler

Gemeinsam mit dem Forschungs- & Diagnostik Institut für Pathologie konnte im Rahmen einer Horizon-Europe-Ausschreibung 2021 das Projekt „*AI powered Data Curation & Publishing Virtual Assistant*“ (AIDAVA) eingeworben werden. Schwerpunkt ist die Adaptierung und Entwicklung KI-gestützter Werkzeuge zur Datenkuration auf Basis von Patient*innendaten unterschiedlichsten Strukturierungsgrades. Eine wesentliche Rolle spielen hierbei Texte der klinischen Routinedokumentation, 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 ist es, Annotationsrichtlinien in Anlehnung an die Verwendung der internationalen SNOMED und FHIR zu entwickeln, um klinische Texte als Knowledge Graph zu repräsentieren und die darin enthaltene Information sprachübergreifend im Rahmen des Projekts nutzbar zu machen. Die klinische Anwendungsdomäne ist dabei ausgerichtet auf die Unterstützung der Generierung von Brustkrebskohorten und der longitudinalen Repräsentation kardiovaskulärer Erkrankungen und prädiktiver Risikoscores.

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. Abbildung 2 zeigt ein Beispiel einer Textannotation unter Verwendung des Annotationswerkzeugs INCEpTION.

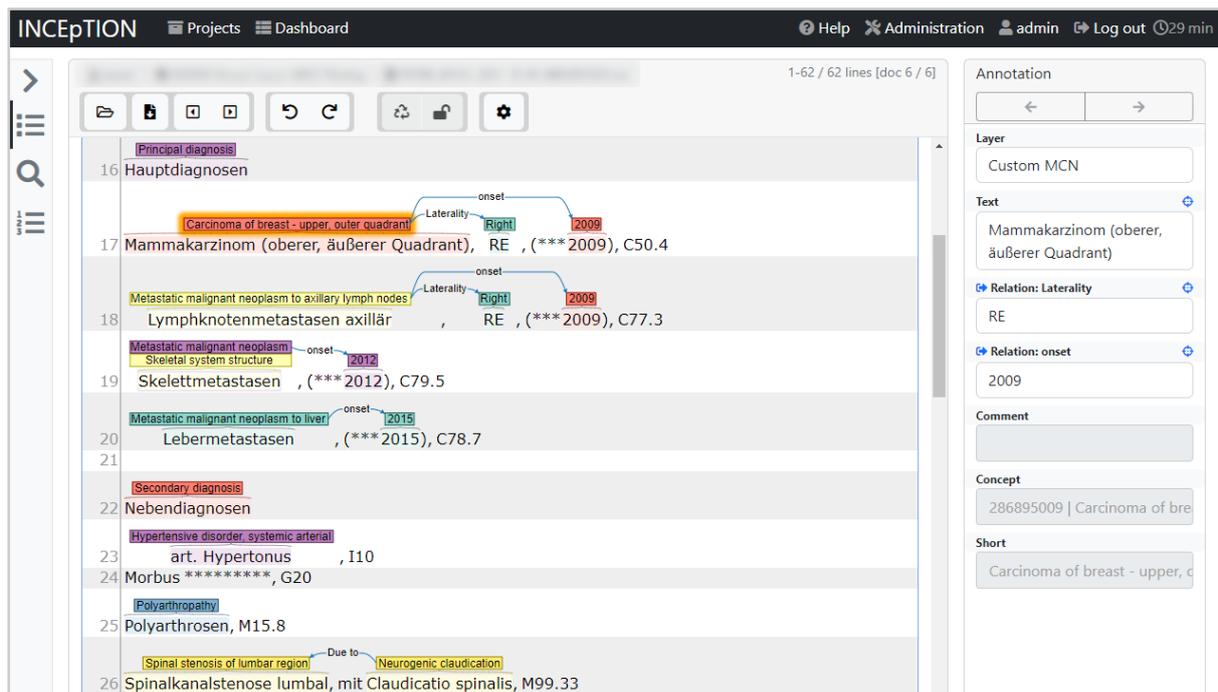


Abbildung 2: Manuelle Annotationen mit Verwendung von INCEPTION.

Geplant ist weiterhin eine Schnittstelle zwischen dem mit SNOMED-Codes Text-Mining-Output angereicherten Extraktionsplattform Health Discovery und dem Annotationstool INCEPTION, um so mittels maschineller Vorannotationen die manuelle Annotation zu beschleunigen.

3.3.4 Postoperative altersentsprechende Ruheschmerzerfassung bei Kindern und Jugendlichen

A. Avian, M. Stijic, 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 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 gefördert wurde. Basierend auf 140 Interviews, die mit Kindern durchgeführt wurden, sowie der bestehenden Literatur, wurde der Fragebogen, der bereits im Aufwachraum und bei stationären Kindern verwendet wurde, um neue Items erweitert. Dieser Fragebogen wird digitalisiert und die Kinder beantworten ihn in Form einer Online-Umfrage am ersten postoperativen Tag (zu Hause).

Da die Eltern einen wichtigen Einfluss auf das Erleben und Verhalten der Kinder haben, wurde die Befragung auf die Eltern erweitert. Dafür wurden halbstrukturierte Interviews durchgeführt. Ziel der Interviews war es, die Bedürfnisse und Ängste der Eltern kennen zu lernen. Aufbauend auf diesen Interviews wurde ein Elternfragebogen zusammengestellt, der einerseits am Tag der Operation die Ängste und Bedürfnisse der Eltern erhebt und andererseits am ersten postoperativen Tag die Erfahrungen der Eltern bezogen auf die postoperative Phase ihrer Kinder. Derzeit läuft die Befragung der Eltern und der Kinder, wobei die Fragebögen online vorgegeben werden.

Eine äußerst vulnerable Patient*innengruppe stellen Personen mit kognitiven Beeinträchtigungen dar. In dieser Gruppe wird zur Schmerzerhebung der r-FLACC verwendet. Dafür geben die Eltern anhand einer vordefinierten Liste jene Verhaltensweisen ihrer Kinder an, die mit Schmerzen assoziiert sind, sodass das Krankenhauspersonal erkennen kann, ob das Kind Schmerzen hat. Sollten die typischen Verhaltensweisen nicht in der Liste enthalten sein, können diese ergänzt werden. Um zu erkennen, ob die vordefinierte Liste die relevanten Verhaltensweisen größtenteils umfasst, wurden die Fragebögen der letzten 10 Jahre retrospektiv ausgewertet. Es zeigte sich, dass zwar die meisten Verhaltensweisen bereits enthalten sind, aber Aspekte wie Muskeltonus und kommunikative Aspekte nicht ausreichend enthalten und aggressives Verhalten - gegen sich selbst und andere gewandt - und Rückzugsverhalten überhaupt nicht enthalten sind.

Je älter Kinder werden, desto mehr sind sie mit Geschlechterstereotypen konfrontiert. Ebenso kommt es mit dem Einsetzen der Pubertät zu geschlechtsspezifischen Veränderungen. Im Rahmen einer Diplomarbeit (Strohmeier 2022) wurde beobachtet, dass während es bei Kindern unter 10 Jahren keinen Unterschied zwischen den Geschlechtern im postoperativen Schmerzempfinden oder dem Auftreten von Übelkeit und Erbrechen (PONV) gibt, der Unterschied mit steigendem Alter deutlich wird. Diese Diplomarbeit wurde mit einem Preis für Abschlussarbeiten mit Genderbezug ausgezeichnet.

3.3.5 Zusammenarbeit mit dem LBI für Lungengefäßforschung

A. Avian, G. Bachmaier, E. Schmiedberger, A. Berghold

An der Medizinischen Universität Graz wurde 2011 das Ludwig-Boltzmann-Institut für Lungengefäßforschung durch die Ludwig-Boltzmann-Gesellschaft, die Medizinische Universität Graz, die Wirtschaftspartner Bayer HealthCare und NEBU-TEC sowie die Österreichische Akademie der Wissenschaften gegründet.

Für die Bereiche Studienplanung und statistische Auswertung retrospektiver und prospektiver Studien wurde die Zusammenarbeit des Ludwig-Boltzmann-Instituts für Lungengefäßforschung mit dem Institut für Medizinische Informatik, Statistik und Dokumentation vereinbart.

Im Rahmen dieser Zusammenarbeit wurde u.a. eine Studie zur nicht-invasiven Abschätzung des arteriellen Lungendruckes durchgeführt.

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, Nordamerika und Australien, bestehend aus einem retrospektiven und einem prospektiven Teil, durchgeführt. In diesem Projekt sollen einerseits bereits existierende Rechtsherzkatheter-Untersuchungen ausgewertet werden und andererseits prospektiv Patient*innen eingeschlossen werden, 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 IMI mittels Clincase®, einem web-basierten und 21-CFR-11-konformen Electronic Data Capture (EDC) System für multizentrische klinische Studien, gesammelt.

Bis Ende 2022 konnten über 1300 retrospektive Datensätze und rund 200 prospektive in die Datenbank eingegeben werden. Eine erste Auswertung der retrospektiven Datensätze, in der die prognostische Relevanz der Ruhe- und der Belastungshämodynamik analysiert wurde, wurde während eines Treffens in Graz, an dem Vertreter der meisten teilnehmenden Zentren anwesend waren, ausführlich diskutiert. Derzeit wird die Publikation der Hauptergebnisse vorbereitet.

Die Bedeutung der Belastungshämodynamik konnte in einem systematischen Review (Zeder et al. 2022) gezeigt werden. Weiters wurde in diesem Review auch die Altersabhängigkeit der Veränderung der Hämodynamik unter Belastung gezeigt (Abbildung 3). Ältere Patient*innen (blaue Linie) hatten einen steileren mPAP/CO- und PAWP/CO-Anstieg bei Belastung und tendenziell einen höheren mPAP in Ruhe. Während der Belastung erreichen ältere Patient*innen höhere mPAP und PAWP bei niedrigeren CO-Werten als jüngere Personen. Die durchgezogenen schwarzen Linien zeigen die altersangepassten mittleren Steigungen (geschätzt anhand des Durchschnittsalters in den eingeschlossenen Studien).

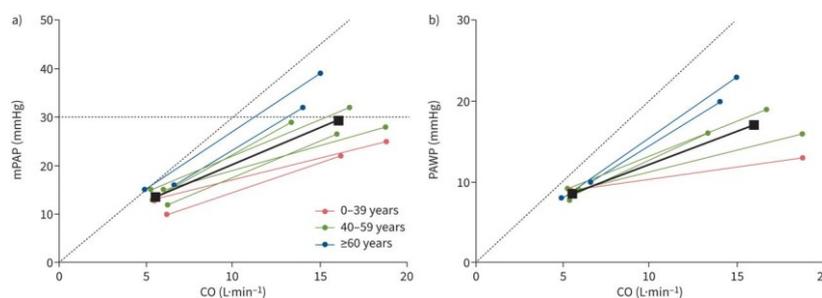


Abbildung 3: a) Mittlerer pulmonaler arterieller Druck (mPAP)/Herzzeitvolumen (CO)-Steigung (Wood Units (WU)) und b) pulmonaler arterieller Wedge-Druck (PAWP)/CO-Steigung (WU) nach Altersgruppe in Rückenlage. Jede Linie repräsentiert eine einzelne Studie oder eine Untergruppe einer Studie gemäß der Altersstratifizierung in einer Studie. (Veröffentlicht in Zeder et al. 2022, Doi: 10.1183/13993003.03181-2021)

Einen weiteren Puzzlestein zum Verständnis der Belastungshämodynamik liefert die Analyse bei Personen mit normalem oder leicht erhöhtem pulmonaler arteriellem Druck. In dieser Gruppe waren der mPAP/CO-Slope, PAWP/CO-Slope und TPG/CO-Slope sowie COpeak Prädiktoren für das Überleben (Douschan et al. 2022) (Abbildung 4).

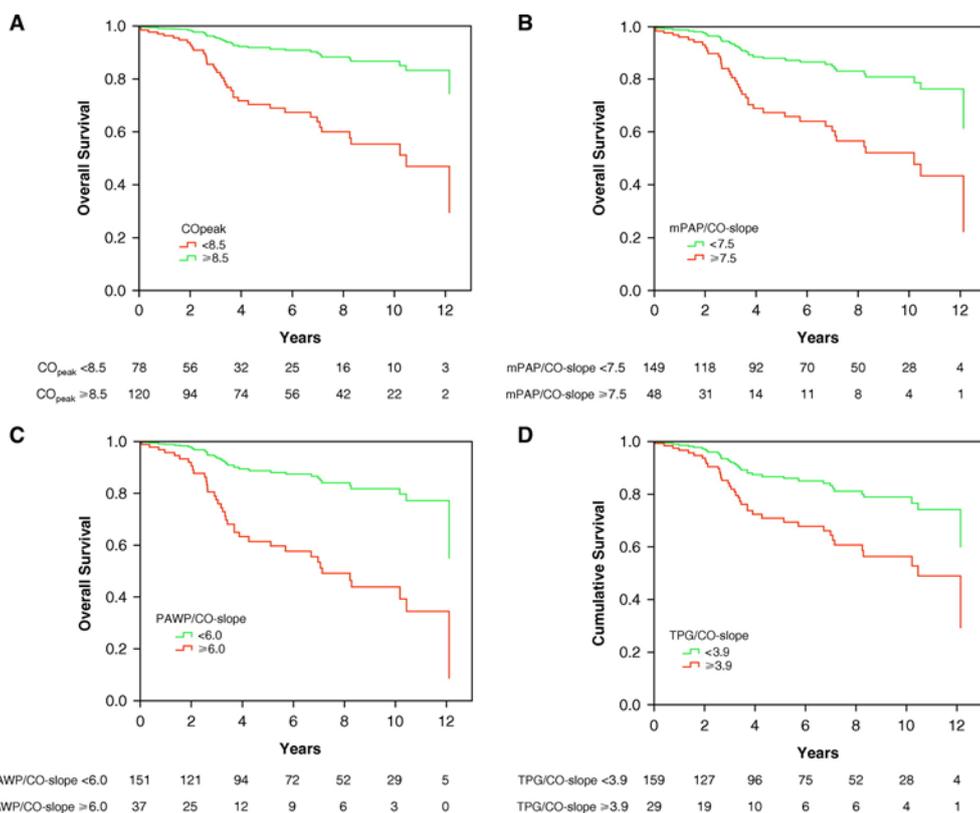


Abbildung 4: Multivariate COX Regression für (A) CO_{peak} ($P < 0.001$), (B) mPAP/CO-slope ($P = 0.036$), (C) PAWP/CO-slope ($P < 0.001$), and (D) TPG/CO-slope ($P = 0.011$ adjustiert für Alter und Geschlecht. CO = Cardiac Output; mPAP = mean pulmonary arterial pressure; PAWP = pulmonary artery wedge pressure; TPG = transpulmonary gradient. (Veröffentlicht in: Douschan et al. 2022 DOI: 10.1164/rccm.202112-2856LE)

Zum Thema wurden 2022 4 Arbeiten publiziert (siehe Publikationsliste).

3.3.6 Österreichisches Brustkrebs-Früherkennungsprogramm (BKFP): Medizinische Evaluierung

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

Das Bereitstellen von Feedbackberichten für alle Leistungserbringer*innen im Rahmen des Österreichischen Brustkrebs-Früherkennungsprogramms wird seit dem Beginn vom Institut durchgeführt. Jedes Quartal werden Berichte für die Radiolog*innen, Standorte, Bundesländer und Assessmenteinrichtungen aufbereitet und über ein Berichtsportal im Gesundheitsinformationsnetz (GIN) zur Verfügung gestellt.

Neben dem Aufbereiten dieser Feedbackberichte und dem Support der Benutzer*innen (im Jahr 2022 wurden 72 Supportanfragen bearbeitet) wurden im Jahr 2022 einige individuelle Auswertungen im Rahmen des Brustkrebs-Früherkennungsprogrammes erstellt. Zudem wurde im zweiten Halbjahr an der Übersiedlung der Infrastruktur auf einen neuen Server im laufenden Betrieb gearbeitet, welche Anfang 2023 abgeschlossen wird.

3.3.7 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 Randomisierungsservice "Randomizer"⁷ wird inzwischen weltweit in mehr als 600 Studien eingesetzt. Im Berichtszeitraum 2022 wurden 31 neue Studien gestartet. Die sehr positiven Rückmeldungen und die große Anzahl an wiederkehrenden Kund*innen belegen die hohe Kund*innenzufriedenheit.

3.3.8 Digital Skills, Knowledge and Communication für Studierende der Medizin

K.-M. Simonic

Digitalisierung hat im medizinischen Bereich schon lange Einzug gehalten. In Österreich wurde 2005 die e-Card, zur Patient*innen-Identifikation über das Internet, eingeführt. Der Rollout für die österreichweite Patient*innenakte (ELGA) startete 2015. Entscheidungssysteme auf Basis künstlicher Intelligenz kommen laufend auf den Gesundheitsmarkt. Für den sich immer stärker abzeichnenden Mitarbeiter*innenmangel in der medizinischen Betreuung werden Pflegeroboter als Lösungsmöglichkeit diskutiert. Als Ergebnis hat sowohl die World Health Organization als auch die Europäische Union das Thema „Digital Health“ als Top Priorität auf ihre Digitale Agenda gesetzt.

In Österreich wurde im gesamtösterreichischen Universitätsentwicklungsplan die digitale Transformation und ihre aktive Gestaltung als ein Systemziel definiert und als wesentliches Element in den Entwicklungsplänen der Medizinischen Universitäten abgebildet. Von zukünftigen Ärzt*innen wird erwartet, das notwendige Wissen und die notwendigen Kompetenzen zu haben, um die Möglichkeiten der Digitalisierung in der Medizin im Sinne des Patient*innenwohls zu nutzen. Die medizinischen Universitäten sind somit gefordert, die notwendigen Inhalte zur Digitalisierung in der Medizin zu lehren.

Um diese Anforderungen an die medizinischen Universitäten bestmöglich zu erfüllen, haben die Vizerektor*innen für Lehre der medizinischen Universitäten Wien, Graz, Innsbruck und der medizinischen Fakultät JKU Linz, unter der Leitung der Medizinischen Universität Wien, das Projekt „Digital Skills, Knowledge and Communication für Studierende der Medizin“ angestoßen. Ziel dieses Projektes ist die gemeinsame Entwicklung von Lehrinhalten und Lehrmaterialien, um die notwendigen digitalen Fertigkeiten (*Digital Skills*), das notwendige Wissen um digitale Abläufe (*Knowledge*) und den Einfluss der Digitalisierung auf die Ärzt*in-Patient*in-Kommunikation (*Communication*) zu vermitteln. Die beteiligten Universitäten haben damit die Möglichkeit, im Sinne einer gemeinsamen Toolbox, unter Berücksichtigung ihrer bestehenden Curricula, die für sie passenden Werkzeuge zu nutzen.

3.3.9 Microlearning Medizinische Propädeutik: Harmonisierung, Vereinbarkeit und Community Outreach

J. Smolle

Im Rahmen der Hochschulraumstrukturmittel-(HRSM)-Kooperationsausschreibung 2016 im Bereich Lehre erhielt die Med Uni Graz das Projekt „Microlearning Medizinische Propädeutik: Harmonisierung, Vereinbarkeit und Community Outreach“ mit einer Fördersumme von €

⁷ <https://www.randomizer.at/>

350.000,- vom Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft zugesprochen. Die Med Uni Graz hatte in diesem Projekt den Lead, Kooperationspartner war die Johannes-Kepler-Universität Linz. Microlearning ist nach formaler Beendigung dieses einschlägigen Projekts im Jahr 2019 in den Regelbetrieb übernommen worden. Die weitere Finanzierung der Software wurde im Rahmen des MedImpuls-Programms 2030 gesichert.

Microlearning besteht aus kleinsten Lern-Snippets, die online für mobile Endgeräte angeboten werden und ein kontinuierliches Lernen on demand, studien- und berufsbegleitend, ermöglichen. Die Wirksamkeit beruht auf dem „power law of practice“, „spacing effect“ und „testing effect“, die in der Lernforschung gut dokumentiert sind.

Das Rollout für die Studierenden startete mit Wintersemester 2017/2018. Bis Ende 2022 wurden 398 Kurse mit 1.225 Lektionen und 25.525 Wissenskarten erstellt. Letztere waren teils propositionale Wissenskarten nach Art der Multiple-True-False-Aufgaben, großteils aber klassische Multiple-Choice-Single-Select- und Multiple-Choice-Multiple-Select-Karten. Jede Wissenskarte wurde zudem mit elaboriertem Feedback versehen.

Inzwischen wurden zahlreiche Fächer intensiv mit Microlearning ausgestattet. Die folgende Tabelle zeigt die Anzahl der Kurse in den am stärksten ausgebauten Disziplinen.

Fach	Kurse
Histologie	47
Ortho-Trauma	36
Pathologie	34
Physiologie	29
Pharmakologie	28
Biochemie	23
Innere Medizin	20
Informatik	16
Augenheilkunde	15
Chirurgie	10
Pädiatrie	9
Anästhesiologie	8
Statistik	8
Thoraxchirurgie	7
Dermatologie	5
Radiologie	5
Sonstige	32

Tabelle 1: Anzahl der Kurse in den am stärksten ausgebauten Disziplinen

Die intensive Nutzung von Microlearning, die durch die Covid-19-Pandemie einen besonderen Schub erfahren hat, hat sich im Jahr 2022 fortgesetzt. Zum 31.12.2022 haben 4.618 Studierende die KnowledgeFox-Plattform aktiv genutzt und dabei in Summe 15.114.965 interaktive Lernschritte getätigt. Während in der Vor-Pandemie-Zeit durchschnittlich ca. 15.000 Lernschritte pro Woche absolviert wurden, stieg dieser Wert mittlerweile auf ca. 82.000 pro Woche und damit auf mehr als das Fünffache. Zudem wurden weitere didaktische Experimente zur Lernwirksamkeit des Microlearnings durchgeführt, die durchwegs positive Resultate zeigten.

tate zeigten. Das Feedback der Studierenden ergab, dass sie sich einen Ausbau des Microlearnings wünschten, dieses aber als Ergänzung und nicht als Ersatz für andere Lehr- und Lernformate ansahen. Die folgende Graphik zeigt die Nutzungsintensität (Anzahl der interaktiven Lernschritte pro Jahr) seit Ausrollung des Projekts.



Abbildung 5: Nutzungsintensität (Anzahl der interaktiven Lernschritte pro Jahr) seit Ausrollung des Projekts.

Eine besondere Weiterentwicklung hat im Jahr 2022 die Kooperation mit der Medizinischen Fakultät der Johannes-Kepler-Universität Linz (JKU) erfahren. Das Projekt wurde innerhalb der Fakultät intensiv propagiert und die Rekrutierung von interessierten Personen durchgeführt. Nach einer gut besuchten Autor*innen-Schulung für KnowledgeFox/Microlearning arbeiten seit November 2022 zahlreiche Angehörige der Medizinischen Fakultät der JKU an der Erstellung von Microlearning-Inhalten für die wechselseitige Verwendung. Dazu wurden bisher von 11 Autor*innen aus 9 Fächern insgesamt 92 Kurse mit 265 Lektionen und 5.684 Wissenskarten entwickelt. Von den Studierenden wurden mehr als 49.000 Lernschritte absolviert.

Für das Jahr 2023 ist der weitere Ausbau der Microlearning-Inhalte unter Einbeziehung zusätzlicher Fächer vorgesehen. Ebenso werden die didaktischen Studien fortgesetzt und Auswirkungen auf den Prüfungserfolg untersucht.

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)⁸ abgerufen werden. Die jeweils 8 Prüfungen pro Studienjahr erfolgen schriftlich, mit 60 Multiple-Choice-Fragen.

Lehrende des Instituts im Pflichtmodul:

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

⁸ <http://vmc.medunigraz.at/moodle/>

Weitere Lehrtätigkeit im Diplomstudium Humanmedizin:

4.1.2 Pflichttrack Wissenschaftliches Arbeiten I

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

Der Pflichttrack „Wissenschaftliches Arbeiten I“ wird parallel zum Pflichtmodul XVIII abgehalten.

4.1.3 Einführung in die Medizin

Einführung in die evidenzbasierte Medizin (A. Berghold)

4.1.4 SSM Case-based Learning in Klinik und Praxis

Dieses rein virtuelle Modul wird auf der Lernplattform VMC/Moodle angeboten. Die Studierenden absolvieren Web-based-Training-Lektionen, die nach dem Prinzip des Case-based Learning aufgebaut sind. Thematisch stammen die einzelnen Fälle aus dem gesamten Spektrum der klinischen Medizin, ergänzt durch tiefer gehende Informationen und Fragestellungen aus den vor- und zwischenklinischen Grundlagenfächern. Dieses SSM wird weiterhin intensiv genutzt, mit 116 erfolgreichen Absolvent*innen im Sommersemester 2022 und 120 im Wintersemester 2022/23. (J. Smolle)

4.1.5 Privatissimum Biostatistik

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

4.1.6 Wahlfächer

- Methodenseminar Biostatistik für Diplomand*innen (A. Avian, R. Riedl)
- Medizinisches Lernen mit neuen Medien (J. Smolle)
- Lernen durch Lehren: Participatory Design (J. Smolle)

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, 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, 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. Lehrgangleitung: A. Berghold
Biostatistik und EBM (A. Berghold), Datenschutz (K.-M. Simonic)

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

Lehrgangleitung: A. Berghold
Biostatistik und EBM (A. Berghold), Datenschutz (K.-M. Simonic)

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

- **Elst, C:** Machine Based Learning of Multidimensional Data in Bipolar Disorder - Choice of Methods and Pilot Results. Humanmedizin; Diplomarbeit; Medizinische Universität Graz; 2022. pp. 109.
Co-Betreuer: Ass.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Markus Kreuzthaler
- **Limenh, M:** COVID-19 infections in pregnancy and its possible effect on pregnant women, fetuses, and newborns in Flanders, Belgium. Diplomarbeit/Master Thesis (UNI); University of Anwerp; 2022. pp. 41.
Betreuerin: Ass.-Prof. PD Sereina Annik Herzog, MSc PhD
- **Mohamed, I:** ASA-Score als Prädiktor für postoperative Schmerzen bei Kindern. Humanmedizin; Diplomarbeit; Medizinische Universität Graz; 2022. pp. 76.
Erst-Betreuer: PD Mag. Dr. Alexander Avian
- **Stadler, J:** Laser acupuncture compared with oral glucose administration for pain prevention in healthy term neonates undergoing routine heel sticks/lance. Doktoratsstudium der Medizinischen Wissenschaft; Humanmedizin; Dissertation; Medizinische Universität Graz; 2022. pp. 112.
Erst-Betreuer: PD Mag. Dr. Alexander Avian
- **Strohmeier, C:** Geschlechtsspezifische Unterschiede im Aufwachraum bei postoperativem Schmerzempfinden und unerwünschten Nebenwirkungen der Narkose bei Kindern und Jugendlichen. Humanmedizin; Diplomarbeit; Medizinische Universität Graz; 2022. pp. 74.
Erst-Betreuer: PD Mag. Dr. Alexander Avian

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 6: 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. Schlemmer, G. Wünsch

Als Teilbereich der wissenschaftlich orientierten Services des Instituts, welche den Mitarbeiter*innen der Medizinischen Universität Graz sowie externen Projektpartner*innen zur Verfügung stehen, unterstützt das Team der „Auswertungen aus klinischen Informationssystemen“ die Forscher*innen bei der Extraktion, Transformation und Aggregation von Daten aus klinischen Informations- und Dokumentationssystemen, wie openMEDOCS, XANTHOS und diversen Sub- und Archivsystemen.

Die Kernaufgabe dieses wissenschaftlich orientierten Service besteht darin, Berichte und Auswertungen für wissenschaftliche Fragestellungen im Rahmen der universitären Forschung und Lehre sowie der Qualitätssicherung zu erstellen. Diese werden in abteilungsübergreifender Zusammenarbeit erarbeitet und den Wissenschaftler*innen über das institutseigene *Med-Report-Portal zur Verfügung gestellt.

Die Wirkungsbereiche des Teams sind vielfältig und decken z.B. nachfolgende Aufgaben ab:

- Die Zusammenarbeit zwischen dem Team und den Ärzt*innen der Universitäts-Augenklinik wurde erfolgreich weitergeführt. Im Jahr 2022 wurden insgesamt 23 Datenauswertungen für die Augenklinik durchgeführt. Für gute Ergebnisse bedarf es allerdings noch häufig einer engen Abstimmung. Durch standardisierte Datenverarbeitungsprozesse können die entsprechenden Datenabfragen sukzessive effizienter bearbeitet werden.
- Auch im Jahr 2022 wurden mehrere Gesundheitszentren des LKH-Universitätsklinikums weiterhin in der Umsetzung ihrer Zertifizierungsziele unterstützt und neuen Zentren über Anfangshürden hinweggeholfen. Das Team begleitet in der Planung, Umsetzung und Dokumentation der strukturierten Datenerfassung, um das automatische Erheben der Kennzahlen zu erleichtern. Neben dem CCC (Universitäres Comprehensive Cancer Center Graz) werden auch das Prothesenregister oder die universitäre Kompetenzeinheit für Endometriose betreut.

Dem Team ist es gelungen, durch standardisierte Vorgehensweisen und Dokumentation der Anfragen und Projekte sowie durch regelmäßige Teambesprechungen eine kontinuierliche Verbesserung der internen und externen Kommunikation und Arbeitsabläufe zu erzielen. Dies zeichnet sich einerseits in der Steigerung der Effizienz und Nachvollziehbarkeit in der Bearbeitung von Anfragen sowie andererseits in der Zusammenarbeit mit Kooperationspartnern ab. Im Rahmen der internen Besprechungen wurden weitere Maßnahmen zur Qualitätsoptimierung, wie beispielsweise einer Erweiterung der Datenquellen für die selbstständige Durchführung von regelmäßigen Datenabfragen erarbeitet und eingeleitet, welche im Jahr 2023 weiter umgesetzt werden.

Für über 400 Projekte wurden im Jahr 2022 die Datenausarbeitung durchgeführt. Insgesamt wurden 174 Personen Daten übergeben, wobei es sich hier um 40 neue Kontakte handelte. Es haben sich auch in diesem Jahr wieder wertvolle interklinische Kooperationen ergeben und die Zusammenarbeit konnte auf die Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie erweitert werden. Zudem haben rund 30 Studierende für ihre Diplomarbeit bzw. Dissertation im Rahmen von klinischen Projekten Daten erhalten.

5.2 Datenmanagement für klinische Studien

5.2.1 RDA: Research, Documentation and Analysis

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

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

Aktuell werden Daten zu 44 aktiven Projekten in RDA erfasst, im Jahr 2022 wurden mehrere dieser Projekte erweitert und vier neue Projekte gestartet:

- MSK Biobank
- Onkologie - Molekulares Tumorboard
- Dokumentation für Flüssigproben, die in der Biobank verwaltet werden:
 - Nephrologie
 - Plastische Chirurgie - Burn Skin

Das Projekt MSK Biobank beschreibt Proben, die nicht im eigenen Liquor-Labor abgelegt werden. Diese Daten komplettieren die Probenverwaltung der Neurologie. Die anderen Biobank-Projekte verwenden ein Standardformular, das für das QM der Probenverwaltung seitens der Biobank erforderlich ist.

In der Infrastruktur wurden einige Umstellungen durchgeführt:

- Die Umstellung auf die neue Datenbank-Version Oracle 19 erforderte auch einen neuen Server mit einem neueren Betriebssystem. In weiterer Folge musste auch die HL7-Schnittstelle auf eine aktuellere Version der verwendeten Mirth-Software migriert werden. Die gesamte Migration im März 2022 verursachte eine Betriebsunterbrechung, die aber mit zwanzig Stunden gering ausfiel.
- Da die Med Uni Graz alle Zugänge zum Netzwerk mit einer 2-Faktor-Authentifizierung versehen hat, können generische Accounts für den RDA-Zugang aus dem Netzwerk der Med Uni Graz nicht mehr verwendet werden; dieser Zugangsweg wurde daher geschlossen.

5.2.2 Clincase: eCRF-System für klinische Studien

E. Schmiedberger, G. Bachmaier, S. Ackerl, S. Vogtberg

Im Jahr 2022 wurden eCRF zu 16 - meist multizentrischen - Studien mit dem web-basierten Electronic Data Capture System *Clincase* erstellt bzw. (weiter-)betreut, 3 Studien wurden beendet. Die Studien, für die eCRF erstellt worden sind, 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,
- Pulmologie,
- 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 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 Jugendheilkunde,
- Univ.-Klinik für Kinder- und Jugendchirurgie,
- Univ.-Klinik für Radiologie,
- Univ.-Klinik für Urologie,
- Univ.-Klinik für Zahnmedizin und Mundgesundheit.

Neu hinzugekommen ist die Universitätsklinik für Radiologie. Darüber hinaus arbeiten 18 OPs im LKH-Univ.-Klinikum Graz über eine DICOM-Anbindung direkt mit iMAGIC und openMEDOCS zusammen.

271 iMAGIC-Arbeitsplätze für Ärzt*innen und 28 für Fotograf*innen werden in Zusammenarbeit mit der Abteilung Medizininformatik und Prozesse (MIP) der KAGes betreut.

6 Publikationen

6.1 Beiträge in Zeitschriften

Angerschmid A, Zhou JL, Theuermann K, Chen F, **Holzinger A**. Fairness and Explanation in AI-Informed Decision Making. *Mach Learn Know Extr.* 2022;4:556-579.

Arnold R, Hofer E, **Haas J**, Sanchez-Quintana D, Plank G. Diversity and complexity of the cavotricuspid isthmus in rabbits: A novel scheme for classification and geometrical transformation of anatomical structures. *PLoS One.* 2022;17:e0264625.

Berger M, Pirpamer L, **Hofer E**, Ropele S, Duering M, Gesierich B, Pasternak O, Enzinger C, Schmidt R, Koini M. Free water diffusion MRI and executive function with a speed component in healthy aging. *Neuroimage.* 2022;257:119303.

Bosch P, Dejaco C, Schmidt WA, Schlüter KD, **Pregartner G**, Schäfer VS. Association of ultrasound-confirmed axillary artery vasculitis and clinical outcomes in giant cell arteritis. *Semin Arthritis Rheum.* 2022;56:152051.

Brauchle M, Nydahl P, **Pregartner G**, Hoffmann M, Jeitziner MM. Kinder als besuchende Angehörige auf der Erwachsenenintensivstation - Go oder No-Go? *Intensiv.* 2022:120-126.

Brauchle M, Nydahl P, **Pregartner G**, Hoffmann M, Jeitziner MM. Practice of family-centred care in intensive care units before the COVID-19-pandemic: A cross-sectional analysis in German-speaking countries. *Intensive Crit Care Nurs.* 2022;68:103139.

Bressler J, Davies G, Smith AV, Saba Y, Bis JC, Jian X, Hayward C, Yanek L, Smith JA, Mirza SS, Wang R, Adams HHH, Becker D, Boerwinkle E, Campbell A, Cox SR, Eiriksdottir G, Fawns-Ritchie C, Gottesman RF, Grove ML, Guo X, **Hofer E**, Kardia SLR, Knol MJ, Koini M, Lopez OL, Marioni RE, Nyquist P, Pattie A, Polasek O, Porteous DJ, Rudan I, Satizabal CL, Schmidt H, Schmidt R, Sidney S, Simino J, Smith BH, Turner ST, van LSJ, Ware EB, Whitmer RA, Yaffe K, Yang Q, Zhao W, Gudnason V, Launer LJ, Fitzpatrick AL, Psaty BM, Fornage M, Arfan M, van CM, Seshadri S, Mosley TH, Deary IJ. Correction: Association of low-frequency and rare coding variants with information processing speed. *Transl Psychiatry.* 2022;12:88.

Bruneder S, Schwaiger M, Kerner A, Steyer G, Toferer A, Zemann W, Hammer N, Brcic L, **Avian A**, Wallner J. Expect the unexpected: The course of the inferior alveolar artery - Preliminary results and clinical implications. *Ann Anat.* 2022;240:151867.

Coenen M, Kuijf HJ, Huenges IMC, Duering M, Wolters FJ, Fletcher EF, Maillard PM, Barkhof F, Barnes J, Benke T, Boomsma JMF, Chen CPLH, Dal-Bianco P, Dewenter A, Enzinger C, Ewers M, Exalto LG, Franzmeier N, Groeneveld O, Hilal S, **Hofer E**, Koek DL, Maier AB, McCreary CR, Padilla CS, Papma JM, Paterson RW, Pijnenburg YAL, Rubinski A, Schmidt R, Schott JM, Slattery CF, Smith EE, Steketee RME, Sudre CH, van BE, van FWM, Venketasubramanian N, Vernooij MW, Xin X, DeCarli C, Biessels GJ, Biesbroek ADNI. Strategic white matter hyperintensity locations for cognitive impairment: A multicenter lesion-symptom mapping study in 3525 memory clinic patients. *Alzheimers Dement.* 2022.

Degoricija V, Klobučar I, Potočnjak I, Dokoza S, Vidović L, **Pregartner G**, **Berghold A**, Habisch H, Madl T, Frank S. Cholesterol Content of Very-Low-Density Lipoproteins Is Associated with 1-Year Mortality in Acute Heart Failure Patients. *Biomolecules.* 2022;12.

Dieckelmann M, Gonzalez-Gonzalez AI, Banzer W, **Berghold A**, **Jeitler K**, Pantel J, Schall A, Tesky VA, Siebenhofer A. Effectiveness of exercise and physical activity interventions to

improve long-term patient-relevant cognitive and non-cognitive outcomes in people living with mild cognitive impairment: a protocol of a systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*. 2022;12:e063396.

Douschan P, Avian A, Foris V, Sassmann T, Bachmaier G, Rosenstock P, Zeder K, Olschewski H, Kovacs G. Prognostic Value of Exercise as Compared to Resting Pulmonary Hypertension in Patients with Normal or Mildly Elevated Pulmonary Arterial Pressure. *Am J Respir Crit Care Med*. 2022;206:1418-1423.

Douschan P, Kovacs G, Sassmann T, Stadlbauer V, Avian A, Foris V, Tatscher E, Durchschein F, Rainer F, Spindelboeck W, Wagner M, Kniepeiss D, Zollner G, Bachmaier G, Fickert P, Olschewski H, Stauber RE. Pulmonary vascular disease and exercise hemodynamics in chronic liver disease. *Respir Med*. 2022;202:106987.

Dutta S, Moritz J, Pregartner G, Thallinger GG, Brandstätter I, Lind K, Rezanian S, Lyssy F, Reinisch A, Zebisch A, Berghold A, Wölfler A, Sill H. Comparison of acute myeloid leukemia and myelodysplastic syndromes with TP53 aberrations. *Ann Hematol*. 2022;101:837-846.

Egle M, Hilal S, Tuladhar AM, Pirpamer L, Bell S, Hofer E, Duering M, Wason J, Morris RG, Dichgans M, Schmidt R, Tozer DJ, Barrick TR, Chen C, de FE, Markus HS. Determining the OPTIMAL DTI analysis method for application in cerebral small vessel disease. *Neuroimage Clin*. 2022;35:103114.

Egle M, Hilal S, Tuladhar AM, Pirpamer L, Hofer E, Duering M, Wason J, Morris RG, Dichgans M, Schmidt R, Tozer D, Chen C, de FE, Markus HS. Prediction of dementia using diffusion tensor MRI measures: the OPTIMAL collaboration. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 2022;93:14-23.

Evans T, Retzlaff CO, Geissler C, Kargl M, Plass M, Muller H, Kiehl TR, Zerbe N, Holzinger A. The explainability paradox: Challenges for xAI in digital pathology. *Future Gener Comp Sy*. 2022;133:281-296.

Fandler-Höfler S, Kneihsl M, Stauber RE, Bisping E, Mangge H, Wünsch G, Haidegger M, Fabisch L, Hatab I, Fickert P, Werring D, Enzinger C, Gattringer T. Liver Fibrosis-4 index indicates atrial fibrillation in acute ischemic stroke. *Eur J Neurol*. 2022;29:2283-2288.

Fazekas C, Avian A, Noehrer R, Matzer F, Vajda C, Hannich H, Neubauer A. Interoceptive awareness and self-regulation contribute to psychosomatic competence as measured by a new inventory. *Wien Klin Wochenschr*. 2022;134:581-592.

Fazekas C, Linder D, Matzer F, Vajda C, Avian A, Theiler-Schwetz V, Trummer C, Došen J, Rokvic J, Mohl M, Pilz S. Development of a visual tool to assess six dimensions of health and its validation in patients with endocrine disorders. *Wien Klin Wochenschr*. 2022;134:569-580.

Feigl S, Obermayer-Pietsch B, Klaritsch P, Pregartner G, Herzog SA, Lerchbaum E, Trummer C, Pilz S, Kollmann M. Impact of Thyroid Function on Pregnancy and Neonatal Outcome in Women with and without PCOS. *Biomedicines*. 2022;10.

Finke S, Vogel SE, Freudenthaler HH, Banfi C, Steiner AF, Kemeny F, Gobel SM, Landerl K. Developmental trajectories of symbolic magnitude and order processing and their relation with arithmetic development. *Cognitive Dev*. 2022;64:101266.

Fuchs-Neuhold B, Staubmann W, Peterseil M, Rath A, Schweighofer N, Kronberger A, Riederer M, van KM, Martin J, Hörmann-Wallner M, Waldner I, Konrad M, Aufschneider AL, Siegmund B, Berghold A, Holasek S, Pail E. Investigating New Sensory Methods Related to Taste Sensitivity, Preferences, and Diet of Mother-Infant Pairs and Their Relationship With Body

Composition and Biomarkers: Protocol for an Explorative Study. *Jmir Res Protoc.* 2022;11:e37279.

Glatz M, Riedl R, Glatz W, Schneider M, Wedrich A, Bolz M, Strauss RW. Blindness and visual impairment in Central Europe. *PLoS One.* 2022;17:e0261897.

Gomme J, Wanlapakorn N, Ha HTT, Leuridan E, Herzog SA, Maertens K. The Impact of Timing of Pertussis Vaccination During Pregnancy on Infant Antibody Levels at Birth: A Multi-Country Analysis. *Front Immunol.* 2022;13:913922.

Gorski M, Rasheed H, Teumer A, Thomas LF, Graham SE, Sveinbjornsson G, Winkler TW, Günther F, Stark KJ, Chai JF, Tayo BO, Wuttke M, Li Y, Tin A, Ahluwalia TS, Ärnlöv J, Åsvold BO, Bakker SJL, Banas B, Bansal N, Biggs ML, Biino G, Böhnke M, Boerwinkle E, Bottinger EP, Brenner H, Brumpton B, Carroll RJ, Chaker L, Chalmers J, Chee ML, Chee ML, Cheng CY, Chu AY, Ciullo M, Cocca M, Cook JP, Coresh J, Cusi D, de MH, Degenhardt F, Eckardt KU, Endlich K, Evans MK, Feitosa MF, Franke A, Freitag-Wolf S, Fuchsberger C, Gampawar P, Gansevoort RT, Ghanbari M, Ghasemi S, Giedraitis V, Gieger C, Gudbjartsson DF, Hallan S, Hamet P, Hishida A, Ho K, Hofer E, Holleczeck B, Holm H, Hoppmann A, Horn K, Hutri-Kähönen N, Hveem K, Hwang SJ, Ikram MA, Josyula NS, Jung B, Kähönen M, Karabegović I, Khor CC, Koenig W, Kramer H, Krämer BK, Kühnel B, Kuusisto J, Laakso M, Lange LA, Lehtimäki T, Li M, Lieb W, Lind L, Lindgren CM, Loos RJF, Lukas MA, Lyytikäinen LP, Mahajan A, Matias-Garcia PR, Meisinger C, Meitinger T, Melander O, Milaneschi Y, Mishra PP, Mononen N, Morris AP, Mychaleckyj JC, Nadkarni GN, Naito M, Nakatochi M, Nalls MA, Nauck M, Nikus K, Ning B, Nolte IM, Nutile T, O'Donoghue ML, O'Connell J, Olafsson I, Orho-Melander M, Parsa A, Pendergrass SA, Penninx BWJH, Pirastu M, Preuss MH, Psaty BM, Raffield LM, Raitakari OT, Rheinberger M, Rice KM, Rizzi F, Rosenkranz AR, Rossing P, Rotter JI, Ruggiero D, Ryan KA, Sabanayagam C, Salvi E, Schmidt H, Schmidt R, Scholz M, Schöttker B, Schulz CA, Sedaghat S, Shaffer CM, Sieber KB, Sim X, Sims M, Snieder H, Stanzick KJ, Thorsteinsdottir U, Stocker H, Strauch K, Stringham HM, Sulem P, Szymczak S, Taylor KD, Thio CHL, Tremblay J, Vaccargiu S, van HP, van MPJ, Verweij N, Völker U, Wakai K, Waldenberger M, Wallentin L, Wallner S, Wang J, Waterworth DM, White HD, Willer CJ, Wong TY, Woodward M, Yang Q, Yerges-Armstrong LM, Zimmermann M, Zonderman AB, Bergler T, Stefansson K, Böger CA, Pattaro C, Köttgen A, Kronenberg F, Heid LCS. Genetic loci and prioritization of genes for kidney function decline derived from a meta-analysis of 62 longitudinal genome-wide association studies. *Kidney Int.* 2022;102:624-639.

Gradischar A, Lebschy C, Krach W, Krall M, Fediuk M, Gieringer A, Smolle-Jüttner F, Hammer N, Beyer B, Smolle J, Schäfer U. Measurement of global mechanical properties of human thorax: Costal cartilage. *J Biomech.* 2022;142:111242.

Hauschild AC, Lemanczyk M, Matschinske J, Frisch T, Zolotareva O, Holzinger A, Baumbach J, Heider D. Federated Random Forests can improve local performance of predictive models for various healthcare applications. *Bioinformatics.* 2022:btac065.

Hechenberger S, Helmlinger B, Ropele S, Pirpamer L, Bachmaier G, Damulina A, Pichler A, Khalil M, Enzinger C, Pinter D. Information processing speed as a prognostic marker of physical impairment and progression in patients with multiple sclerosis. *Mult Scler Relat Disord.* 2022;57:103353.

Herzog SA, De J, Abrams S, Wouters I, Ekinici E, Patteet L, Coppens A, De S, Beutels P, Van P, Hens N, Theeten H. Seroprevalence of IgG antibodies against SARS-CoV-2 - a serial prospective cross-sectional nationwide study of residual samples, Belgium, March to October 2020. *Euro Surveill.* 2022;27:2100419.

Hofer E, Pirpamer L, Langkammer C, Tinauer C, Seshadri S, Schmidt H, Schmidt R. Heritability of R2* iron in the basal ganglia and cortex. *Aging (Albany NY)*. 2022;14:6415-6426.

Hoffmann M, Schwarz CM, Schwappach D, **Banfi C**, Palli C, Sendlhofer G. Speaking up about patient safety concerns: view of nursing students. *BMC Health Serv Res*. 2022;22:1547.

Hohenberger GM, Lipnik G, Schwarz AM, Grechenig P, **Holter M**, Weiglein AH. Minimally invasive plate osteosynthesis of the humeral shaft with regard to adjacent anatomical characteristics. *Sci Rep*. 2022;12:279.

Janisch M, Adelsmayr G, Müller H, **Holzinger A**, Janek E, Talakic E, Fuchsjäger M, Schöllnast H. Non-contrast-enhanced CT texture analysis of primary and metastatic pancreatic ductal adenocarcinomas: value in assessment of histopathological grade and differences between primary and metastatic lesions. *Abdom Radiol (NY)*. 2022;47:4151-4159.

Kanoni S, Graham SE, Wang Y, Surakka I, Ramdas S, Zhu X, Clarke SL, Bhatti KF, Vedantam S, Winkler TW, Locke AE, Marouli E, Zajac GJM, Wu KH, Ntalla I, Hui Q, Klarin D, Hilliard AT, Wang Z, Xue C, Thorleifsson G, Helgadóttir A, Gudbjartsson DF, Holm H, Olafsson I, Hwang MY, Han S, Akiyama M, Sakaue S, Terao C, Kanai M, Zhou W, Brumpton BM, Rasheed H, Havulinna AS, Vaturi Y, Pacheco JA, Rosenthal EA, Lingren T, Feng Q, Kullo IJ, Narita A, Takayama J, Martin HC, Hunt KA, Trivedi B, Haessler J, Giulianini F, Bradford Y, Miller JE, Campbell A, Lin K, Millwood IY, Rasheed A, Hindy G, Faul JD, Zhao W, Weir DR, Turman C, Huang H, Graff M, Choudhury A, Sengupta D, Mahajan A, Brown MR, Zhang W, Yu K, Schmidt EM, Pandit A, Gustafsson S, Yin X, Luan J, Zhao JH, Matsuda F, Jang HM, Yoon K, Medina-Gomez C, Pitsillides A, Hottenga JJ, Wood AR, Ji Y, Gao Z, Haworth S, Yousri NA, Mitchell RE, Chai JF, Aadahl M, Bjerregaard AA, Yao J, Manichaikul A, Hwu CM, Hung YJ, Warren HR, Ramirez J, Bork-Jensen J, Kårhus LL, Goel A, Sabater-Lleal M, Noordam R, Mauro P, Matteo F, McDaid AF, Marques-Vidal P, Wielscher M, Trompet S, Sattar N, Møllehave LT, Munz M, Zeng L, Huang J, Yang B, Poveda A, Kurbasic A, Lamina C, Forer L, Scholz M, Galesloot TE, Bradfield JP, Ruotsalainen SE, Daw E, Zmuda JM, Mitchell JS, Fuchsberger C, Christensen H, Brody JA, Vazquez-Moreno M, Feitosa MF, Wojczynski MK, Wang Z, Preuss MH, Mangino M, Christofidou P, Verweij N, Benjamins JW, Engmann J, Tsao NL, Verma A, Slieker RC, Lo KS, Zilhao NR, Le P, Kleber ME, Delgado GE, Huo S, Ikeda DD, Iha H, Yang J, Liu J, Demirkan A, Leonard HL, Marten J, Frank M, Schmidt B, Smyth LJ, Cañadas-Garre M, Wang C, Nakatochi M, Wong A, Hutri-Kähönen N, Sim X, Xia R, Huerta-Chagoya A, Fernandez-Lopez JC, Lyssenko V, Nongmaithem SS, Bayyana S, Stringham HM, Irvin MR, Oldmeadow C, Kim HN, Ryu S, Timmers PRHJ, Arbeeve L, Dorajoo R, Lange LA, Prasad G, Lorés-Motta L, Pauper M, Long J, Li X, Theusch E, Takeuchi F, Spracklen CN, Loukola A, Bollepalli S, Warner SC, Wang YX, Wei WB, Nutile T, Ruggiero D, Sung YJ, Chen S, Liu F, Yang J, Kentistou KA, Banas B, Nardone GG, Meidtner K, Bielak LF, Smith JA, Hebbar P, Farmaki AE, **Hofer E**, Lin M, Concas MP, Vaccargiu S, van MPJ, Pitkänen N, Cade BE, van LSW, Chitrala KN, Weiss S, Bentley AR, Doumatey AP, Adeyemo AA, Lee JY, Petersen ERB, Nielsen AA, Choi HS, Nethander M, Freitag-Wolf S, Southam L, Rayner NW, Wang CA, Lin SY, Wang JS, Couture C, Lyytikäinen LP, Nikus K, Cuellar-Partida G, Vestergaard H, Hidalgo B, Giannakopoulou O, Cai Q, Obura MO, van J, Li X, Liang J, Tang H, Terzikhan N, Shin JH, Jackson RD, Reiner AP, Martin LW, Chen Z, Li L, Kawaguchi T, Thiery J, Bis JC, Launer LJ, Li H, Nalls MA, Raitakari OT, Ichihara S, Wild SH, Nelson CP, Campbell H, Jäger S, Nabika T, Al-Mulla F, Niinikoski H, Braund PS, Kolcic I, Kovacs P, Giardoglou T, Katsuya T, de D, de GJ, Kim EK, Adams HHH, Ikram MA, Zhu X, Asselbergs FW, Kraaijeveld AO, Beulens JWJ, et al. Implicating genes, pleiotropy, and sexual dimorphism at blood lipid loci through multi-ancestry meta-analysis. *Genome Biol*. 2022;23:268.

Kern D, Khalil M, Pirpamer L, Buchmann A, **Hofer E**, Dal-Bianco P, Stögmann E, Scherfler C, Benke T, Ransmayr G, Schmidt R. Serum NfL in Alzheimer Dementia: Results of the Prospective Dementia Registry Austria. *Medicina (Kaunas)*. 2022;58:433.

Khaled M, Sareban M, **Kreuzthaler M**, Schulz S, Hussein R. Overview of Existing Tools for Extracting Health and Fitness Data from mHealth Apps. *Stud Health Technol Inform.* 2022;295:49-50.

Klobučar I, Degoricija V, Potočnjak I, Trbušić M, **Pregartner G**, **Berghold A**, Fritz-Petrin E, Habisch H, Madl T, Frank S. HDL-apoA-II Is Strongly Associated with 1-Year Mortality in Acute Heart Failure Patients. *Biomedicines.* 2022;10:1668.

Kneihs M, Bisping E, Scherr D, Mangge H, Fandler-Höfler S, Colonna I, Haidegger M, Eppinger S, **Hofer E**, Fazekas F, Enzinger C, Gattringer T. Predicting atrial fibrillation after cryptogenic stroke via a clinical risk score-a prospective observational study. *Eur J Neurol.* 2022;29:149-157.

Knol MJ, Pawlak MA, Lamballais S, Terzikhan N, **Hofer E**, Xiong Z, Klaver CCW, Pirpamer L, Vernooij MW, Ikram MA, Schmidt R, Kayser M, Evans TE, Adams HHH. Genetic architecture of orbital telorism. *Hum Mol Genet.* 2022;31:1531-1543.

Kolland M, **Hofer E**, Pirpamer L, Eibl D, Enzinger C, Rosenkranz AR, Schmidt R. Kidney function, brain morphology and cognition in the elderly: sex differences in the Austrian Stroke Prevention Study. *Aging (Albany NY).* 2022;14:240-252.

Kolland M, **Riedl R**, Bachler B, Ribitsch W, Niedrist T, Meissl AM, Rosenkranz AR, Kirsch AH. Decreased response to the mRNA anti-SARS-CoV-2 vaccine in hepatitis B vaccine non-responders and frail patients treated with peritoneal dialysis. *Nephrol Dial Transplant.* 2022;37:1188-1190.

Kovacs G, **Avian A**, **Bachmaier G**, Troester N, Tornyos A, Douschan P, Foris V, Sassmann T, Zeder K, Lindenmann J, Brcic L, Fuchsjaeger M, Agusti A, Olschewski H. Severe Pulmonary Hypertension in COPD: Impact on Survival and Diagnostic Approach. *Chest.* 2022;162:202-212.

Krause R, **Smolle J**. Covid-19 mortality and local burden of infectious diseases: A worldwide country-by-country analysis. *J Infect Public Heal.* 2022;15:1370-1375.

Kuiper M, Bonello J, Fernández-Breis JT, Bucher P, Futschik ME, Gaudet P, Kulakovskiy IV, Licata L, Logie C, Lovering RC, Makeev VJ, Orchard S, Panni S, Perfetto L, Sant D, **Schulz S**, Vercruyssen S, Zerbino DR, Lægread GRECOC. The gene regulation knowledge commons: the action area of GREEKC. *Bba-Gene Regul Mech.* 2022;1865:194768.

Lindenmann J, Kamolz L, Graier W, **Smolle J**, Smolle-Juettner FM. Hyperbaric Oxygen Therapy and Tissue Regeneration: A Literature Survey. *Biomedicines.* 2022;10:3145.

Lindenmann J, Maier A, Fediuk M, Mykoliuk I, Roj A, Anegg U, **Smolle J**, Smolle-Juettner FM. As time goes by-developments in surgery for esophageal cancer in the new millennium. *Eur Surg.* 2022;54:144-149.

List W, Steinwender G, Glatz W, **Riedl R**, Wedrich A, Ivastinovic D. The impact of surgeon's experience and sex on the incidence of cystoid macular edema after uneventful cataract surgery. *PLoS One.* 2022;17:e0279518.

Maertens K, Orije MRP, **Herzog SA**, Mahieu LM, Hens N, Van P, Leuridan E. Pertussis Immunization During Pregnancy: Assessment of the Role of Maternal Antibodies on Immune Responses in Term and Preterm-Born Infants. *Clin Infect Dis.* 2022;74:189-198.

Mangge H, Prueller F, Dawczynski C, Curcic P, Sloup Z, **Holter M**, Herrmann M, Meinitzer A. Dramatic Decrease of Vitamin K2 Subtype Menaquinone-7 in COVID-19 Patients. *Antioxidants (Basel)*. 2022;11:1235.

Martins A, **Herzog SA**, Mugenyi L, Faes C, Hens N, Abrams S. Modelling longitudinal binary outcomes with outcome dependent observation times: an application to a malaria cohort study. *Malaria J*. 2022;21:380.

Matzhold EM, Körmöczi GF, **Banfi C**, Schönbacher M, Drexler-Helmberg C, Steinmetz I, **Berghold A**, Schlenke P, Wagner GE, Stoisser A, Kleinhapfl B, Mayr WR, Wagner T. Lower Levels of ABO Anti-A and Anti-B of IgM, IgG and IgA Isotypes in the Serum but Not the Saliva of COVID-19 Convalescents. *J Clin Med*. 2022;11:4513.

Mautner E, Stern C, **Avian A**, Deutsch M, Fluhr H, Greimel E. Maternal Resilience and Postpartum Depression at the Neonatal Intensive Care Unit. *Front Pediatr*. 2022;10:864373.

Mautner E, Stern C, **Avian A**, Deutsch M, Schöll W, Greimel E. Neonates in the Intensive Care Unit: Maternal Health-Related Quality of Life and Depression After Term and Preterm Births. *Front Pediatr*. 2022;9:684576.

Mishra A, Duplaà C, Vojinovic D, Suzuki H, Sargurupremraj M, Zilhão NR, Li S, Bartz TM, Jian X, Zhao W, **Hofer E**, Wittfeld K, Harris SE, van APS, Luciano M, Bis JC, Adams HHH, Satizabal CL, Gottesman RF, Gampawar PG, Bülow R, Weiss S, Yu M, Bastin ME, Lopez OL, Vernooij MW, Beiser AS, Völker U, Kacprowski T, Soumare A, Smith JA, Knopman DS, Morris Z, Zhu Y, Rotter JI, Dufouil C, Valdés M, Muñoz S, Lathrop M, Boerwinkle E, Schmidt R, Ihara M, Mazoyer B, Yang Q, Joutel A, Tournier-Lasserre E, Launer LJ, Deary IJ, Mosley TH, Amouyel P, DeCarli CS, Psaty BM, Tzourio C, Kardina SLR, Grabe HJ, Teumer A, van CM, Schmidt H, Wardlaw JM, Ikram MA, Fornage M, Gudnason V, Seshadri S, Matthews PM, Longstreth WT, Couffinhal T, Debette S. Gene-mapping study of extremes of cerebral small vessel disease reveals TRIM47 as a strong candidate. *Brain*. 2022;145:1992-2007.

Modersohn L, **Schulz S**, Lohr C, Hahn U. GRASCCO - The First Publicly Shareable, Multiply-Alienated German Clinical Text Corpus. *Stud Health Technol Inform*. 2022;296:66-72.

Müller H, **Holzinger A**, Plass M, Brcic L, Stumptner C, Zatloukal K. Explainability and causability for artificial intelligence-supported medical image analysis in the context of the European In Vitro Diagnostic Regulation. *N Biotechnol*. 2022;70:67-72.

Neuwirth M, Ziegler T, Benedikt S, Winter R, Kamolz LP, Schintler M, Rab M, Mueller-Eggenberger M, Mischitz M, Palle W, Hoenck K, Schoellnast H, Janek E, **Borenich A**, Buerger H. Donor site morbidity after the harvest of microvascular flaps from the medial and lateral femoral condyle region: Objective, radiologic, and patient-reported outcome of a multi-center trial. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2022;75:160-172.

Niedrist T, Drexler C, Torreiter PP, Matejka J, Strahlhofer-Augsten M, Kral S, Riegler S, Güllly C, Zurl C, Kriegl L, Krause R, **Berghold A**, Steinmetz I, Schlenke P, Herrmann M. Longitudinal Comparison of Automated SARS-CoV-2 Serology Assays in Assessing Virus Neutralization Capacity in COVID-19 Convalescent Sera. *Arch Pathol Lab Med*. 2022;146:538-546.

Osmancevic S, Großschädl F, **Stijic M**, Lohrmann C. The German version of the Cultural Competence Assessment (CCA-G): cross-cultural adaptation and validation study in Austrian acute care settings. *BMC Nurs*. 2022;21:77.

O'Sullivan S, Janssen M, **Holzinger A**, Nevejans N, Eminaga O, Meyer CP, Miernik A. Explainable artificial intelligence (XAI): closing the gap between image analysis and navigation in complex invasive diagnostic procedures. *World J Urol*. 2022;40:1125-1134.

Owen BN, Baggaley RF, Maheu-Giroux M, Elmes J, Adimora AA, Ramirez C, Edmonds A, Sosanya K, Taylor TN, Plankey M, Cederbaum JA, Seidman D, Weber KM, Golub ET, Wells J, Bolivar H, Konkle-Parker D, **Pregartner G**, Boily MC. Longitudinal determinants of anal intercourse among women with, and without HIV in the United States. *BMC Womens Health*. 2022;22:291.

Pfeifer B, Baniecki H, **Saranti A**, Biecek P, **Holzinger A**. Multi-omics disease module detection with an explainable Greedy Decision Forest. *Sci Rep*. 2022;12:16857.

Pfeifer B, **Holzinger A**, **Schimek MG**. Robust Random Forest-Based All-Relevant Feature Ranks for Trustworthy AI. *Stud Health Technol Inform*. 2022;294:137-138.

Pfeifer B, **Saranti A**, **Holzinger A**. GNN-SubNet: disease subnetwork detection with explainable graph neural networks. *Bioinformatics*. 2022;38:ii120-ii126.

Pfniss I, Gold D, **Holter M**, Schoell W, Berger G, Greimel P, Lang U, Reif P. Birth during off-hours: Impact of time of birth, staff 's seniority, and unit volume on maternal adverse outcomes-a population-based cross-sectional study of 87 065 deliveries. *Birth*. 2022;00:1-12.

Pignet AL, Gmainer DG, Michelitsch B, **Quehenberger F**, Lumenta DB. Association of trigger finger release with extracorporeal constriction: a retrospective review of operated cases. *Eur J Plast Surg*. 2022:1-6.

Pinter D, Fandler-Höfler S, Fruhwirth V, Berger L, **Bachmaier G**, Horner S, Eppinger S, Kneihsl M, Enzinger C, Gattringer T. Relevance of Cognition and Emotion for Patient-Reported Quality of Life After Stroke in Working Age: An Observational Cohort Study. *Front Neurol*. 2022;13:869550.

Posch-Pertl L, Michelitsch M, Wagner G, Wildner B, Silbernagel G, **Pregartner G**, Wedrich A. Cholesterol and glaucoma: a systematic review and meta-analysis. *Acta Ophthalmol*. 2022;100:148-158.

Ramdas S, Judd J, Graham SE, Kanoni S, Wang Y, Surakka I, Wenz B, Clarke SL, Chesi A, Wells A, Bhatti KF, Vedantam S, Winkler TW, Locke AE, Marouli E, Zajac GJM, Wu KH, Ntalla I, Hui Q, Klarin D, Hilliard AT, Wang Z, Xue C, Thorleifsson G, Helgadottir A, Gudbjartsson DF, Holm H, Olafsson I, Hwang MY, Han S, Akiyama M, Sakae S, Terao C, Kanai M, Zhou W, Brumpton BM, Rasheed H, Havulinna AS, Veturi Y, Pacheco JA, Rosenthal EA, Lingren T, Feng Q, Kullo IJ, Narita A, Takayama J, Martin HC, Hunt KA, Trivedi B, Haessler J, Giulianini F, Bradford Y, Miller JE, Campbell A, Lin K, Millwood IY, Rasheed A, Hindy G, Faul JD, Zhao W, Weir DR, Turman C, Huang H, Graff M, Choudhury A, Sengupta D, Mahajan A, Brown MR, Zhang W, Yu K, Schmidt EM, Pandit A, Gustafsson S, Yin X, Luan J, Zhao JH, Matsuda F, Jang HM, Yoon K, Medina-Gomez C, Pitsillides A, Hottenga JJ, Wood AR, Ji Y, Gao Z, Haworth S, Mitchell RE, Chai JF, Aadahl M, Bjerregaard AA, Yao J, Manichaikul A, Lee WJ, Hsiung CA, Warren HR, Ramirez J, Bork-Jensen J, Kårhus LL, Goel A, Sabater-Lleal M, Noordam R, Mauro P, Matteo F, McDaid AF, Marques-Vidal P, Wielscher M, Trompet S, Sattar N, Møllehave LT, Munz M, Zeng L, Huang J, Yang B, Poveda A, Kurbasic A, Schönherr S, Forer L, Scholz M, Galesloot TE, Bradfield JP, Ruotsalainen SE, Daw EW, Zmuda JM, Mitchell JS, Fuchsberger C, Christensen H, Brody JA, Le P, Feitosa MF, Wojczynski MK, Hemerich D, Preuss M, Mangino M, Christofidou P, Verweij N, Benjamins JW, Engmann J, Noah TL, Verma A, Slieker RC, Lo KS, Zilhao NR, Kleber ME, Delgado GE, Huo S, Ikeda DD, Iha H, Yang J, Liu J, Demirkan A, Leonard HL, Marten J, Emmel C, Schmidt B, Smyth LJ, Cañadas-Garre M, Wang C, Nakatochi M, Wong A, Hutri-Kähönen N, Sim X, Xia R, Huerta-Chagoya A, Fernandez-Lopez JC, Lyssenko V, Nongmaithem SS, Sankareswaran A, Irvin MR, Oldmeadow C, Kim HN, Ryu S, Timmers PRHJ, Arbeeve L, Dorajoo R, Lange LA, Prasad G, Lorés-Motta L, Pauper M, Long J, Li X, Theusch E, Takeuchi F, Spracklen CN, Loukola A, Bollepalli S, Warner SC, Wang YX, Wei WB,

Nutile T, Ruggiero D, Sung YJ, Chen S, Liu F, Yang J, Kentistou KA, Banas B, Morgan A, Meidtner K, Bielak LF, Smith JA, Hebbar P, Farmaki AE, **Hofer E**, Lin M, Concas MP, Vaccargiu S, van MPJ, Pitkänen N, Cade BE, van LSW, Chitrala KN, Weiss S, Bentley AR, Doumatey AP, Adeyemo AA, Lee JY, Petersen ERB, Nielsen AA, Choi HS, Nethander M, Freitag-Wolf S, Southam L, Rayner NW, Wang CA, Lin SY, Wang JS, Couture C, Lyytikäinen LP, Nikus K, Cuellar-Partida G, Vestergaard H, Hidalgo B, Giannakopoulou O, Cai Q, Obura MO, van J, He KY, Tang H, Terzikhan N, Shin JH, Jackson RD, Reiner AP, Martin LW, Chen Z, Li L, Kawaguchi T, Thiery J, Bis JC, Launer LJ, Li H, Nalls MA, Raitakari OT, Ichihara S, Wild SH, Nelson CP, Campbell H, Jäger S, Nabika T, Al-Mulla F, Niinikoski H, Braund PS, Kolcic I, Kovacs P, Giardoglou T, Katsuya T, de D, de GJ, Kim EK, Adams HHH, Ikram MA, Zhu X, Asselbergs FW, Kraaijeveld AO, Beulens JWJ, Shu XO, et al. A multi-layer functional genomic analysis to understand noncoding genetic variation in lipids. *Am J Hum Genet.* 2022;109:1366-1387.

Riedl R, Robausch M, **Berghold A**. Disease Management Program in patients with type 2 diabetes mellitus, long-term results of the early and established program cohort: A population-based retrospective cohort study. *PLoS One.* 2022;17:e0279090.

Sallmon H, Koestenberger M, **Avian A**, Reiterer F, Schwabegger B, Meinel K, Cvirn G, Kurath-Koller S, Gamillscheg A, Hansmann G. Extremely premature infants born at 23-25 weeks gestation are at substantial risk for pulmonary hypertension. *J Perinatol.* 2022;42:781-787.

Saranti A, Hudec M, Mináriková E, Takác Z, Großschedl U, Koch C, **Pfeifer B**, **Angerschmid A**, **Holzinger A**. Actionable Explainable AI (AxAI): A Practical Example with Aggregation Functions for Adaptive Classification and Textual Explanations for Interpretable Machine Learning. *Mach Learn Know Extr.* 2022;4:924-953.

Sassmann T, Douschan P, Foris V, Tröster N, Zeder K, Brcic L, Tornoyos A, **Bachmaier G**, Fuchsjäger M, Olschewski H, Kovacs G. Abnormal pulmonary hemodynamics during exercise is associated with exercise capacity in COPD. *Respir Res.* 2022;23:331.

Schaffler-Schaden D, Mergenthal K, **Avian A**, Huter S, Spary-Kainz U, Bachler H, Flamm M, Siebenhofer A. COVI-Prim Longitudinal Survey: Experiences of Primary Care Physicians During the Early Phase of the COVID-19 Pandemic. *Front Med (Lausanne).* 2022;9:761283.

Schalli M, Inwinkl SM, Platzer S, Baumert R, Reinthaler FF, **Ofner-Kopeinig P**, Haas D. Cefsulodin and Vancomycin: A Supplement for Chromogenic Coliform Agar for Detection of Escherichia coli and Coliform Bacteria from Different Water Sources. *Microorganisms.* 2022;10.

Schoerghuber M, **Pregartner G**, **Berghold A**, Lindenau I, Zweiker R, Voetsch A, Mahla E, Zirlik A. How do type of preoperative P2Y12 receptor inhibitor and withdrawal time affect bleeding? Protocol of a systematic review and individual patient data meta-analysis. *BMJ Open.* 2022;12:e060404.

Schulz S, Boeker M, Prunotto A. Validation of Multiple Path Translation for SNOMED CT Localisation. *Stud Health Technol Inform.* 2022;294:961-962.

Schwarz G, **Errath M**, Argüelles P, Wießpeiner U, Voit-Augustin H, Grims R, Kaltenböck F, Kober EM, Schöpfer A, Fuchs G. Computed Tomography Angiography (CTA) in Selected Scenarios with Risk of Possible False-Positive or False-Negative Conclusions in Diagnosing Brain Death. *Life (Basel).* 2022;12:1551.

Schweintzger S, Kurath-Koller S, Burmas A, Grangl G, Fandl A, Noessler N, **Avian A**, Gamillscheg A, Chouvarine P, Hansmann G, Koestenberger M. Normal Echocardiographic Reference Values of the Right Ventricular to Left Ventricular Endsystolic Diameter Ratio and

the Left Ventricular Endsystolic Eccentricity Index in Healthy Children and in Children With Pulmonary Hypertension. *Front Cardiovasc Med.* 2022;9:950765.

Seidel MG, Tesch VK, Yang L, Hauck F, Horn AL, Smolle MA, **Quehenberger F**, Benesch M. The Immune Deficiency and Dysregulation Activity (IDDA2.1 'Kaleidoscope') Score and Other Clinical Measures in Inborn Errors of Immunity. *J Clin Immunol.* 2022;42:484-498.

Seidel MG, Tesch VK, Yang L, Hauck F, Horn AL, Smolle MA, **Quehenberger F**, Benesch M. Correction to: The Immune Deficiency and Dysregulation Activity (IDDA2.1 'Kaleidoscope') Score and Other Clinical Measures in Inborn Errors of Immunity. *J Clin Immunol.* 2022;42:499.

Siebenhofer A, Könczöl C, **Jeitler K**, Schmid D, Elliott P, **Avian A**. Predictors for adherent behavior in the COVID-19 pandemic: A cross-sectional telephone survey. *Front Public Health.* 2022;10:894128.

Siebenhofer A, Scott AM, **Avian A**, Terebessy A, Mergenthal K, Schaffler-Schaden D, Bachler H, Huter S, Zelko E, Murray A, Guppy M, Piccoliori G, Streit S, **Jeitler K**, Flamm M. COVI-Prim international: Similarities and discrepancies in the way general practices from seven different countries coped with the COVID-19 pandemic. *Front Public Health.* 2022;10:1072515.

Sllamniku S, Beqo BP, Krasniqi I, Tërshana A, Murtezani A, **Quehenberger F**, Haxhija EQ. Splint Duration and Not the Mode of Anesthesia Is the Main Factor Influencing Avascular Necrosis After Closed Reduction for Developmental Dysplasia of the Hip in Kosovo. *Front Pediatr.* 2022;10:850605.

Sorantin E, Grasser MG, Hemmelmayr A, Tschauener S, Hrzic F, Weiss V, Lacekova J, **Holzinger A**. The augmented radiologist: artificial intelligence in the practice of radiology. *Pediatr Radiol.* 2022;52:2074-2086.

Steinwender G, Kollenc A, Shajari M, Sommer M, **Borenich A**, Horwath-Winter J, Lindner E, Woltsche N, List W, Wedrich A. Determining the center of a keratoconus: Comparison of different tomographic parameters and impact of disease severity. *Front Med (Lausanne).* 2022;9:968318.

Suko IP, **Holter M**, Stolz E, Greimel ER, Freidl W. Acculturation, Adaptation, and Health among Croatian Migrants in Austria and Ireland: A Cross-Sectional Study. *Int J Env Res Pub He.* 2022;19:16960.

Suppan E, Urlsberger B, Schwabberger B, Höller N, Wolfsberger CH, **Avian A**, Pichler G. Fetal Hemoglobin and Cerebral Tissue Oxygenation during Immediate Postnatal Transition. *Neonatology.* 2022;119:602-610.

Trutnovsky G, Reich O, Joura EA, **Holter M**, Ciresa-König A, Widschwendter A, Schauer C, Bogner G, Jan Z, Boandl A, Kalteis MS, Regauer S, Tamussino K. Topical imiquimod versus surgery for vulvar intraepithelial neoplasia: a multicentre, randomised, phase 3, non-inferiority trial. *Lancet.* 2022;399:1790-1798.

Weber T, Tatzl E, Kashofer K, **Holter M**, Trajanoski S, **Berghold A**, Heinemann A, Holzer P, Herbert MK. Fibromyalgia-associated hyperalgesia is related to psychopathological alterations but not to gut microbiome changes. *PLoS One.* 2022;17:e0274026.

Wenzl FA, Kraler S, Ambler G, Weston C, **Herzog SA**, Raber L, Muller O, Camici GG, Roffi M, Rickli H, Fox KAA, de Belder M, Radovanovic D, Deanfield J, Luscher TF. Sex-specific evaluation and redevelopment of the GRACE score in non-ST-segment elevation acute

coronary syndromes in populations from the UK and Switzerland: a multinational analysis with external cohort validation. *Lancet*. 2022;400:744-756.

Winkler TW, Rasheed H, Teumer A, Gorski M, Rowan BX, Stanzick KJ, Thomas LF, Tin A, Hoppmann A, Chu AY, Tayo B, Thio CHL, Cusi D, Chai JF, Sieber KB, Horn K, Li M, Scholz M, Cocca M, Wuttke M, van MPJ, Yang Q, Ghasemi S, Nutile T, Li Y, Pontali G, Günther F, Dehghan A, Correa A, Parsa A, Feresin A, de APJ, Zonderman AB, Smith AV, Oldehinkel AJ, De A, Rosenkranz AR, Franke A, Teren A, Metspalu A, Hicks AA, Morris AP, Tönjes A, Morgan A, Podgornaia AI, Peters A, Körner A, Mahajan A, Campbell A, Freedman BI, Spedicati B, Ponte B, Schöttker B, Brumpton B, Banas B, Krämer BK, Jung B, Åsvold BO, Smith BH, Ning B, Penninx BWJH, Vanderwerff BR, Psaty BM, Kammerer CM, Langefeld CD, Hayward C, Spracklen CN, Robinson-Cohen C, Hartman CA, Lindgren CM, Wang C, Sabanayagam C, Heng CK, Lanzani C, Khor CC, Cheng CY, Fuchsberger C, Gieger C, Shaffer CM, Schulz CA, Willer CJ, Chasman DI, Gudbjartsson DF, Ruggiero D, Toniolo D, Czamara D, Porteous DJ, Waterworth DM, Mascalzoni D, Mook-Kanamori DO, Reilly DF, Daw EW, Hofer E, Boerwinkle E, Salvi E, Bottinger EP, Tai ES, Catamo E, Rizzi F, Guo F, Rivadeneira F, Guilianini F, Sveinbjornsson G, Ehret G, Waeber G, Biino G, Girotto G, Pistis G, Nadkarni GN, Delgado GE, Montgomery GW, Snieder H, Campbell H, White HD, Gao H, Stringham HM, Schmidt H, Li H, Brenner H, Holm H, Kirsten H, Kramer H, Rudan I, Nolte IM, Tzoulaki I, Olafsson I, Martins J, Cook JP, Wilson JF, Halbritter J, Felix JF, Divers J, Kooner JS, Lee JJ, O'Connell J, Rotter JI, Liu J, Xu J, Thiery J, Ärnlöv J, Kuusisto J, Jakobsdottir J, Tremblay J, Chambers JC, Whitfield JB, Gaziano JM, Marten J, Coresh J, Jonas JB, Mychaleckyj JC, Christensen K, Eckardt KU, Mohlke KL, Endlich K, Dittrich K, Ryan KA, Rice KM, Taylor KD, Ho K, Nikus K, Matsuda K, Strauch K, Miliku K, Hveem K, Lind L, Wallentin L, Yerges-Armstrong LM, Raffield LM, Phillips LS, Launer LJ, Lyytikäinen LP, Lange LA, Citterio L, Klaric L, Ikram MA, Ising M, Kleber ME, Francescato M, Concas MP, Ciullo M, Piratsu M, Orho-Melander M, Laakso M, Loeffler M, Perola M, de MH, Gögele M, Bianca M, Lukas MA, Feitosa MF, Biggs ML, Wojczynski MK, Kavousi M, Kanai M, Akiyama M, Yasuda M, Nauck M, Waldenberger M, Chee ML, Chee ML, Boehnke M, Preuss MH, Stumvoll M, Province MA, Evans MK, O'Donoghue ML, Kubo M, Kähönen M, Kastarinen M, Nalls MA, Kuokkanen M, Ghanbari M, Bochud M, Josyula NS, Martin NG, Tan NYQ, Palmer ND, Pirastu N, Schupf N, Verweij N, Hutri-Kähönen N, Mononen N, Bansal N, Devuyst O, Melander O, Raitakari OT, Polasek O, Manunta P, Gasparini P, Mishra PP, Sulem P, Magnusson PKE, Elliott P, Ridker PM, Hamet P, Svensson PO, Joshi PK, Kovacs P, Pramstaller PP, Rossing P, Vollenweider P, van HP, Dorajoo R, Sim RZH, Burkhardt R, Tao R, Noordam R, Mägi R, Schmidt R, de R, Rueedi R, van RM, Carroll RJ, Gansevoort RT, Loos RJF, Felicita SC, Sedaghat S, Padmanabhan S, Freitag-Wolf S, Pendergrass SA, Graham SE, Gordon SD, Hwang SJ, Kerr SM, Vaccargiu S, Patil SB, Hallan S, Bakker SJL, Lim SC, Lucae S, Vogelesang S, Bergmann S, Corre T, Ahluwalia TS, Lehtimäki T, et al. Differential and shared genetic effects on kidney function between diabetic and non-diabetic individuals. *Commun Biol*. 2022;5:580.

Woltsche N, Valentin K, Hoeflechner L, Guttman A, Horwath-Winter J, Schneider MR, Ivastinovic D, Lindner M, Schmetterer L, Singh N, Riedl R, Buchmann A, Khalil M, Lindner E. Neurofilament light chain: a new marker for neuronal decay in the anterior chamber fluid of patients with glaucoma. *Br J Ophthalmol*. 2022.

Yengo L, Vedantam S, Marouli E, Sidorenko J, Bartell E, Sakaue S, Graff M, Eliassen AU, Jiang Y, Raghavan S, Miao J, Arias JD, Graham SE, Mukamel RE, Spracklen CN, Yin X, Chen SH, Ferreira T, Highland HH, Ji Y, Karaderi T, Lin K, Lüll K, Malden DE, Medina-Gomez C, Machado M, Moore A, Rieger S, Sim X, Vrieze S, Ahluwalia TS, Akiyama M, Allison MA, Alvarez M, Andersen MK, Ani A, Appadurai V, Arbeeve L, Bhaskar S, Bielak LF, Bollepalli S, Bonycastle LL, Bork-Jensen J, Bradfield JP, Bradford Y, Braund PS, Brody JA, Burgdorf KS, Cade BE, Cai H, Cai Q, Campbell A, Cañadas-Garre M, Catamo E, Chai JF, Chai X, Chang LC, Chang YC, Chen CH, Chesi A, Choi SH, Chung RH, Cocca M, Concas MP, Couture C, Cuellar-Partida G, Danning R, Daw EW, Degenhard F, Delgado GE, Delitala A, Demirkan A, Deng X, Devineni P, Dietl A, Dimitriou M, Dimitrov L, Dorajoo R, Ekici AB, Engmann JE, Fairhurst-Hunter Z,

Farmaki AE, Faul JD, Fernandez-Lopez JC, Forer L, Francescato M, Freitag-Wolf S, Fuchsberger C, Galesloot TE, Gao Y, Gao Z, Geller F, Giannakopoulou O, Giulianini F, Gjesing AP, Goel A, Gordon SD, Gorski M, Grove J, Guo X, Gustafsson S, Haessler J, Hansen TF, Havulinna AS, Haworth SJ, He J, Heard-Costa N, Hebbar P, Hindy G, Ho YA, **Hofer E**, Holliday E, Horn K, Hornsby WE, Hottenga JJ, Huang H, Huang J, Huerta-Chagoya A, Huffman JE, Hung YJ, Huo S, Hwang MY, Iha H, Ikeda DD, Isono M, Jackson AU, Jäger S, Jansen IE, Johansson I, Jonas JB, Jonsson A, Jørgensen T, Kalafati IP, Kanai M, Kanoni S, Kårhus LL, Kasturiratne A, Katsuya T, Kawaguchi T, Kember RL, Kentistou KA, Kim HN, Kim YJ, Kleber ME, Knol MJ, Kurbasic A, Lauzon M, Le P, Lea R, Lee JY, Leonard HL, Li SA, Li X, Li X, Liang J, Lin H, Lin SY, Liu J, Liu X, Lo KS, Long J, Lores-Motta L, Luan J, Lyssenko V, Lyytikäinen LP, Mahajan A, Mamakou V, Mangino M, Manichaikul A, Marten J, Mattheisen M, Mavarani L, McDaid AF, Meidtner K, Melendez TL, Mercader JM, Milanesechi Y, Miller JE, Millwood IY, Mishra PP, Mitchell RE, Møllehave LT, Morgan A, Mucha S, Munz M, Nakatochi M, Nelson CP, Nethander M, Nho CW, Nielsen AA, Nolte IM, Nongmaithem SS, Noordam R, Ntalla I, Nutile T, Pandit A, Christofidou P, Pärna K, Pauper M, Petersen ERB, Petersen LV, Pitkänen N, Polašek O, Poveda A, Preuss MH, Pyarajan S, Raffield LM, Rakugi H, Ramirez J, Rasheed A, Raven D, Rayner NW, Riveros C, Rohde R, Ruggiero D, Ruotsalainen SE, Ryan KA, Sabater-Lleal M, Saxena R, Scholz M, Sendamarai A, Shen B, Shi J, Shin JH, Sidore C, Sitlani CM, Sliker RC, Smit RAJ, Smith AV, Smith JA, Smyth LJ, Southam L, Steinthorsdottir V, Sun L, Takeuchi F, Tallapragada DSP, Taylor KD, Tayo BO, Tcheandjieu C, Terzikhan N, Tesolin P, Teumer A, Theusch E, Thompson DJ, Thorleifsson G, Timmers PRHJ, Trompet S, Turman C, Vaccargiu S, van LSW, van MPJ, van JB, van J, Verma SS, Verweij N, Vaturi Y, Wang CA, Wang C, Wang L, Wang Z, Warren HR, Bin W, Wickremasinghe AR, Wielscher M, Wiggins KL, Winsvold BS, Wong A, Wu Y, Wuttke M, Xia R, Xie T, Yamamoto K, Yang J, Yao J, Young H, et al. A saturated map of common genetic variants associated with human height. *Nature*. 2022;610:704-712.

Zeder K, **Banfi C**, Steinrisser-Allex G, Maron BA, Humbert M, Lewis GD, **Berghold A**, Olschewski H, Kovacs G. Diagnostic, prognostic and differential-diagnostic relevance of pulmonary haemodynamic parameters during exercise: a systematic review. *Eur Respir J*. 2022;60.

Zwirner J, Ondruschka B, **Pregartner G**, **Berghold A**, Scholze M, Hammer N. On the correlations of biomechanical properties of super-imposed temporal tissue layers and their age-, sex-, side- and post-mortem interval dependence. *J Biomech*. 2022;130:110847.

6.2 Zitierfähige Beiträge zu wissenschaftlichen Veranstaltungen

Avian A, Könczöl C, Siebenhofer-Kroitzsch A. COVI-Ad: Welche Faktoren beeinflussen die Adhärenz mit COVID-spezifischen individuellen Schutzmaßnahmen? 14. *Tagung der Österreichischen Gesellschaft für Psychologie, Book of Abstracts*, 2022.

Avian A, **Stijic M**. Likelihood ratio test and relative fit indices to evaluate the model fit in typical clinical situations - a simulation study. *International Meeting of the Psychometric Society, Book of Abstracts (Talks, Posters)*, 2022.

Belarmino A, Kniepeiss D, Fleischhacker MT, **Riedl R**, **Mandl-Pohl A**, Muller H, Schemmer P. Prevention Strategies Against CMV-Infection After Liver Transplantation. *Transplantation*, 2022.

Bonheur S, Pienn M, Olschewski H, Bischof H, **Urschler M**. AMLP-Conv, a 3D Axial Long-range Interaction Multilayer Perceptron for CNNs. *Lecture Notes in Computer Science*, Springer, Cham, 2022.

Bonheur S, Thaler F, Pienn M, Olschewski H, Bischof H, **Urschler M**. OnlyCaps-Net, a capsule only based neural network for 2D and 3D semantic segmentation. *Proceedings of the International Conference on Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention*, 2022.

Bonheur S, Thaler F, Pienn M, Olschewski H, Bischof H, **Urschler M**. OnlyCapsNet, a capsule only based neural network for 2D and 3D semantic segmentation. *Lecture Notes in Computer Science*, Springer, Cham, 2022.

Coreelman H, Thevissen PW, Widek T, **Urschler M**, Hillewig E, Fieuws S, Verstraete KL, De Tobel J. Magnetic Resonance Imaging for Multi-Factorial Age Estimation Using a Bayesian Approach: A Validation Study in Two Independent Samples. *Proceedings of the 74th AAFS Annual Scientific Meeting*, 2022.

Dejaco C, Gessl I, Husic R, Deimel T, Lackner A, Supp G, Hermann J, Smolen JS, Stradner M, Aletaha D, **Schwantzer G**, Mandl P. Ultrasound Based Withdrawal of Biologics in Rheumatoid Arthritis (ra-Biostop). *Ann Rheum Dis*, 2022.

Demjaha R, **Hofer E**, Pirpamer L, Buchmann A, Pinter D, Leppert D, Benkert P, Kuhle J, Ropele S, Schmidt R, Cole JH, Enzinger C, Khalil M. Serum neurofilament light levels in relation to the Brain-Age Paradigm in normal ageing. *Mult Scler J*, 2022.

Duer D, Zeder K, Douschan P, Foris V, Sassmann T, **Bachmaier G**, Olschewski H, Kovacs G. The clinical, non-invasive H2FPEF score is a predictor of elevated PAWP during exercise. *Wien Klin Wochenschr*, 2022.

Dutta S, Moritz J, **Pregartner G**, Thallinger G, Brandstätter I, Lind K, Rezanian S, Lyssy F, Reinisch A, Zebisch A, **Berghold A**, Wölfler A, Sill H. AML and MDS patients with TP53 aberrations - a single cancer center experience. *Magazine of European Medical Oncology*, 2022.

Fabisch L, Schoch T, Kneihsl M, **Wünsch G**, Haidegger M, Deutschmann H, Enzinger C, Gattringer T, Fandler-Höfler S. Routine inflammatory markers for outcome prediction in stroke patients treated with endovascular therapy. *19. Jahrestagung ÖGN, Abstract Book*, 2022.

Fabisch L, Schoch T, Kneihsl M, **Wünsch G**, Haidegger M, Deutschmann H, Enzinger C, Gattringer T, Fandler-Höfler S. Routine inflammatory markers for outcome prediction in stroke patients treated with endovascular therapy. *European Stroke Journal, ESOC 2022 Abstract Book*, 2022.

Falb T, Heidinger A, Wallisch F, Tomasic H, Höflechner L, **Riedl R**, Ivastinovic D, Lindner E. Postoperative pain after different transscleral laser cyclophotocoagulation procedures. *Abstract Book of the 15th EGS Congress 2022*, 2022.

Falb T, Heidinger WF, Tomasic H, **Riedl R**, Höflechner L, Ivastinovic D, Lindner E. Postoperativer Schmerz nach verschiedenen transskleralen Zyklusphotokoagulationsverfahren. *Spektrum der Augenheilkunde*, 2022.

Fandler-Höfler S, Kneihsl M, Stauber RE, Mangge H, **Wünsch G**, Haidegger M, Fickert P, Enzinger C, Gattringer T. Liver fibrosis is related to atrial fibrillation and outcome in acute ischemic stroke. *European Stroke Journal, ESOC 2022 Abstract Book, 2022.*

Foris V, Pruller F, Kovacs G, **Avian A**, Douschan P, Sassmann T, Zeder K, Herrmann M, Olschewski H. D-Dimer predicts mortality in a real-life cohort of patients with indication for right heart catheterization. *Eur Respir J, 2022.*

Gabriel M, **Pregartner G**, Hirnschall N, Falb T, Sommer M, Findl O, Wedrich A, Mayer-Xanthaki CF. Risk factors and impact of intraocular lens characteristics on intraocular lens dislocation after cataract surgery - a population study. *European Society of Cataract and Refractive Surgeons, 2022.*

Gasparella P, **Banfi C**, Flucher C, Singer G, Arneitz C, Till H, Haxhija EQ. Ergebnisse der Umfrage: „Gefäßanomalien in Österreich“. *Eur Surg, 2022.*

Glatz M, **Riedl R**, Glatz W, Schneider M, Wedrich A, Bolz M, Strauss RW. Blindheit und Sehbehinderung in Österreich. *Spektrum der Augenheilkunde, 2022.*

Glechner A, Mayr V, Horvath K, Semlitsch T, **Jeitler K**, Siebenhofer A, Gartlehner G, Meixner J. Gemeinsam gut entscheiden - Choosing Wisely Austria: Empfehlungen gegen medizinische Überversorgung in Österreich. Düsseldorf: German Medical Science GMS Publishing House; 2022. Doc22ebmVS-1-01, 23. *Jahrestagung des Deutschen Netzwerks Evidenzbasierte Medizin, Evidenzbasierte Medizin für eine bedarfsgerechte Gesundheitsversorgung, 2022.*

Herbsthofer L, Lopez-Garcia P, Pfeifer V, **Vera-Ramos JA**, Stradner M, Prietl B, Pieber T. Identification of Immunologic Similarities Between Autoimmune Diseases using Flow Cytometry and Disease Sub-Clustering. *Moving Forward, 2022.*

Hoffmann M, Jeitziner MM, **Riedl R**, Amrein K. Effect of an Online Information tool on reducing Symptoms of post-traumatic Stress Disorder in Relatives of Critically Ill Patients: a multi-centre, double-blind, randomized, placebo-controlled Study (ICU-FamiliesStudy). *Med Klin-Intensivmed, 2022.*

Hoffmann M, Jeitziner MM, **Riedl R**, Mueller G, Peer A, Bachlechner A, Heindl P, Burgsteiner H, Schefold JC, Von Lewinski D, Eller P, Sendlhofer G, Amrein K. The effect of an online information tool on posttraumatic stress disorder in relatives of intensive care unit patients. <https://esicmlives40.process.y-congress.com/ScientificProcess/schedule/?setLng=en>, *ESICM, 2022.*

Hooshmand TN, Gstettner C, Pernthaler B, **Schwantzer G**, Aigner R. The Impact of different COVID-19 vaccines in 18F-FDG PET/CT. *Eur J Nucl Med Mol I, 2022.*

Janisch M, Adelsmayr G, Janek E, Mueller H, **Holzinger A**, Talakic E, Fuchsjäger M, Schöllnast H. CT texture analysis of primary and metastatic pancreatic ductal adenocarcinomas: value in assessment of histopathological grade and differences between primary and metastatic lesions. *ECR 2022 Book of Abstracts, 2022.*

Jasarevic S, Hutterer G, **Riedl R**, Jankovic D, Pichler G, Ahyai S, Primus G. Langzeit-Outcome nach SPARC (SupraPubic ARC) Operation zur Behandlung der weiblichen Belastungsinkontinenz in Abhängigkeit von früheren Becken- bzw. Inkontinenzoperationen: eine retrospektive Datenanalyse. *German Medical Science GMS Publishing House; 2022.*

Doc22urobay66. doi: 10.3205/22urobay66, 48. *Tagung der Bayerischen Urologenvereinigung und der Österreichischen Gesellschaft für Urologie und Andrologie, 2022.*

Kahn J, Matzhold EM, **Ofner-Kopeinig P**, Schlenke P, Schemmer P. Tailored Immunosuppression with LCPT extended release Tacrolimus based on NFAT-regulated gene expression. *Transplant International Special Issue Austrotransplant 2022, 2022.*

Kahn J, Matzhold EM, **Ofner-Kopeinig P**, Schlenke P, Schemmer P. Tailored immunosuppression with LCPT extended release Tacrolimus based on NFAT-regulated gene expression. *Transplant International Special Issue 31st Annual Meeting of the German Transplantation Society (DTG 2022), 2022.*

Keil F, Muller AMS, **Berghold A**, Buxhofer-Ausch V, Schuster J, **Riedl R**, Vorburger C, Boehm A, Panny M, Noesslinger T, Greil R, Samaras P, Pabst T. A Randomized Phase II Trial Comparing BeEAM with BEAM As Conditioning Regimen for Autologous Stem Cell Transplantation in Lymphoma Patients. *Blood, 2022.*

Koestenberger M, Kramer P, **Avian A**, Gamillscheg A, Cvirn G, Kurath-Koller S, Schweintzger S, Cantinotti M, Berger F, Sallmon H. Right ventricular wall tension in the assessment of pediatric pulmonary arterial hypertension. *Abstractband der ÖGKJ, 2022.*

Kovacs G, Humbert M, Herve P, **Avian A**, Galie N, Lewis G, Souza R, Ulrich S, Noordegraaf AV, Andersen M, Barbera JA, Blanco I, Condliffe R, D'Alto M, Egenlauf B, Ewert R, Gruenig E, Heine A, Herkenrath S, Hsu S, Kasperowicz K, Mak S, Maron B, McCabe C, Oliveira R, Rosenkranz S, Savale L, Saxer S, Systrom D, Tedford R, Torbicki A, Olschewski H. Baseline characteristics of patients included into the ERS Clinical Research Collaboration: 'Pulmonary Hemodynamics during Exercise - Research Network' (PEX-NET) registry. *Eur Respir J, 2022.*

Kreuzthaler M, Pfeifer B, Schulz S. Terminology Expansion via Co-occurrence Analysis of Large Clinical Real-World Datasets. *HealthNLP 2022 IEEE ICHI, 2022.*

Kugic A, Potjan L, Hammer L, Schulz S, **Kreuzthaler M**. Alcohol Status Standardization from Clinical Real World Data with Transformer Architectures. *Proceedings of the 2022 IEEE 10th International Conference on Healthcare Informatics (ICHI), 2022.*

Labmayr V, **Borenich A**, Pusch T, Reinbacher P, Hauer G, Sadoghi P, Leithner A, **Berghold A**, Puchwein P. Retrospektive Analyse der Reoperationsrate nach Osteosynthese von Schenkelhalsfrakturen bei PatientInnen über 65 Jahren. 1. *Österreichischen Kongress für Orthopädie und Traumatologie, 2022.*

Lembeck A, Zebisch A, **Quehenberger F**, Wolfler A. Prävalenz von Pilz- und Fisch-formigen Erythrozyten in verschiedenen hamatologischen Erkrankungen. *Oncol Res Treat, 2022.*

Lindenmann J, Fink-Neuboeck N, Fediuk M, Porubsky C, Absenger G, Mykoliuk I, Brcic L, Anegg U, Maier A, Jost P, **Smolle J**, Smolle-Juettner FM. Recurrence and survival following surgery of T3 esophageal carcinoma with curative intent. Role of circumferential resection margin. *European Surgery- ACA, 2022.*

Loder C, Siebenhofer A, Rosenkranz A, **Berghold A**, **Avian A**, Platzer E, Zipp C. „niere.schützen 2.0“: Früherkennung einer chronischen Nierenerkrankung als Herausforderung in steirischen PVEs und Hausärzt*innenpraxen. *Informationen zur Poster-Präsentation, 7. Österreichischer Primärversorgungskongress, 2022.*

Lopez-Garcia P, **Vera-Ramos J**, Herbsthofer L, Pfeifer V, Stradner MH, Pieber TR, Prietl B. Automatic identification of diagnostic biomarkers for rheumatic diseases: Lessons learned building and end-to-end machine learning workflow. *Moving Forward; Empowering Scientists, Advancing Cytometry*, 2022.

Madl T, Kerbl-Knapp J, Rainer F, Douschan P, Stadlbauer V, **Avian A**, Marsche G, Claria J, Stauber RE. A novel metabolomics-based prognostic model shows superior diagnostic accuracy than MELD in chronic liver failure. *J Hepatol*, 2022.

Matzhold EM, Körmöczi G, **Banfi C**, Schönbacher M, Drexler-Helmberg C, Steinmetz I, Berghold A, Schlenke P, Wagner-Lichtenegger G, Stoisser A, Kleinhapfl B, Wagner T. Reduced levels of ABO anti-A and anti-B of IGM, IGG and IGA isotypes in the serum but not the saliva of individuals recovered from COVID-19. *Vox Sanguinis*. 2022;117(Suppl. 1):6-271. ISBT 2022 Abstract Book DOI: 10.1111/vox.13285, 2022.

Miledler LP, Schmölzer GM, **Avian A**, Urlesberger B. Quality of neonatal resuscitation and impact of interdisciplinary and interprofessional in situ simulation training. *Abstract Book DocDay*, 2022.

Mykoliuk I, Lindenmann J, Fink-Neuboeck N, Fediuk M, Porubsky C, Terbuch A, Absenger G, Brcic L, Anegg U, Maier A, **Smolle J**, Smolle-Juettner FM. Perioperative complications in esophagectomy for carcinoma are correlated to a higher recurrence rate. *European Surgery-ACA*, 2022.

Nemes K, Benesch M, Kolerova J, Johann P, Hasselblatt M, Thomas C, Bens S, Liaugaudiene O, Sadeghipour A, von der Weid N, Schmid I, Gidding C, Erdreich-Epstein A, Khurana C, Ebetsberger-Dachs G, Lemmer A, Marques CH, Khatib Z, Pears J, **Quehenberger F**, Biegel JA, Siebert R, Fruhwald MC. Clinical and (epi)genetic characterisation of patients with atypical teratoid/rhabdoid tumor (ATRT) and extracranial malignant rhabdoid tumor conceived following assisted reproduction technologies (ART). *Neuro-Oncology*, 2022.

Niedrist T, Drexler C, Torreiter PP, Matejka J, Strahlhofer-Augsten M, Kral S, Riegler S, Güllly C, Krause R, **Berghold A**, Steinmetz I, Schlenke P, Herrmann M. Comparison of SARS-CoV-2 antibody assays aligned to the WHO standard NIBSC 20/136. *EuroMedLab Munich 2021: Abstracts Issue*, 2022.

Okresa L, Lindenmann J, Fink-Neuboeck N, Fediuk M, Mykoliuk I, Terbuch A, Absenger G, Roj A, Anegg U, Maier A, **Smolle J**, Smolle-Juettner FM. Esophagectomy in octogenarians - a worthwhile indication? *European Surgery-ACA*, 2022.

Okresa L, Lindenmann J, Fink-Neuboeck N, Fediuk M, Porubsky C, Portugaller R, Koutp A, Maier A, **Smolle J**, Smolle-Juettner FM. Interventional percutaneous stenting in superior vena cava syndrome. Complications and long-term results. *European Surgery-ACA*, 2022.

Pernthaler B, Weitzer F, Gstettner C, **Pregartner G**, Aigner RM. Pulmonary embolism on ventilation/perfusion scintigraphy during the COVID-19 pandemic. *Eur J Nucl Med Mol I*, 2022.

Petschk K, Paier-Abuzahra M, Loder C, Siebenhofer-Kroitzsch A, **Avian A**. Versorgungsqualität in steirischen Primärversorgungseinheiten aus Sicht der Patient*innen. [Vortrag/Abstract]. Düsseldorf: German Medical Science GMS Publishing House; 2022.

Doc22dkvf301, 21. *Deutscher Kongress für Versorgungsforschung, 'Nutzen für die klinische Praxis - Potentiale und Perspektiven'*, 2022.

Pfeifer B, Holzinger A, Schimek MG. Robust Random Forest-Based All-Relevant Feature Ranks for Trustworthy AI. *Challenges of Trustable AI and Added-Value on Health*, 2022.

Pfeifer B, Saranti A, Holzinger A. GNN-SubNet: disease subnetwork detection with explainable graph neural networks. *ECCB 2022*, 2022.

Pignet AL, Gmainer DG, Michelitsch B, **Quehenberger F**, Hecker A, Lumenta DB. Zusammenhang zwischen Ringbandspaltungen und dem Ehestatus. *45. Jahrestagung der Österr. Gesellschaft für Chirurgische Forschung.*, 2022.

Sallmon H, **Avian A**, Gamillscheg A, Cvirn G, Schweintzger S, Kurath-Koller S, Köstenberger M. Right Ventricular Wall Tension in the Assessment of Pediatric Pulmonary Arterial Hypertension. [https://dgthg2022.process.y-congress.com/ScientificProcess/schedule/?setLng=en#filters=\[%22name%22:%22fulltext%22,%22values%22:\[%22sallmon%22\]\]](https://dgthg2022.process.y-congress.com/ScientificProcess/schedule/?setLng=en#filters=[%22name%22:%22fulltext%22,%22values%22:[%22sallmon%22]]), 2022.

Seidel M, Tesch V, Smolle M, **Quehenberger F**, Benesch M. The IDDA2.1 'aleidoscope' score: Phenotype expression profiling in inborn errors of immunity with immune dysregulation. *J Clin Immunol*, 2022.

Stijic M, Avian A. Emotions in postoperative children. *14. Tagung der Österreichischen Gesellschaft für Psychologie, Book of Abstracts*, 2022.

Stijic M, Meissner W, Avian A. Scaling properties of pain intensity ratings in adult populations using the Numeric Rating Scale. *IMPS 2022, International Meeting of the Psychometric Society, Book of Abstracts*, 2022.

Trutnovsky G, **Holter M**, Gold D, Kopera D, Deban J, Misut D, Greimel E, Aust S, Reich O, Tamussino K. Cosmetic outcome and psychosexual distress after treatment for vulvar intraepithelial neoplasia. *Int J Gynecol Cancer*, 2022.

Vincze G, Sandra S, Eglseer D, **Riedl R**, Sadoghi P, Leithner A, Bernhardt GA. Unterernährung als Prädiktor des schlechten postoperativen Ergebnisses nach Hüft-Totalendoprothese. *Abstractband 1. Österreichischer Kongress für Orthopädie & Traumatologie*, 2022.

Woltsche N, Valentin K, Höfechner L, Guttman A, **Riedl R**, Buchmann A, Lindner M, Schmetterer L, Khalil M, Lindner E. Neurofilament Leichtketten - neuer Marker für neuronale Degeneration im Kammerwasser von Glaukom-Patient*innen. *Br J Ophthalmol*, 2022.

Woltsche N, Valentin K, Höflechner L, Guttman A, Horwath-Winter J, Schneider MR, Ivastinovic D, Lindner M, Schmetterer L, Singh N, **Riedl R**, Buchmann A, Khalil M, Lindner E. Neurofilament light chain - a new marker for neuronal decay in the aqueous humor of glaucoma patients. *Br J Ophthalmol*, 2022.

Woltsche N, Valentin K, Höflechner L, Guttman A, **Riedl R**, Khalil M, Lindner E. Neurofilament Leichtketten - ein neuer Biomarker für neuronale Degeneration im Kammerwasser von Glaukom-Patient*innen. *Spektrum der Augenheilkunde*, 2022.

Zeder K, Marsh L, **Avian A**, Brcic L, Birnhuber A, Douschan P, Foris V, Sassmann T, Hotzenecker K, Bohm P, Kwapiszewska G, Olschewski H, Kovacs G. Remodeling of pulmonary arteries, airways and parenchyma in end-stage COPD patients with severe pulmonary hypertension. *Wien Klin Wochenschr*, 2022.

Zeder K, Marsh LM, **Avian A**, Brcic L, Birnhuber A, Douschan P, Foris V, Sassmann T, Bohm P, Hoetzenecker K, Kwapiszewska G, Olschewski H, Kovacs G. End-stage COPD patients with severe pulmonary hypertension have less airspace enlargement in histologic samples of explanted lungs. *Eur Respir J*, 2022.

Zuschneegg J, Schüssler S, Paletta L, **Holter M**, Lodron G, Orgel T, Russegger S, Schneeberger M, Fellner M, Steiner J, Pansy-Resch S, Prodromou D, Brunsch S, Carnevale L, Lammer L, Roller-Wirnsberger R. Differences in self and proxy assessments regarding motivation, quality of life and care dependency of people with dementia considering a technology-based Coach Pepper intervention. *Alzheimer's Association International Conference*, 2022.

Zuschneegg J, Schüssler S, Paletta L, Lodron G, Orgel T, Russegger S, Schneeberger S, Fellner M, Steiner J, Pansy-Resch S, **Holter M**, Roller-Wirnsberger R, Prodromou D, Brunsch S, Carnevale L, Lammer L, Koini M. Psychosoziale Effekte des humanoiden sozialen Assistenzroboters Coach Pepper auf pflegende Angehörige von Personen mit Demenz: Eine Mixed-Methods-Studie. *ÖAG*, 2022.

6.3 Originalbeiträge in Sammelwerken

Kim JJY, **Urschler M**, Riddle PJ, Wicker JS. Closing the loop: Graph networks to unify semantic objects and visual features for multi-object scenes. In: Nakauchi Y, ed: 2022 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS). IEEE; p. 4352-4358, 2022.

Müller H, Kargl M, Plass M, Kipperer B, Brcic L, Regitnig P, Geißler C, Küster T, Zerbe N, **Holzinger A**. Towards a Taxonomy for Explainable AI in Computational Pathology. In: Chen F, Zhou J, eds: *Humanity Driven AI*. Springer International Publishing; p. 311-330, 2022.

6.4 Sonstige Veröffentlichungen

Banfi C, Kral S. Biobank Graz: COVID-19 Genesene leisten wichtigen Beitrag zur aktuellen Forschung. 30 Minuten. 2022:10-12.

7 Allgemeines

7.1 Mitgliedschaften / Expertentätigkeit

PD Mag. Dr. Alexander Avian

Reviewtätigkeiten

- Acta Dermato-Venerologica
- Behavior Research Methods
- Frontiers in Public Health
- PLoS One

Herausgeberschaften

- Methodology - European journal of research methods for the behavioral & social sciences (Associate Editors)

Univ.-Ass. Dr. Chiara Banfi

Reviewtätigkeiten

- British Journal of Developmental Psychology
- Developmental Neuropsychology
- Mind, Brain and Education

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

Funktionen in wissenschaftlichen Gremien und Gesellschaften

- Arzneimittelbeirat: stv. Mitglied
- Ärztekammer Steiermark: Jury Dr.-Michael-Hasiba-Preis
- Biometrische Sektion Steiermark-Kärnten (BSSK): Präsidentin
- 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)
- dHealth 2022
- Leibniz-Science-Camp

Herausgeberschaften

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

Organisation von Veranstaltungen

- ROeS-Seminar: Wissenschaftliche Beirätin Konferenz (Veranstalter: Internationale Biometrische Gesellschaft – Region Österreich-Schweiz)

Reviewtätigkeiten

- British Medical Journal
- Biometrical Journal
- BMT
- Transfusion Medicine and Hemotherapy

ao. Univ.-Prof. i.R. Dipl.-Ing. Dr. Josef Haas

Funktionen in wissenschaftlichen Gremien und Gesellschaften

- Ethikkommission der Medizinischen Universität Graz: Vorsitzender

Ass.-Prof. PD Sereina Herzog, MSc PhD

Reviewtätigkeiten

- Biometrical Journal

Univ.-Prof. Ing. Mag. Mag. Dr. Andreas Holzinger

Funktionen in wissenschaftlichen Gremien und Gesellschaften

- Association zur Förderung Künstlicher Intelligenz: Professional Member
- IFIP WG 12.9. Computational Intelligence: Active Member
- International Federation for Information Processing (IFIP): Austrian Representative in Technical Committee TC 12 „Artificial Intelligence“
- KI Nationale Strategie für Künstliche Intelligenz AI Made in Germany: Government Advisory Board Member/Mitglied des Beratungsgremiums der Bundesregierung
- KIM AT 2030 Künstliche Intelligenz Mission Österreich 2030: Mitglied des Beratergremiums

Gutachtertätigkeiten

- Deutsches Bundesministerium für Bildung und Forschung
- Deutsches Wissenschaftsministerium bmbf
- National Research Council Canada
- National Science Foundation
- Netherlands Organisation for Scientific Research (NWO)
- Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung

Herausgeberschaften

- Artificial Intelligence in Medicine (Editorial Board Member for explainable AI)
- Machine Learning and Knowledge Extraction (Editor-in-Chief)

Organisation von Veranstaltungen

- International Cross-Domain Conference, CD-MAKE 2022, Online: Vorsitz Konferenz (Veranstalter: International Federation for Information Processing (IFIP))

Preise und Auszeichnungen

- Invited Keynote at the 21st IEEE International Conference on Machine Learning and Applications, Nassau, Commonwealth of Bahamas, December, 14, 2022
- Invited Keynote at MIE XAI Panel on Causability: Measuring the Quality of Explanations, Nice, France, May, 27, 2022
- Invited Keynote at AAAI Interactive Machine Learning, Vancouver, CA, February, 28, 2022

Reviewtätigkeiten

- Artificial Intelligence in Medicine

Dr. Bastian Pfeifer, MSc

Reviewtätigkeiten

- BMC Medical Informatics and Decision Making
- Journal of Biomedical Informatics
- IEEE Transactions on Cybernetics

- Computers in Biology and Medicine
- Molecular Oncology

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

- GMDS - Active Member
- HL7 Deutschland - Active Member
- IAOA - International Association of Ontology and its Applications - Active Member
- IMIA Working Group Language and Meaning in Biomedicine - Active Member and Co-Chair
- Academy Fellow of the International Academy of Health Sciences Informatics (IAHSI)
- SNOMED International, London / ELGA GmbH Wien: Mitglied der German Translation Group for SNOMED CT
- SNOMED International, London: Mitglied der Modellig Advisory Group
- Leibniz-Gemeinschaft, Berlin: Mentor

Reviewtätigkeiten

- Applied Ontology
- BMC Supplements
- Journal of Biomedical Semantics
- Journal of Medical Internet Research
- LOUHI 2022

Auszeichnungen

- Invited Keynote ONTOBRAS (virtuell), November 2022
- Invited SNOMED Research Webinar (virtuell), Juni 2022
- Invited INTENDED Seminar Lecture (Bordeaux), Januar 2022

Univ.-Prof. Dr. Josef Smolle

Reviewtätigkeiten

- Biomedicines
- Cancers
- Dermatopathology
- Frontiers in Immunology
- International Journal of Environmental Research and Public Health
- Journal of the European Academy of Dermatology and Venerology
- Journal of Clinical Medicine
- Journal of Infectious Diseases and Epidemiology
- Journal of Personalized Medicine
- Medicina
- Tropical Medicine and Infectious Disease

Marko Stijic, BSc MSc

Reviewtätigkeiten

- Assessment

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

Reviewtätigkeiten

- Area Chair International Conference on Medical Image Computing and Computer Assisted Intervention (MICCAI) 2022, Singapore
- IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence
- IEEE Transactions on Medical Imaging
- Scientific Reports
- IEEE Access

Preise und Auszeichnungen

- Honorable Mention Award MICCAI PARSE 2022: Pulmonary Artery Segmentation Challenge

7.2 Mitarbeit in Gremien

Gremium	Mitarbeiter*innen	Anmerkungen
Ethikkommission	ao. Univ.-Prof. DI Dr. J. Haas Univ.-Prof. DI Dr. A. Berghold DI Dr. R. Riedl	Vorsitzender Mitglied (Biometrie) Mitglied (Biometrie)
Personalentwicklungsbeirat	Univ.-Prof. DI Dr. A. Berghold	Sprecherin
Professor*innenkollegium	Univ.-Prof. DI Dr. A. Berghold	2. Stv. Vorsitzende
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	Sprecherin
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 DI Dr. M. Errath Ass.-Prof. DI Dr. K.-M. Simonic	Vorsitzende Mitglied bis 30.09.2022 Mitglied ab 01.10.2022
IT-Beirat des Klinikums	DI Dr. M. Errath Univ.-Prof. DI Dr. A. Berghold	Mitglied bis 30.09.2022 Mitglied ab 01.10.2022
Datenschutzbeirat der Med Uni Graz	Ass.-Prof. DI Dr. K.-M. Simonic Univ.-Prof. DI Dr. A. Berghold	Stv. Datenschutzbeauftragter 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
IM-Dienstleistungsbeirat der KAGes	Univ.-Prof. DI Dr. A. Berghold	Vertreterin der Med Uni Graz
Berufungskommissionen der Med Uni Graz	Univ.-Prof. DI Dr. A. Berghold	Vorsitzende (1) Mitglied (2)
Habilitationskommissionen der Med Uni Graz	Univ.-Prof. DI Dr. A. Berghold	Vorsitzende (2) Mitglied (3)
Auswahlkommissionen der Med Uni Graz	Univ.-Prof. DI Dr. A. Berghold Ass.-Prof. DI Dr. M. Kreuzthaler Univ.-Prof. Dr. S. Schulz	Mitglied (3) Mitglied (1) Mitglied (1)

Tabelle 2: Mitarbeit von Institutsangehörigen in Gremien.