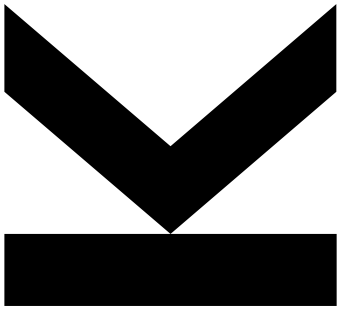
MEDIZINISCHE FAKULTÄT

FORSCHUNGSPROFIL

DER

MEDIZINISCHEN FAKULTÄT



Stand: Dezember 2023

JOHANNES KEPLER UNIVERSITÄT LINZ
Altenberger Straße 69
4040 Linz, Österreich
jku.at
DVR 0093696

Als jüngste Fakultät der Johannes Kepler Universität Linz (JKU) bündelt die Medizinische Fakultät ihre Forschung zum Wohle der Patient*innen und des Erkenntnisgewinns grundlegender Prinzipien von Krankheit und Gesundheit. Standortspezifische Charakteristika ermöglichen die Realisierung von innovativen Konzepten im interfakultären Kontext von Medizin, Technik, Life Sciences und Digitaler Transformation. Mit der an der JKU vorhandenen Expertise und gezielten Fokussierung in die Zukunftsbereiche Künstliche Intelligenz (KI) und Medizintechnik sowie durch die Bündelung dieser in den Organfächern nützt die Medizinische Fakultät die am Standort vorhandenen Stärken. Zehn Jahre nach ihrer Gründung schärft die Medizinische Fakultät ihr Profil und trägt durch innovative Forschungsansätze zum Wohle der Gesellschaft bei.

1) Interfakultäre Forschungsschwerpunkte der Medizinischen Fakultät

a) Künstliche Intelligenz in der Medizin und Medizintechnik

Die rasante Entwicklung der künstlichen Intelligenz (KI) hat einen tiefgreifenden Einfluss auf verschiedene Bereiche unseres Lebens. Insbesondere im Gesundheitswesen eröffnen sich durch den Einsatz von KI und Medizintechnik innovative Möglichkeiten. Im Einklang mit dem gesamtuniversitären Forschungsschwerpunkt „Digitale Transformation“ der JKU vertieft die Medizinische Fakultät die interfakultäre Forschung in den Bereichen "Künstliche Intelligenz in der Medizin“ und „Medizintechnik" und bringt sich gemeinsam mit den drei anderen Fakultäten der JKU (TNF, RE, SOWI) aktiv in das Linzer Institute for Transformative Change (LIFT_C) ein.

Die Medizinische Fakultät fokussiert dabei ihre Expertise und Kompetenz im medizinischen Feld der KI und der Medizintechnik und eröffnet durch zahleiche Projekte in diesem zukunftsgerichteten Forschungsschwerpunkt (Medizintechnik: zB. JKU medSPACE, MEDUSA, ARES; KI in der Medizin: zB. Medical Cognitive Computing Center – MC3, AIMS, EPILEPSIA) grundlegend neue Zugänge zu verbessertem Krankheitsverständnis und neuen Behandlungsansätzen (zB. KI-geführte Zytologieauswertung, KI in der Multiomics-Gewebeanalytik, KI gestützte personalisierte Medizin). Auch bei der Entwicklung neuer Versorgungskonzepte in der Allgemeinmedizin werden die positiven Aspekte der KI genutzt.

Trotz dieser bahnbrechenden Fortschritte stehen dem Einsatz von KI in der Medizin auch große Herausforderungen gegenüber. Datenschutzbedenken, ethische Fragestellungen und die Notwendigkeit einer sorgfältigen Validierung und Integration in die klinische Praxis sind wichtige Aspekte, die berücksichtigt werden müssen und spiegeln die Verantwortung der Medizinischen Fakultät gegenüber der Gesellschaft wider.

b) Potenzialfeld: Life Sciences

Life Sciences ist ein hoch interdisziplinärer Forschungsbereich, der sich auf die Erforschung lebender Organismen und biologischer Prozesse konzentriert. Umfasst sind ua. die biologischen Wissenschaften, die Biophysik, die Biochemie sowie die Medizin. Als breit aufgestellte Universität hat die JKU mit ihrer Disziplinen Vielfalt die große Chance, das Forschungsfeld der Life Sciences zukunftsorientiert und nachhaltig aufzubauen. Mit der Besetzung der lehr- und forschungsintensiven vorklinischen Lehrstühle (zB. Tumorbiologie, Physiologie, Pathophysiologie, Pharmakologie, Anatomie und Zellbiologie) kann die junge Medizinische Fakultät die interfakultäre Vernetzung und Zusammenarbeit, insbesondere auf naturwissenschaftlichem Gebiet fördern und vorantreiben. Die Medizinische Fakultät ist überregional in den Cluster of Excellence „Microbiomes drive planetary health" eingebunden.

Zur Bündelung dieser Expertise soll mittelfristig ein fakultätsübergreifender Life Science Cluster an der JKU gebildet werden, der in Forschung und Lehre (z.B. Lehrangebot Humanbiologie) neue Maßstäbe setzt und als starker grundlagenwissenschaftlicher Forschungscluster nach außen hin sichtbar ist.

2) Forschungsschwerpunkte der Medizinischen Fakultät

a) Neurowissenschaften

Die Neurowissenschaften bilden einen interdisziplinären Forschungsschwerpunkt, der sich mit der Erforschung des Nervensystems und seiner komplexen Funktionsweise befasst. Dieses fach- und altersübergreifende Feld vereint Methoden und Erkenntnisse aus Biologie, Medizin, Technik und Informatik, um das Verständnis für neurologische Erkrankungen im Kontext komplexer neuronaler Netzwerke zu vertiefen. Neue Erkenntnisse im Bereich der Neurowissenschaften haben weitreichende Implikationen für die Medizin, die häufig über die Diagnose und Behandlung akuter und chronischer neurologischer Erkrankungen hinausgehen. Der Forschungsschwerpunkt ermöglicht die Schnittstellen zwischen Gehirn und Maschine im interfakultären Kontext zu nutzen, die revolutionäre Anwendungen in den Bereichen Neurotechnologie und Neuroprothetik erlauben.

Am Neuromed-Campus des Kepler Universitätsklinikums befinden sich die österreichweit größten Universitätsklinken für Neurochirurgie und Neurologie mit hoher internationaler Reputation. Die Medizinische Fakultät bündelt diese klinische und wissenschaftliche Expertise in einem Klinischen Forschungsinstitut „Neurowissenschaften" der JKU. Dieses Institut setzt Schwerpunkte in den Bereichen der Neuroanatomie und -physiologie, Neuroimmunologie, Ophthalmologie,

Neurotechnologie und umfasst Bereiche der Neurodegeneration, Vaskulärer Erkrankungen des Nervensystems, Neuro-Traumatologie, Neuroinflammation und der Neurologischen Intensivmedizin.

b) Kardiovaskuläre und metabolische Erkrankungen

Der Schwerpunkt „Kardiovaskuläre und metabolische Erkrankungen“ konzentriert sich auf die Erforschung von Krankheiten und Alterungsprozessen, die das Herz-Kreislauf-System und den Stoffwechsel beeinträchtigen oder auf diesbezüglichen Störungen beruhen. Dieser Forschungsschwerpunkt ist von großer gesellschaftlicher Bedeutung, da kardiovaskuläre Erkrankungen, darunter Herzinfarkte und Schlaganfälle, weltweit zu den häufigsten Todesursachen zählen, und metabolische Störungen wie Diabetes eine zunehmende Gesundheitsbelastung weltweit darstellen.

Das universitäre Herzzentrum des Kepler Universitätsklinikums betreibt Spitzenmedizin altersübergreifend im Bereich der Kardiologie und Herzchirurgie und zählt zu den großen und renommierten Versorgungseinheiten in Europa. Zur Hebung dieses Potenzials bündelt die Medizinische Fakultät die Expertise am Standort im Klinischen Forschungsinstitut „Kardiovaskuläre und metabolische Erkrankungen“ der JKU zum Aufbau eines Registers von kardio-metabolisch erkrankten Patient*innen, richtungsweisender Forschung im Bereich der Schrittmacherimplantation, moderner Herzklappentherapien sowie bei Aortenerkrankungen und setzt spezielle Schwerpunkte in Prävention und Früherkennung kardiovaskulärer Volkskrankheiten. Mit dem ganzheitlichen Ansatz ermöglicht das Klinische Forschungsinstitut eine genauere Identifizierung von Interventionspunkten und die Entwicklung zielgerichteter Therapieansätze.

c) Entzündungs- und Tumormedizin

Entzündungsmedizin und Tumormedizin interagieren eng in der wissenschaftlichen Erforschung von inflammatorischen, immun-deregulierten und neoplastischen Erkrankungsprozessen. Dieser Bereich umfasst Krankheiten, die direkt oder indirekt mit Entzündungen im Körper assoziiert sind (zB. Autoimmunerkrankungen, Allergien, Infektionen) und korrespondiert mit dem Querschnittsfeld Krebsmedizin, Tumorbiologie und Immunonkologie. Darüber hinaus wird an der Medizinischen Fakultät der JKU gerade das Wechselspiel zwischen Immunologie und Tumor beforscht: tumorgene entzündliche Erkrankungen auf der einen Seite und die Interaktion des eigenen Immunsystems mit einer Tumorerkrankung und mögliche therapeutische Anwendungen im Bereich der Immunonkologie auf der anderen Seite. Zur Bündelung der Expertise und als Voraussetzung für die Translation von Vorklinik in die Klinik plant die Medizinische Fakultät ein Klinische Forschungsinstitut „Entzündungsmedizin und Immunologie“. Mit dem Lehrstuhl für Klinische Infektiologie und

Tropenmedizin an der Universitätsklinik für Innere Medizin 4 – Pneumologie und Infektiologie ist die Medizinischen Fakultät überregional Teil des österreichweiten Ignaz Semmelweis Institutes.

Als humanmedizinisches Gebiet fungiert die Tumormedizin als lebenswissenschaftlicher Forschungstreiber: Entwicklungen in Sequenziertechniken, „Multi-omics"-Analysen auf Einzelzellebene in erkrankten Gewebekontexten, Transformationsmodelle in Zellkultur, Organoiden und wirklichkeitsnahen Tiermodellen sind typischerweise über Fragestellungen aus der Tumorbiologie und Tumorbehandlung entwickelt worden. Neben Innovationen in molekularer und funktioneller Bildgebungsdiagnostik hat die Tumormedizin Pionierfunktion in der Identifikation neuer Therapieprinzipien. Der optimale patient*innenindividualisierte Einsatz dieser Therapieoptionen erfordert ein vertieftes Molekularverständnis und eine enge interdisziplinäre Zusammenarbeit, so dass die Tumormedizin ein prototypisches Wachstumsfeld für Ansätze der Künstlichen Intelligenz in der personalisierten Medizin darstellt.

d) Potenzialfeld: Kinder- und Entwicklungsmedizin

Die universitäre Kindermedizin konzentriert sich auf die Gesundheit und innovative Behandlungen von jungen Menschen, vom Fetus bis zum jungen Erwachsenen, mit chronischen, komplexen und seltenen Krankheiten. Ein zentraler Aspekt ist die Erforschung von angeborenen, seltenen Krankheiten, sowie von frühzeitig erworbenen, und daher oft sehr schwerwiegenden, Krankheiten die ihren Ursprung in dieser Lebensphase haben. Mit Hilfe künstlicher Intelligenz und Arbeiten in Zellkultur und Tiermodellen sollen die molekulargenetischen und zellfunktionellen Mechanismen dieser Krankheiten erforscht werden, um die Entwicklung von neuen Therapien voranzutreiben. Spezieller pädiatrischer Forschungsfokus an der Medizinischen Fakultät der JKU sind seltene Erkrankungen. Die Medizinische Fakultät plant und fördert die Besetzung zusätzlicher Lehrstühle in den nächsten Jahren und ermöglicht dadurch die Entwicklung dieses wichtigen Potenzialfeldes.

Mit dem Klinische Forschungsinstitut für Entwicklungsmedizin ist die Medizinische Fakultät international gut vernetzt. Das Klinische Forschungsinstitut fokussiert seine translationale Forschung auf Epidemiologie, Entwicklungsverläufe mit Lebenszeitperspektive, individualisierten Interventionen und auf den gesellschaftlichen Impact von neurogenen Entwicklungsstörungen und Sinnesbeeinträchtigungen.