



Forschung für die Gesundheit

Exzellenzforschungsprogramm des Landes Mecklenburg-Vorpommern –
Förderung von exzellenten Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern



Mecklenburg-Vorpommern
Ministerium für Wissenschaft,
Kultur, Bundes- und
Europaangelegenheiten

Impressum

Herausgeber

Ministerium für Wissenschaft, Kultur,
Bundes- und Europaangelegenheiten
Schloßstraße 6–8
19053 Schwerin

Telefon +49 385 588-0

poststelle@wkm.mv-regierung.de
www.regierung-mv.de/Landesregierung/wkm

Fotonachweise

Tino Sedelies (Titel; Seite 8, 10–33, 35–52)
WKM (Seite 5)
Projektträger Jülich, Forschungszentrum Jülich GmbH (Seite 6–7, 53)
Onkothe-H (Seite 8–9 oben)
INP Greifswald (Seite 9)
Antje Zülke/Universitätsmedizin Rostock (Seite 18–19 oben)
PriVileG-M (Seite 28–29 oben)
Lichtwald (Seite 33 unten)
Bischoff (Seite 36 oben)
Neumann (Seite 36 unten)
iRhythmics (S. 36–37 oben)
Wolfien (Seite 41 oben)
Fraunhofer IZI (Seite 45 unten)
Jonitz-Heincke (Seite 48)

Textnachweise

Uwe Selig, Frank Neudörfer, Henning Kraudzun
(Projektträger Jülich, Forschungszentrum Jülich GmbH)

Gestaltung

Projektträger Jülich, Forschungszentrum Jülich GmbH

Stand

Mai 2022

Inhalt

Exzellenzforschungsprogramm Mecklenburg-Vorpommern	6
ONKOTHER-H	8
EnErGie	18
PriVileG-M	28
iRhythmics	36
HOGEMA	44
GraduiertenVerbundAkademie	53
ESF gefördertes Personal	54

Sehr geehrte Damen und Herren,
liebe Leserinnen und Leser,

Exzellente Forschung braucht beste Rahmenbedingungen. Mit dem Exzellenzforschungsprogramm unterstützt das Ministerium für Wissenschaft, Kultur, Bundes- und Europaangelegenheiten junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler gezielt in ihrer akademischen Karriere. Für diese Förderung hat die Landesregierung umfangreiche Mittel des Europäischen Sozialfonds eingesetzt. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler können sich dadurch in interdisziplinären Teams an Universitäten, Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Mecklenburg-Vorpommern weiter qualifizieren und werden in ihrer akademischen Karriere gezielt unterstützt. Dazu wurden drei Wettbewerbsaufrufe gestartet: Energie/Life Science, Gesundheitsforschung und Digitalisierung in der Forschung.

Ich freue mich, mit dieser Broschüre die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler und ihre Arbeit in den fünf Forschungsverbänden des Wettbewerbsaufrufes Gesundheitsforschung der Öffentlichkeit vorzustellen.

In diesen fünf Verbänden wurde an ganz unterschiedlichen Themen aus dem Gesundheitsbereich geforscht. Das Projekt EnErGie untersuchte innovative Behandlungskonzepte bei einer Mangelernährung, ONKOTHER-H befasste sich mit neuen Therapieformen zur Behandlung von Hautkrebs, HOGEMA entwickelte eine innovative Aufbereitung von körperfremden Transplantatgewebe, in iRhythmics wurden programmierte Herzschrittmacherzellen für die Medikamententestung entwickelt und PriVileG-M untersuchte die psychische Gesundheit von Schwangeren und jungen Müttern.

Die vielversprechenden Forschungsergebnisse stärken nicht nur die Forschungslandschaft und Exzellenz in unserem Land, sondern sie werden mittel- und langfristige auch die Gesundheitsversorgung unserer Bevölkerung noch weiter verbessern. Daher gratuliere ich den Forschenden zu den erreichten Ergebnissen und wünsche ihnen viel Erfolg beim Abschluss ihrer Qualifizierungsarbeiten und in ihrem weiteren beruflichen Werdegang.

Ganz besonders würde es mich freuen, wenn viele der jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler weiterhin in unserem Bundesland ein Betätigungsfeld finden – an den Forschungseinrichtungen und den Kliniken oder im privatwirtschaftlichen Wissenschafts- und Forschungsbereich, der bei uns im Land angesiedelt ist.

Herzlich

Bettina Martin

Ministerin für Wissenschaft, Kultur, Bundes- und Europaangelegenheiten
Mecklenburg-Vorpommern



Bettina Martin

Ministerin für
Wissenschaft, Kultur,
Bundes- und Europa-
angelegenheiten

Exzellenzforschungsprogramm Mecklenburg-Vorpommern

Wettbewerbsaufruf Gesundheitsforschung

Für die Qualifizierung von Nachwuchswissenschaftler:innen hat das Ministerium für Wissenschaft, Kultur, Bundes- und Europaangelegenheiten seit 2017 insgesamt 44,75 Mio. € aus dem ESF zur Verfügung gestellt. Neben der Nachwuchsförderung sollte die Kooperation zwischen den Wissenschaftseinrichtungen des Landes Mecklenburg-Vorpommern gestärkt werden. Zudem wurden auch gesellschaftsrelevante Fragestellungen wie Nachhaltigkeit, wirtschaftliche Anwendung, soziale Aspekte sowie die Gleichstellung zwischen Frauen und Männern gefördert.

Es wurden drei Wettbewerbsaufrufe durchgeführt: Energie/ LifeScience, Gesundheitsforschung und Digitalisierung in der Forschung. Im zweiten Wettbewerbsaufruf „Gesundheitsforschung“ wurden Themenschwerpunkte ausgeschrieben, die in den Gestaltungsfeldern des Masterplans Gesundheitswirtschaft verankert sind: LifeScience, Gesundheitsdienstleistungen, Gesundes Alter und Ernährung für die Gesundheit.

Von 22 eingereichten Verbundprojekten wurden fünf durch ein externes Begutachtungsverfahren und anschließender Expertenjury ausgewählt und über 45 Monate gefördert. Diese fünf Verbünde mit 28 Arbeitsgruppen aus neun Forschungseinrichtungen wurden mit insgesamt 11,26 Mio.€ gefördert.



www.exzellenzforschung-mv.de



Wismar

Standorte der Forschungsverbünde
in Mecklenburg-Vorpommern



ONKOTHER-H

Entwicklung neuer innovativer Therapieformen bei Hautkrebs

Was waren unsere Ziele?

Das Verbundprojekt ONKOTHER-H trat mit dem Ziel an, eine translationale Entwicklungsplattform für neue Krebstherapien zu etablieren. Diese Plattform soll Grundlagenforschung mit der praktischen klinischen Anwendung verbinden. Am Beispiel zweier aggressiver Hauttumore, dem kutanen Melanom und dem Plattenepithelkarzinom, wurde die Wirksamkeit einer kombinierten, innovativen Krebsbehandlung in Zellkulturen und Tiermodellen erforscht. Dieses neue, ergänzende Therapieverfahren beinhaltet pharmazeutische Wirkstoffe, die Signalwege in Tumorzellen hemmen und diese am Wachstum hindern, sowie eine spezifische Behandlung mit kaltem Atmosphärendruckplasma. Zwei Schwerpunkte prägten die Forschungsarbeit in den Laboren: Einerseits wurde die Wirksamkeit von kleinen pharmakologisch relevanten Molekülen, sogenannten small molecules, wie den Indirubin-N-Glykosiden und Oxindolglykosiden untersucht. Zudem wurde erforscht, inwieweit kaltes Atmosphärendruckplasma zur Inaktivierung von Tumorzellen und somit zur Eindämmung von Hautkrebs eingesetzt werden kann. Der Fokus lag hier auf der Erzeugung von nützlichen Radikalen durch das Plasma, die das Immunsystem stimulieren können. In diesem



Julia Berner behandelt Hautzellkulturen unter einer Sterilwerkbank

Bereich kamen vielfältige Labormodelle und moderne Analyseverfahren wie 3D-Tumor-Scans zum Einsatz. Darüber hinaus wurde kaltes Plasma auch in Pilotstudien in der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie der Universitätsmedizin Greifswald bei Patient:innen mit Plattenepithelkarzinomen angewendet.

An dem interdisziplinär ausgerichteten Verbund ONKOTHER-H unter Federführung der Hautklinik der Universitätsmedizin Rostock sind sechs



Behandlung von Krebszellkulturen in Mikrotiterplatten mit kaltem Atmosphärendruckplasma

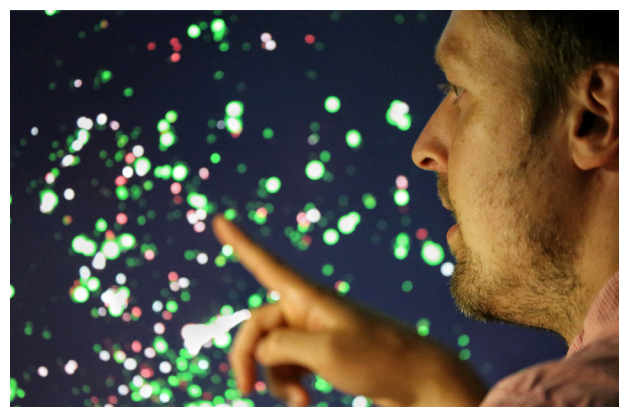
Projektpartner der Universität Rostock, der Universitätsmedizin in Greifswald und Rostock sowie vom Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie e. V. (INP) beteiligt. Die seit mehreren Jahren bestehende fachliche Vernetzung der einzelnen Partner sowie erfolgreiche Vorarbeiten im Bereich der Hautkrebsforschung bilden die Basis für die Entwicklung neuer onkologischer Therapieoptionen, die anschließend einer patentierten industriellen Nutzung zugeführt werden können. Das Alfred Krupp Wissenschaftskolleg in Greifswald unterstützte den Verbund bei der Durchführung öffentlicher Veranstaltungen, unter anderem zu ethischen Aspekten in der modernen Onkologie.

Was haben wir im Projekt erreicht?

Im Rahmen der Forschung wurden neuartige small molecules charakterisiert und synthetisiert, die vielversprechende pharmakologische Eigenschaften mit Wirkpotential gegenüber Melanom- und Plattenepithelkarzinomzellen aufweisen. Bereits im ersten Projektjahr wurde am INP ein völlig neuartiger Plasmagerät-Prototyp entwickelt, der als kINPen Plasma-Jet zur onkologischen Behandlung eingesetzt werden soll. Auf Basis der bisherigen Daten konnte eine wirksame Kombination aus additiv wirkenden small molecules und einer Kaltplasmakonfiguration identifiziert werden, die in Mausmodellen weiter evaluiert wurde und nunmehr

die wissenschaftliche Grundlage für klinische Studien darstellt. Eine Fortsetzung der Forschungsaktivitäten im „Bench-to-bedside“-Ansatz ist daher über das Verbundvorhaben hinaus geplant.

ONKOTHER-H wurde als institutionsübergreifende Forschungsplattform mit onkologischem Schwerpunkt aufgebaut und ist durch personelle Verknüpfungen eng in das Comprehensive Cancer Center (CCC) MV eingebunden. Das CCC stellt ein von den Universitätsmedizinern Rostock und Greifswald gegründetes onkologisches Spitzenzentrum dar, welches Strukturen der exzellenten Patientenversorgung mit Forschung



Dr. Sander Bekeschus (INP) erklärt Aufnahmen von fluoreszenzmarkierten Zellen, die mit Plasma behandelt wurden

und Lehre auf hohem Niveau unter einem Dach vereint. ONKOTHER-H profitierte von idealen Rahmenbedingungen in der Forschungsförderung, die einen nachhaltigen Ansatz ermöglichen: Durch das Exzellenzforschungsprogramm MV wurden Nachwuchswissenschaftler:innen in ihrer weiteren Laufbahn durch ein strukturiertes Graduiertenförderprogramm unterstützt. Mit diesem fachübergreifenden Qualifikations- und Betreuungskonzept sowie der aktiven Vernetzung junger Wissenschaftler:innen wurde das Land als international wettbewerbsfähiger Standort für exzellente Krebsforschung gestärkt.

Welche Perspektiven zeichnen sich ab?

Die Kombination der beiden Behandlungsoptionen stellen im Zusammenspiel mit den gerade etablierten Immuntherapien eine vielversprechende Alternative im Kampf gegen Hautkrebs dar. Die interdisziplinäre Plattform will diese und weitere Innovationen künftig auch an anderen Krebsentitäten untersuchen und entwickeln. Auf Grundlage der vielversprechenden bisherigen Ergebnisse beabsichtigen die Verbundpartner in gleicher Konstellation einen Verbundantrag bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) einzureichen. Zudem wollen die Hautklinik der Universitätsmedizin Rostock und das INP Greifswald die Idee eines Centers für Plasmamedizin in Mecklenburg-Vorpommern weiterentwickeln. Am INP werden darüber hinaus neue Ausgründungen erwogen, um marktfähige Anwendungen für die Plasmabehandlung von Tumoren zu entwickeln.



Hautkrebs ist die häufigste Tumorart. Nach Schätzungen, die auf den Daten von sechs Krebsregistern basieren, erkranken jährlich über 210.000 Menschen an hellem Hautkrebs, davon etwa drei Viertel an einem Basalzellkarzinom und ein Viertel an einem Plattenepithelkarzinom. Schwarzer Hautkrebs, das maligne Melanom, ist die gefährlichste Hautkrebsart. Er bildet schnell Metastasen im Körper und stellt Patient:innen und Ärzt:innen vor große Herausforderungen. Jährlich werden hier zwischen 20.000 und 30.000 Neuerkrankungen registriert.

Nach bisherigen Daten sind etwa zwei Prozent der Deutschen in ihrem Leben von einem malignen Melanom betroffen. Dennoch sind die Überlebenschancen der Patient:innen bei einer frühen Erkennung recht groß, nach erfolgter Therapie überleben laut RKI mehr als 90 Prozent der Betroffenen. Als Standardbehandlung wird bei Hautkrebs bisher die operative Entfernung der Hautkrebszellen angewandt. Alternativ beziehungsweise in Ergänzung dazu können Strahlentherapie, Chemotherapie oder auch eine Immuntherapie angewendet werden.

Um die Behandlungsmöglichkeiten zu erweitern, erforscht der interdisziplinäre Verbund ONKOTHER-H unter Federführung der Universitätsmedizin Rostock neue innovative Therapieformen, die auf einer Kombination von kalten Atmosphärendruckplasmen und pharmakologischen Wirkstoffen im Bereich der small molecules basieren. Ziel des Verbundes ist zudem, eine translationale Entwicklungsplattform für neue Krebstherapien zu etablieren.



Anna-Christin Waldner wertet Behandlungen von Hautkrebszellen mit kalten Plasma aus

„Wir können Krebs endgültig besiegen“

Herr Prof. Emmert, Hautkrebs ist die häufigste Krebserkrankung und oft mit tödlichen Folgen verbunden. Sie erforschen in ONKOTHER-H alternative Therapiemethoden. Zeigen diese Ansätze erste Erfolge?

Ja, wir beschreiten hier neue Wege. Bislang sind chirurgische Eingriffe sowie Chemo- und Strahlentherapie die Mittel der Wahl, um Krebs einzudämmen. Neue Therapieansätze verfolgen hingegen das Ziel, das Immunsystem spezifisch zur Bekämpfung von Tumorzellen zu aktivieren oder die Signalwege der Tumorzellen zu kappen, wodurch diese am Wachstum gehindert werden. Wir setzen kaltes physikalisches Plasma und small molecules, die aus Pflanzenwirkstoffen gewonnen werden, in einer bestimmten Kombination ein. Die bisherigen Ergebnisse, die wir im Labor und bei Tierversuchen erzielt haben, sind vielversprechend.

Wie wichtig ist die interdisziplinäre Zusammenarbeit, um in der Krebsforschung voranzukommen?

Sie spielt eine ganz wesentliche Rolle. Bei ONKOTHER-H sind Mediziner, Physiker, Biologen, Chemiker, Pharmakologen und auch Geisteswissenschaftler vereint. Sie betrachten das Thema aus unterschiedlichen Blickwinkeln. Bei der Entwicklung neuer Krebstherapien müssen verschiedene wissenschaftliche Aspekte, auch aus medizinischen Bereichen, berücksichtigt werden.

Ziel des Verbundprojekts ist der Aufbau einer translationalen Entwicklungsplattform für neue Krebstherapien. Wie sind sie hier vorangekommen?

Die Plattform wurde von unserem Verbund zum Leben erweckt und dient jetzt als Grundlage für weitere Forschungsvorhaben. Bislang haben wir eine wirkungsvolle Therapiekombination identifiziert, die wir jetzt weiter für den klinischen Einsatz untersuchen müssen. Auf der Grundlage unserer bisherigen Ergebnisse, planen wir in gleicher Konstellation einen Verbundantrag bei der DFG einzureichen. Wir wollen also weiter forschen, um unsere Therapie für die Behandlung von Hautkrebs in die Anwendung zu bringen.

Kaltes Atmosphärendruckplasma wird bereits erfolgreich in der Wundbehandlung eingesetzt. Wurde diese positive Wirkung auch schon bei der Behandlung von Tumoren nachgewiesen?

Man kann sagen: Plasma ist eine Strahlentherapie ohne Nebenwirkungen. Es kann Tumorzellen zwar



Prof. Steffen Emmert, Sprecher des Verbundes ONKOTHER-H

nicht 100-prozentig abtöten, nach bisherigen Erkenntnissen aber zwischen 40 und 50 Prozent der entarteten Zellen. Der große Vorteil ist, dass Plasma die gesunden Zellen im bestrahlten Gewebe schont.

"Plasma ist eine Strahlentherapie ohne Nebenwirkungen."

Es gibt unterschiedliche Meinungen darüber, ob Krebs in wenigen Jahrzehnten endgültig besiegt werden kann. Wie ist Ihre Auffassung als Praktiker?

Ein klares Ja von mir. Als die Menschheit 1969 zum Mond geflogen ist, brauchte es vorab eine ganze Dekade, um die Raumfahrt voranzutreiben und die Überzeugung zu entwickeln, diesen Sprung zu schaffen. Wir müssen überzeugt sein, Krebs endgültig zu besiegen. Die Entwicklung spricht dafür: Vor zehn Jahren ist fast jeder Patient:innen an einem metastasierten malignen Melanom – schwarzen Hautkrebs – gestorben. Heute schafft es jeder Zweite zu überleben. Vor allem die Hilfe unseres Immunsystems ist hierbei entscheidend. Meine Prognose: In 15 Jahren werden 95 Prozent der Patienten vom bösartigen Hautkrebs geheilt.

Mirijam Schäfer

M.Sc. | Universitätsmedizin Rostock | Klinik und Poliklinik für Dermatologie und Venerologie

„Ich möchte Krebspatient:innen helfen. Jeder Krebs hat einen Ursprung, der gezielt bekämpft werden kann. Mein Wunsch ist es, alternative Therapieansätze zu entwickeln, um Patient:innen zu unterstützen.“



Ziele der Arbeit

Für die Entwicklung eines neuen Therapieansatzes zur Behandlung des Plattenepithelkarzinoms wurden small molecules synthetisiert, die gezielt Signalwege der bösartigen Zellen angreifen und diese beseitigen sollen. Allein und in Kombination mit kaltem Atmosphärendruckplasma soll die Gentoxizität einer solchen Behandlung auf maligne und gesunde Zellen untersucht und zusammen mit den Ergebnissen des gesamten Verbunds ausgewertet werden. Wir stellen Zelllinien für einen standardisierten Ablauf zur Verfügung und untersuchen die Reparaturfähigkeit der Zellen. Weiterhin testen wir die Mutagenität der Behandlung und quantifizieren reaktive Sauerstoffspezies.

Gesellschaftlicher Nutzen

Durch die Nebenwirkungen der konventionellen Behandlungen von Krebs, wie die Toxizität einiger Chemotherapeutika oder die Infektionsgefahr bei Operationen, geraten spezielle zielgerichtete Therapien zunehmend in den Fokus der Wissenschaft. Die Kombination aus selektiv wirkenden small molecules und kaltem Atmosphärendruckplasma stellt einen innovativen und für den Genesungsweg der Patienten hoffnungsvollen Ansatz dar, der auch auf andere Krebsarten übertragbar sind.



Marie Luise Semmler

M.Sc. | Universitätsmedizin Rostock | Klinik und Poliklinik für Dermatologie und Venerologie

„Ich möchte Innovation nutzen, um Krebspatient:innen eine alternative Behandlung zu ermöglichen. Diese sollen Überlebenschancen und Lebensqualität der Patient:innen verbessern.“

Ziele der Arbeit

Die Diagnose Malignes Melanom löst nach wie vor bei vielen Patient:innen große Angst aus, da es direkt mit dem Tod assoziiert wird. Obwohl es bei einer frühen Diagnose inzwischen sehr gut behandelbar ist, fehlt es an Behandlungsmöglichkeiten im fortgeschrittenen Stadium der Erkrankung. Im Rahmen von ONKOTHER-H ist es meine Aufgabe, die Wirkung von Plasma auf Melanomzellen zu untersuchen und basierend auf den gewonnenen Erkenntnissen eine Grundlage für innovative Kombinationstherapien mit small molecules zu schaffen.

Gesellschaftlicher Nutzen

Das maligne Melanom stellt seit vielen Jahrzehnten die aggressivste Tumorentität weltweit dar. Mein Ziel ist es, eine schonendere Behandlung des malignen Melanoms zu etablieren, die eine bessere Prognose hinsichtlich des langzeitigen Überlebens der Patient:innen schafft und die Zeit der Behandlung für Patient:innen angenehmer gestaltet.

Anna-Christin Waldner

M.Sc. | Universitätsmedizin Rostock | Arbeitsbereich Zellbiologie

„Mein Wunsch besteht darin, die Heilungschancen von Hautkrebsmenschen zu verbessern. Mit meiner Promotion innerhalb unseres Verbundprojektes habe ich die Möglichkeit dazu beizutragen.“



Ziele der Arbeit

Die Anzahl der Patient:innen mit der Diagnose Hautkrebs steigt weltweit an. Da die bestehenden Standardtherapien zum Teil schwere Nebenwirkungen verursachen, ist das Ziel eine nebenwirkungsärmere Therapie zu finden. Ein neuartiger Ansatz ist hierbei die Verwendung von kaltem Atmosphärendruckplasma (KAP). Das Ziel meiner Arbeit war es daher herauszufinden, ob das KAP selektiv gegen Hautkrebszellen wirkt. Hierfür habe ich den Prozess der zeitlichen Adhäsion in den Hautkrebszellen im Hinblick auf eine mögliche Metastasierung untersucht. In meinen Versuchen konnte ich zeigen, dass plasma-behandeltes Zellkulturmedium in der Lage ist, den Adhäsionsprozess in den Hautkrebszellen, im Vergleich zu den gesunden Zellen, selektiv zu hemmen.

Gesellschaftlicher Nutzen

Durch meine Forschungsarbeit trage ich einen Teil zur Erforschung einer neuen, nebenwirkungsärmeren Therapie für Hautkrebspatient:innen bei. Aus meiner Sicht ist es so möglich, sowohl den Lebensstandard als auch die Compliance der Patient:innen zu erhöhen und somit den Behandlungserfolg zu verbessern. Meine Ergebnisse der Grundlagenforschung könnten potenziell auch für andere Krebsarten von Bedeutung sein.



Marcel Kordt

M.Sc. | Universitätsmedizin Rostock | Rudolf-Zenker-Institut für Experimentelle Chirurgie (IEC)

„Mein persönlicher Wunsch für die Zukunft wäre, dass Forschung nicht durch Drittmittel, kurze Vertragslaufzeiten und schnelle Publikationen von Ergebnissen begrenzt wird.“

Ziele der Arbeit

Im Verbundprojekt ONKOTHER-H untersuchte ich die Auswirkungen von small molecules, kaltem Atmosphärendruckplasma und eine Kombination dieser beiden Behandlungsoptionen auf bestimmte Melanom- bzw. Plattenepithelkarzinomzellen im *in vivo* Xenograft-Mausmodell. Damit die humanen Tumorzellen für die Behandlungen besser anwachsen, wurden Mäuse mit einem stark eingeschränkten Immunsystem verwendet. Durch den Einsatz neuester nicht invasiver Imaging-Techniken konnte die Tumorwachstumskinetik und der Tumormetabolismus longitudinal evaluiert werden. Dies reduzierte zusätzlich die Anzahl der für die Versuche benötigten Tiere.

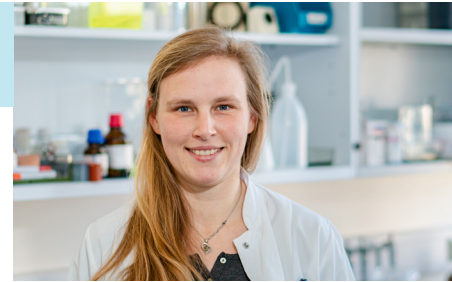
Gesellschaftlicher Nutzen

Bereits heute könnten bestehende Behandlungskonzepte von Hautkrebs, wie die chirurgische Entfernung des Tumorgewebes, durch diese innovativen Behandlungen ergänzt werden. Auch wenn momentan noch nicht davon auszugehen ist, dass diese beiden neuen Therapieansätze die klassischen Behandlungen ersetzen werden, könnten sie unterstützend genutzt werden, um die Überlebenschancen und die Lebensqualität von Patient:innen mit bösartigem Hautkrebs weiter zu verbessern. So könnten Tumorränder präventiv, nach der Resektion des Tumors, mit kaltem Atmosphärendruckplasma behandelt werden, wodurch die Gefahr eines Rezidives minimiert wird.

Franziska Wendt

M.Sc. | Universitätsmedizin Rostock | Institut für Pharmakologie und Toxikologie

„Ich wünsche mir, mit meiner Forschung einen Beitrag zur Konzeption neuer Pharmaka zur Therapie von Hautkrebskrankungen und damit zur Verbesserung der Prognose betroffener Patient:innen zu leisten.“



Ziele der Arbeit

Im Rahmen von ONKOTHER-H untersuchte ich im Bereich Pharmakologie unter anderem die Wirkung eines Indirubin-Derivates (KD87) auf die Lebensfähigkeit von Hautkrebszellen. Neben den Zelltod auslösenden Effekten konnte ein hemmender Einfluss auf die Mitochondrien, die Kraftwerke der Zellen, nachgewiesen werden. Hierbei konnte die Abnahme der Sauerstoffverbrauchsrate und der Reservekapazität der oxidativen Atmung nachgewiesen werden. Weiterhin wurde die Hämoxygenase¹ als wichtiges Schlüsselprotein der Apoptoseinduktion durch KD87 identifiziert.

Gesellschaftlicher Nutzen

Hautkrebs stellt auch aus pharmakotherapeutischer Sicht eine Herausforderung dar. Die in meiner Arbeit erzielten Ergebnisse liefern Hinweise für bisher unbekannte molekulare Mechanismen der viabilitätsvermindernden Wirkung eines Indirubin-Derivats auf Hautkrebszellen. Die Identifizierung zellulärer Strukturen stellt eine gute Basis für weiterführende Experimente im Tierversuch dar. Darüber hinaus wurde der Nachweis erbracht, dass die untersuchte Substanz *In vitro* auch die Überlebensfähigkeit von Tumorzellen anderer Entitäten (z. B. Lungenkarzinom, Hirntumor) herabsetzt.



Anna Frey

M.Sc. | Universität Rostock | Institut für Chemie und Venerologie

„Mit meiner Forschungsarbeit leiste ich einen wichtigen Beitrag zur Entwicklung von alternativen Behandlungsmöglichkeiten in der Krebstherapie.“

Ziele der Arbeit

Im Rahmen unseres Teilprojektes synthetisierte und charakterisierte ich neuartige small molecules, die sich aus der Gruppe der Indole, Chinoline, Aniline und weiteren stickstoffhaltigen Heterozyklen ableiten lassen. Aufgrund ihrer Strukturen weisen diese Verbindungen vielversprechende pharmakologische Eigenschaften mit potenziellen Wirkeigenschaften gegenüber Melanom- und Plattenepithelkarzinomzellen auf. Dabei sollten die small molecules auch in Kombination mit kaltem Atmosphärenplasma (KAP) als Therapieform erschlossen werden.

Gesellschaftlicher Nutzen

In den letzten 10 Jahren hat die Entwicklung inhibitorischer small molecules die Behandlung des kutanen Melanoms revolutioniert und die Überlebensrate der Patient:innen erheblich verbessert. Durch meine Forschungsarbeit wurden potenzielle pharmakologische Verbindungen synthetisiert, die in der Krebstherapie als Medikamente Anwendung finden können. Diese Therapie wäre in der Lage, herkömmliche Methoden zu ersetzen und Patient:innen die Tumorbehandlung zu erleichtern.

Julia Berner

M.Sc. | Universitätsmedizin Greifswald | Klinik und Poliklinik für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie (MKG) und Plastische Operationen

„Ich möchte mit meiner Forschung dazu beitragen, dass Patient:innen mit Kopf-Hals-Krebs eine optimierte Therapie mit größerem und andauerndem Behandlungserfolg erhalten. Dadurch soll der Leidensdruck der Patient:innen verringert werden.“



Ziele der Arbeit

Die Redoxbalance von malignen Zellen spielt eine entscheidende Rolle für ihr Überleben, weshalb einige Krebstherapien auf die Erhöhung des intrazellulären ROS-Levels abzielen. Jedoch kann es bei Verfahren, die auf der Generierung oxidativer Schäden basieren, auch zu Resistenzen kommen. Deshalb untersuche ich adaptive Prozesse, welche unter chronischen oxidativen Stress auftreten können. Dafür habe ich Kopf-Hals-Krebszellen plasmagenerierten reaktiven Sauerstoffspezies ausgesetzt und zelluläre Faktoren hinsichtlich einer möglichen Behandlungsresistenz erforscht. Mittels Transkriptom-Analyse konnten Rückschlüsse auf Resistenz-assoziierte Gene gezogen werden.

Gesellschaftlicher Nutzen

Durch meine Forschungsarbeit werden erstmals Erkenntnisse über die adaptiven Prozesse von Krebszellen unter dauerhaftem oxidativem Stress erlangt. Dafür wurde ein neues Zellkulturmodell etabliert. Durch Identifizierung von Genen, die an einer gesteigerten Unempfindlichkeit beteiligt sind, können dann neue Behandlungsansätze etabliert werden. Diese neu entdeckten Krebs-Marker könnten gezielt mit Therapeutika behandelt werden und so zu einem Rückgang des Tumors führen.



Sanjeev Kumar Sagwal

M.Sc. | ZIK plasmatis des Leibniz-Instituts für Plasmaforschung und Technologie (e. V.) in Greifswald

„Meine Forschungstätigkeit trägt zu einem besseren Verständnis der Kaltplasma-Behandlung in experimentellen Hautkrebsmodellen bei.“

Ziele der Arbeit

Wir wollten das Toxizitätspotenzial bestimmen, das durch verschiedene small molecules in Kombination mit oder ohne kaltem atmosphärischen Plasma in menschlichen Hautkrebszellen induziert wird. Dabei nutzten wir ein spezielles 3D Tumorsphäroid-Modell und die Methodik der Fluoreszenz-Mikroskopie, um diejenigen Substanzen aus einer Vielzahl von Verbindungen zu identifizieren, welche einen vielversprechenden Kombinationseffekt mit der Kaltplasma-Behandlung zeigten. Die Ergebnisse meiner Arbeit flossen unmittelbar in weitere Forschungsarbeiten der anderen Teilprojekte in ONKOTHER-H ein.

Gesellschaftlicher Nutzen

Durch meine Forschungsarbeit konnte besser verstanden werden, welche molekularen Verbindungen eine zytotoxische Wirkung in Hautkrebszellen entfalten und welche Rolle oxidativer Stress dabei spielt.

Elisa Kwiatek-Scholz

M.Sc. | Universitätsmedizin Greifswald | Klinik und Poliklinik für Mund-Kiefer-Gesichtschirurgie (MKG) und Plastische Operationen

„Ich möchte den ethischen Diskurs um Tierversuche in diesem Bereich erweitern und Spannungsfelder aufzeigen. Mein großer Wunsch ist es, das Gesundheitsland Mecklenburg-Vorpommern mitzugestalten.“



Ziele der Arbeit

Für medizinischen Fortschritt ist es derzeit üblich, für die Überprüfung der Wirksamkeit und Sicherheit von neuen Therapien Tierversuche durchzuführen. Tierversuche werden jedoch gesellschaftlich immer wieder kritisch diskutiert. Ziel meiner Arbeit ist es, die Perspektive und Reflexion von Tierversuchen explorativ zu erfassen. So lässt sich darlegen, welche Argumente in einer ethischen Abwägung von In-vivo-Studien von Forschenden berücksichtigt werden und welche gesamtgesellschaftliche Erwartungshaltung sie wahrnehmen. Darüber hinaus sollen entstehende Spannungsfelder und der Umgang mit ihnen analysiert werden.

Gesellschaftlicher Nutzen

Durch meine Forschungsarbeit lässt sich der ethische Diskurs zur Vertretbarkeit von Tierversuchen um die Perspektive von Forschenden in Mecklenburg-Vorpommern erweitern. Die beschriebenen Spannungsfelder lassen Risikofaktoren für die Gesundheit der Forschenden erkennen. Aus dem Umgang mit ihnen lässt sich ableiten, wie Forschende die Arbeit mit Tierversuchen bewerten und mit Belastungen umgehen.



"Gute Verbundarbeit hieß für uns, über die Förderzeit hinweg aus losen Partnerschaften ein stabiles Netz aus Knotenpunkten von nachhaltiger Tragkraft zu weben – und somit eine solide Plattform für weitere Kooperationen."

Dr. Tobias Fischer

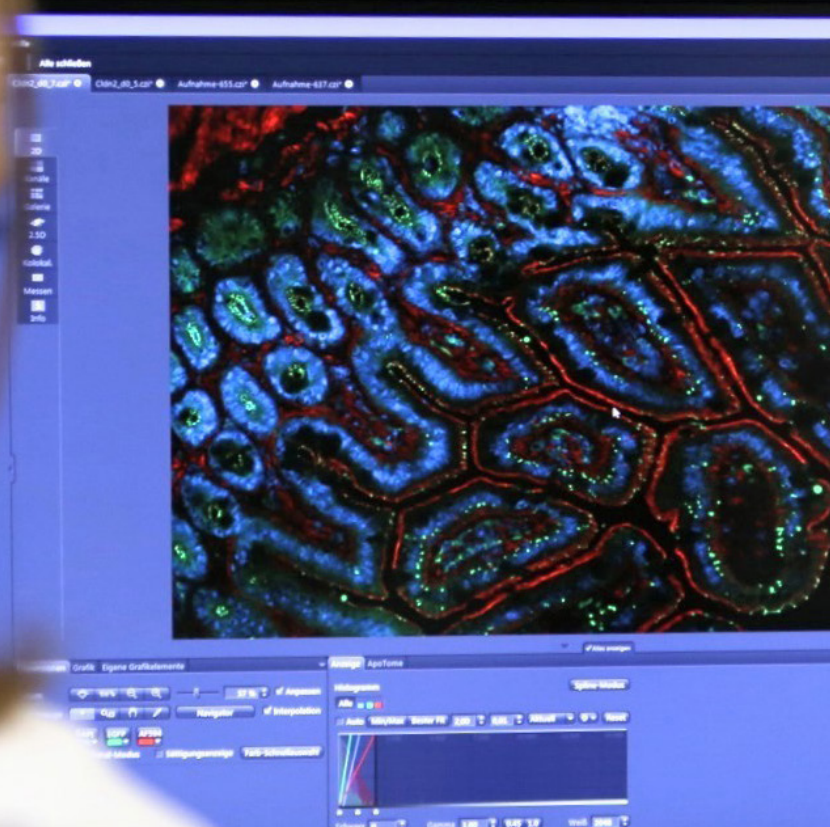
Universitätsmedizin Rostock | Klinik und Poliklinik für Dermatologie und Endokrinologie

Projektkonsortium

Partner	Projektleitende	Forschungseinrichtung/Institut
P1	Prof. Steffen Emmert	Universitätsmedizin Rostock Klinik und Poliklinik für Dermatologie und Venerologie
P2	Prof. Burkhard Hinz, Prof. Barbara Nebe	Universitätsmedizin Rostock Institut für Pharmakologie und Toxikologie, Arbeitsbereich Zellbiologie
P3	Prof. Brigitte Vollmar	Universitätsmedizin Rostock Rudolf-Zenker-Institut für Experimentelle Chirurgie
P4	Prof. Peter Langer	Universität Rostock Institut für Chemie – Abteilung Organische Chemie
P5	Prof. Hans-Robert Metelmann	Universitätsmedizin Greifswald Klinik und Poliklinik für Mund-Kiefer Gesichtschirurgie/Plastische Operationen
P6	Dr. Sander Bekeschus	Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie e. V. (INP) ZIK plasmatis



EnErGie



Innovative Behandlungskonzepte für Patient:innen mit Mangelernährung

Was waren unsere Ziele?

Patient:innen mit gastrointestinalen Grunderkrankungen sind in Mecklenburg-Vorpommern häufig von Malnutrition und Sarkopenie betroffen. Im Projekt EnErGie werden aus diesem Grund in einem multimodalen Ansatz die Kernprobleme der Mangelernährung im Kontext gastrointestinaler Erkrankungen untersucht. So soll das derzeit noch sehr begrenzte mechanistische Verständnis der Malnutrition und Sarkopenie bei Leberzirrhose, chronischer Pankreatitis und Kurzdarmsyndrom vertieft werden. Durch das parallele Studium dieser drei Krankheitsentitäten sollen neue Einblicke in die Pathophysiologie der krankheitsassoziierten Mangelernährung gewonnen werden und zu besseren Lösungsansätzen bei der Patientenversorgung führen. Weiterhin sollen die Aspekte der Ernährungsmedizin in die klinische Behandlung einbezogen werden. Dazu wird ein Methodenset entwickelt, das sich für die Diagnostik und Verlaufskontrolle mangelernährter gastroenterologischer Patient:innen in einem Flächenland wie Mecklenburg-Vorpommern besonders eignet. Basierend auf diesen Erkenntnissen aus der intensivierten Ernährungsmedizin sollen auch Ernährungskonzepte für den Übergang vom stationären in den ambulanten Bereich entwickelt werden.



Auswertung von histologischen Darmgewebsschnitten durch Karen Bannert (links) und Luise Ehlers

In dem Verbundprojekt kooperieren Wissenschaftler:innen aus den Universitätsmedizin Rostock und Greifswald, der Hochschule Neubrandenburg und dem Institut für Nutztierbiologie Dummerstorf. Gemeinsam forschen sie an einer besseren Versorgung mangelernährter Patient:innen. Dazu wird die Expertise der vier Forschungseinrichtungen auf



Auswertung von Immunfluoreszenz-Bildern durch Mitarbeitende des Verbunds EnErGie

den Gebieten Ernährungswissenschaften, der klinischen Ernährungsmedizin und der experimentellen Forschung zusammengeführt und so die Synergien zwischen den Forschenden genutzt, um neue, ganzheitliche Therapieansätze zu erarbeiten.

Was haben wir im Projekt erreicht?

In vergleichenden Untersuchungen der drei Krankheitsentitäten konnte anhand experimenteller Studien und klinischer Daten festgestellt werden, dass eine Leberzirrhose mit einer krankheitsassoziierten Malnutrition häufig von einer Sarkopenie begleitet wird. Bei einem Kurzdarmsyndrom tritt eine Sarkopenie zwar nur selten auf, allerdings fast immer im Zusammenhang mit einer krankheitsbegleitenden Malnutrition. Bei einer chronischen Pankreatitis liegt trotz häufiger Mangelernährung nur selten eine Sarkopenie vor. Als Ursache für die Unterschiede zwischen den drei Krankheitsentitäten wird eine systemische Entzündung bei Leberzirrhose angenommen, was aber noch weiterer Untersuchungen bedarf.

Im Projektverlauf konnten zwei ernährungsmedizinische klinische Studien durchgeführt werden. In Untersuchungen an den Standorten Rostock, Greifswald und Neubrandenburg wurde festgestellt, dass die etablierten Bewertungsverfahren zur Erfassung des Ernährungszustandes im Kontext der untersuchten Erkrankungen auf Probleme stoßen und daher

ein verbesserter Algorithmus zur Diagnostik benötigt wird. Aus diesem Grund wurden auf Maßnahmen des Ernährungscoachings zugeschnittene Dokumentationsbögen erstellt und diese sowohl für die stationäre als auch die ambulante Betreuung verwendet.



Fatuma Meyer führt eine Bioelektrische Impedanzanalyse (BIA) durch

Um das Geschmackempfinden von Patient:innen besser zu erfassen, wurden Schwellenwerttestungen durchgeführt und die Ergebnisse für die Entwicklung neuartiger Trinknahrungsprototypen verwendet. Dazu wurde ein Sensorik-Labor genutzt, um entsprechende Testungen an Proband:innen standardisiert durchführen zu können.

Welche Perspektiven zeichnen sich ab?

Viele Ergebnisse des Projekts haben einen direkten medizinischen Anwendungsbezug. Die Umsetzung der Erkenntnisse im klinischen Alltag wird das Ziel von Anschlussprojekten sein. Die Instrumente des Ernährungs- und Bewegungcoachings sollen dabei in einem niedrigschwelligen Ansatz berücksichtigt werden, um eine ganzheitliche Patientenversorgung zu gewährleisten und den Genesungsprozess optimal zu unterstützen. Zusätzlich ist weitere Grundlagenforschung erforderlich – u. a., um die Ursachen des Auftretens der Sarkopenie bei Leberzirrhose zu verstehen.

Bei der weiteren Entwicklung von Trinkzusatznahrung wird es darum gehen, die neuen Trinknahrungsprototypen zu optimieren und in marktfähige Produkte für therapeutische Anwendungen zu überführen. Hier soll die Palette der bisher meist süß schmeckenden flüssigen Trinknahrungen durch herzhaft aromatisierte Aromen erweitert werden.



30 Prozent aller gastrointestinalen Erkrankungen werden von einer Mangelernährung (Malnutrition) begleitet, mit der Folge, dass der Körper mit zu wenig Energie, Protein oder anderen Nährstoffen versorgt wird. Durch die Mangelernährung kann wiederum ein Muskelschwund (Sarkopenie) verursacht werden. Mangelernährung und Sarkopenie verschlechtern ihrerseits zusätzlich den Verlauf schwerwiegender Grunderkrankungen wie der Leberzirrhose, der chronischen Bauchspeicheldrüsenerkrankung (Pankreatitis) und des Kurzdarmsyndroms. Sie beeinträchtigen den Genesungsprozess und verringern die Lebenserwartung sowie die Lebensqualität der Patient:innen. Demzufolge erhöhen sich auch die Kosten für medizinische Behandlungen.

Der Begriff Sarkopenie leitet sich vom griechischen „sarx“ für Fleisch und „penia“ für Mangel ab. Diese Erkrankung geht mit dem Verlust von Muskelmasse sowie der Abnahme der Muskelkraft und der körperlichen Ausdauer einher. Sarkopenie wird mit steigendem Lebensalter in zunehmender Ausprägung beobachtet. So treten diese Symptome bei jedem zweiten Menschen über 80 Jahren auf.

Zusätzlich zur altersassoziierten Sarkopenie werden auch spezifische krankheitsbezogene Auslöser vermutet. In diesen Fällen sind andere Therapien erforderlich, um dem Muskelschwund entgegenzuwirken. So sind bei gastrointestinalen Erkrankungen die Nahrungsaufnahme und -verwertung oft stark eingeschränkt. Die Therapie von Mangelernährung kann den Einsatz spezieller Trinkzusatznahrung erfordern. Zur Behandlung von Leberzirrhose, Pankreatitis und Kurzdarmsyndrom sind daher neben den klinischen Therapieansätzen auch ernährungsphysiologische Aspekte zu berücksichtigen.



Matthias Koch testet neue Aromastoffe für Trinknahrung

„Wir wollen Mangelernährung bekämpfen“

Herr Prof. Lamprecht, zwischen 20 und 40 Prozent der im Krankenhaus behandelten Patient:innen gelten als mangelernährt. Was sind die Folgen dieser Mangelernährung, auch Malnutrition genannt?

Mangelernährung hat Auswirkungen für alle Aspekte eines stationären Aufenthalts. Die Folgen sind eine vermehrte Infektanfälligkeit, eine Schwächung des Körpers, eine schlechtere Wundheilung, längere Klinikaufenthalte und in einigen Fällen auch eine Todesfolge.

Welche Möglichkeiten gibt es, mangelernährten Patient:innen im Krankenhaus zu helfen?

Eine krankheitsassoziierte Malnutrition kann mit einer verminderten Nahrungsaufnahme zusammenhängen, aber auch Folge von entzündlichen Prozessen oder eines abbauenden Stoffwechsels sein. Bei anderen Patientinnen und Patienten wird die Nahrung vom Körper nicht mehr effektiv aufgenommen. Eine wichtige Maßnahme ist die Verabreichung von Nahrungsergänzungsmitteln. Zudem kann über eine Magensonde oder die Venen künstlich ernährt werden.

Existiert ein gezieltes Screening für Mangelernährung, bevor die Patient:innen im Krankenhaus behandelt werden?

Es wurden bereits verschiedene Screeninginstrumente entwickelt. Diese sind mit formalisierten Abläufen verbunden. Ein Screening ist zunächst eine Risikoeinschätzung, um Personen zu identifizieren, die wahrscheinlich mangelernährt sind oder das Risiko haben. Erst in diesem Fall wird ein detailliertes Assessment durchgeführt. In der dritten Stufe erfolgt dann die patientenspezifische Intervention. Sie sollte im Idealfall vor einer stationären Behandlung stattfinden.

„Wir erforschen auch die Gründe für ein konkretes Essverhalten.“

Gibt es auch psychosoziale Faktoren, die eine Mangelernährung beeinflussen?

Diese Faktoren sind wichtig und interessant für die Forschung. Wir betreiben ja nicht nur allein Grundlagenforschung, sondern erforschen auch die Gründe für ein konkretes Essverhalten. Zum Beispiel kann der Verlust eines Partners zu Essstörungen führen. Durch eine lang anhaltende Trauer oder wenn zum Beispiel zu Hause niemand mehr das Essen



Prof. Georg Lamprecht, Sprecher des Verbundes EnErGie

zubereitet. Eine ausgewogene Ernährung ist zudem eine Kostenfrage. Die Zahngesundheit spielt ebenfalls eine wichtige Rolle. Nicht zuletzt ändert sich auch das Geschmackempfinden im Alter – ältere Menschen haben eine Tendenz, eher zu süß und weniger eiweißreich zu essen. Das sind Beispiele für das Einwirken psychosozialer Faktoren auf die Ernährung bis hin zur Mangelernährung.

Im Projekt EnErGie haben sich verschiedene Fachleute aus der Ernährungsmedizin und der Ernährungswissenschaft zusammengeschlossen. Kann dieser Verbund dazu beitragen, die Versorgung mangelernährter Patient:innen insgesamt zu verbessern?

In unserem Projekt verfolgen wir einen mehrschichtigen Ansatz, um Mangelernährung zu bekämpfen. Zwei Ansätze sind wichtig. Einerseits ist während des stationären Aufenthalts neben der Ernährungstherapie auch eine Ernährungsberatung wichtig. Diese Beratung wird in unserem Projekt auch nach der Entlassung aus dem Krankenhaus durch ein telefonisches Ernährungs-Coaching über mehrere Monate fortgeführt. Zweitens arbeiten wir an der geschmacklichen Qualität der Trinkzusatznahrung. An diesem Thema sind unsere Projektpartner in Neubrandenburg dran. Sie testen unter anderem neue, herzhafter schmeckende Aromen.

Karen Bannert

Dr. rer. hum. | Universitätsmedizin Rostock | Abteilung für Gastroenterologie

„Auch in zukünftigen Folgeprojekten würde ich gern weiter Mangelernährung bei gastrointestinalen Erkrankungen erforschen. Ich hoffe, dass unsere translationale Forschung zu einer besseren Diagnostik und Versorgung mangelernährter Patienten beiträgt.“



Ziele der Arbeit

Im Verbundprojekt EnErGie habe ich Mangelernährung und Sarkopenie bei Patienten mit Leberzirrhose, Kurzdarmsyndrom (KDS) und chronischer Pankreatitis in einer multizentrischen Querschnittstudie sowie einer Verlaufsbeobachtung untersucht. Meine Arbeit umfasste konzeptionelle Grundlagen der Studie, die Betreuung von Abschlussarbeiten sowie eigene Auswertungen mit Fokus auf KDS und Leberzirrhose. Weitere Ziele sind vergleichende Analysen aller Patientendaten und die Zusammenführung mit experimentellen Daten.

Gesellschaftlicher Nutzen

Ein Hauptziel unseres Verbundprojektes ist die bessere Diagnostik und Versorgung mangelernährter Patient:innen in MV. Durch die Erstellung von Studienprotokollen und die Etablierung sowie die Koordination von Untersuchungsabläufen, die in den klinischen Alltag integriert werden können, trägt meine Arbeit zu diesem Ziel bei. Zudem wurde dadurch eine Schnittstelle für die Zusammenarbeit von Forschern, Ärzten und Diätassistenten geschaffen. Durch den translationalen Ansatz und damit die Zusammenführung klinischer und experimenteller Daten können die Mechanismen von Mangelernährung und Sarkopenie bei gastrointestinalen Erkrankungen besser verstanden werden.



Lea Franziska Sautter

B. Sc. | Universitätsmedizin Rostock | Abteilung für Gastroenterologie

„Mein Wunsch ist es, die Ernährungstherapie mehr in den Fokus der Medizin und klinischen Forschung zu rücken. Da die Ernährungstherapie in der Patientenversorgung meist unterrepräsentiert ist, obwohl sie einen immensen Einfluss auf den Krankheitszustand der Patient:innen hat.“

Ziele der Arbeit

Vor allem Patient:innen mit chronischen gastrointestinalen Erkrankungen sind häufig Häufigkeit von Mangelernährung und Sarkopenie betroffen. Im Rahmen des Projekts habe ich Mangelernährung und Sarkopenie bei Patient:innen mit Leberzirrhose, Kurzdarmsyndrom und chronischer Pankreatitis in Studien untersucht. Meine Arbeit umfasst die stationäre und ambulante Konzeption der enteralen Ernährung, die diätetische Beratung und Betreuung der Studientpatient:innen sowie die statistische Auswertungen der erhobenen Daten. Die aktuellen Ziele meiner Arbeit sind die vergleichenden Analysen aller Patientendaten, um Mechanismen von Mangelernährung und Sarkopenie aufzudecken und einen Beitrag zur verbesserten Patientenversorgung zu leisten.

Gesellschaftlicher Nutzen

Ein Ziel des EnErGie-Verbundprojektes ist eine bessere Versorgung von mangelernährten gastroenterologischen Patient:innen in MV. Durch die ernährungsmedizinischen Untersuchungen und individualisierten evidenzbasierten Ernährungstherapien trägt meine Arbeit zur Forschung, Strukturierung der enteralen Therapie und einer verbesserten Patientenversorgung sowohl im ambulanten und stationären Alltag bei. Zusätzlich weist meine Bachelorarbeit innerhalb des Projekts auf Schwierigkeiten innerhalb der Mangelernährungsdiagnostik hin und verdeutlichte die Notwendigkeit von Ernährungsassessments vor allem im klinischen Setting.

Luise Ehlers

Dr. rer. hum. | Universitätsmedizin Rostock | Abteilung für Gastroenterologie

„Die Zusammenarbeit im Verbund hat mir viel Spaß gemacht und meine persönliche und wissenschaftliche Entwicklung weit vorangetrieben. Ich wünsche mir, in Zukunft wieder Teil eines Großprojekts sein zu können und meinen Erfahrungsschatz zu erweitern.“



Ziele der Arbeit

Mangelernährung und auch Sarkopenie, das Zusammenspiel aus Muskelschwund und -schwäche, spielen im klinischen Alltag der Gastroenterologie eine große Rolle. Im Rahmen des Projekts EnErGie habe ich deshalb die weitestgehend unbekanntesten Zusammenhänge und Mechanismen der Entstehung beider Phänotypen untersucht. Durch die Nutzung experimenteller Modelle zweier häufiger Krankheitsentitäten (Leberzirrhose und Kurzdarmsyndrom) konnte ich dabei besonders die frühen Entstehungsphasen von Mangelernährung und Sarkopenie betrachten. Diese Grundlagenforschung ist ein wichtiger Baustein zur Erweiterung der klinischen Arbeiten. Die gewonnenen Daten helfen beim Verständnis der Mechanismen, die zu Mangelernährung und Sarkopenie führen.

Gesellschaftlicher Nutzen

Meine Arbeit trägt durch Grundlagenforschung dazu bei, Mangelernährung und Sarkopenie bei gastroenterologischen Erkrankungen besser zu verstehen. Dieses bessere Verständnis und auch die Aufdeckung von möglichen Kopplungsmechanismen sind der Grundstein, um in Zukunft neue Ansätze zur Diagnose und auch Behandlung von Patient:innen mit Mangelernährung und Sarkopenie zu finden. Die Etablierung der experimentellen Modelle und verschiedenen sich anschließenden Methoden am Standort Rostock bietet zudem eine ausgezeichnete Grundlage, um in Zukunft weitere Fragestellungen zu gastroenterologischen Themengebieten bearbeiten zu können.



Nooshin Mohebali

M.Sc. | Universitätsmedizin Rostock | Zentrum für Innere Medizin | Abteilung für Gastroenterologie und Endokrinologie

"Ich möchte meine Forschung auf dem Gebiet der Mangelernährung und Sarkopenie fortsetzen, um Betroffenen bei der Verbesserung ihrer gesundheitsbezogenen Lebensqualität zu helfen."

Ziele der Arbeit

Bei Patient:innen mit gastrointestinalen Erkrankungen wie der Leberzirrhose besteht ein erhöhtes Risiko lebensbedrohlicher Komplikationen, einschließlich der Entwicklung von Infektionen, die mit häufigen Krankenhauseinweisungen verbunden sind. Neben dieser Grunderkrankung tritt häufig parallel auch eine Mangelernährung auf, die Einfluss auf den Immunstatus der Patient:innen hat. Im Rahmen von EnErGie untersuchte ich deshalb die Auswirkungen des Ernährungszustands von Patient:innen mit Leberzirrhose auf die Kapazität von Immunzellen – im Speziellen der mononukleären Zellen des peripheren Blutes.

Gesellschaftlicher Nutzen

Leberzirrhose ist mit einer Vielzahl von Komplikationen verbunden, wobei Infektionen zu den klinisch bedeutenden Problemen gehören, die zudem mit einer erheblichen Verkürzung der Lebenserwartung einhergehen. Das Verständnis der Mechanismen der zirrrosebedingten Immunsuppression könnte zu zielgerichteten Therapien führen, um die Infektionsanfälligkeit von Patient:innen zu verringern. Außerdem könnten neue Therapien zur Wiederherstellung der Monozytenfunktion entwickelt werden, um ebenfalls die Infektionsanfälligkeit zu verringern.

Julia Doller

M. Sc. | Universitätsmedizin Greifswald | Klinik und Poliklinik für Innere Medizin A

„Durch exzellente Grundlagenforschung möchte ich helfen, die gewonnenen Erkenntnisse in die klinische Anwendung zu übertragen, um Menschen mit Mangelernährung und Sarkopenie helfen zu können.“



Ziele der Arbeit

Im Rahmen des EnErGie-Projektes untersuche ich in experimentellen Modellen der chronischen Bauchspeicheldrüsenentzündung (Pankreatitis), welche zellulären und subzellulären Mechanismen für die Entstehung von Mangelernährung und Sarkopenie verantwortlich sind. Dazu verwende ich zwei verschiedene Modelle für die chronische Pankreatitis und untersuche unterschiedliche Krankheitsstadien. Ferner möchte ich klären, ob die Sarkopenie mit exokriner und endokriner Insuffizienz in Zusammenhang steht. Des Weiteren führe ich Analysen des Metaboloms und Mikrobioms durch, um dadurch eventuelle Indikatoren für die Entstehung einer Sarkopenie zu identifizieren.

Gesellschaftlicher Nutzen

Mangelernährung und Sarkopenie schränken die Lebenserwartung ein und erhöhen die Sterblichkeit bei chronischer Pankreatitis. Durch meine Arbeit sollen noch bislang unbekannt Signalwege bei der Entstehung der Sarkopenie in der chronischen Pankreatitis aufgedeckt werden. Ein eingehendes Verständnis der pathophysiologischen Zusammenhänge kann Grundlage für zielgerichtete Therapien bei Sarkopenie sein, um ein Fortschreiten dieser Erkrankung zu verhindern. Durch die Analysen können außerdem Biomarker zur Früherkennung der Sarkopenie identifiziert werden.



Mats Wiese

M. Sc. | Universitätsmedizin Greifswald | Klinik und Poliklinik für Innere Medizin A

„Damit ernährungsmedizinische Aspekte in die Behandlung von Patient:innen einfließen können, bedarf es exzellenter Forschung. Durch meine Tätigkeit möchte ich auch zukünftig weiter dazu beitragen, dieses Ziel zu realisieren.“

Ziele der Arbeit

Meine Arbeit im Forschungsverbund EnErGie konzentriert sich auf Mangelernährung bei Menschen mit chronischer Pankreatitis. Das Verständnis dieses Krankheitsbildes ist nach wie vor unvollständig und es fehlen geeignete Methoden zur Diagnostik und Therapie. Meine Forschung zielt darauf ab, bestehende Wissenslücken zu schließen und praxistaugliche Konzepte für Früherkennung und Behandlung zu entwickeln. Diesbezüglich identifizierten wir Risikofaktoren sowie geeignete Diagnose- und Verlaufparameter. Zudem testeten wir die Machbarkeit und den Effekt einer ernährungsmedizinischen Intervention.

Gesellschaftlicher Nutzen

Mangelernährung bei Menschen mit chronischer Pankreatitis stellt ein relevantes Problem für das Gesundheitssystem dar. Betroffene weisen eine verminderte Lebensqualität sowie eine kürzere Lebenserwartung auf. Die Ergebnisse meiner Forschung tragen auf zwei unterschiedlichen Ebenen zu der Lösung dieses Problems bei. Zum einen profitieren betroffene Menschen durch eine schnellere Diagnostik und verbesserte Therapien. Zum anderen entsteht ein gesundheitsökonomischer Mehrwert durch die Verringerung der Behandlungskosten sowie Gewinnung neuer Ressourcen.

Fatuma Meyer

M. Sc. | Hochschule Neubrandenburg | Institut für evidenzbasierte Diätetik (NIED)

„Ich möchte dazu beitragen, dass mangelernährte Patient:innen eine bessere Ernährungstherapie erhalten, welche auch psychosoziale Faktoren einbezieht. Daher ist mein großer Wunsch, nach meiner Promotion in diesem Forschungsgebiet als Postdoktorandin weiterzuarbeiten.“



Ziele der Arbeit

Patient:innen mit Leberzirrhose sind oft mangelernährt und leiden gleichzeitig an Sarkopenie, einem übermäßigen Muskelschwund und Muskelschwäche. Im Rahmen des Projekts EnErGie untersuchte ich, wie Leberzirrhose unter anderem mit Mangelernährung, Sarkopenie und der Fatigue-Symptomatik zusammenhängt, um daraus neue Therapiemethoden abzuleiten. Der besondere Fokus lag auf Faktoren, die durch Ernährungsinterventionen positiv beeinflusst werden können. Weiterhin habe ich die Auswirkungen psychosozialer Faktoren wie Ängsten und depressiver Symptomatik auf die Mangelernährung und Sarkopenie untersucht.

Gesellschaftlicher Nutzen

Durch meine Forschungsarbeit werden bislang wenig beachtete psychosoziale Faktoren in die Gesamtbetrachtung des Krankheitsbildes integriert. So können Ernährungsfachkräfte individuellere Ernährungstherapien für Patient:innen gestalten, wodurch der Genesungsprozess optimiert wird. Die Forschungsergebnisse sind aber nicht nur für leberkranke Patient:innen von Bedeutung, sondern können potenziell auch auf andere Patientengruppen mit Mangelernährung und Sarkopenie übertragen werden.



Matthias Koch

M. Sc. | Hochschule Neubrandenburg | SG'e Lebensmittel- und Bioprodukttechnologie

„Ich möchte dazu beitragen, Trinknahrungen ansprechender zu gestalten, um Patient:innen mit schmackhaften Produkten zu helfen. Mein großer Wunsch ist es, nach der Promotion in diesem Forschungsgebiet zusammen mit Industriepartnern weiterzuarbeiten.“

Ziele der Arbeit

Trinknahrungen werden Patient:innen verabreicht, welche einen erhöhten Energiebedarf haben, wenn sie beispielsweise unter einer Mangelernährung leiden. Als Lebensmittelwissenschaftler habe ich mich im EnErGie-Projekt mit der Weiterentwicklung dieser Trinknahrungen beschäftigt. Im Mittelpunkt der Arbeit stand dabei die Entwicklung von innovativen Trinknahrungsprototypen im herzhaften Geschmacksprofil. Dabei habe ich unterschiedlichste neue Aromen mittels instrumenteller Analytik sowie einem Sensorik-Panel untersucht, um deren Einsatz in den Trinknahrungen zu gewährleisten.

Gesellschaftlicher Nutzen

Meine Forschungsarbeit zeigt die Vielfältigkeit der Trinknahrungen sowie Schwächen und Grenzen dieser auf. Geschmack ist bekanntlich Ansichtssache. Jedoch kann durch Untersuchungen zum Geschmacksverhalten und mit einem größeren Produktportfolio eine erfolgreiche Trinknahrungsaufnahme etabliert und den Patient:innen geholfen werden. Ein Leitfaden für die Entwicklung innovativer Trinknahrungsprodukte spiegelt zudem die einzelnen Disziplinen der Lebensmitteltechnologie wider. Die Forschungsergebnisse dienen nicht nur der Versorgung der Patient:innen, sondern können auch für Sportlernahrung, vegane Produkte bis hin zu Weltraumkost verwendet werden.

Ottavia Agrifoglio

M. Sc. | Forschungsinstitut für Nutztierbiologie (FBN) Dummerstorf | Institut für Ernährungsphysiologie "Oskar Kellner"

„Ich bin erstaunt, wie stark sich Krankheiten auf den Ernährungszustand und umgekehrt sich die Ernährung auf unsere Gesundheit auswirken kann. Deshalb ist es mein Ziel, weiterhin als Wissenschaftlerin im Ernährungsbereich zu arbeiten.“



Ziele der Arbeit

Tierexperimentelle Arbeiten sind in der Forschung unerlässlich, um die pathophysiologischen Mechanismen von Krankheiten zu studieren. Daher arbeite ich im Rahmen des EnErGie-Verbundprojekts an einem Mausmodell für Leberzirrhose, die durch eine Gallengangsligatur erzeugt wird. Das Ziel meiner Arbeit ist die Analyse der Wechselwirkungen zwischen krankheitsassoziiierter Mangelernährung, Inflammation und einer möglichen Sarkopenie sowie damit einhergehender Veränderungen des Energie- und Protein-Stoffwechsels.

Gesellschaftlicher Nutzen

Leberzirrhose ist in der Gesellschaft verhältnismäßig weit verbreitet, und wird von Mangelernährung und Sarkopenie begleitet, die die Lebensqualität der Patient:innen zusätzlich verschlechtern. Im Mausmodell wird mittels der Gallengangsligatur die Krankheit ausgelöst. Dies erlaubt Untersuchungen verschiedener Krankheitsstadien der Leberzirrhose. Mit meiner Forschungsarbeit kann ich daher den Zusammenhang von Leberzirrhose und ihrer Komorbiditäten untersuchen und erhalte neue Einblicke für die Entwicklung neuer Therapieansätze.



Zeyang Li

Dr. sc. agr. | Forschungsinstitut für Nutztierbiologie (FBN) Dummerstorf | Institut für Ernährungsphysiologie "Oskar Kellner"

„Ich liebe meine Forschungsarbeit am FBN, weil das Thema Ernährung für den Menschen so wichtig ist. In Zukunft möchte ich weiter in diesem Bereich forschen und mich mit anderen Wissenschaftlern vernetzen.“

Ziele der Arbeit

Das Kurzdarmsyndrom, das durch Darmresektionen verursacht wird, kann zu Mangelernährung führen, die wiederum mit Sarkopenie verbunden sein kann. Unsere Forschung zielt darauf ab, die Auswirkungen des Kurzdarmsyndroms auf Metaboliten und freie Aminosäuren im Plasma, die Proteinsynthese, Muskelcharakteristika, Stickstoff-Bilanz und Energieverbrauch in einem Mausmodell zu untersuchen. Diese Parameter ermöglichen die Bewertung der Gesamtwirkung des Kurzdarmsyndroms auf den Ernährungszustand und die Assoziation mit Sarkopenie.

Gesellschaftlicher Nutzen

Patient:innen mit Kurzdarmsyndrom leiden häufig an Mangelernährung. Mit den Ergebnissen der Forschungsarbeiten im Mausmodell im Rahmen unseres Verbundprojekts EnErGie werden wir in der Lage sein, die zugrundeliegenden Zusammenhänge zwischen Kurzdarmsyndrom, Mangelernährung und Sarkopenie im Verlauf der Anpassung an die Darmresektion besser zu verstehen. Diese Erkenntnisse ermöglichen neue Behandlungskonzepte und eine verbesserte Ernährungstherapie.



"Das EnErGie-Projekt hat sich zu einem interdisziplinären Netzwerk entwickelt, in welchem der konstruktive und kooperative Austausch von Ideen einen nachhaltigen Synergie-Effekt hervorgebracht hat."

Anne-Marie Schmitt, LL. M.

Universitätsmedizin Rostock | Abteilung Gastroenterologie und Endokrinologie

Projektkonsortium

Partner	Projektleitende	Forschungseinrichtung/Institut
P1	Prof. Georg Lamprecht, Prof. Robert Jaster, Dr. Peggy Berlin	Universitätsmedizin Rostock Zentrum für Innere Medizin, Klinik II, Abteilung für Gastroenterologie und Endokrinologie
P2	Prof. Markus M. Lerch, Dr. Ali A. Aghdassi, Dr. Simone Gärtner	Universitätsmedizin Greifswald Klinik und Poliklinik für Innere Medizin A, Lehrstuhl für Gastroenterologie, Endokrinologie und Ernährungsmedizin
P3	Prof. Luzia Valentini	Hochschule Neubrandenburg Fachbereich Agrarwirtschaft und Lebensmittelwissenschaften, In-Institut für evidenzbasierte Diätetik (NIED)
P4	Prof. Cornelia C. Metges	Forschungsinstitut für Nutztierbiologie (FBN) Dummerstorf Institut für Ernährungsphysiologie
P5	Prof. Leif-Alexander Garbe	Hochschule Neubrandenburg Lebensmitteltechnologie Fachbereich Agrarwirtschaft und Lebensmittelwissenschaften



Hochschule Neubrandenburg
University of Applied Sciences



PriVileG-M

Psychosoziale und neurobiologische Gesundheit von Schwangeren und jungen Müttern

Was waren unsere Ziele?

Epidemiologische Daten aus Deutschland zeigen, dass über 40 Prozent der schwangeren Frauen unter mindestens einer psychischen Erkrankung leiden. Am häufigsten kommen dabei vorgeburtliche Depressionen und Ängste vor. Dieser pränatale Stress kann weitreichende Folgen haben, die sich langfristig auch auf die Entwicklung des Kindes auswirken und die Wahrscheinlichkeit einer späteren psychischen Erkrankung erhöhen können. Das betrifft unter anderem die mögliche Entwicklung von Defiziten in der schulischen, sozialen und psychischen Kompetenz des Kindes.

Eine psychische Erkrankung eines Elternteils, insbesondere der Mutter, gilt als Risikofaktor für eine Kindeswohlgefährdung. Dazu zählen beispielsweise körperliche oder emotionale Vernachlässigung, Erschöpfung sowie Überforderung oder Ängste der Mutter. Hierdurch können Mütter oft nicht mehr adäquat auf die Bedürfnisse ihres Kindes reagieren, was zu Problemen in der Mutter-Kind-Beziehung führen kann.

Der Verbund PriVileG-M besteht aus sechs Forschungseinrichtungen des Landes



Sören Günther erläutert dem PriVileG-M-Team einen neuen Therapieansatz

Mecklenburg-Vorpommern und wird durch die Universitätsmedizin Greifswald koordiniert. Weitere Partnerinstitute kommen von der Universität Greifswald und der Hochschule Neubrandenburg. Das interdisziplinäre Team beschäftigt sich mit der psychischen Gesundheit von schwangeren Frauen und jungen Müttern in Vorpommern. Der Fokus liegt auf den Auswirkungen des mütterlichen Stresses auf das (ungeborene) Kind- ein Vorgang, der als „transgenerationale Übertragung“ bezeichnet wird.

Im Mittelpunkt der gesamten Projektlaufzeit steht eine randomisiert-kontrollierte Studie, in der werdende Mütter aus dem ländlich geprägten



Hände einer jungen Mutter mit ihrem Kind im Gras

Vorpommern während der Schwangerschaft und in den ersten Lebensmonaten ihres Kindes durch individualisierte psychotherapeutische und telemedizinische Interventionen gezielt unterstützt werden. Durch die Behandlungen soll bereits während der Schwangerschaft der psychische Stress der Mutter verringert und so ihre Bindungs- und Beziehungsfähigkeit sowie ihre Sensitivität gegenüber den Bedürfnissen des Kindes gestärkt werden. Durch eine Verbesserung der psychischen Gesundheit der Mutter sowie eine Stärkung ihrer Selbstsicherheit in der Mutterrolle wird ihre Emotionalität gegenüber dem Kind verstärkt und der Umgang mit dem Kind sicherer und kompetenter gestaltet.

Parallel werden endokrinologische Parameter erhoben, deren Muster sich bei psychischen Belastungen der Frauen ändern. Auf Grundlage epigenetischer Mechanismen können Konzentrationsänderungen und -schwankungen des Stresshormons Kortisol, des Bindungshormons Oxytocin und des Schlafhormons Melatonin sowohl bei der Mutter als auch beim Kind lebenslange negative Auswirkungen nach sich ziehen.

Was haben wir im Projekt erreicht?

Der Verbund verfolgt einen ganzheitlichen gesundheitswissenschaftlichen Ansatz, indem junge Mütter mit psychosozialen Belastungen begleitet, beraten und versorgt werden. Ergänzend wird die Gesundheit

und Entwicklung des Kindes intensiv begleitet. Diese Aufgaben funktionieren nur in gut abgestimmten Prozessen innerhalb eines Teams. Der Verbund PriVileG-M repräsentiert eine konstruktive interdisziplinäre Zusammenarbeit über verschiedene Standorte des Landes hinweg. Die Projektpartner sind gemeinschaftlich an der Rekrutierung und Randomisierung der Probandinnen beteiligt und vernetzen sich untereinander mit ihren Expertisen. Ein ganz wichtiger Aspekt war die erfolgreiche Einbindung weiterer Kliniken und Arztpraxen in Vorpommern als Anlaufstellen für werdende Mütter. Die vertrauensvolle Zusammenarbeit aller Beteiligten ist Voraussetzung für die Einbindung der Frauen in das Netzwerk.



Kerstin Liutkus in einer Therapiesitzung mit einer jungen Mutter und ihrem Kind

Welche Perspektiven zeichnen sich ab?

Nach Laufzeitende des Verbundes PriVileG-M wollen die Projektpartner auf Basis der Ergebnisse die von Stress und psychischen Belastungen betroffenen Schwangeren und jungen Mütter weiterhin unterstützen. Ein erstes Ziel in diesem Zusammenhang ist die Sensibilisierung der bestehenden Beratungsstellen in Mecklenburg-Vorpommern für diese Problematik. Hierzu sollen Qualifizierungsmaßnahmen für nicht-ärztliche Fachkräfte entwickelt werden. In einem nächsten Schritt ist der Aufbau zusätzlicher Betreuungsangebote geplant, in denen junge Mütter durch gezielte Beratungen sowie psychotherapeutische und telemedizinische Angebote unterstützt werden. Mit nachhaltigen Interventionen und frühzeitigen Hilfen sollen die Kompetenzen der Mütter insgesamt gestärkt werden. Die im Rahmen von PriVileG-M entwickelten neuen Betreuungskonzepte für Mütter und Kinder lassen sich im Land weiter ausbauen und ggf. auch auf andere Bundesländer übertragen. Andere Länder sind da schon deutlich weiter. So existieren in England extrem gute Daten zu psychischen Belastungen von Schwangeren und Müttern. Diese Daten zeigen auch eine gesundheitsökonomische Bedeutung auf. Oft sind Defizite in der körperlichen, sozialen und schulischen Entwicklung der Kinder sichtbar. Es entstehen Adipositas und andere Krankheiten.



Junge Mütter, die in ihrer Kindheit selbst Opfer von Vernachlässigung durch enge Bezugspersonen wurden, leiden ein Leben lang unter den Folgen. Es kommt nicht selten vor, dass sie auch ihre eigenen Kinder vernachlässigen. In vielen Fällen ist ihre Fürsorgefähigkeit grundlegend beeinträchtigt. Dabei gelingt es den betroffenen Müttern nicht, auf die Gefühle der Kinder einzugehen und angemessen zu reagieren. Oft erlebt die Mutter selbst erhöhten subjektiven Stress in der Beziehung mit ihrem Kind, was unter anderem mit einem gestörten hormonellen Gleichgewicht zu tun hat. Die hormonellen Störungen können auch auf das Kind übertragen werden. Die Traumatisierung und die unsichere Bindung der betroffenen Mutter führen zu einer verminderten Oxytocinverfügbarkeit (Bindungshormon) mit der Folge, dass die Interaktion mit ihrem Kind als wenig belohnend erlebt wird. Außerdem wird vermutet, dass emotionale Vernachlässigung auf epigenetischem Weg die Oxytocinausschüttung im Hypothalamus des Kindes vermindert.

Dieser Zustand kann sich über Generationen fortsetzen und wird als transgenerationale Traumatisierung bezeichnet.



Mitarbeitende aus dem Projekt PriVileG-M diskutieren über die Ergebnisse ihrer durchgeführten Studie

„Wir müssen die Kompetenzen der Mütter stärken“

Herr Prof. Grabe, das Forschungsvorhaben PriVileG-M untersuchte die Auswirkungen psychosozialer Belastungen für Mütter und Kinder während und nach der Schwangerschaft. Ist dies ein zunehmendes Problem, insbesondere in Zeiten andauernder Krisen wie derzeit?

Interessante Frage. Wir haben das Projekt vor Beginn der Corona-Pandemie beantragt. Aber natürlich hat die Pandemie die Rahmenbedingungen unserer Forschung verändert. Was ich im klinischen Alltag mitbekomme: Für viele Familien stellen die dauerhaften Restriktionen und die eigenen Corona-Infektionen eine mittlere Katastrophe dar. Die Arbeit im Homeoffice setzt vor allem Müttern zu, die jonglieren müssen zwischen familiären Pflichten und der beruflichen Belastung. Hinzu kommt die soziale Isolation, der fehlende Support von Kollegen. Gutbürgerliche Familien können diesen hohen Stresslevel meist noch kompensieren. Negative Folgen werden besonders in sozial schwachen Familien registriert, wo es häufig schon vor der Pandemie erhebliche Konflikte bis hin zu Gewalt gab.

Werden psychische Probleme von Müttern auf die Kinder übertragen?

Ja, darauf deuten erste Auswertungen unserer Befunde hin, wobei die Datenauswertung im Projekt noch läuft. Die Mütter in der gesunden Kontrollgruppe verfügten über ganz andere intuitive Möglichkeiten, auf ihr Baby einzuwirken. Wichtige Punkte sind: Wie spreche ich das Kind an, wie interagiere ich beim Spielen, was fordere ich ein? Wer mit eigenen psychischen Belastungen kämpft, reagiert oft auf Signale des Kindes falsch und versteht nicht die Grundbedürfnisse. So kann beispielsweise ein Schreien völlig fehlinterpretiert werden. Statt der notwendigen Zuwendung reagieren manche Mütter in Überforderung mit übermäßigen Füttern.

„ Wir konnten belegen, dass Kinder von gestressten Müttern auch selbst physiologischen Stress erleben.“

Sie sprechen in diesem Zusammenhang von einer transgenerationalen Transmission. Welche Erkenntnisse gibt es dazu?

Bestimmte Verhaltensweisen, Traumata, aber auch Ängste können an folgende Generationen weitergegeben werden. Diese transgenerationale



Prof. Hans Jörgen Grabe, Sprecher des Verbundes PriVileG-M

Übertragung erfolgt zum Beispiel über den Blut-austausch in der Plazenta, fetale Anpassungsprozesse oder epigenetische Mechanismen. Stress lässt sich biologisch gut nachweisen: Wir haben Stresshormone in Speichelproben gemessen und werden wahrscheinlich belegen können, dass Kinder von gestressten Müttern auch selbst physiologischen Stress erleben.

Welche Faktoren beeinflussen eine gute Mutter-Kind-Bindung?

Ein ganz wichtiger Faktor ist, dass die Mutter selbst von stabilen Bindungen geprägt wurde. Das heißt, dass sie in einer stabilen Familie aufgewachsen ist und ein sicherer Bindungstyp ist. Die Mutter-Kind-Bindung entsteht durch ein permanentes Feintuning. Wenn die Bindungsfähigkeit von der Mutter nicht erlernt wurde, macht sich das in der Beziehung zum eigenen Kind bemerkbar.

Wie gelangen die Projektergebnisse in die klinische Anwendung oder in die behördliche Arbeit?

Wir müssen die Beratungsstellen im Land noch stärker für das Thema Stress und psychische Belastung während der Schwangerschaft und nach der Geburt sensibilisieren. Hierzu wollen wir Qualifizierungsmaßnahmen für nichtärztliche Fachkräfte erarbeiten. Im nächsten Schritt ist der Aufbau zusätzlicher Betreuungsangebote geplant, in denen junge Mütter durch Beratung, Psychotherapie und Telemedizin unterstützt werden.

Kerstin Liutkus

Dipl.-Psych./PP | Universitätsmedizin Greifswald | Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie

„Es ist mir ein Anliegen, die wissenschaftlichen Erkenntnisse aus der Projektarbeit in die Praxis zu überführen und dort zu etablieren. Zudem möchte ich meine Kenntnisse aus meiner Hebammenarbeit mit der psychotherapeutischen Arbeit verbinden.“



Ziele der Arbeit

Das Projekt PriVileG-M begleitet seelisch belastete Frauen in Vorpommern bereits während der Schwangerschaft und zwölf Monate nach der Geburt mit psychologisch-psychotherapeutischen und telemedizinischen Interventionen. Die werdenden Mütter sollen dadurch unterstützt und ihre psychische Gesundheit nachhaltig stabilisiert werden – hinsichtlich Stresstoleranz, Emotionskontrolle, Selbstwertgefühl und der Interaktionsfähigkeit. Somit wird auch einer transgenerationalen Übertragung auf die Kinder entgegengewirkt und ihnen eine bessere soziale, emotionale und psychische Entwicklung ermöglicht.

Gesellschaftlicher Nutzen

Trotz des hohen sozialen Risikos psychisch belasteter Eltern und ihrer Kinder sind die aktuellen psychologischen Versorgungsangebote unzureichend. Die Betreuung setzt erst nach der Geburt ein, wenn bereits Auffälligkeiten bei Mutter und/oder Kind auftreten. Wird diese Versorgungslücke geschlossen, indem eine psychologische Intervention bereits als präventive Maßnahme in der Schwangerschaft beginnt, wird vielen noch ungeborenen Kindern ein besserer Start ins Leben ermöglicht. Eventuelle psycho- und physiotherapeutische Nachfolgebehandlungen aufgrund der Entwicklungsdefizite könnten so vermieden werden.



Sören Günther

Dipl.-Psych./PP | Universitätsmedizin Greifswald | Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie

„Ich möchte meinen Teil dazu beitragen, dass die Schwangerschaft als das erkannt wird, was sie sein kann: eine schöne, aber auch sehr fordernde Zeit. Durch die Mitarbeit in diesem Projekt ist mir klargeworden, dass ich in Zukunft gern weiter in der Versorgung Schwangerer arbeiten würde!“

Ziele der Arbeit

Kern des Projekts PriVileG-M und gleichzeitig meine Aufgabe ist die Untersuchung von Stress in der Schwangerschaft und die Unterstützung von Schwangeren. Dabei ist die Art und Weise, wie Schwangere mit potenziell stressbehafteten Ereignissen umgehen, ein besonderer Fokus meiner therapeutischen Arbeit und Forschung. Dieser Bereich ist für mich ein besonderes Thema, weil sich Stress nicht nur auf die werdende Mutter, sondern auch auf das Kind auswirken kann. Ziel meiner Arbeit ist eine zufriedene Mutter, die gut mit Stress umgehen kann – denn sie hat eine wichtige Rolle für ein gesundes Umfeld für das Kind!

Gesellschaftlicher Nutzen

Durch die Untersuchung von Belastungen und die Unterstützung der Mutter kann sich der Stress verringern und somit, wenn aus diesem Stress Erkrankungen entstehen, auch die Kosten für das Gesundheitssystem. Die Arbeit von PriVileG-M bringt neue Erkenntnisse über eines der wichtigsten Ereignisse im Leben vieler Menschen – die Geburt eines Kindes. Damit leistet dieses Projekt einen wertvollen Beitrag zur Entwicklung neuer Möglichkeiten für die Erkennung, Prävention und Behandlung chronischen Stresses in der Schwangerschaft und der daraus folgenden Erkrankungen. Hierzu ist das in unserem Projekt konzipierte Schulungsprogramm für Mitarbeitende im Gesundheitssystem ein wichtiger Schritt.

Ulrike Stentzel

Dr. rer. med | Universitätsmedizin Greifswald | Community Medicine

„Durch die Telemedizin soll die Versorgung von Patient:innen im psychiatrischen Bereich, zum Beispiel psychisch belastete Mütter, Kinder und Jugendliche sowie Menschen mit psychiatrischen Erkrankungen in Mecklenburg-Vorpommern verbessert werden.“



Ziele der Arbeit

In PriVileG-M arbeite ich als Postdoktorandin im Teilprojekt „Datenmanagement und Telemedizin“. Mein persönlicher Aufgabenbereich umfasst die Telemedizin. Mütter in der Interventionsgruppe erhalten im Anschluss an die Psychotherapie eine telemedizinische Betreuung. In Zusammenarbeit mit den psychotherapeutischen Kolleginnen und Kollegen habe ich die telemedizinische Intervention entwickelt und implementiert. Nach Abschluss der Feldphase gehört auch die Auswertung der gesammelten Daten zur Beantwortung der im Projekt formulierten Fragestellungen zu meinen Aufgaben. Um meine wissenschaftliche Qualifizierung weiter voranzutreiben, werden die Ergebnisse anschließend in internationalen Fachzeitschriften publiziert.

Gesellschaftlicher Nutzen

Kinder von psychisch belasteten Müttern haben ein höheres Risiko für Frühgeburten, vermindertes fetales Wachstum und ein geringeres Geburtsgewicht. Mütterlicher Stress reduziert die Sensibilität für die Bedürfnisse des Kindes, was der Mutter-Kind-Bindung abträglich sein kann. Auch später kann die psychische, soziale und schulische Entwicklung der Kinder beeinträchtigt werden. Die Telemedizin unterstützt das übergeordnete Ziel, den Kindern von psychisch belasteten Frauen einen guten Start ins Leben zu ermöglichen, in dem die Mütter Stress abbauen, selbstsicherer werden und eine stabile Mutter-Kind-Bindung ermöglicht wird. Ziel der Telemedizin ist es, die psychotherapeutischen Erfolge im Lebensalltag der Frauen zu festigen.



Alexander Lichtwald

Assistenzarzt | Universitätsmedizin Greifswald | Klinik und Poliklinik für Kinderheilkunde und Jugendmedizin

„Das bessere Verständnis von Bindungshormonen kann einen wichtigen Beitrag zur verbesserten Versorgung von Kindern psychisch belasteter Mütter führen. Unsere Studie liefert dafür wichtige Erkenntnisse.“

Ziele der Arbeit

Ich arbeite im Projekt PriVileG-M als Kinderarzt und bin verantwortlich für die Untersuchung der Kinder in Hinblick auf die Gesundheit, körperliche und neurologische Entwicklung sowie das Auftreten von Krankheiten und Regulationsstörungen. Daneben zählt zu meinen Aufgaben innerhalb des Projekts die Erhebung von Bioproben wie Speichel, Urin und Muttermilch. In Zusammenarbeit mit den psychotherapeutischen Kolleginnen und Kollegen verfolgen wir das Ziel einer umfangreichen Analyse von neuroendokrinen Profilen. Diese Hormonprofile können uns wichtige Einblicke in die Mutter-Kind-Beziehung geben und damit möglicherweise ein besseres Verständnis dieser komplexen sozialen Bindung liefern.

Gesellschaftlicher Nutzen

Psychische Belastungen der Schwangeren und Mütter können in vielen Bereichen negative Effekte auf die kindliche Gesundheit und kognitive Entwicklung haben. Zudem stillen psychisch belastete Mütter weniger und meist verkürzt, was wiederum die Bindung zum Kind beeinträchtigen kann. Mit einem besseren Verständnis für die Reaktionsmuster bei den Bindungshormonen könnten Interventionsmodelle entwickelt werden, die möglicherweise negative endokrinologische und neurobiologische Einflüsse auf das Kind im Mutterleib verringern. Die daraus resultierenden Effekte könnten dann zum Beispiel die kognitive Entwicklung positiv beeinflussen.

Marie Bischoff

Dipl.-Psych. | Universität Greifswald | Institut für Psychologie, Lehrstuhl Gesundheit und Prävention

„Durch den Einsatz digitaler Technologien eröffnen sich neue Möglichkeiten zur Optimierung der Versorgung. Mein Ziel ist es, dieses Potential in der Forschung und Praxis zu nutzen und neue Anwendungsfelder in der Lebensqualitätsforschung zu erschließen.“



Ziele der Arbeit

Die fetale Bindung der schwangeren Mutter zu ihrem noch ungeborenen Kind ist zahlreichen Einflüssen unterworfen, und stellt selbst einen starken Prädiktor für die Mutter-Kind-Bindung nach der Geburt sowie die kindliche Entwicklung dar. In PriVileG-M erfasse ich Daten zur Mutter-Kind-Bindung im persönlichen Umfeld der Probandinnen. Ich untersuche in diesem Rahmen den Verlauf der Bindung über die Schwangerschaft und die Phase nach der Geburt sowie Zusammenhänge mit dem Wohlbefinden, Stresserleben und der psychischen Gesundheit der Frauen. Zudem interessiert, wie sich die Wirkung der im Projekt durchgeführten Interventionen im Alltagserleben der Proband:innen abbildet.

Gesellschaftlicher Nutzen

Die transgenerationale Übertragung von maternalem Stress während der Geburt und der Postpartalphase auf das Kind hat unmittelbar negative Auswirkungen auf Geburtsparameter, die physische und psychische Gesundheit des Neugeborenen sowie dessen spätere Entwicklung. Der erhöhte Stress der Mutter führt aber auch zu einer herabgesetzten Sensitivität gegenüber den Bedürfnissen des Kindes und folglich zu einer beeinträchtigten Mutter-Kind-Bindung. In PriVileG-M werden unter anderem die Auswirkungen niedrigschwelliger Interventionen auf die Interaktion und Bindung untersucht und Ansätze entwickelt, wie Interventionskomponenten in die Versorgung implementiert werden können.



Alexandra Neumann

M.Sc. | Hochschule Neubrandenburg | Fachbereich Gesundheit, Pflege, Management

„Ich fühle mich in der Forschung wohl und möchte auch nach der Promotion weiter in diesem Feld tätig sein. Ich würde mir wünschen, dass sich viele weitere Absolvent:innen aus Hochschulen ermutigt fühlen, den Weg in die Wissenschaft und Forschung zu gehen.“

Ziele der Arbeit

PriVileG-M begleitet seelisch belastete Frauen während der Schwangerschaft und den ersten zwölf Lebensmonaten des Kindes durch individualisierte psychologisch-psychotherapeutische und telemedizinische Interventionen. Ziel meiner Arbeit ist die Überprüfung dieser Interventionen hinsichtlich der Umsetzung, Praxistauglichkeit und Effektivität. Umfangreiche Erkenntnisse wurden bei Befragungen der Probandinnen zu verschiedenen Zeitpunkten in der Entwicklung ihres Kindes gewonnen. Die Daten geben Aufschluss darüber, welche förderlichen und hemmenden Einflussfaktoren die Frauen wahrnehmen, welche Interventionen wirksam und wie zufrieden sie waren.

Gesellschaftlicher Nutzen

Viele Frauen fühlen sich während der Schwangerschaft und in den ersten Wochen nach der Geburt ihres Kindes seelisch belastet. Leider sind Unterstützungsleistungen, noch unzureichend. Wenn das Angebot von PriVileG-M in die Regelversorgung übergeht und Qualifizierungsmaßnahmen für Fachkräfte, die beruflich in regelmäßigem Kontakt zu schwangeren Frauen oder jungen Müttern stehen, konzipiert werden, können mögliche psychische Belastungen frühzeitig erkannt und behandelt werden. So ergibt sich ein einfacher und niedrigschwelliger Zugang zu allen notwendigen Hilfeleistungen für diese Frauen und ihre Kinder, die deren Lebensqualität, Gesundheit sowie Selbstkompetenz berücksichtigen.



"Psychisch belastete Schwangere finden bei uns Hilfe, die auf persönliche Bedürfnisse abgestimmt ist. Es könnte ein Netzwerk aus Hilfeeinrichtungen etabliert werden, so können Betroffene unkompliziert zu uns vermittelt werden."

Juliane Corleis, Dipl. Erzwiss.
 Universitätsmedizin Greifswald | Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie

Projektkonsortium

Partner	Projektleitende	Forschungseinrichtung/Institut
P1	Prof. Hans Jürgen Grabe	Universitätsmedizin Greifswald Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie
P2	Prof. Silke Schmidt	Universität Greifswald Institut für Psychologie, Lehrstuhl Gesundheit und Prävention
P3	Prof. Marek Tadeusz Zygmunt	Universitätsmedizin Greifswald Klinik und Poliklinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe
P4	Prof. Matthias Heckmann	Universitätsmedizin Greifswald Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin
P5	Prof. Neeltje van den Berg	Universitätsmedizin Greifswald Community Medicine, Abt. Versorgungsepidemiologie und Community Health
P6	Prof. Bedriska Bethke	Hochschule Neubrandenburg Fachbereich Gesundheit, Pflege, Management





iRhythmics

Programmierte Herzschrittmacherzellen zur *in vitro* Medikamententestung

Was waren unsere Ziele?

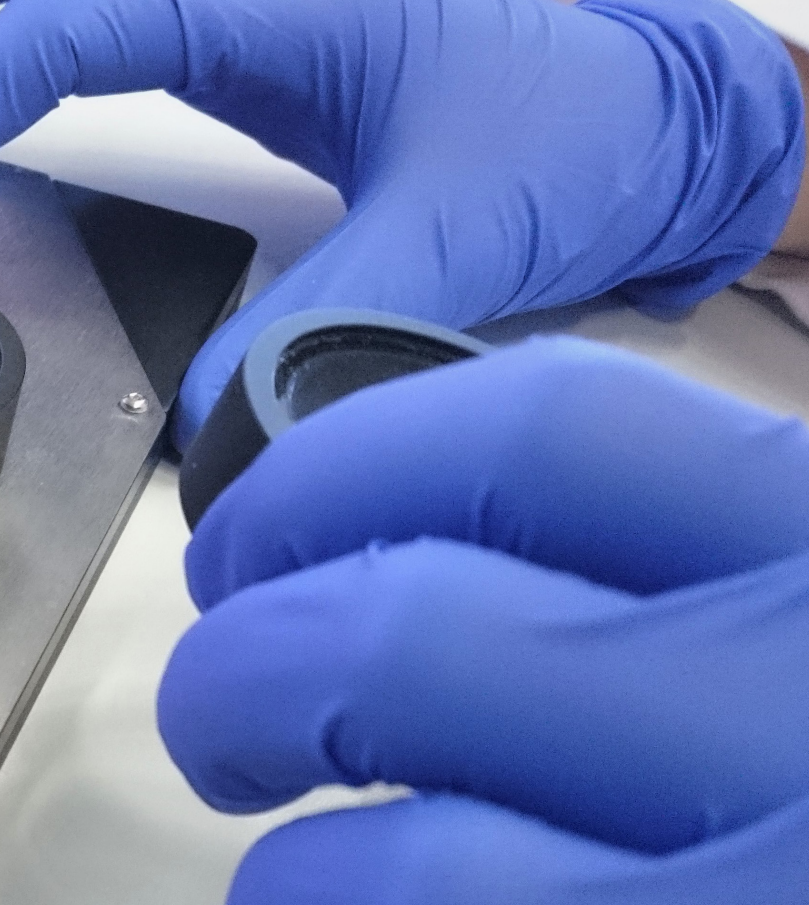
Die Nachwuchswissenschaftler:innen im Verbund iRhythmics arbeiten an der Weiterentwicklung von pluripotenten Stammzellen und möchten mit den erzielten Ergebnissen optimierte *in vitro*-Testsysteme für die pharmakologische Forschung anbieten. Der Forschungsansatz basiert auf der Tatsache, dass Herz-Kreislauf-Erkrankungen die führende Todesursache in Deutschland sind und insgesamt etwa 40 Prozent aller Sterbefälle verursachen. Dabei ist eine vollständige Regeneration des Herzmuskelgewebes, zum Beispiel nach einem überstandenen Herzinfarkt, nicht möglich. Die damit einhergehende Narbenbildung und weitere morphologische Veränderungen am Herzen sind Hauptursachen für Herzrhythmusstörungen.

Diagnostik und Therapie von Herzrhythmusstörungen verursachen jährlich einen erheblichen Anteil der Gesundheitskosten. Großes Potenzial liegt deshalb in der Entwicklung neuer Antiarrhythmika, Medikamenten zur Therapie von Herzrhythmusstörungen, bei der allerdings *in vitro*-Testsysteme zum Einsatz kommen, die auf Mischpopulationen nicht humaner kardiomyozytärer Zellen (Herzmuskelzellen)



Heiko Lemcke (linke) und Martin Landsberger diskutieren ihre Forschungsergebnisse

zurückgreifen, und deshalb in ihrer Aussagekraft eingeschränkt sind. Mit der im Verbund erarbeiteten und optimierten Methode deutet sich eine beachtenswerte Entwicklung an: Mittelfristig sollen prädiktive *in vitro*-Testsysteme, basierend auf programmierten Herzschrittmacherzellen, zur Untersuchung potenzieller Wirkstoffe in neuen Medikamenten entwickelt werden. Zudem ist dem Verbund der nächste wichtige Arbeitsschritt



**Zugabe von Calciumantagonisten
auf die schlagende Schrittmacherzelle
auf einen MEA Chip**

gelingen: die Generierung von humanen Herzschrittmacherzellen für den klinischen Einsatz im Labor, die in einem aufwendigen gentechnischen Verfahren hergestellt werden. Dazu greift der Verbund auf induzierte pluripotente Stammzellen (iPS-Zellen) zurück, die in einem gezielten Differenzierungsprozess (Forward Programming) zu humanen Schrittmacherzellen generiert werden. Bleibt noch die Frage nach der Herkunft der iPS-Zellen: Ausdifferenzierte Hautzellen können mittlerweile durch künstliche Zugabe von einigen wenigen Genen in iPS-Zellen „reprogrammiert“ werden. Der Verbund geht noch einen Schritt weiter und möchte Methoden etablieren, die Zelltypen ohne Umweg aus anderen Zellen erzeugen.

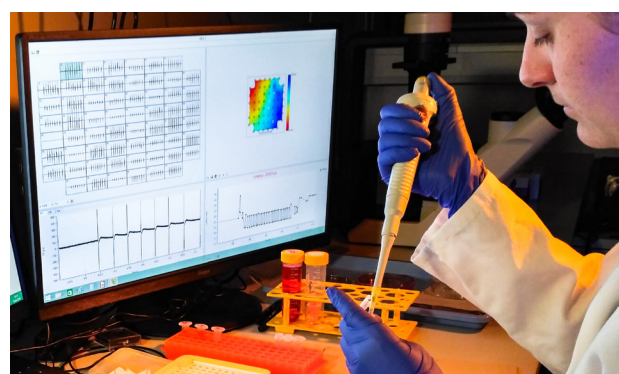
Mit diesen neuartigen molekularbiologischen Ansätzen können Wirkungsweisen und Nebenwirkungen auf den Herzrhythmus im Testverfahren gezielt dokumentiert werden. Wenn damit eine optimierte Übertragbarkeit der Testergebnisse auf den Patienten gelingt, können gleichzeitig Tierversuche deutlich reduziert werden.

Das übergeordnete Ziel und die große Hoffnung im Verbund ist, aus iPS-Zellen langfristig Herzschrittmacherzellen für den klinischen Einsatz zu gewinnen – als biologische Alternative zu den bislang verwendeten elektrischen Herzschrittmachern.

Was haben wir im Projekt erreicht?

Der interdisziplinär ausgerichtete Verbund iRhythmics setzt sich aus fünf Partnereinrichtungen der Universitätsmedizin Rostock und Greifswald, Universität Rostock und dem Forschungsinstitut für Nutztierbiologie in Dummerstorf zusammen. Innerhalb der medizinisch – tierexperimentellen Ausrichtung der Arbeitsgruppen werden die Ergebnisse anschließend in pharmakologischen Modellierungen analysiert.

Wichtige Meilensteine in der weiteren Entwicklung im Labor konnten umgesetzt werden: Dazu zählen beispielsweise, dass ein erster Versuchs-Ansatz mit Mäusen auf humane Schrittmacherzellen



**Sophie Kussauer untersucht die Wirkung von
Medikamenten auf die Elektrophysiologie der Herzzellen**

übertragen werden konnte. Die weitere Analyse der Schrittmacherzellen mittels der Patch-Clamp-Technik wurde automatisiert und optimiert: In Abhängigkeit von pharmakologisch wirksamen Substanzen konnten neben den Schlagfrequenzen auch die Reizweiterleitungsgeschwindigkeit reiner, synchronisierter Schrittmacherzellpopulationen unmittelbar gemessen werden.

Welche Perspektiven zeichnen sich ab?

Durch die erfolgreiche wissenschaftliche Arbeit konnte hinsichtlich der programmierten Herzschrittmacherzellen ein umfangreiches Patentportfolio in den wichtigsten Regionen und Ländern beantragt werden, u. a. EU, Kanada, China und Japan. Drei junge Mitarbeitende des iRhythmics-Verbundes planen eine Ausgründung, die über das Exist-Programm des Bundeswirtschaftsministeriums unterstützt werden könnte. Das Unternehmen wird ebenfalls auf die Substanz- und Schadstofftestung in Bezug auf das menschliche Herz abzielen.

In dem Modell steckt aber noch weiteres Potenzial: Eine Vielzahl der Erkrankungen am Herzen sind gekennzeichnet durch strukturelle Veränderungen des Atriums, Ventrikels oder eben des Reizweiterleitungssystems. Derartige Erkrankungen lassen sich in ihrer Komplexität nicht an einzelnen Zellsystemen untersuchen. Deshalb plant der Verbund ein Organoid-Modell, in dem die verschiedenen Zelltypen des Herzens interagieren können.



Wenige Transkriptionsfaktoren reichen aus, um ausdifferenzierte Körperzellen in den Zustand von embryonalen Stammzellen zu überführen: Durch das Einbringen spezifischer Gene können aus adulten Zellen induzierte pluripotente Stammzellen (iPS-Zelle) hergestellt werden. Dieser als Reprogrammierung bezeichnete Prozess wurde 2006 erstmalig von dem Japaner Shinya Yamanaka beschrieben.

Die iPS-Zellen können sich zu jedem Zelltyp des Körpers entwickeln. iPS-Zellen besitzen prinzipiell die Fähigkeit sich in Kultur anzuordnen und die Funktion unterschiedlicher Organe *in vitro* abzubilden. Im Beispiel von iRhythmics sind es Herzschrittmacherzellen. Damit eignen sie sich hervorragend als Krankheitsmodell in der Forschung bzw. als Testsystem bei der Entwicklung neuer Wirksubstanzen und Medikamente. Hierbei eröffnen sich bei der Nutzung von iPS-Zellen ganz neue Möglichkeiten: Neue Medikamente müssen eine höhere Wirksamkeit gegenüber bereits eingeführten Substanzen aufweisen und sollten dabei optimalerweise geringere Nebenwirkungen verursachen.

Häufig werden als Testsysteme Krebszelllinien verwendet, deren ursprüngliche Funktionalität allerdings nicht unbegrenzt aufrechterhalten werden kann. Diese Systeme haben allerdings starke Einschränkungen in ihrer Prädiktivität für Wirksamkeit und Toxizität im Menschen. Durch Nutzung humanen Zellmaterials lassen sich speziesbedingte Unterschiede zwischen Tier- und Humanstudien sowie die Tötung von Labortieren prinzipiell vermeiden.



Sophie Kussauer und Dr. Heiko Lemcke analysieren die Stammzell-derivierten Herzzellen am hochauflösenden konfokalen Laserscanning- Mikroskop

„Eine Alternative zu Herzschrittmachern“

Herr Professor David, Sie forschen an sogenannten reprogrammierten Herzschrittmacherzellen. Was ist darunter zu verstehen?

Wir arbeiten mit induzierten pluripotenten Stammzellen, kurz iPS-Zellen, die unter anderem aus Hautzellen hergestellt werden. Sie entstehen im Labor durch die Einschleusung bestimmter Gene. Durch dieses Verfahren, die sogenannte Reprogrammierung, werden entwicklungsfähige Stammzellen gewonnen. Daraus lassen sich jede Art von Körperzellen erzeugen. Durch gezielte Differenzierung, die Vorwärts-Programmierung, erhalten wir dann die für unsere Projektziele notwendigen künstlich erzeugten Herzschrittmacherzellen.

Welche Bedeutung hat ihre Forschung für den medizinischen Fortschritt?

Unsere große Hoffnung ist, aus iPS-Zellen langfristig Herzschrittmacherzellen für den klinischen Einsatz zu gewinnen – als biologische Alternative zu den bislang verwendeten elektrischen Herzschrittmachern. Bis dahin ist es jedoch noch ein weiter Weg. In unserem Projekt iRhythmics verfolgen wir jedoch hauptsächlich das Ziel, die reprogrammierten Herzschrittmacherzellen zur Testung neuer Wirkstoffe einzusetzen. Bislang sind Tierversuche unerlässlich, um Nebenwirkungen von Medikamenten auf den Herzrhythmus auszuschließen, aber auch um neue Substanzen zur Behandlung von Herzrhythmusstörungen zu entwickeln. Durch unsere Methode können zukünftig Tierversuche in diesem Feld der Medikamententestung deutlich reduziert werden.

„Durch unsere Methode können Tierversuche deutlich reduziert werden.“

Das wäre ein Quantensprung in der Herzmedizin: Ist durch künstlich erzeugte Herzzellen eine individuelle Therapie für jeden Patient:innen möglich?

Das ist theoretisch möglich, weil iPS-Zellen ja patientenspezifisch generiert werden können. Allerdings müssen die entsprechenden Technologien weiter optimiert werden, um kostengünstiger und schneller arbeiten zu können. Die Gewinnung von Herzzellen und insbesondere Herzschrittmacherzellen im Labor ist bislang sehr aufwändig.



Prof. Robert David, Sprecher des Verbundes iRhythmics

Die vollständige Regeneration geschädigter Herzen ist bislang nur eine der großen Visionen in der Medizin. Könnten aus Stammzellen dennoch einzelne Herzareale wiederhergestellt werden?

Es wurden wissenschaftliche Versuche unter anderem in Israel unternommen, Herzgewebe aus dem Drucker herzustellen. Aber dieses Gewebe könnte nicht einfach transplantiert werden. Es gibt viele verschiedene Subtypen von Herzzellen, die für ein funktionierendes Herz exakt am richtigen Ort eingesetzt werden müssen. Das funktioniert derzeit noch nicht. Aber wir gehen davon aus, dass es in Zukunft möglich ist, geschädigte Areale des Herzens zu ersetzen.

Gibt es Kooperationen mit der forschenden Industrie, um ihre Forschungsergebnisse schnell in die Anwendung zu bringen?

Eine Doktorandin aus unserem Team hat ein Nachfolgeprojekt zusammen mit einer Arbeitsgruppe aus der klinischen Chemie eingeworben. Es geht hierbei um die Auswirkungen von Schadstoffen wie beispielsweise Diesel- und Rußpartikel auf das menschliche Herz sowie Lungen- und Nervenzellen. Ein Schwerpunkt der Forschung sind unter anderem große Kreuzfahrthäfen, in denen es zu massiven Emissionen kommt. Am Projekt ist die Industrie beteiligt. Es wird über das Zentrale Innovationsprogramm Deutschland gefördert.

Sophie Kussauer

M.Sc. | Universitätsmedizin Rostock | Klinik für Herzchirurgie

"Ich wünsche mir, mit meiner Arbeit einen gesellschaftlichen Nutzen zu erbringen und meine Forschung in der regenerativen Medizin in spannenden interdisziplinären Projekten hier im landschaftlich schönen Ostseeraum fortsetzen zu können."



Ziele der Arbeit

Im Rahmen der Verbundprojektes iRhythmics beschäftige ich mich mit der Generierung von programmierten, differenzierten Herzschrittmacherzellen und deren Anwendung im Forschungsbereich. Eine elektrophysiologische Charakterisierung der Zellen anhand von Spannungsänderungen an der Zellmembran (mittel Mikro-Elektroden Array) fand im ersten Schritt statt. Anschließend habe ich mit einem Kooperationspartner einen Messeinsatz entwickelt, mit welchem unterschiedliche Herzmuskelzellsubtypen parallel gemessen werden können, bzw. deren Interaktion nach Gabe von Medikamenten analysiert werden kann. So sollen unerwünschte Effekte auf das Erregungsleitungssystem im Herzen erkannt werden.

Gesellschaftlicher Nutzen

Viele Menschen müssen regelmäßig Medikamente einnehmen, inklusive unerwünschter Nebenwirkungen. Dies kann besonders im Hinblick auf das Herz schwerwiegende Folgen haben oder zumindest das Leben der Patienten maßgebend einschränken. Über *In vitro* Test mit Hilfe der generierten Herzzellen und der entwickelten Messkammer möchte ich kardiale Nebenwirkungen bereits vor der Zulassung der Medikamente erkennen. Mit Hilfe dieser *In vitro* Daten können sowohl Tierexperimente reduziert als auch Patienten geschützt werden, indem es genauere Handlungsanweisungen für die Medikamentengabe erstellt oder die Medikamente vom Markt genommen werden.



Heiko Lemcke

Dr. rer. nat. | Universitätsmedizin Rostock | Klinik für Herzchirurgie

„Probleme analysieren, Lösungen finden und Erkenntnisse vorantreiben. Das ist es, was für mich den Reiz der Forschung ausmacht. Darum sollen meine Forschungsergebnisse möglichst schnell in die klinische Anwendung gelangen und langfristig Patient:innen zu Gute kommen.“

Ziele der Arbeit

Von der Stammzelle zur Herzzelle. Was einfach klingt und von der Natur während der Embryonalentwicklung scheinbar mühelos realisiert wird, ist im Labor eine riesige Herausforderung. Dieser Herausforderung stelle ich mich in unserem iRhythmics Projekt. Ausgehend von induzierten, pluripotenten Stammzellen versuche ich, unter Vermeidung genetische Modifikationen, kardiale Schrittmacherzellen zu differenzieren. Diese im Labor hergestellten Zellen sollen primär für die Entwicklung neuer Pharmaka zur Behandlung kardiovaskulärer Erkrankungen eingesetzt werden. Darüber hinaus ist das Fernziel die Entwicklung eines biologischen Herzschrittmachers, der die Verwendung elektrischer Systeme überflüssig machen soll.

Gesellschaftlicher Nutzen

Ungesunde Ernährung, Rauchen und Bewegungsmangel tragen dazu bei, das kardiovaskuläre Erkrankungen die häufigste Todesursache in Deutschland darstellen. Neben den individuellen Nachteilen für jeden Erkrankten, verursachen Herzreislaufferkrankungen immense Kosten. Einen wichtigen Beitrag zur symptomatischen Behandlung von kardiovaskulären Erkrankungen leisten hochwirksame Medikamente, denen eine aufwendige Entwicklungsphase vorausgeht. Die in unserem iRhythmics Projekt entwickelte *In vitro* Plattform soll diesen Entwicklungsprozess beschleunigen und kostengünstiger gestalten. Ferner ist es unser Anliegen mit Hilfe dieser Test-Systeme gefährliche Nebenwirkungen frühzeitig zu erkennen, um ein maximales Maß an Patientensicherheit zu ermöglichen.

Markus Wolfien

Dr.-Ing. | Universität Rostock | Lehrstuhl für Systembiologie und Bioinformatik

„Die Bearbeitung von komplexen Fragestellungen durch interdisziplinäre Teams stellt für mich eine besonders hohe Motivation dar, denn sie ermöglicht die Beantwortung von Fragen, die in einem Bereich allein nicht möglich wären.“



Ziele der Arbeit

Die stetig wachsende Menge und Vielfalt medizinischer Daten fördert ein verbessertes Verständnis in der Biologie, gleichwohl erhöht sie auch die Komplexität der nachfolgenden Computeranalysen deutlich. Daher müssen die zugrundeliegenden Berechnungsmethoden zu umfassenden und gleichzeitig nachvollziehbaren Abläufen kombiniert werden, um eine nahtlose, schnelle und transparente Berechnung zu gewährleisten. Meine Arbeit in iRhythmics treibt so einerseits den interdisziplinären Transfer zwischen Informatik und Medizin von computergestützten Methoden voran und bietet gleichzeitig die Möglichkeit der Verbesserung gezielter Analysen in der Forschung.

Gesellschaftlicher Nutzen

Meine interdisziplinäre Herangehensweise innerhalb von iRhythmics verbindet modernste integrative Ansätze, um die heterogene Datenanalyse zu verbessern und die translationale Forschung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Herzregeneration zu unterstützen. Diesbezüglich konnten wir bereits relevante seltene Zellpopulationen mittels neuen computergestützten Modellen automatisiert identifizieren. Dieser Ansatz kann auf andere medizinische Anwendungsfelder, wie z. B. der Krebsdiagnostik oder in der klinischen Überwachung, erweitert werden. Dieser methodische Ansatz ermöglicht den Transfer von Forschungsansätzen hin zur klinischen Nutzung durch Daten- und KI-getriebenen Anwendungen.



Saptarshi Bej

Dr.-Ing. | Universität Rostock | Lehrstuhl für Systembiologie und Bioinformatik

"Ich interessiere mich für die Entwicklung von Algorithmen des maschinellen Lernens, insbesondere zur Vorhersage seltener Ereignisse, wie z. B. in der medizinischen Diagnostik."

Ziele der Arbeit

Meine Arbeit zielt auf die Entwicklung von Algorithmen für maschinelles Lernen zur Lösung von Problemen in der Biomedizin ab. Ich habe Erfahrung in der Entwicklung von Algorithmen im Bereich Texterkennung zur Extraktion von Beziehungen verschiedener Informationen aus biomedizinischen Dokumenten und zur effizienten Stratifizierung von Patient:innen. Mein besonderes Interesse gilt der Entwicklung von Algorithmen zur Generierung synthetischer Daten, die es maschinellen Lernmodellen ermöglichen, Muster in kleinen Populationen zu erkennen. Im Projekt arbeite ich daher an der Personalisierung von Diagnose, Prognose und Therapie, um hier diese Muster in kleineren Gruppen zu identifizieren.

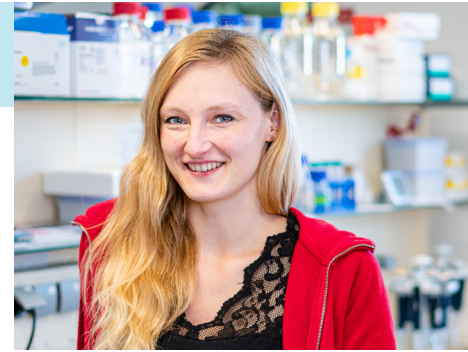
Gesellschaftlicher Nutzen

Meine Forschungsarbeiten können in sehr unterschiedlichen Bereichen Anwendung finden, z. B. in der personalisierten Medizin und bei der Erkennung seltener Krankheiten. Die Algorithmen sind auch außerhalb des biomedizinischen Kontexts anwendbar, z. B. bei der Erkennung von Betrug, Fehlern in Fließbändern und vielem mehr. Meine Forschung kann in jedem Kontext wichtig sein, in dem die Erkennung seltener Ereignisse wichtig ist. Es ist daher zu erwarten, dass meine Erkenntnisse unter anderem bei Softwareanwendungen, Geräten oder anderen Technologien Anwendung finden.

Anne-Marie Galow

Dr. rer. nat. | Forschungsinstitut für Nutztierbiologie (FBN) Dummerstorf | Institut für Genombiologie

„Ich fühle mich wohl an der Ostseeküste und dieser Landschaft sehr verbunden. Zukünftig würde ich gerne eine Nachwuchsgruppe mit jungen Wissenschaftler:innen aufbauen und dieses interessante Forschungsgebiet am Institut weiter etablieren.“



Ziele der Arbeit

Meine Arbeit innerhalb des Projekts iRhythmics hat das Ziel, das Genexpressionsprofil von Herzschrittmacherzellen in verschiedenen Stadien zu charakterisieren. Ich erhalte also qualitative und quantitative Aussagen über die Aktivität von Genen. Dadurch werden Mechanismen erforscht, die einen gezielten Einsatz von Herzschrittmacherzellen zur Medikamententestung oder perspektivisch zum Einsatz im Patienten ermöglichen. Durch die Zusammenführung mehrerer Datensätze unserer Projektgruppe und von anderen Forschergruppen konnten wir die Signaturen von Herzschrittmacherzellen entschlüsseln. Mittlerweile arbeiten wir daran, unsere Erkenntnisse zur Optimierung des Differenzierungsprozesses einzusetzen.

Gesellschaftlicher Nutzen

Bisherige *In vitro*-Tests ermöglichen nur unzureichende Vorhersagen zur Wirksamkeit neuer Medikamente für die Behandlung von Herzrhythmusstörungen. Deshalb ist ein besseres Verständnis der zellulären Zusammensetzung des Herzens sowie der Eigenschaften von Herzschrittmacherzellen essentiell für die Weiterentwicklung von Testsystemen und damit auch für die Medikamentenentwicklung. Meine Forschungsarbeit liefert auch Erkenntnisse, welche für andere Wissenschaftsbereiche nutzbar sind.



Martin Landsberger

Priv.-Doz. Dr. habil. | Universitätsmedizin Greifswald | Institut für Pathophysiologie

„Ich bin – mit Unterbrechungen – seit gut 20 Jahren an der Universität Greifswald tätig und in der Region verankert. Im Rahmen des Projekts möchte ich meine Expertise um zelluläre Elektrophysiologie erweitern und strebe eine Professur an.“

Ziele der Arbeit

Die über Reprogrammierung erzeugten Schrittmacherzellen werden bei uns elektrophysiologisch charakterisiert. Damit könnten zum einen die Schrittmacherzellen rascher und weniger aufwendig von kardiomyozytären Zellen unterschieden werden, zum anderen sollen elektrophysiologische Protokolle erarbeitet werden, mit denen ein *In vitro* Drug Screening routinemäßig durchgeführt werden kann. Die Protokolle werden dahingehend entwickelt, dass sie international bei den Zulassungsbehörden anerkannt werden. Idealerweise könnten unerwünschte kardiale Wirkungen neuer pharmazeutischer Substanzen mit Hilfe der zu entwickelnden Protokolle einfacher und schneller detektiert werden.

Gesellschaftlicher Nutzen

Für die Zulassung eines pharmazeutischen Wirkstoffes muss nachgewiesen werden, dass er keine unerwünschten Wirkungen auf kardiale Ionenkanäle hat. Sollten sich erst in Phase III und IV klinischer Studien oder nach der Zulassung Hinweise auf unerwünschte Wirkungen ergeben, drohen den Patient:innen gesundheitliche Schäden. Je früher unerwünschte Wirkungen einer Substanz also bekannt sind, desto früher können nachteilige Wirkungen erkannt und bestenfalls vermieden werden. Unsere Protokolle können sowohl zu einer effizienteren Substanztestung als auch zu einem höheren Patientenschutz führen.



„Voller Stolz und Zuversicht blicke ich für alle Teammitglieder in ihre Zukunft. Durch konstruktive Kritik und kreative interdisziplinäre Zusammenarbeit im Verbund habe ich die wissenschaftliche als auch persönliche Weiterentwicklung aller Wissenschaftler:innen beobachten können.“

Dr. Anna Skorska

Universitätsmedizin Rostock | Klinik für Herzchirurgie

Projektkonsortium

Partner	Projektleitende	Forschungseinrichtung/Institut
P1	Prof. Robert David	Universitätsmedizin Rostock Klinik für Herzchirurgie
P2	Prof. Heinrich Brinkmeier	Universitätsmedizin Greifswald Institut für Pathophysiologie
P3	Prof. Brigitte Pützer	Universitätsmedizin Rostock Institut für Experimentelle Gentherapie und Tumorforschung
P4	Prof. Olaf Wolkenhauer	Universität Rostock Lehrstuhl für Systembiologie und Bioinformatik
P5	PD Dr. Andreas Höflich	Forschungsinstitut für Nutztierbiologie (FBN) Dummerstorf Abteilung Signaltransduktion

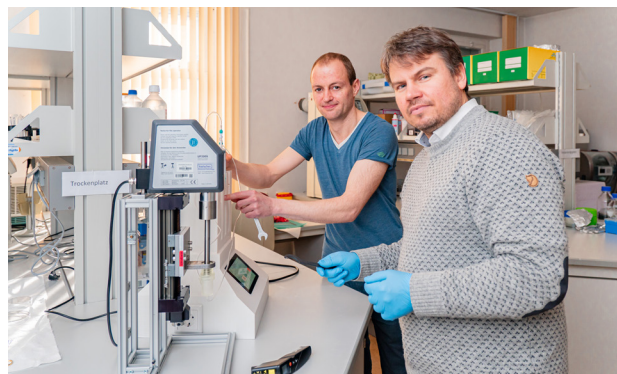
HOGEMA

Innovative Verfahren zur Gewinnung von allogenen Transplantationsmaterial

Was waren unsere Ziele?

Wie kann menschliches Gewebe so aufbereitet werden, dass es mit weniger Komplikationen transplantiert werden kann? Der Forschungsverbund HOGEMA beschäftigt sich mit der Bereitstellung eines optimalen Transplantatmaterials aus allogenen (körperfremden) Gewebeersatz. Dieser hat für den Patient:innen den Vorteil, den operationsbedingten Risiken durch die Entnahme von autologem (körpereigenen) Gewebe nicht ausgesetzt zu sein. Dadurch kann der allogene Gewebeersatz einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung der Lebensqualität, zur Rückkehr in ein aktives Leben und zur sozialen Integration leisten. Innerhalb des Verbundprojekts HOGEMA arbeitet die Universitätsmedizin Rostock mit der Universitätsmedizin Greifswald, der Universität Rostock, der Hochschule Wismar und dem Fraunhofer-Institut IZI zusammen. Das Konsortium vereint Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus der Medizin, den Natur- und Ingenieurwissenschaften und beschäftigt sich in interdisziplinärer Zusammenarbeit mit hochgradig aktuellen wissenschaftlichen Themen auf den Gebieten der Geweberegeneration und des Gewebeersatzes.

Ziel des Verbundvorhabens ist die Optimierung der hydrostatischen Hochdrucktechnologie sowie die



Mathias Lorenz (links) und Christoph Drobek an der von ihnen entwickelten Spülkammer

Erweiterung ihrer Nutzungsmöglichkeit in der Transplantationsmedizin. Diese Technologie ermöglicht Gewebe jeden Ursprungs schnell und schonend zu devitalisieren, ohne deren strukturelle Eigenschaften zu beeinflussen. Der hydrostatische Hochdruck (HHD) wird in HOGEMA dazu genutzt, neue Perspektiven für die Aufbereitung von humanen Allografts aus Stützgewebe (zum Beispiel Knochen oder Knorpel) und Bindegewebe (beispielsweise Faszien) zu schaffen. Dafür soll die Technologieplattform erweitert werden, um devitalisiertes allogenes Gewebe nach der Hochdruckbehandlung schonend und effizient



Einige Proben werden an der Sterilwerkbank aufbereitet und analysiert

von Zell- und Geweberesten zu befreien, um dieses als strukturell und biomechanisch stabiles Allograft-Transplantat im Bereich der Mund-Kiefer- Gesichtschirurgie, der Orthopädischen Chirurgie sowie der Hals-, Nasen und Ohrenheilkunde nutzen zu können. Zudem soll der Einsatz von devitalisiertem Gewebe für die Entwicklung von *In-vitro*-Modellsystemen ermöglicht werden, die anstelle etablierter Tiermodelle für eine Reihe von Fragestellungen in der Grundlagenforschung herangezogen werden können.

Was haben wir im Projekt erreicht?

Die Wissenschaftler:innen haben die Aufbereitungsverfahren von Knochen, Knorpel und Faszie mittels Hochdruckbehandlung verbessert. Hierdurch wurden die biomechanischen Eigenschaften des Gewebeersatzes nicht wesentlich verändern. Um die Effektivität der Hochdruckbehandlung besser beurteilen zu können, wurden Methoden Proteinisolation, der DNA-Fragmentierung sowie der Bestimmung des Zelltotes im Gewebe etabliert.

Ingenieure der Universität Rostock und der Hochschule Wismar haben einen Versuchsaufbau für eine Spülkammer fertiggestellt, in der die Reinigungsprinzipien Ultraschall, Sprühstrahl und Scherströmung einzeln und kombiniert angewendet werden können. Hier wurde eine Teilautomatisierung erreicht und auch das benötigte Volumen des Spülmediums

verringert, wodurch eine effektivere Reinigung des allogenen Gewebeersatzes möglich ist. Durch das Fraunhofer Institut für Zelltherapie und Immunologie wurde an einem 3D-Nierengewebe Modell gearbeitet, um die Dezellularisierung von Nieren durch die HDD zu untersuchen. Die Ergebnisse



Haitham Salti bei der Präparation einer Niere

belegen eine höhere Reinigung des Gewebes als durch konventionelle Verfahren. Obwohl die HDD unterstützte Dezellularisierung vielversprechend ist, muss die Entfernung von DNA aus dem Gewebe noch weiter optimiert werden.

Welche Perspektiven zeichnen sich ab?

Wir wollen das von uns weiterentwickelte HDD schnell in die Anwendung überführen, um dadurch allogenen Gewebersatz für den klinischen Bedarf herzustellen. Aus diesem Grund sind die Forschenden bereits während der Projektlaufzeit mit internationalen Forschergruppen sowie Industriepartnern in einem regen fachlichen Austausch. Es ist ein Verbundprojekt im europäischen IraSME-Programm mit drei beteiligten Unternehmen und internationalen Partnern in der Vorbereitung. Zudem bietet unser Verbund große Potenziale für künftige Partnerschaften. Neben den beteiligten Hochschulen des Landes kann dabei das beteiligte Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie eine treibende Rolle einnehmen. So stärkt Mecklenburg-Vorpommern seine Kompetenzen auf dem Gebiet der Gesundheitswirtschaft und gewinnt möglicherweise neue Firmen für Kooperationen bzw. auch Ansiedlungen im Land. Die neuen Vernetzungen können auch langfristig über das Projekt hinaus die translationale Erforschung neuer Therapieformen befördern. Daraus resultiert eine sehr gute Wettbewerbsposition um Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler im Bereich der Gewebersatzforschung.



Ca. 50.000 humane Gewebetransplantate (Allografts) werden jährlich bei chirurgischen Eingriffen in Deutschland verwendet. Es ist mit einem höheren Bedarf an diesem Gewebematerial in den nächsten Jahren zu rechnen – unter anderem durch die immer älter werdende Gesellschaft.

Der menschliche Körper ist in der Lage, Weichgewebe (z. B. Haut und Bindegewebe) und Hartgewebe (z. B. Knochen und Knorpel) nach verletzungs- und erkrankungsbedingtem Gewebeschäden bis zu einem gewissen Maß zu regenerieren. Jedoch nimmt diese Regenerationsfähigkeit mit zunehmendem Alter ab. Auch chronische Stoffwechselstörungen wie Diabetes mellitus und entzündliche Erkrankungen führen zu Einschränkungen der Wundheilung und Geweberegeneration. Dann sind Gewebetransplantationen erforderlich, wo entweder eigenes autologes (körpereigenes) Gewebe oder allogener (körperfremder) Gewebersatz verwendet werden. Bei der Entnahme von autologen Gewebe werden die Patient:innen operationsbedingten Risiken ausgesetzt. Um dieses Risiko zu vermeiden, ist es notwendig, optimales Transplantatmaterial aus allogenen Gewebersatz zu erzeugen. Dazu ist es wichtig, dass diese körperfremden Gewebetransplantaten von Zell- und Geweberesten des Spenders gereinigt werden, um Abstoßungsreaktionen und Entzündungen zu vermeiden.



Friederike Poch bei der Bedienung des Hochdruckreaktors



„Großer Bedarf für Gewebetransplantate“

Herr Prof. Bader, im Verbundprojekt HOGEMA geht es um eine neue Technologie, um optimales körperfremdes Transplantatmaterial zu gewinnen. Was kann man sich darunter vorstellen?

Hier muss ich ein wenig ausholen. Durch Tumore, Unfälle oder Infektionen können großflächige Defekte am Weich- und Hartgewebe entstehen. Der menschliche Körper ist jedoch nur in einem begrenzten Maße in der Lage, diese Schäden zu reparieren. Das fehlende Gewebe muss also ersetzt werden und hier sind an erster Stelle autologe, körpereigene Gewebestrukturen als Transplantate geeignet. Doch ihre operative Entnahme ist mit großen Belastungen für die Patient:innen verbunden und die Verfügbarkeit ist limitiert. Daher gewinnt der allogene, körperfremde Gewebeersatz weltweit immer stärker an Bedeutung, bei dem es keine operationsbedingten Risiken gibt. Allerdings ruft das Einsetzen allogener Gewebe Immunreaktionen im Empfänger hervor. In unserem Projekt wollen wir die Aufbereitung des allogenen Gewebes entscheidend verbessern, damit das Transplantat besser einheilt. Zur Reinigung und Devitalisierung von Knochen-, Knorpel- und Faszien-Allografts nutzen wir die hydrostatische Hochdrucktechnologie, ein für das Gewebe schonendes Verfahren, das erhebliche Vorteile gegenüber konventionellen Methoden bietet.

Das Immunsystem wird also ausgetrickst, damit es körperfremdes Gewebe nicht als solches erkennt?

Durch unsere Technologie kann das zu transplantierende Gewebe sehr gut aufbereitet werden. Aber es bleibt körperfremdes Gewebe. Man muss jedoch zwischen den Gewebearten unterscheiden: Wenn körperfremdes Knochen-, Knorpel- oder Faszienewebe eingesetzt werden, kommt es eher zu geringen Abstoßungsreaktionen – im Gegensatz zu ganzen Spenderorganen wie Herz oder Lunge. Hier gibt es eine starke Immunantwort, die meist zeitlebens mit Medikamenten unterdrückt werden muss.

"Unsere Vision ist, komplette Organe mit unserem Verfahren aufzubereiten und zu revitalisieren."

Wenn es gelingt, auch Spenderorgane so zu prozessieren, dass sie gut vom neuen Körper angenommen werden, wäre das ein bahnbrechender Erfolg in der



Prof. Rainer Bader, Sprecher des Verbundes HOGEMA

Medizin. Unsere Vision ist, irgendwann komplette Organe mit unserem Verfahren aufzubereiten und anschließend zu revitalisieren.

Wird durch die Hochdrucktechnologie nicht das Gewebe beschädigt?

Tatsächlich herrschen in der Hochdruckkammer extreme Drücke, deutlich höher zum Beispiel als an der tiefsten Stelle der Ozeane. Aber diese hydrostatischen Drücke sind in der Kammer gleichmäßig verteilt. Wir schaffen es mit der Hochdrucktechnologie, die Zellstrukturen wie gewünscht abzutöten, können aber die Matrix des Spendergewebes erhalten. Das ist ein großer Fortschritt. Denn mit den bislang üblichen Aufbereitungsverfahren, bei denen zum Beispiel Gammastrahlung oder chemische Substanzen eingesetzt werden, sind oftmals die biomechanischen Eigenschaften des Gewebes stark beeinträchtigt.

Welche Anwendungsgebiete sind für ihre Forschungsergebnisse denkbar?

HOGEMA ist ein Projekt der Grundlagenforschung. Aber unser Ziel ist natürlich, die ganzen Erkenntnisse auf ein nächstes Level zu heben und aus dem Labor in die Anwendung zu kommen. Es sind sicherlich noch drei bis fünf Jahre Forschungs- und Entwicklungsarbeit notwendig, um marktfähige Produkte zu erhalten. Wir sehen aber, dass es einen großen Bedarf und weltweiten Markt für allogene Gewebetransplantate gibt.

Anika Jonitz-Heincke

Dr. rer. nat. | Universitätsmedizin Rostock | Orthopädische Klinik und Poliklinik

„Nach meiner Habilitation möchte in der Lehre Studierende für die interdisziplinäre Forschung begeistern und deren Kreativität und Forschungsideen fördern.“



Ziele der Arbeit

Innerhalb des Verbundes HOGEMA bin ich für die wissenschaftliche Koordination der Projektinhalte und die Betreuung der Promovierenden verantwortlich. In meiner wissenschaftlichen Arbeit habe ich mich mit der Charakterisierung von hochdruckbehandelten hyalinen Gelenkknorpeln hinsichtlich der Devitalisierung- und Revitalisierungseffizienz befasst. In enger Kooperation mit den Projektpartnern haben wir ein geeignetes Behandlungsprotokoll und eine Strategie für die optimale Revitalisierung der behandelten Knorpelgewebe mit Zellen erarbeitet.

Gesellschaftlicher Nutzen

Durch die Forschungsarbeiten des Verbundes werden wichtige Erkenntnisse für die Weiterentwicklung der Regenerativen Medizin in Mecklenburg-Vorpommern erbracht. Die bislang etablierten Prozesse zur Herstellung von muskuloskelettalen Gewebeersatz führen zur deutlichen Beeinträchtigung der biomechanischen Eigenschaften und Veränderung der Gewebematrix. Mit dem Ausbau einer Plattform für Hochdruck-Technologien werden neue Perspektiven für die Bereitstellung von Gewebeersatzmaterialien geschaffen und damit die Patientenversorgung verbessert.



Christoph Drobek

Dr.-Ing. | Universität Rostock | Lehrstuhl für Mikrofluidik

„Ich wünsche mir, dass der von den Kolleg:innen beforschte hydrostatische Hochdruck sowie die von uns Ingenieuren entwickelte Spülkammer eines Tages Einzug in den klinischen Alltag finden und dabei Menschen, die eine Transplantation benötigen, eine neue und sichere Alternative bieten.“

Ziele der Arbeit

Mit Hilfe der hydrostatischen Hochdrucktechnologie (HHD) sollen verschiedene Stütz- und Bindegewebe wie Knochen, Knorpel und Faszien behandelt werden. Zusammen mit Mathias Lorenz von der Hochschule Wismar entwickle ich eine neuartige Spülkammer, die das durch Hochdruckbehandlung aufbereitete Gewebe schonend, zeitsparend und reproduzierbar dezelluliert, also weiter reinigt und für Allograft-Transplantationen nutzbar macht. Die Spülkammer nutzt die kombinierte Wirkung von Ultraschall und einem Flüssigkeitsstrahl zur Reinigung der Gewebe. Durch einen teilautomatisierten Betrieb und den Einsatz von Sensorik soll eine hohe Qualität sowie eine Standardisierung der Dezellulierung erreicht werden.

Bei der Entwicklung der Spülkammer bin ich für die Integration der Reinigungsprinzipien Ultraschall und Flüssigkeitsstrahl sowie den finalen Prototypen verantwortlich.

Gesellschaftlicher Nutzen

Die von uns entwickelte Spülkammer für die hydrostatische Hochdrucktechnologie (HHD) ermöglicht die Herstellung von allogenen Gewebematerialien mit einer höheren Qualität. Durch die Spülkammer soll eine effizientere Devitalisierung und Dezellulierung des Gewebematerials erreicht werden, um ungewünschte Immunreaktionen bei den Patienten zu verhindern. Der Einsatz von chemischen Substanzen, die zumeist aggressiv auf des Gewebematerial einwirken, wird dadurch vermindert.

Janine Waletzko-Hellwig

Dr. rer. nat. | Universitätsmedizin Rostock | Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und plastische Gesichtschirurgie

„Ich arbeite gerne an fachübergreifenden Fragestellungen und möchte zukünftig weiterhin an Forschungsprojekten beteiligt sein, die medizinisches, biologisches und ingenieurwissenschaftliches Wissen erfordern, um fachübergreifende Lösungsansätze zu erarbeiten.“



Ziele der Arbeit

Wenn Knochendefekte nicht mehr eigenständig heilen können, ist die Transplantation von Knochenersatzmaterial notwendig. Da autologe Knochen als Ersatzmaterial nur limitiert zur Verfügung stehen und zudem Komplikationen bei der Entnahme auftreten können, müssen auch allogene Knochenersatzmaterialien eingesetzt werden. Bei deren langwieriger Aufarbeitung zur Dezellularisierung werden die biomechanischen und osteoinduktiven Eigenschaften beeinträchtigt. Die hydrostatische Hochdrucktechnologie (HHD) könnte als neue Prozessierungsmethode eingesetzt werden, die die biomechanischen Eigenschaften der Gewebe erhält. In meiner Promotion

beschäftige ich mich daher mit den Auswirkungen der HHD-Behandlung auf die Biomechanik trabekulärer Knochen und der Devitalisierung des Gewebes.

Gesellschaftlicher Nutzen

Durch meine Forschung wird die hydrostatische Hochdrucktechnologie (HHD) als neue Behandlungsmethode für Knochenallografts untersucht. Wenn es gelingt, dass die mit HHD behandelten Knochen genauso gute biomechanische und physiologische Eigenschaften aufweisen wie autologe Knochen, dann kann eine Folge-Operation für den Patient:innen vermieden und zufriedenstellende Ergebnisse nach Transplantationen erreicht werden.



Mathias Lorenz

M.Eng. | Hochschule Wismar | Fakultät für Ingenieurwissenschaften

„Meine wissenschaftliche Neugier und der Wunsch, mich interdisziplinär mit anderen Fachexperten auszutauschen, motivieren mich, auch nach meiner Promotion weiter an ingenieurtechnische Fragestellungen in einem Forscherteam zu arbeiten.“

Ziele der Arbeit

Für einen Einsatz von Allografts ist es wichtig, das devitalisierte Gewebe von möglichen zellulären Rückständen zu befreien (Dezellularisierung). Dazu entwickle ich in meiner Promotion eine neuartige, teilautomatisierte Spülkammer. Mit ihr soll eine schonende, reproduzierbare und zügige Reinigung von hydrostatisch Hochdruck-behandelten Allografts unterschiedlicher Gewebetypen (Knochen, Knorpel, Faszie) ermöglicht werden.

Es erfolgte die Konzeptionierung eines Spülkammer-systems mit Integration der von Christoph Drobek erprobten Spülprinzipien in einem prototypischen Gesamtsystem. Weiterhin stand die Entwicklung und Bereitstellung von gewebespezifischen Halterungen

für die unterschiedlichen Spülprinzipien sowie die Herstellung dieser mittels additiver Fertigungsverfahren im Vordergrund der Bearbeitung.

Gesellschaftlicher Nutzen

Durch das entwickelte Spülkammersystem soll eine bessere, sichere und auch anwendungsorientierte Behandlung von Gewebeersatzmaterialien ermöglicht werden. Das kann zum Einsatz der entwickelten Technik in der Medizintechnik führen. Letztendlich dient es wie alle Arbeiten innerhalb des HOGEMA Verbundes zur besseren medizinischen Versorgung von Patient:innen mit allogenen Gewebematerial.

Annett Klinder

Dr. rer. nat. | Universitätsmedizin Rostock | Orthopädische Klinik und Poliklinik

„Mein persönliches Ziel ist der Abschluss der Habilitation. Die damit erlangte Lehrbefugnis möchte ich nutzen, um mein Wissen, aber auch die Begeisterung für die Experimentelle Orthopädie an den wissenschaftlichen Nachwuchs weiterzugeben.“

Ziele der Arbeit

In unserem Forschungsprojekt soll muskuloskelettales Gewebe dezellularisiert werden, um körperfremde Transplantate (Allografts) zu entwickeln, die durch Erhalt der biomechanischen Eigenschaften eine bessere Integration und Funktionalität gewährleisten. Durch die Verwendung einer hydrostatischen Hochdruckbehandlung soll eine schonende Devitalisierung ermöglicht werden, die eine anschließende zelluläre Besiedlung (*in vitro* oder *in vivo*) begünstigt. In meiner Forschungsarbeit entwickle ich Revitalisierungsstrategien für Allografts, da die Re-Zellularisierung entscheidend für die Funktionsfähigkeit des eingesetzten Gewebes ist.

Aus diesem Grund untersuche ich, welche Faktoren die zelluläre Besiedlung beeinflussen und ob eine biophysikalische Stimulation die Revitalisierung verbessert.

Gesellschaftlicher Nutzen

Eine bessere zelluläre Besiedlung des allogenen Gwebematerials durch die körpereigenen Zellen des Gewebeempfängers erhöht die Chancen eines Behandlungserfolges. So wird eine schnelle und bessere Genesung der Patient:innen möglich. Gleichzeitig werden die Kosten für die Behandlung gesenkt und oftmals notwendige Folgebehandlungen nach einer Gewebetransplantation verringert.



Christopher Pohl

M.Sc. | Universitätsmedizin Greifswald | Klinik und Poliklinik für Allgemeine Chirurgie, Viszeral-, Thorax- und Gefäßchirurgie

„Ich habe den Wunsch, die interdisziplinäre und interessante Zusammenarbeit mit allen Projektpartnern über das laufende Projekt HOGEMA fortzuführen.“

Ziele der Arbeit

In meiner Arbeit untersuche ich, wie stark die Immunreaktion des Empfängers auf das hochdruckbehandelte Gewebe ausgeprägt ist, welche Immunzelltypen beteiligt sind und ob die resultierende Reaktion klinische Folgen für den Empfänger haben könnte. Dies geschieht im Rahmen einer präklinischen Studie für die mögliche spätere Anwendung an Patient:innen. Basierend auf meinen Forschungsergebnissen werden Behandlungsprotokolle entwickelt, mit deren Hilfe eine Immunreaktion der Zellen verhindert werden kann, ohne die umliegende Matrix des Gewebes zu schädigen.

Gesellschaftlicher Nutzen

Eine übermäßig starke Immunreaktion des Transplantatempfängers kann das Gewebe schädigen und neben einer chronischen Entzündung auch eine Abstoßungsreaktion auslösen. Daher ist es von großer Bedeutung, die immunologischen Eigenschaften vorher zu identifizieren, um für den Patient:innen diese Probleme so gering und unwahrscheinlich wie möglich zu halten. So kann meine Arbeit dazu beitragen, eine höhere Erfolgsquote bei Transplantationen zu erreichen.

Friederike Poosch

M.Sc. | Universitätsmedizin Rostock | Klinik und Poliklinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde

„Nach dem Abschluss meiner Promotion würde ich gerne an der Weiterentwicklung von Gewebeersatzmaterialien forschen und dazu auch im Ausland in einer anderen Forschergruppe meinen wissenschaftlichen Horizont erweitern.“



Ziele der Arbeit

In der anatomisch komplexen Kopf-Hals-Region führen Verletzungen, Fehlbildungen und Tumore zu funktionellen und psychosozialen Einschränkungen. Die Defekte werden daher unter anderem mit Knorpel- und Faszientransplantaten rekonstruiert. In meiner Promotion arbeite ich daran, die Qualität dieser Transplantate durch die Einwirkung von hydrostatischem Hochdruck zu verbessern. Dadurch wird eine spezifische Devitalisierung der Gewebe ohne wesentliche Schädigung der extrazellulären Matrix ermöglicht. Zudem soll eine ebenso schonende Dezellularisierung erfolgen. Dazu erarbeite ich spezifische Protokolle und führe zellbiologische,

histologische und biomechanische Testungen zur Validierung durch.

Gesellschaftlicher Nutzen

Da körpereigene Gewebe nicht ausreichend zur Verfügung stehen, ist die Nutzung von allogenen oder auch xenogenen Geweben zur Patientenversorgung notwendig. Durch meine Arbeit wird die immunologische Sicherheit dieser Gewebe erhöht und ihre Formstabilität erhalten. Somit kann letztlich das Wohlbefinden der Patient:innen gesteigert und der Krankenhausaufenthalt nach einer entsprechenden Operation verkürzt werden.



Haitham Salti

M.Sc. | Fraunhofer Institut für Zelltherapie und Immunologie – IZI Extrakorporale Therapiesysteme

„Mit meiner Forschung möchte ich einen Beitrag zur Etablierung von effizienten 3D-Nierengewebemodellen leisten, um die Patientenversorgung zu verbessern und eine Reduzierung der Tierversuche zu ermöglichen.“

Ziele der Arbeit

Die weltweite Zunahme chronischer Nierenerkrankungen schreitet rapide voran und betrifft inzwischen mehr als 10 Prozent der Weltbevölkerung. Die derzeitigen Behandlungsoptionen umfassen Dialyse und Nierentransplantationen, die jedoch aus verschiedenen Gründen sowohl medizinisch als auch für das Patientenwohl unbefriedigend sind. Künftig wird es verstärkt darum gehen, mit künstlichen Nieren eine dritte Option zu erhalten, wodurch der Behandlungserfolg verbessert wird. Aus diesem Grund beschäftige ich mich mit der Anwendung von hydrostatischem Hochdruck (HHD) als neuartige Behandlungsmethode zur Entwicklung von verbesserten 3D-Nierengewebsmodellen. Diese Modelle dienen zur Entwicklung von Strategien

zur Herstellung bioartifizieller Nieren, für pharmakologische Untersuchungen sowie auch zur Untersuchung nierenpathologischer Fragen.

Gesellschaftlicher Nutzen

Jedes Jahr werden in Deutschland etwa 30 bis 40 neue Medikamente zugelassen, wobei zuvor für jedes einzelne Produkt mehrere Tausend Wirkstoffe getestet werden. Für diese Testung werden bislang vor allem Tiermodelle genutzt. Durch körperähnliche Nierengewebemodelle können Tierversuche für die Medikamententestung maßgeblich verringert und später vielleicht sogar auf Tierversuche gänzlich verzichtet werden.



„Besonders hervorheben möchte ich die interdisziplinäre Zusammenarbeit innerhalb des Konsortiums aus Wissenschaftler:innen der Medizin, Natur- und Ingenieurwissenschaften, die zum Projekterfolg beigetragen und zu anschlussfähigen Projekten geführt hat.“

Georg Hellwig, M. Sc.

Universitätsmedizin Rostock | Orthopädische Klinik und Poliklinik

Projektkonsortium

Partner	Projektleitende	Forschungseinrichtung/Institut
P1	Prof. Dr. Rainer Bader	Universitätsmedizin Rostock Orthopädische Klinik und Poliklinik, Forschungslabor für Biomechanik und Implantattechnologie <i>in Zusammenarbeit mit:</i> Universitätsmedizin Rostock Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie (Dr. Dr. Michael Dau)
P2	Prof. Dr. Hermann Seitz	Universität Rostock Lehrstuhl für Mikrofluidik
P3	Dr. Reinhold Wasserkort	Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie (IZI) Abteilung EXIM
P4	PD Dr. Michael Schlosser	Universitätsmedizin Greifswald Klinik und Poliklinik für Chirurgie, Institut für Medizinische Biochemie und Molekularbiologie
P5	Prof. Dr. Robert Mlynski	Universitätsmedizin Rostock Klinik und Poliklinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Kopf- und Halschirurgie „Otto Körner“
P6	Prof. Dr. Daniela Schwerdt	Hochschule Wismar Maschinenbau/Verfahrens- und Umwelttechnik

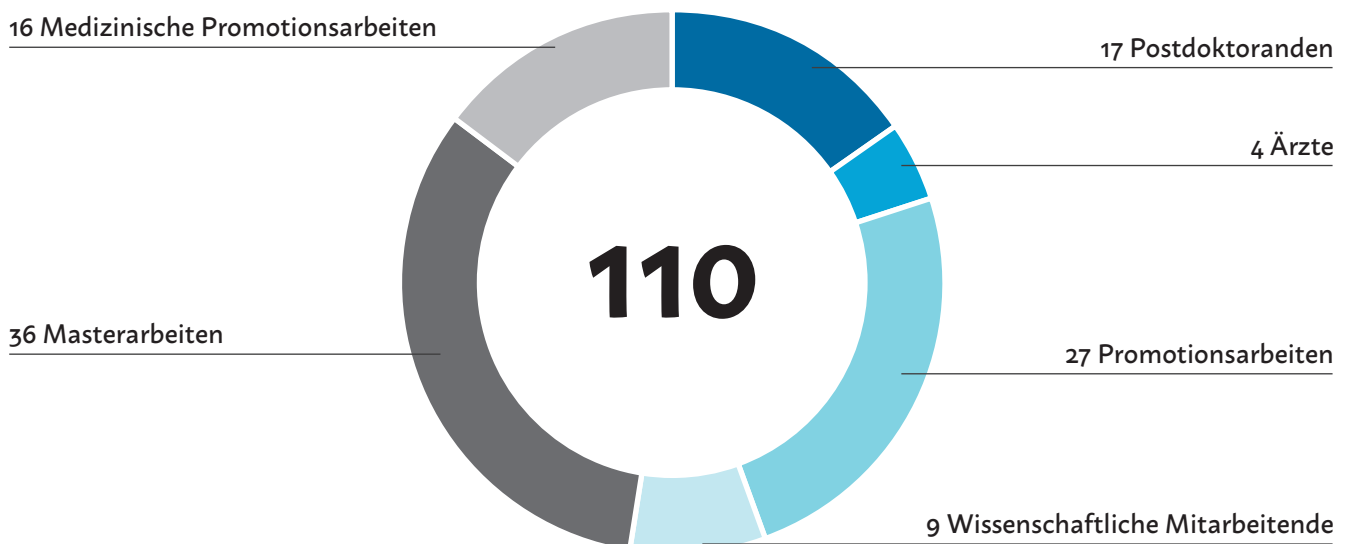


GraduiertenVerbund-Akademie

Auf Empfehlung der Expertenjury wurde für den thematischen Wettbewerbsaufruf Gesundheitsforschung die Etablierung einer gemeinsamen Graduiertenakademie empfohlen, um über die Verbundgrenzen und Standortgrenzen hinweg den Nachwuchswissenschaftler:innen zu ermöglichen, sich untereinander auszutauschen und gemeinsame Weiterbildungsangebote zu nutzen. Die GraduiertenVerbundAkademie (GVA) wurde unter der Leitung von Dr. Tobias Fischer aufgebaut und etabliert. Durch die GVA wurde sowohl die Einzelbetreuung der Promovierenden als auch gemeinsame Weiterbildungsprogramme organisiert. Analog zu den Richtlinien der DFG wurden Betreuungsvereinbarungen zwischen Promovierenden und ihren Betreuenden abgeschlossen, um das angestrebte

Qualifikationsziel erfolgreich abschließen zu können. Ergänzt wurden diese individuellen Betreuungsprogramme durch gemeinsame Trainingsprogramme. Diese umfassten unter anderem Kurse in Tierversuchskunde, zur „Guten wissenschaftlichen Praxis“, im Scientific Writing oder Fortbildungen zum Verfassen von Drittmittelanträgen. Neben den organisierten Qualifikations- und Weiterbildungsmaßnahmen bildete die GVA eine Plattform für den individuellen Austausch der Promovierenden untereinander, der unter anderem laborspezifische Fragestellungen, aber auch Themen wie die interkulturelle Kommunikation umfasste. Die Erfahrungen der GVA sollen zur Etablierung einer standortübergreifenden Graduiertenakademie in Rostock und Greifswald genutzt werden.

Förderung in Zahlen – Qualifizierungsmaßnahmen



ESF gefördertes Personal

ONKOTHER-H – Entwicklungsplattform für innovative onkologische Therapien am Beispiel des häufigsten menschlichen Krebses – Hautkrebs

Name	Vorname	Tätigkeit	Zuwendungs-empfänger	ausführende Stelle
Berner	Julia	Doktorandin	Universitätsmedizin Greifswald	Klinik für Mund-Kiefer-Gesichts-chirurgie/Plastische Operationen
Bernhardt	Thoralf	sonst. wiss. Mitarbeitender	Universitätsmedizin Rostock	Klinik und Poliklinik für Dermatologie und Venerologie
Ebbinghausen	Anne	wissenschaftliche Hilfskraft	Universitätsmedizin Greifswald	Klinik für Mund-Kiefer-Gesichts-chirurgie/Plastische Operationen
Fischer	Tobias	Verbund- und Projektmanager	Universitätsmedizin Rostock	Klinik und Poliklinik für Dermatologie und Venerologie
Frey	Anna	Doktorandin	Universität Rostock	Institut für Chemie – Abteilung für Organische Chemie
Gebbe	Rebecca	wissenschaftliche Hilfskraft	Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie e. V. (INP)	ZIK plasmatis
Glatzel	Annika	wissenschaftliche Hilfskraft	Universitätsmedizin Rostock	Klinik und Poliklinik für Dermatologie und Venerologie
Hamann	Bianca	wissenschaftliche Hilfskraft	Universitätsmedizin Rostock	Institut für Pharmakologie und Toxikologie
Hildebrandt	Finja	wissenschaftliche Hilfskraft	Universitätsmedizin Rostock	Arbeitsbereich Zellbiologie
Jesse	Katja	sonst. wiss. Mitarbeitende	Universitätsmedizin Greifswald	Klinik für Mund-Kiefer-Gesichts-chirurgie/Plastische Operationen
Kensbock	Renko	Postdoktorand	Universitätsmedizin Greifswald	Klinik für Mund-Kiefer-Gesichts-chirurgie/Plastische Operationen
Khomutetckaia	Aleksandra	sonst. wiss. Mitarbeitende	Universität Rostock	Institut für Chemie – Abteilung für Organische Chemie
Köhler	Cecilia	wissenschaftliche Hilfskraft	Universitätsmedizin Rostock	Klinik und Poliklinik für Dermatologie und Venerologie
Kordt	Marcel	Doktorand	Universitätsmedizin Rostock	Rudolf-Zenker-Institut für Experimentelle Chirurgie
Kwiatek-Scholz	Elisa	Doktorandin	Universitätsmedizin Greifswald	Klinik für Mund-Kiefer-Gesichts-chirurgie/Plastische Operationen

Laininger	Lisa	wissenschaftliche Hilfskraft	Universitätsmedizin Greifswald	Klinik für Mund-Kiefer-Gesichts-chirurgie/Plastische Operationen
Leitner	Emily	wissenschaftliche Hilfskraft	Universitätsmedizin Rostock	Rudolf-Zenker-Institut für Experimentelle Chirurgie
Lenz	Elea	studentische Hilfskraft	Universitätsmedizin Rostock	Institut für Pharmakologie und Toxikologie
Matschke	Svenja	studentische Hilfskraft	Universitätsmedizin Rostock	Arbeitsbereich Zellbiologie
Menz	Jonas	studentische Hilfskraft	Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie e. V. (INP)	ZIK plasmatis
Mksoud	Maria	sonst. wiss. Mitarbeitende	Universitätsmedizin Greifswald	Klinik für Mund-Kiefer-Gesichts-chirurgie/Plastische Operationen
Nießner	Felix	nichtwiss. Mitarbeitender	Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie e. V. (INP)	ZIK plasmatis
Poschkamp	Broder	studentische Hilfskraft	Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie e. V. (INP)	ZIK plasmatis
Roßmann	Anna-Lena	wissenschaftliche Hilfskraft	Universitätsmedizin Rostock	Klinik und Poliklinik für Dermatologie und Venerologie
Sagwal	Sanjeev Kumar	Doktorand	Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie e. V. (INP)	ZIK plasmatis
Sawade	Marie	wissenschaftliche Hilfskraft	Universitätsmedizin Rostock	Arbeitsbereich Zellbiologie
Schäfer	Mirijam	Doktorandin	Universitätsmedizin Rostock	Klinik und Poliklinik für Dermatologie und Venerologie
Schulze	Juliane	wissenschaftliche Hilfskraft	Universitätsmedizin Greifswald	Klinik für Mund-Kiefer-Gesichts-chirurgie/Plastische Operationen
Semmler	Marie Luise	Doktorandin	Universitätsmedizin Rostock	Klinik und Poliklinik für Dermatologie und Venerologie
Thamm	Elisabeth S.	studentische Hilfskraft	Universitätsmedizin Rostock	Institut für Pharmakologie und Toxikologie
Trautmann	Isabelle	studentische Hilfskraft	Universitätsmedizin Rostock	Rudolf-Zenker-Institut für Experimentelle Chirurgie
Voss	Isabel Marie	wissenschaftliche Hilfskraft	Universitätsmedizin Rostock	Rudolf-Zenker-Institut für Experimentelle Chirurgie
Waldner	Anna-Christin	Doktorandin	Universitätsmedizin Rostock	Arbeitsbereich Zellbiologie
Wendt	Franziska	Doktorandin	Universitätsmedizin Rostock	Institut für Pharmakologie und Toxikologie

**EnErGie – Enterale Ernährung bei Malnutrition durch Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts:
vom Grundlagenverständnis zum innovativen Behandlungskonzept**

Name	Vorname	Tätigkeit	Zuwendungs- empfänger	ausführende Stelle
Achilles	Sophie	wissenschaftliche Hilfskraft	Forschungsinstitut für Nutztierbiologie (FBN)	Institut für Ernährungs- physiologie "Oskar Kellner"
Agrifoglio	Ottavia	Doktorandin	Forschungsinstitut für Nutztierbiologie (FBN)	Institut für Ernährungs- physiologie "Oskar Kellner"
Bannert	Karen	Postdoktorandin	Universitätsmedizin Rostock	Zentrum für Innere Medizin, Klinik II, Abteilung für Gastro- enterologie und Endokrinologie
Doller	Julia	Doktorandin	Universitätsmedizin Greifswald	Klinik und Poliklinik für Innere Medizin A, Lehrstuhl für Gastro- enterologie, Endokrinologie und Ernährungsmedizin
Ehlers	Luise	Postdoktorandin	Universitätsmedizin Rostock	Zentrum für Innere Medizin, Klinik II, Abteilung für Gastro- enterologie und Endokrinologie
Esau	Susanne	wissenschaftliche Hilfskraft	Hochschule Neubrandenburg	Fachbereich Agrarwirtschaft und Lebensmittelwissenschaften, Institut für evidenzbasierte Diätetik (NIED)
Förster	Johnnie	studentische Hilfskraft	Universitätsmedizin Greifswald	Klinik und Poliklinik für Innere Medizin A, Lehrstuhl für Gastro- enterologie, Endokrinologie und Ernährungsmedizin
Ghanem	Mohamad	wissenschaftliche Hilfskraft	Hochschule Neubrandenburg	Lebensmitteltechnologie Fachbereich Agrarwirtschaft und Lebensmittelwissenschaften
Gorisch	Deborah	nichtwiss. Mitarbeitende	Universitätsmedizin Greifswald	Klinik und Poliklinik für Innere Medizin A, Lehrstuhl für Gastro- enterologie, Endokrinologie und Ernährungsmedizin
Grimm	Titzian	wissenschaftliche Hilfskraft	Hochschule Neubrandenburg	Lebensmitteltechnologie Fachbereich Agrarwirtschaft und Lebensmittelwissenschaften
Karbe	Cathleen	studentische Hilfskraft	Universitätsmedizin Rostock	Zentrum für Innere Medizin, Klinik II, Abteilung für Gastro- enterologie und Endokrinologie
Koch	Matthias	Doktorand	Hochschule Neubrandenburg	Lebensmitteltechnologie Fachbereich Agrarwirtschaft und Lebensmittelwissenschaften
Li	Zeyang	Postdoktorand	Forschungsinstitut für Nutztierbiologie (FBN)	Institut für Ernährungs- physiologie "Oskar Kellner"

Meyer	Fatuma	Doktorandin	Hochschule Neubrandenburg	Fachbereich Agrarwirtschaft und Lebensmittelwissenschaften, Institut für evidenzbasierte Diätetik (NIED)
Moheballi	Nooshin	sonst. wiss. Mitarbeitende	Universitätsmedizin Rostock	Zentrum für Innere Medizin, Klinik II, Abteilung für Gastroenterologie und Endokrinologie
Müller	Josefine	wissenschaftliche Hilfskraft	Hochschule Neubrandenburg	Fachbereich Agrarwirtschaft und Lebensmittelwissenschaften, Institut für evidenzbasierte Diätetik (NIED)
Netz	Leonard	studentische Hilfskraft	Universitätsmedizin Rostock	Zentrum für Innere Medizin, Klinik II, Abteilung für Gastroenterologie und Endokrinologie
Revskij	Denis	nichtwiss. Mitarbeitender	Universitätsmedizin Rostock	Zentrum für Innere Medizin, Klinik II, Abteilung für Gastroenterologie und Endokrinologie
Rohde	Sarah	Postdoktorandin	Universitätsmedizin Rostock	Zentrum für Innere Medizin, Klinik II, Abteilung für Gastroenterologie und Endokrinologie
Sautter	Lea	sonst. wiss. Mitarbeitende	Universitätsmedizin Rostock	Zentrum für Innere Medizin, Klinik II, Abteilung für Gastroenterologie und Endokrinologie
Schank	Johanna	studentische Hilfskraft	Universitätsmedizin Greifswald	Klinik und Poliklinik für Innere Medizin A, Lehrstuhl für Gastroenterologie, Endokrinologie und Ernährungsmedizin
Schmitt	Anne-Marie	Projektmanagerin	Universitätsmedizin Rostock	Zentrum für Innere Medizin, Klinik II, Abteilung für Gastroenterologie und Endokrinologie
Schröder	Fabian	Doktorand	Forschungsinstitut für Nutztierbiologie (FBN)	Institut für Ernährungsphysiologie "Oskar Kellner"
von Essen	Nele Sophie	studentische Hilfskraft	Universitätsmedizin Greifswald	Klinik und Poliklinik für Innere Medizin A, Lehrstuhl für Gastroenterologie, Endokrinologie und Ernährungsmedizin
Wiese	Mats	Doktorand	Universitätsmedizin Greifswald	Klinik und Poliklinik für Innere Medizin A, Lehrstuhl für Gastroenterologie, Endokrinologie und Ernährungsmedizin

HOGEMA – Erforschung neuartiger Ansätze zur Bereitstellung verbesserter Gewebeersatzmaterialien auf Basis der hydrostatischen Hochdruckbehandlung

Name	Vorname	Tätigkeit	Zuwendungs-empfänger	ausführende Stelle
Ali	Hossam	wissenschaftliche Hilfskraft	Hochschule Wismar	Maschinenbau/Verfahrens- und Umwelttechnik
Allahham	Jad	wissenschaftliche Hilfskraft	Universitätsmedizin Rostock	Orthopädische Klinik und Poliklinik, Forschungslabor für Biomechanik und Implantat-technologie
Brandt	Nico	studentische Hilfskraft	Universitätsmedizin Greifswald	Klinik und Poliklinik für Chirurgie/ Institut für Medizinische Bio-chemie und Molekularbiologie
Drobek	Christoph	Postdoktorand	Universität Rostock	Lehrstuhl für Mikrofluidik
Frein Grote	Vivica	wissenschaftliche Hilfskraft	Universitätsmedizin Rostock	Orthopädische Klinik und Poliklinik, Forschungslabor für Biomechanik und Implantat-technologie
Graw	Konstantin	Arzt	Universitätsmedizin Rostock	Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie
Hellwig	Georg	Projektmanager	Universitätsmedizin Rostock	Orthopädische Klinik und Poliklinik, Forschungslabor für Biomechanik und Implantat-technologie
Jonitz-Heinke	Anika	Postdoktorandin	Universitätsmedizin Rostock	Orthopädische Klinik und Poliklinik, Forschungslabor für Biomechanik und Implantat-technologie
Kirchner	Lina	studentische Hilfskraft	Universitätsmedizin Rostock	Klinik und Poliklinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Kopf- und Halschirurgie „Otto Körner“
Klinder	Annett	Postdoktorandin	Universitätsmedizin Rostock	Orthopädische Klinik und Poliklinik, Forschungslabor für Biomechanik und Implantat-technologie
Koppe	Charlotte	sonst. wiss. Mitarbeitende	Universitätsmedizin Greifswald	Klinik und Poliklinik für Chirurgie/ Institut für Medizinische Bio-chemie und Molekularbiologie
Krebs	Vivian	sonst. wiss. Mitarbeitende	Universitätsmedizin Rostock	Orthopädische Klinik und Poliklinik, Forschungslabor für Biomechanik und Implantat-technologie
Löffler	Henrike	wissenschaftliche Hilfskraft	Universitätsmedizin Rostock	Orthopädische Klinik und Poliklinik, Forschungslabor für Biomechanik und Implantat-technologie

Lorenz	Mathias	Doktorand	Hochschule Wismar	Maschinenbau/Verfahrens- und Umwelttechnik
Meyer	Melanie	wissenschaftliche Hilfskraft	Hochschule Wismar	Maschinenbau/Verfahrens- und Umwelttechnik
Nelz	Sophie-Charlotte	wissenschaftliche Hilfskraft	Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie (IZI)	Abteilung Extrakorporale Therapiesysteme (EXTHER)
Niemann	Claudia	Projektmanagerin	Universitätsmedizin Rostock	Orthopädische Klinik und Poliklinik, Forschungslabor für Biomechanik und Implantattechnologie
Pohl	Christopher	Doktorand	Universitätsmedizin Greifswald	Klinik und Poliklinik für Chirurgie/ Institut für Medizinische Biochemie und Molekularbiologie
Poosch	Friederike	Doktorandin	Universitätsmedizin Rostock	Klinik und Poliklinik für Hals-Nasen-Ohrenheilkunde, Kopf- und Halschirurgie „Otto Körner“
Rohde-Lindner	Martina	Projektmanagerin	Universitätsmedizin Rostock	Orthopädische Klinik und Poliklinik, Forschungslabor für Biomechanik und Implantattechnologie
Salti	Haitham	Doktorand	Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie (IZI)	Abteilung Extrakorporale Therapiesysteme (EXTHER)
Seyfarth	Anika	nichtwiss. Mitarbeitende	Universitätsmedizin Rostock	Orthopädische Klinik und Poliklinik, Forschungslabor für Biomechanik und Implantattechnologie
Teichert	Paula	wissenschaftliche Hilfskraft	Universitätsmedizin Rostock	Orthopädische Klinik und Poliklinik, Forschungslabor für Biomechanik und Implantattechnologie
Waletzko-Hellwig	Janine	Doktorandin	Universitätsmedizin Rostock	Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Plastische Gesichtschirurgie
Weißmann	Volker	Postdoktorand	Hochschule Wismar	Maschinenbau/Verfahrens- und Umwelttechnik

PriVileG-M – Präventionsnetzwerk Vorpommern: Psychosoziale und neurobiologische Gesundheit von Schwangeren und jungen Müttern

Name	Vorname	Tätigkeit	Zuwendungs- empfänger	ausführende Stelle
Abels	Anna-Lena	studentische Hilfskraft	Universitätsmedizin Greifswald	Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin
Beckmann	Juliana	nichtwiss. Mitarbeitende	Universitätsmedizin Greifswald	Community Medicine, Abt. Versorgungsepidemiologie und Community Health
Bischoff	Marie	Doktorandin	Universität Greifswald	Institut für Psychologie, Lehrstuhl Gesundheit und Prävention
Corleis	Juliane	Projekt- managerin	Universitätsmedizin Greifswald	Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie
Göttinger	Jeannie	wissenschaftliche Hilfskraft	Universität Greifswald	Institut für Psychologie, Lehrstuhl Gesundheit und Prävention
Günther	Sören	Doktorand	Universitätsmedizin Greifswald	Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie
Howland	Vanessa	Ärztin	Universitätsmedizin Greifswald	Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin
Langner	Alexandra	Ärztin	Universitätsmedizin Greifswald	Klinik und Poliklinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe
Lichtwald	Alexander	Arzt	Universitätsmedizin Greifswald	Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin, Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin
Liutkus	Kerstin	Doktorandin	Universitätsmedizin Greifswald	Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie
Ludwig	Tobias	nichtwiss. Mitarbeitender	Universitätsmedizin Greifswald	Community Medicine, Abt. Versorgungsepidemiologie und Community Health
Neumann	Alexandra	Doktorandin	Hochschule Neu- brandenburg	Fachbereich Gesundheit, Pflege, Management
Pfzner	Stefanie	nichtwiss. Mitarbeitende	Universitätsmedizin Greifswald	Community Medicine, Abt. Versorgungsepidemiologie und Community Health
Rahn	Maxi	sonst. wiss. Mitarbeitende	Universitätsmedizin Greifswald	Klinik und Poliklinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe
Stentzel	Ulrike	Postdoktorandin	Universitätsmedizin Greifswald	Community Medicine, Abt. Versorgungsepidemiologie und Community Health

Stephan	Julien	Arzt	Universitätsmedizin Greifswald	Klinik und Poliklinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe
Tobin	Marie	wissenschaftliche Hilfskraft	Universität Greifswald	Institut für Psychologie, Lehrstuhl Gesundheit und Prävention
Wefelnberg	Raquel	nichtwiss. Mitarbeitende	Universitätsmedizin Greifswald	Klinik und Poliklinik für Frauenheilkunde und Geburtshilfe

iRhythmics – Programmierte Herzschrittmacherzellen zur in vitro Medikamententestung

Name	Vorname	Tätigkeit	Zuwendungs-empfänger	ausführende Stelle
Bartsch	Madeleine	nichtwiss. Mitarbeitende	Universitätsmedizin Rostock	Klinik für Herzchirurgie
Bej	Saptarshi	Postdoktorand	Universität Rostock	Lehrstuhl für Systembiologie und Bioinformatik
Caton	Vanessa	wissenschaftliche Hilfskraft	Forschungsinstitut für Nutztierbiologie (FBN)	Abteilung Signaltransduktion
Chabanovska	Oleksandra	wissenschaftliche Hilfskraft	Universitätsmedizin Rostock	Klinik für Herzchirurgie
Choi	E Da	wissenschaftliche Hilfskraft	Universitätsmedizin Rostock	Institut für Experimentelle Gen-therapie und Tumorforschung
Dhar	Prabir	Doktorand	Universitätsmedizin Rostock	Institut für Experimentelle Gen-therapie und Tumorforschung
Galow	Anne-Marie	Postdoktorandin	Forschungsinstitut für Nutztierbiologie (FBN)	Abteilung Signaltransduktion
Hillemanns	Maximiilian	wissenschaftliche Hilfskraft	Universität Rostock	Lehrstuhl für Systembiologie und Bioinformatik
Kasprack	Lennart	studentische Hilfskraft	Universitätsmedizin Greifswald	Institut für Pathophysiologie
Kindermann	Jonathan	studentische Hilfskraft	Universitätsmedizin Greifswald	Institut für Pathophysiologie
Kussauer	Sophie	Doktorandin	Universitätsmedizin Rostock	Klinik für Herzchirurgie
Landsberger	Martin	Postdoktorand	Universitätsmedizin Greifswald	Institut für Pathophysiologie
Lemcke	Heiko	Postdoktorand	Universitätsmedizin Rostock	Klinik für Herzchirurgie
Logotheti	Styliani	Postdoktorandin	Universitätsmedizin Rostock	Institut für Experimentelle Gen-therapie und Tumorforschung
Maywald	Kristin	wissenschaftliche Hilfskraft	Universitätsmedizin Rostock	Klinik für Herzchirurgie
Meyer	Zianka	wissenschaftliche Hilfskraft	Forschungsinstitut für Nutztierbiologie (FBN)	Abteilung Signaltransduktion
Qin	Lu	wissenschaftliche Hilfskraft	Universitätsmedizin Greifswald	Institut für Pathophysiologie
Schäfer	Christina	wissenschaftliche Hilfskraft	Universitätsmedizin Rostock	Institut für Experimentelle Gen-therapie und Tumorforschung
Skorska	Anna	Projekt- managerin	Universitätsmedizin Rostock	Klinik für Herzchirurgie
Soós	Julien	Postdoktorand	Universitätsmedizin Greifswald	Institut für Pathophysiologie

Tavakina	Anastasia	wissenschaftliche Hilfskraft	Universitätsmedizin Greifswald	Institut für Pathophysiologie
Vasudevan	Praveen	Projektmanager	Universitätsmedizin Rostock	Klinik für Herzchirurgie
Wolfien	Markus	Doktorand	Universität Rostock	Lehrstuhl für Systembiologie und Bioinformatik
Zhang	Yaxin	Postdoktorand	Universitätsmedizin Greifswald	Institut für Pathophysiologie
Zimmermann	Annelie	wissenschaftliche Hilfskraft	Universitätsmedizin Rostock	Klinik für Herzchirurgie



Das Exzellenzforschungsprogramm des Landes Mecklenburg-Vorpommern „Exzellente Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftler gesucht“ wird mit Mitteln des Europäischen Sozialfonds (ESF) gefördert.



EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Sozialfonds



Europäische Fonds EFRE, ESF und ELER
in Mecklenburg-Vorpommern 2014-2020