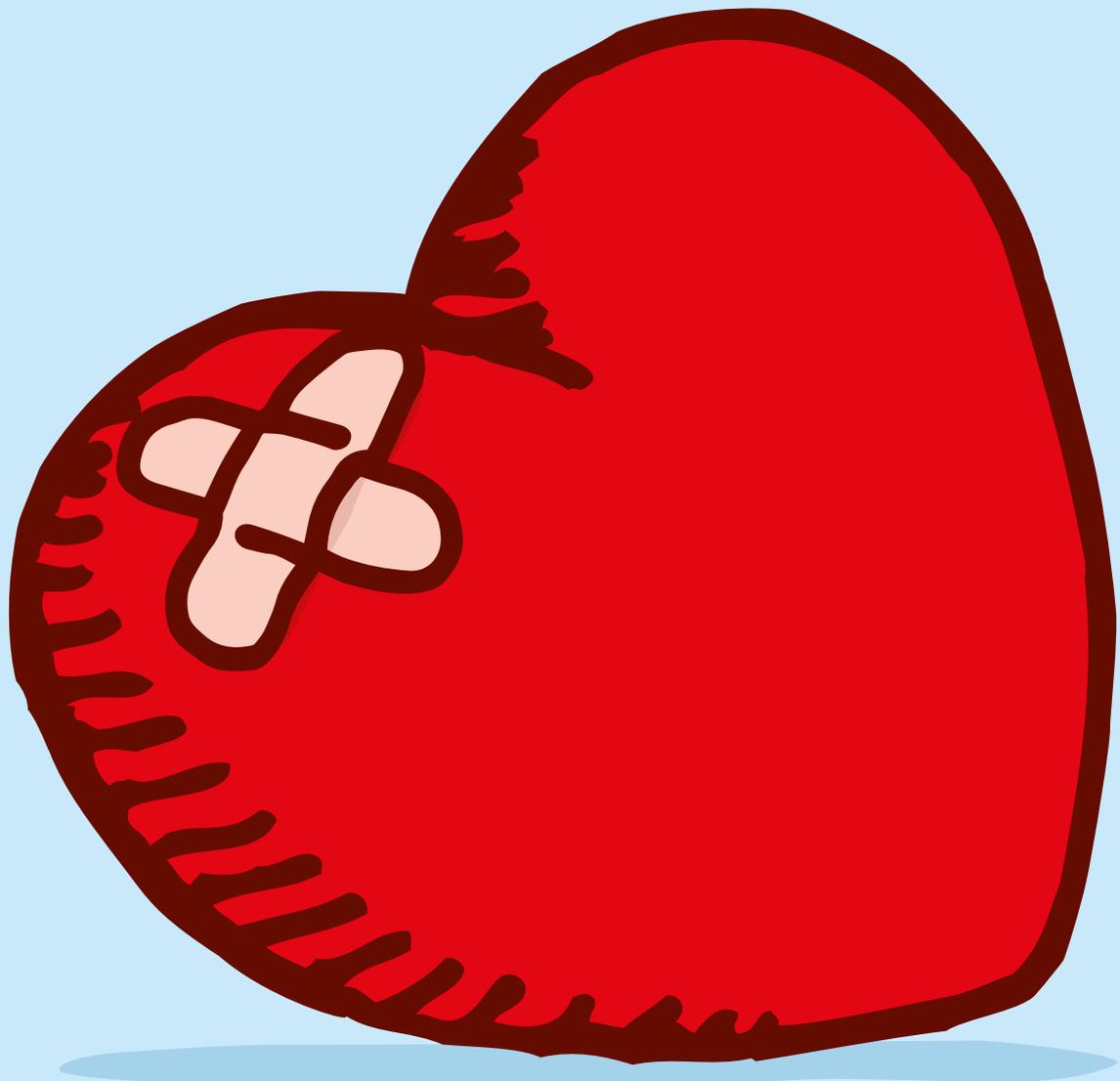


BioVAT-HF-DZHK2020-Studie

## Pflaster fürs Herz

Seite xx



Neue diagnostische Möglichkeit bei  
diastolischer Herzinsuffizienz

### Echtzeit-MRT statt Herzkatheter

Seite xx

Eröffnung der  
geriatrischen Station 5023

### Die Lehre des Alterns

Seite xx



# Editorial

Liebe Leserinnen und Leser,

in dieser Ausgabe HZGaktuell haben wir für Sie Neuigkeiten und Wissenswertes aus dem Herzzentrum Göttingen zusammengestellt:

Durch die Zulassung des Herzpflasters könnte die Versorgung von Patient\*innen mit schwerer Herzinsuffizienz bald revolutioniert werden. Nach 25 Jahren Forschung ist das aus Stammzellen hergestellte Gewebe für die klinische Studie BioVAT-HF-DZHK2020 zugelassen worden. Das Herzpflaster soll das geschädigte Herz beim Schlagen unterstützen und die Herzwand verstärken. Damit könnten zukünftig die Implantationen von mechanischen Herzunterstützungssystemen oder seltenen Spenderherzen verzögert oder gar komplett ersetzt werden. Wie das Herzpflaster hergestellt wird und welche Geschichte hinter der Entwicklung steht, lesen Sie ab Seite 12.

Eine kurze Geschichte über ihren Aufenthalt in der Universitätsmedizin Göttingen hat auch Renate Hilke auf Seite 20 zu erzählen. Nach einer COVID-19-Infektion war sie eine der ersten Patient\*innen auf der neu eröffneten geriatrischen Station 5023. Auf dieser werden fortan ältere Menschen von einem multiprofessionellen Team in einer speziell auf die Bedürfnisse ausgerichteten Umgebung behandelt. Etwa 62 % der Senior\*innen in Deutschland sind wegen zwei oder mehr chronischer Erkrankungen in ärztlicher Behandlung - sie sind „multimorbide“. Die Therapie der Multimorbidität ist besonders herausfordernd, insbesondere wenn sowohl psychische als auch körperliche Erkrankungen auftreten.

Dieser Herausforderung stellen sich nun Expert\*innen der ESCAPE-Studie, die am 1. April gestartet ist und aus dem Herzzentrum koordiniert wird. Das Ziel ist, die bestmögliche Versorgungsstrategie für mehrfach erkrankte Menschen bei bestmöglicher Lebensqualität herauszufinden (ab Seite 25).

In einer weiteren Studie haben Kolleg\*innen einen neuen Weg für die Diagnose der diastolischen Herzinsuffizienz erprobt. Bei Betroffenen mit Verdacht auf eine versteifte Herzkammer könnte bald die Echtzeit-MRT-Technologie das diagnostische Verfahren der Wahl werden und eine invasive Herzkatheteruntersuchung vermeiden. Die Zuverlässigkeit wurde in einer DZHK-Studie bereits bewiesen und soll zeitnah mit einer größeren Kohorte in mehreren Studienzentren geprüft werden (mehr auf Seite 26). Die gewonnenen Erkenntnisse wurden bereits mit dem Karl-Ludwig-Neuhaus-Forschungspreis ausgezeichnet.

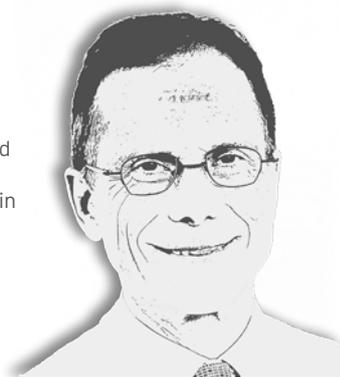
Das und noch viel mehr lesen Sie im neuen HZGaktuell.

Im Namen des Herzzentrums



**Ihr Prof. Dr. Gerd Hasenfuß**

Direktor der Klinik für Kardiologie und Pneumologie und Vorsitzender des Herzzentrums der Universitätsmedizin Göttingen



Aktuelles aus dem Herzzentrum	4
Revival eines etablierten Verfahrens	8
Das Herz studieren	9
Pflaster fürs Herz	12
Lippoldsberg	19
Die Lehre des Alterns	20
Neue Behandlungspfade	25
Echtzeit-MRT statt Herzkatheter	26
Veranstaltungen	30

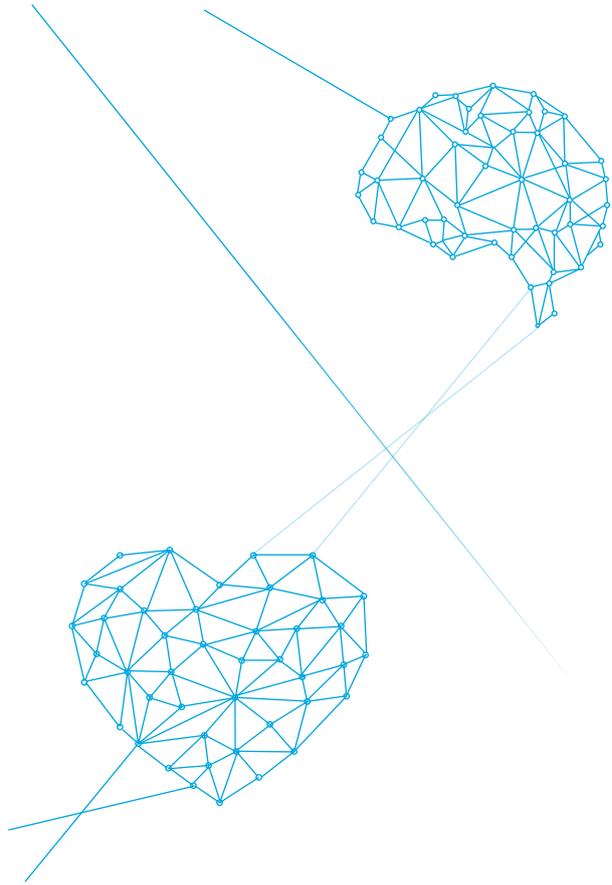
# Aktuelles aus dem Herzzentrum



## Schutz nach Herzinfarkt

Jedes Jahr erleiden rund 220.000 Menschen einen Herzinfarkt, 50.000 Patient\*innen sterben daran. Bei einem Herzinfarkt wird das Herzmuskelgewebe nicht mehr ausreichend mit Sauerstoff versorgt (Hypoxie). Ursache ist der akute Verschluss eines Herzkranzgefäßes. Je mehr Zeit ohne Behandlung vergeht, desto mehr Herzmuskelzellen sterben. Um den Schaden für das Herz durch einen Herzinfarkt einzugrenzen, ist es besonders wichtig, die Herzdurchblutung zeitnah wiederherzustellen. Allerdings kann die Wiederherstellung des unterbrochenen Blutflusses (Reperfusion) die Zellen des Herzmuskels zusätzlich schädigen, wenn die Sauerstoffversorgung im Gewebe schlagartig ansteigt. Die Folge ist ein sogenannter Reoxygenierungsschaden.

Herzforscher\*innen aus dem Herzzentrum Göttingen unter der Leitung von Dr. Malte Tiburcy, Institut für Pharmakologie und Toxikologie, haben nun einen Weg entdeckt, mit dem sich die unerwünschte Schädigung der Herzzellen nach einer Wiederherstellung des Blutflusses vermindern ließe. In einem humanen, präklinischen Modell von Herzmuskulatur, die durch Sauerstoffmangel und erhöhte Sauerstoffversorgung (Reoxygenierung) geschädigt wurde, haben sie untersucht, welchen Effekt die Gabe der Substanz Roxadustat hat. Der Wirkstoff ist bekannt dafür, dass er den zell-internen Sauerstoffsensoren stabilisiert, den Hypoxia Inducible Factor, kurz HIF. In den Untersuchungen zeigte sich, dass eine kurzzeitige Gabe von Roxadustat im Anschluss an die Hypoxie einen schützenden Effekt vor einem Reoxygenierungsschaden hat. Zusätzlich verbesserte sich die Fähigkeit des Herzmuskels, sich aktiv zusammenzuziehen, deutlich. Die Forschungsergebnisse sind veröffentlicht in der kardiologischen Fachzeitschrift „Circulation“.



## Ein schwaches Herz ist schlecht fürs Hirn

Forschende des Deutschen Zentrums für Neurodegenerative Erkrankungen, der Universitätsmedizin Göttingen und des Deutschen Zentrums für Herz-Kreislauf-Forschung finden Hinweise auf gestörte Genaktivität im Gehirn infolge von Herzproblemen. Ein Team um Prof. Dr. André Fischer, Forschungsgruppenleiter am DZNE-Standort Göttingen und Professor an der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie der UMG, und Prof. Dr. Karl Toischer, Klinik für Kardiologie und Pneumologie der UMG, hat Hinweise auf gestörte Genaktivität im Gehirn infolge von Herzproblemen gefunden.

Herzprobleme haben eine gestörte Genaktivität in der Gedächtniszentrale des Gehirns zur Folge, woraus sich kognitive Einbußen entwickeln. Die Forschenden kommen zu dieser Einschätzung auf der Grundlage von Laborstudien. Sie sind der Ansicht, damit eine mögliche Ursache für das erhöhte Demenzrisiko bei Menschen mit Herzproblemen gefunden zu haben. Bei Mäusen milderte ein die Genaktivität beeinflussendes Medikament die geistigen Ausfallerscheinungen. In diesen Ergebnissen sehen die beteiligten Fachleute mögliche Ansatzpunkte für Therapien. Die Studiendaten sind im Fachjournal „EMBO Molecular Medicine“ veröffentlicht.



### Neue Studienergebnisse Mobiles Rhythmuspflaster kann Vorhofflimmern erkennen

Vorhofflimmern ist eine Herzrhythmusstörung, von der über 30 Millionen Menschen weltweit betroffen sind. Durch den unregelmäßigen Herzschlag kann das Blut in den Vorhöfen verklumpen. Gelangen solche Gerinnsel ins Gehirn und verschließen Gefäße, entsteht ein Schlaganfall. Bei älteren Menschen ist Vorhofflimmern eine der wichtigsten Ursachen für einen Schlaganfall.

Häufig macht Vorhofflimmern keine Beschwerden und ist deshalb nur schwer zu erkennen. In der multizentrischen, randomisierten Studie mit dem Namen SCREEN-AF wurde ein Rhythmuspflaster untersucht, das jeden Herzschlag aufzeichnet und stummes Vorhofflimmern aufspüren kann. An der Studie nahmen 856 Personen aus 48 Hausarztpraxen im Zeitraum von 2015 bis 2019 teil. Die Teilnehmer\*innen waren 75 Jahre oder älter und hatten einen hohen Blutdruck, aber kein bekanntes Vorhofflimmern.

Die Hälfte der Teilnehmer\*innen erhielt das Rhythmuspflaster, das zweimal für jeweils zwei Wochen auf die Brust aufgeklebt wurde. Die andere Hälfte erhielt die medizinische Standardversorgung. In das Rhythmuspflaster ist eine EKG-Aufzeichnungseinheit integriert, die den Herzschlag für zwei Wochen durchgehend aufzeichnet. Das Pflaster wurde nach zwei Wochen abgenommen und zur Auswertung eingeschickt. Alle Teilnehmer\*innen wurden sechs Monate lang beobachtet. Die Studie ergab, dass das Rhythmuspflaster von den Teilnehmer\*innen gut vertragen und Vorhofflimmern zehn Mal häufiger erkannt wurde. In der Rhythmuspflastergruppe wurde bei 23 Teilnehmer\*innen Vorhofflimmern festgestellt, in der Kontrollgruppe nur bei zweien. Von den Vorhofflimmerpatient\*innen erhielten 75 Prozent ein blutverdünnendes Medikament zum Schutz vor Schlaganfällen.

„Die Vorhofflimmerepisoden, die wir gefunden haben, waren meist mehrere Stunden lang. Blutverdünner sind allgemein bei Vorhofflimmerpatienten sehr effektive Medikamente und können das Schlaganfallrisiko um fast 70 Prozent senken. Allerdings ist für die von uns identifizierten Patienten die bestmögliche Therapie noch nicht ausreichend untersucht“, sagt Ko-Studienleiter Prof. Dr. Rolf Wachter vom Herzzentrum der Universitätsmedizin Göttingen und vom Deutschen Zentrum für Herz-Kreislauf-Forschung (DZHK), Standort Göttingen. Seit 2019 ist er in der Kardiologie am Universitätsklinikum der Universität Leipzig tätig.





### Einblick in den Klinikalltag Neuer Imagefilm der Kinderherzkl nik

Seit Februar hat die Kinderherzkl  
nik der UMG einen neuen Imagefilm. Das ca. 3-minütige Video gibt einen Einblick in die verschiedenen Fachbereiche der Kinderherzkl  
nik - von der Ambulanz für herzkrank  
e Kinder, Jugendliche und Erwachsenen mit angeborenen Herzfehlern, über MRT und Herzkatheterlabor bis zur Operation und Spieltherapie auf Station.

Das Video können Sie sich auf der Homepage der Kinderherzkl  
nik ansehen: [www.kinderherzkl  
nik.de](http://www.kinderherzkl<br/>nik.de)

### Herausragende Klinik für Herzkinder

Die Kinderherzkl  
nik der Universitätsmedizin Göttingen gehört deutschlandweit zu den herausragenden Kliniken für Herzoperationen bei Kindern. Dies ist das Ergebnis einer Recherche von Klinik Kompass - einem Informationsportal für Patient\*innen in deutscher und englischer Sprache.

Weitere Informationen:  
[klinikkompass.com/die-besten-kinderherzzentren-in-deutschland/](http://klinikkompass.com/die-besten-kinderherzzentren-in-deutschland/)



### Spenden für die Kinderherzkl nik Große Spenden für kleine Herzen

Mehrere Spenden erhielten die Kinderherzkl  
nik der Universitätsmedizin Göttingen und der Elternverein GEKKO (Göttinger Eltern kardiologischer Kinder Kontaktgruppe, Herzkind e.V.) für die kleinen Herzpatient\*innen.

Eine Spende in Höhe von 2.500 Euro stammt von Christoph Sander aus Göttingen. In seiner Kindheit war Sander selbst Herzpatient. „Ich kenne den oft belastenden Krankenhausalltag und die Zeit auf der Station. Die Spende war mir eine Herzensangelegenheit“, sagte Herr Sander bei der Spendenübergabe. Die Spende soll für die Konzeption und den Druck eines speziell für die Kinderherzkl  
nik ausgelegten Wimmelbuchs genutzt werden.

Die Spenden von Dr. Eckhard Coring aus Hardegsen und dem Herzpatienten Andreas Blome aus Hamburg in Höhe von insgesamt 1.500 Euro wurden für die Anschaffung neuer Musikinstrumente zusammengelegt. Angelika König, Musiktherapeutin in der Kinderherzkl  
nik, nahm die Spende entgegen: „Mit den neuen Instrumenten habe ich die Möglichkeit, eine anregende Musiktherapie für unsere kleinen und großen Patient\*innen anzubieten. Darüber freue ich mich sehr.“

„Wir bedanken uns ganz herzlich für die großzügigen Spenden. Diese ermöglichen es uns, den stationären Alltag der Herzkinder bunter zu gestalten. Das ist in der oft schweren Zeit für die Kinder und Eltern sehr wichtig“, sagt Prof. Thomas Paul, Direktor der Klinik für Pädiatrische Kardiologie, Intensivmedizin und Neonatologie.



## Ein Herz für Kinder 17-jähriger Syrer in der Kinderherzkllinik behandelt

Wenn das Herz aus dem Takt gerät und zu schnell, zu langsam oder unregelmäßig schlägt, wird von einer Herzrhythmusstörung gesprochen. An dieser Herzstörung können sowohl Erwachsene als auch Kinder und Jugendliche erkranken. Bei einem von 100 ansonsten herzgesunden Kindern lassen sich Rhythmusstörungen nachweisen. Ein junger Betroffener ist auch Ahmed Abbas aus Damaskus in Syrien. Seit 2013 litt der 17-Jährige an anfallsartigen Herzrhythmusstörungen, die bei ihm Herzrasen, Schwindel und Unwohlsein ausgelöst haben. In seiner Heimat wurden Ahmed Medikamente verschrieben, eine Untersuchung auf die genaue Ursache seiner Herzanfälle war nicht möglich.

Herzrhythmusstörungen werden durch eine Fehlfunktion der elektrischen Impulsgeber und/oder der elektrischen Leitungsbahnen des Herzens verursacht, wodurch das Herz unregelmäßig schlägt und die Herzaktion ineffektiv wird. Der Taktgeber des Herzens ist der sogenannte Sinusknoten, ein kleiner elektrisch aktiver Bereich im Herzmuskelgewebe des rechten Herzvorhofs. Von diesem Bereich breiten sich regelmäßig elektrische Impulse über die Vorhofmuskulatur zum AV-Knoten aus, der die Erregung über spezifische Reizleitungsbahnen in die Kammermuskulatur des Herzens sendet. Bei einigen Patient\*innen werden die Impulswellen jedoch nicht richtig weitergeleitet oder es treten zusätzliche krankhafte Erregungsherde auf, die zu Arrhythmien führen - so auch bei Ahmed. Um ihm eine angemessene Behandlung zu ermöglichen, recher-

chierte seine in Deutschland lebende Schwester, Dua Abbas, nach Hilfsangeboten und stieß auf die Initiative „Ein Herz für Kinder - Bild hilft e.V.“. Sie bewarb sich mit Ahmeds Krankengeschichte auf eine Förderung und erhielt die Zusage: Die Hilfsorganisation finanziert die gesamte Behandlung in der Kinderherzkllinik der Universitätsmedizin Göttingen. Nach einigen bürokratischen Hürden aufgrund der Corona-Pandemie konnte Ahmed am 21. Dezember 2020 nach Deutschland einreisen und wenige Tage später in der Kinderherzkllinik der UMG aufgenommen werden. Seine anfallsartigen Beschwerden wurden im Herzkatheterlabor durch PD Dr. Ulrich Krause, Oberarzt in der Kinderherzkllinik der UMG, untersucht und behandelt.

„Bei Ahmed wurde eine sogenannte Kryo-Ablation, einer Vereisung der auslösenden Stelle im Herzen, durchgeführt. Der minimalinvasive Eingriff lief komplikationslos und mit optimalem Ergebnis“, sagt Dr. Krause. Ahmeds Herzrhythmusstörungen sind geheilt, die Medikamenteneinnahme zukünftig nicht mehr nötig. Ahmed wird den Erfolg seiner Behandlung weiterhin kontrollieren müssen und nach Möglichkeit einmal im Jahr Kontrolluntersuchungen in seiner Heimat durchführen lassen. „Die Wahrscheinlichkeit für ein Rezidiv ist aber sehr gering“, sagt Dr. Krause weiter.

„Ich habe mich hier in der Klinik sehr gut aufgehoben gefühlt. Alle waren sehr freundlich“, übersetzt Dua Abbas für ihren Bruder.



## Myokardperfusionsszintigraphie

# Revival eines etablierten Verfahrens

In der Klinik für Nuklearmedizin der Universitätsmedizin Göttingen steht seit Anfang März 2021 eine hochmoderne Untersuchungseinheit auf dem neuesten Stand der Technik zur Verfügung. Diese wird im Rahmen der Diagnostik von Durchblutungsstörungen im Herzen (nicht-invasive kardiale Ischämiediagnostik) genutzt. Die renovierten Räumlichkeiten und moderne technische Ausstattung lösen die Vorgängereinheit ab.

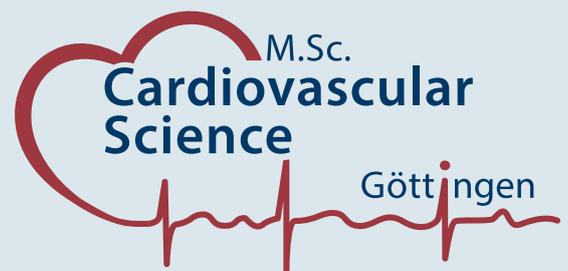
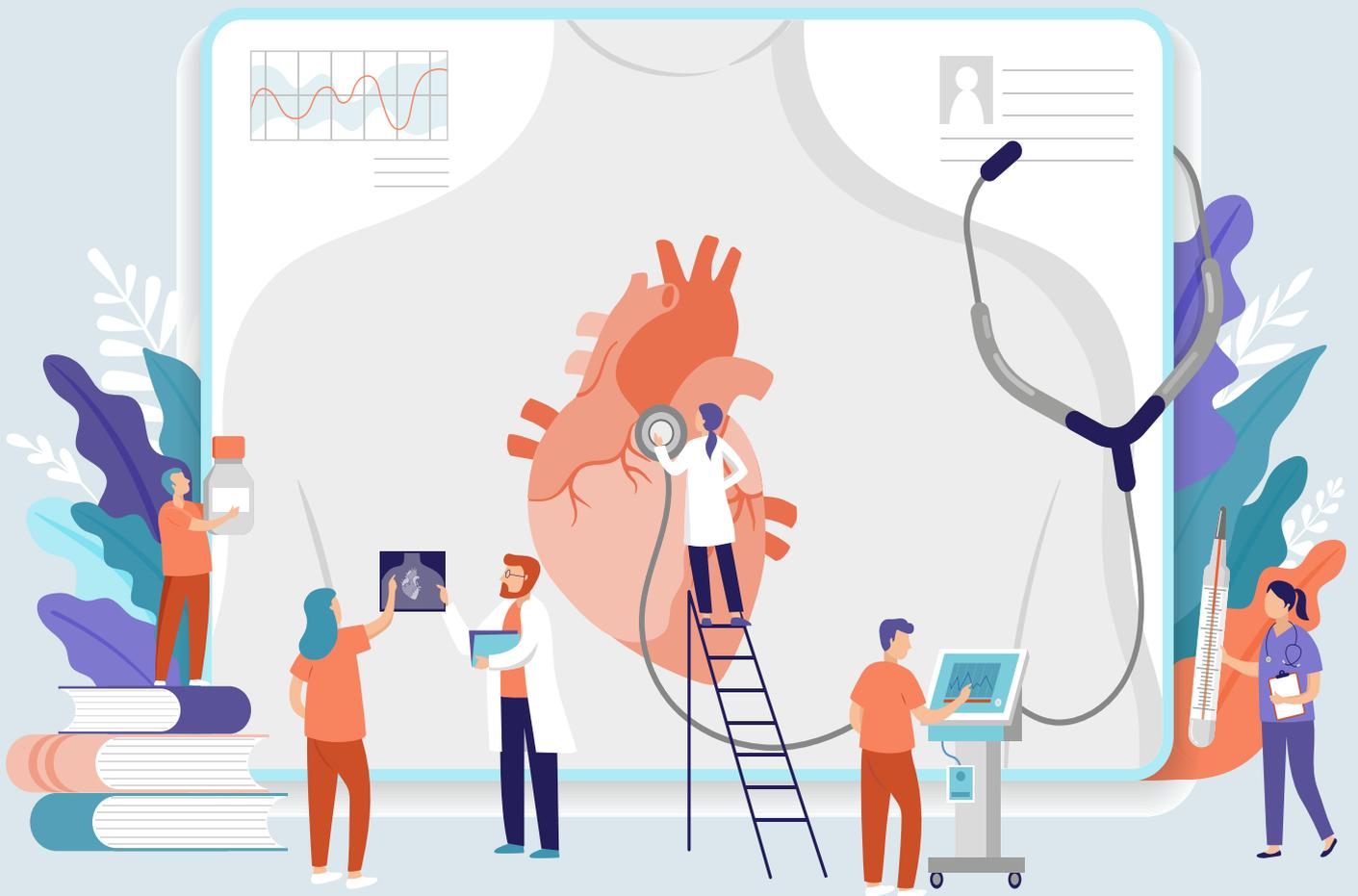
Die sogenannte Myokardperfusionsszintigraphie ist ein etabliertes nuklearmedizinisches Untersuchungsverfahren, das, nach Injektion eines schwach-radioaktiven Botenstoffes, die Durchblutung des Myokards unter „Stress“, ausgelöst durch Belastung auf dem Ergometer oder durch Medikamentengabe, sowie unter Ruhe-Bedingungen bildlich darstellt und miteinander vergleicht. Auf diese Weise können schlecht durchblutete Herzmuskelareale identifiziert werden.

Das funktionelle bildgebende Verfahren liefert ergänzende Informationen zur morphologischen Bildgebung, wie z.B. der koronaren CT-Angiographie (CTA). Die Myokardperfusionsszintigraphie wird hauptsächlich zum Ausschluss einer koronaren Herzerkrankung (KHK) sowie zur Beurteilung einer bekannten KHK eingesetzt.

Prof. Dr. Jan Bucorius, Direktor der Klinik für Nuklearmedizin: „Wir freuen uns alle sehr, unseren Patient\*innen diese nun hochmoderne und in renovierten Räumlichkeiten untergebrachte Untersuchungseinheit anbieten zu können und möchten uns in diesem Zusammenhang beim Vorstand der UMG für die Unterstützung aber nicht zuletzt auch bei dem Gebäudemanagement der UMG, namentlich Herrn Klaus Fricke und Herrn Matthias Kleiner mit ihrem Team, für die Planung und Umsetzung ganz herzlich bedanken!“

„Unsere Herzbildgebung wurde durch diese neue Untersuchungseinheit maßgeblich erweitert. Dank der modernen technischen Ausstattung können wir die KHK bei unseren Patient\*innen künftig noch zuverlässiger erkennen und therapieren. Darüber freue ich mich sehr.“

Prof. Dr. Gerd Hasenfuß



Masterstudiengang Cardiovascular Science

## Das Herz studieren

Der Masterstudiengang "Cardiovascular Science" verleiht den international anerkannten Abschluss "Master of Science" (M.Sc.) und startet jedes Jahr im Oktober mit maximal 25 Studierenden. Der Studiengang ist ein konsekutiver, englischsprachiger Vollzeit-Studiengang, der internationale Studierende in allen Aspekten der Herz-Kreislauf-Wissenschaften ausbildet.

Erreicht wird dies durch seinen modularen Aufbau, der Studierenden mit naturwissenschaftlichem Hintergrund eine breite Ausbildung nicht nur in den relevanten Grundlagen, sondern auch in modernen klinischen

Aspekten bietet, die für das Verständnis translationaler Forschungsfragen unerlässlich sind. Ein wesentliches Merkmal dieses Programms liegt in seinem hohen Anteil an individueller praktischer Ausbildung, die es den Studierenden ermöglicht, experimentelle Erfahrungen und Einblicke in verschiedene Forschungsfragen zu gewinnen.

Nach Abschluss der Masterarbeit sind die Absolvent\*innen für ihre zukünftige Karriere im Bereich der Herz-Kreislaufwissenschaften in Wissenschaft und Industrie, aber auch in vertrauten Berufsfeldern bestens qualifiziert.



## CVS Interview: Koordinatorin Dr. Christina Würtz

### Was ist das Besondere am Studiengang?

Der Studiengang ist in seiner Form einmalig in Deutschland. Thematisch ähnliche Studiengänge gibt es aktuell nur in den Niederlanden und Großbritannien. Der Studiengang hier in Göttingen besticht vor allem durch seinen starken praktischen Bezug in Form von drei je achtwöchigen Laborrotationen und einer sechsmonatigen Masterarbeit. Das ist für die Studierenden, die zum großen Teil eine Promotion anschließen, natürlich die beste Vorbereitung auf eine wissenschaftliche Karriere.

### Wie kann ich unterstützen? Wer kann sich einbringen?

Wir sind immer auf der Suche nach Lehrenden, die sich in den theoretischen Modulen mit Vorlesungen, Seminaren oder auch Praktika einbringen. Das Curriculum umfasst viele Bereiche der Herz-Kreislauf-Forschung, von den Grundlagen wie Anatomie, Physiologie und

Biochemie, über die molekularen und zellulären Zusammenhänge bis hin zu klinischen Aspekten wie z.B. kardiovaskuläre Erkrankungen und deren Therapien.

Natürlich werden auch für die Laborrotationen und Masterarbeiten immer Plätze gesucht. In den kommenden zwei Semestern bieten sich hierfür z.B. folgende Zeiträume an:

**29. März - 4. Juni,  
2. August - 1. Oktober und  
ab dem 3. Januar 2022.**

Zudem ist es auch möglich, die dritte Laborrotation und die Masterarbeit zu kombinieren.

### An wen kann ich mich wenden?

Als Koordinatorinnen des Studiengangs stehen Frau Prof. Susanne Lutz und ich jederzeit für Informationen und Rückfragen zu den Lehrinhalten und zum Ablauf und den Anforderungen der Laborrotationen und Masterarbeit via Email

[cvs.msc@med.uni-goettingen.de](mailto:cvs.msc@med.uni-goettingen.de) zur Verfügung.



## 3 Fragen an: Absolventin Mai Phan

### 1. Was hast du vorher gemacht und wieso hast du dich für diesen Masterstudiengang entschieden?

Ich habe als Mikrobiologin für ein Lebensmittelunternehmen in den USA gearbeitet. Der Job wurde gut bezahlt, aber ich fühlte mich irgendwie unruhig und uninspiriert. Durch den Tipp eines Freundes bin ich auf das M.Sc. Programm Cardiovascular Science gestoßen und hatte ein sehr schönes Auswahlgespräch mit Prof. Susanne Lutz und Dr. Katrin Streckfuß-Bömeke, und ein paar Monate später saß ich im Flugzeug nach Deutschland!

### 2- Was hat dir im Studiengang am besten gefallen?

Wo soll ich überhaupt anfangen? Die Forschungsumgebung in Göttingen, die Fähigkeiten die ich erlernt habe, die unglaublich unterstützenden Professoren und die Programmkoordination, der wissenschaftliche Fokus auf das Thema, die Möglichkeiten, die sich mir danach boten und die Freunde fürs Leben, die ich dort gefunden habe.

### 3. Wo bist du jetzt und was machst du da?

Ich mache meinen PhD am Max-Planck-Institut für Molekulare Genetik in Berlin. Für mein Projekt definiere ich, wie die Genomorganisation in 3D-Domänen mit konservierten regulatorischen Landschaften an Schlüsselloci wie Nkx2-5, Tbx5, etc. während der Herzentwicklung zusammenhängt.





## 3 Fragen an: Absolventin Louisa Habich

### 1. Was hast du vorher gemacht und wieso hast du dich für diesen Masterstudiengang entschieden?

Bevor ich nach Göttingen gekommen bin, um hier meinen Master im CVS zu machen, habe ich meinen Bachelor in Bielefeld in Molekularbiologie gemacht. Während meines 5. Bachelorsemesters habe ich einen Auslandsaufenthalt an der UC San Diego unter der Leitung von Dr. Stephan Lange im Bereich Herzforschung absolviert, da ich medizinische Forschung schon immer als sehr faszinierend empfand. Während dieser Zeit habe ich an dem Hypoplastischen-Links-Herz-Syndrom geforscht und wir haben zusammen mit einem Kinderkardiologen der Universität vor Ort versucht, eine Therapie für diese Erkrankung auf Grundlage von microRNAs zu entwickeln. Hierzu haben wir in einem Mausmodell für diese Erkrankung verschiedene Signaltransduktionswege analysiert, um zu verstehen, inwiefern sich unsere Behandlung auf einen möglichen „Patienten“ auswirken würde.

Schon während meines Auslandsaufenthaltes war für mich klar, dass ich im Anschluss gerne weiter medizinische Forschung machen wollte und nach Möglichkeit gerne auch in der Herzforschung bleiben wollen würde, weshalb ich mich entschied, mich nach Masterprogrammen in diesem Bereich umzusehen. Hierbei bin ich dann auf den CVS aufmerksam geworden und dachte mir, dass dieser genau die Aspekte kombiniert, nach denen ich mich umgeschaut habe – nämlich mein Interesse an Herzforschung und die Nähe zur Forschung.

### 2. Was hat dir im Studiengang am besten gefallen?

An meinem Master haben mir verschiedene Aspekte sehr gut gefallen, aber insbesondere der Aspekt der interdisziplinären Forschung sowie die Nähe zur Forschung kamen nicht zu kurz. Der CVS ist sehr forschungsnah und interdisziplinär orientiert, was man sowohl in den Vorlesungen als auch in den Praktika vermittelt bekommt. Man lernt von Anfang an, dass man in der Forschung gemeinsam vorgehen muss, um ein gemeinsames Ziel, wie zum Beispiel eine Behandlung einer Erkrankung, zu



entwickeln. Während des Masters ist man sowohl mit Ärzten, Biologen, Chemikern als auch mit Physikern in Kontakt getreten und hat gesehen, dass diese alle verschiedene Herangehensweisen zur Lösung eines Problems haben, die sich aber gut ergänzen können. Da steht auf der eine Seite der Arzt dessen Patient an hypertropher Kardiomyopathie leidet und auf der anderen Seite vielleicht der Physiker der versucht, die Bildgebung für diese Erkrankungen im MRT zu verbessern. Dies wird von Anfang an im CVS gezeigt und gefördert.

Andererseits war es für mich immer wichtig gewesen, dass im Master gezeigt wird, wofür ich Mechanismen, Methoden oder Theorien lerne. Bereits in den Vorlesungen wurden zum Beispiel Probleme bei Stammzelltherapien für Erkrankungen thematisiert, die dann auch noch in den verschiedenen Praktika gefestigt werden konnten. Allgemein empfand die freie Wahl der Praktika und möglichen Themenbereich für die Masterarbeit als sehr hilfreich und schön. So konnte man die Praktika nach seinen persönlichen Präferenzen eher medizinisch-, biologisch-, chemisch- oder physikalisch-orientiert wählen, was dazu führte, dass man viel motivierter dabei war.

### 3. Wo bist du jetzt und was machst du da?

Im Anschluss meiner Masterarbeit habe ich meine naturwissenschaftliche Doktorarbeit am Herzforschungszentrum in der Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie unter der Leitung von Dr. George Kensah im August 2019 angefangen. In unserem Labor arbeiten wir mit induzierten pluripotenten Stammzellen, die wir dann zu Kardiomyozyten differenzieren, um diese dann in 2D oder 3D zur Krankheitsmodellierung von RASopathien zu nutzen. RASopathien manifestieren sich typischerweise unter anderem in angeborenen Herzdefekten, oft als hypertrophe Kardiomyopathie. Um mögliche Therapien für diese Erkrankungen zu schaffen, versuchen wir mithilfe von biochemischen, physiologischen und weiteren Ansätzen diese Erkrankungen besser zu verstehen.

In meiner Doktorarbeit beschäftige ich mich vor allem mit der Genomeditierung dieser Linien, um auf der einen Seite Reporterzelllinien herzustellen, mit denen wir den Phänotypen genauer analysieren können, und auf der anderen Genkorrekturen, die als isogene Kontrollen genutzt werden. Im Moment beschäftige ich mich vor allem mit den Unterschieden zwischen unseren Reporterzelllinien und unseren Mutterzelllinien, da diese einige (elektro-)physiologische Veränderungen zeigen, die wir besser verstehen wollen.



### 3 Fragen an: Absolvent Eric Schoger

#### 1. Was hast du vorher gemacht und wieso hast du dich für diesen Masterstudiengang entschieden?

Ich habe im Studiengang Molekulare Medizin in Göttingen meinen Bachelorabschluss gemacht und habe dabei festgestellt, dass mich die Grundlagenforschung im Bereich der kardiovaskulären Medizin fasziniert. Den initialen Funken dafür gab mir eine Laborrotation am Institut für Pharmakologie und Toxikologie an der UMG. Der damals neu-gegründete Masterstudiengang Cardiovascular Science war daher eine optimale Fortsetzung meines Studiums, um dieses Interesse am Standort Göttingen mit starkem Fokus auf das Verstehen und Behandeln von Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu formen.

#### 2. Was hat dir im Studiengang am besten gefallen?

Der praktische Anteil und das Kennenlernen von Forschungsgruppen während des Programms, gepaart mit der Vermittlung von fundiertem Grundlagenwissen bis

hin zu Diskussionen über aktuelle Forschungsergebnisse sind herausragende Wesenszüge des Programms. Außerdem durfte ich Kommilitonen aus aller Welt kennenlernen, mit denen ich über das Studium hinaus in Kontakt bin und die ich gerne an dieser Stelle grüßen möchte!

Ein persönliches Highlight war für mich die Gelegenheit meine Masterarbeit in den USA im Labor von Dr. Eric Olson anzufertigen.

#### 3. Wo bist du jetzt und was machst du da?

Ich bin Doktorand am Institut für Pharmakologie und Toxikologie an der UMG in der Arbeitsgruppe von Dr. Laura Zelarayán. Dort beschäftige mich mit der Kontrolle über die Genexpression in Kardiomyozyten. Dazu verwenden wir CRISPR-basierte Methoden in Mausmodellen und in humanen Stammzell-basierten Anwendungen. Mit programmierbaren Transkriptionsfaktoren regulieren wir gezielt die Expression von Genen, die im Verlauf der Herzinsuffizienz transkriptionell herunterreguliert werden. Wir arbeiten unter der Hypothese, dass wir so diese Prozesse grundlegend lenken können, um einen weiteren Verlust von Herzmuskelzellen zu verhindern oder sogar regenerative Genprogramme zu aktivieren.





### 3 Fragen an: Absolventin Vera Söder

#### 1. Was hast du vorher gemacht und wieso hast du dich für diesen Masterstudiengang entschieden?

Ich habe mein allgemeines Biologiestudium an der Goethe Uni in Frankfurt absolviert. Während des Studiums habe ich gemerkt, dass es mich primär zum Beispiel in die Genetik oder Molekularbiologie zieht. Bei all den spannenden Themen und Fragen stolperte ich aber immer wieder über die Folgenden: Wie ist das beim Menschen? Und wie kann Forschung dem Menschen helfen? Deshalb war für mich recht schnell klar, dass ich mich mehr in der biomedizinischen Richtung spezialisieren möchte. Ich bin super dankbar im Master „Cardiovascular Science“ in Göttingen über Fragestellungen aber auch Fortschritte unserer Zeit im Fokus auf unser Herz und zugrundeliegende Krankheiten zu lernen.

#### 2. Was hat dir im Studiengang am besten gefallen?

Ich möchte ganz ehrlich sein, die Schnelligkeit und Vielfalt im biomedizinischen Bereich sind groß und das Studium ist anstrengend. Gerade wenn man, wie bei mir, Lücken im medizinischen Bereich zu füllen hat, die der allgemeine Biologie Bachelor einfach nicht deckte. Nachdem diese Hürde aber geschafft war, war es für mich super spannend ganz nah am aktuellen Forschungs-

stand von den Experten in Göttingen zu lernen. Wir hörten eine Fülle von Vorlesungen aus den verschiedensten Blickwinkeln der Herz Kreislaufwissenschaften, die ein solides Wissen aufbauten. Am



spannendsten fand ich persönlich meine Laborrotation im Bereich „Translationale Stammzellforschung“ bei PD Dr. Katrin Streckfuß-Bömecke, wo ich zum Beispiel die CRISPR/CAS9 Methode lernen konnte. Außerdem aber war ich super glücklich über den internationalen Austausch mit meinen Mitstudierenden, die aus Ländern der ganzen Welt kommen.

#### 3. Wo bist du jetzt und was machst du da?

Über meine Laborrotation bei Katrin hatte ich die Möglichkeit mit einem Labor in New York in Kontakt zu treten. Ich bin unglaublich dankbar über diesen Kontakt, der es mir nach langer Planung nun tatsächlich ermöglicht hat, meine Masterarbeit in New York zu absolvieren! Mitten im Januar Lockdown in Deutschland durfte ich mich also auf den spannenden Weg nach New York City machen. Nachdem die Pandemie New York City im März sehr stark traf, kehrt nun gerade so etwas wie ein bisschen Normalität ein, was bestimmt auch viel mit dem enormen Impffortschritt zutun hat.

Anders als in Deutschland haben die Geschäfte und Restaurants geöffnet. Ich arbeite in einem Labor im Mount Sinai Krankenhaus, welches im Norden der Upper East Side direkt neben dem Central Park gelegen ist. Mein Projekt steht noch nicht komplett fest, zum einen aber arbeite ich an einem Krankheitsmodell in aus Stammzellen differenzierten Herzmuskelzellen, um den Einfluss einer VLCAD mutation auf den kardialen Metabolismus zu erforschen. Zum anderen schaue ich in ein Projekt zur Entwicklung und Spezialisierung der Purkinje Fibers im Herz hinein. Über diese für mich einmalige Möglichkeit hier in New York zu arbeiten, bin ich unglaublich glücklich und dankbar. Zwar ist der Laboralltag (wie überall) auch mal anstrengend, wenn ich dann aber an den Wochenenden New York erkunde, kann ich es manchmal gar nicht glauben, dass dieser Traum wirklich wahr geworden ist.

Aktuelle Informationen zum Studiengang „Cardiovascular Science“ erhalten Sie auf der Homepage der Universitätsmedizin Göttingen:



[umg.eu/studium-lehre/studieren-an-der-umg/studiengaenge/cardiovascular-science/](http://umg.eu/studium-lehre/studieren-an-der-umg/studiengaenge/cardiovascular-science/)

oder bei Facebook:



[www.facebook.com/cvsmaster/](https://www.facebook.com/cvsmaster/)



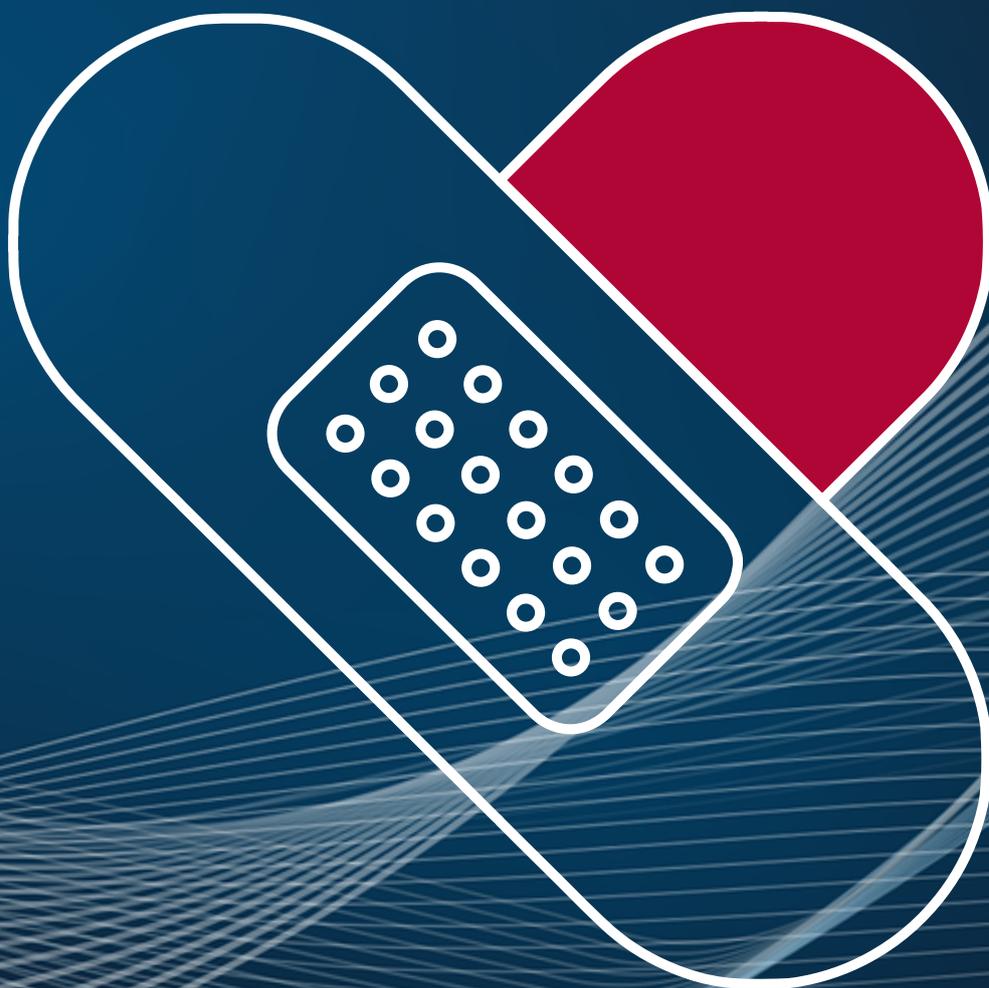
BioVAT-HF-DZHK2020-Studie

# Pflaster fürs Herz

Pflaster werden üblicherweise für die Versorgung kleiner Wunden genutzt. Meistens sollen sie das Eindringen von Schmutz oder das Austrocknen der Verletzung verhindern. In diesem Zusammenhang klingt ein Herzpflaster zunächst skurril - wie kann ein Pflaster ein Herz schützen?

Etwa 60 Millionen Menschen weltweit leiden an einer Herzmuskelschwäche, allein in Deutschland sind etwa 4 Millionen Menschen betroffen. Jährlich kommen 300.000 neue Krankheitsfälle hinzu. Das Herz kann

durch verschiedene Krankheiten angegriffen werden, die das Herzmuskelgewebe schwächen und Herzmuskelzellen absterben lassen. Aktuelle Therapien können das Herz zwar in seiner Funktion unterstützen, die ab-



gestorbenen Zellen aber weder reaktivieren noch die Neubildung anregen. An dieser Stelle kommt das Konzept des Herzpflasters ins Spiel: Warum nicht intaktes Herzgewebe auf die betroffene Stelle aufkleben?

Hinter dieser Überlegung stecken 25 Jahre Forschung und präklinische Entwicklung. Anfang dieses Jahres wurde das Herzpflaster für die klinische Studie BioVat-HF-DZHK20 zugelassen. Das taktierende Gewebe wur-

de von Göttinger Forscher\*innen unter der Leitung von Prof. Dr. Wolfram-Hubertus Zimmermann, Direktor des Instituts für Pharmakologie und Toxikologie der Universitätsmedizin Göttingen, entwickelt. Die Forschungsarbeiten, die zur Überführung der Methode vom Labor in die klinische Anwendung an Patient\*innen nötig waren, wurden wesentlich am Deutschen Zentrum für Herz-Kreislauf-Forschung (DZHK), Standort Göttingen, durchgeführt.



### Die Idee des Herzpflasters

Die Überlegungen zum Herzpflaster begannen im Jahr 1995 als Professor Zimmermann seine Promotion im Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf begann. Noch weit von der eigentlichen Anwendung an Patient\*innen entfernt, bekam Prof. Zimmermann die Aufgabe, künstliches Herzgewebe aus Herzmuskelzellen der Ratte für die Erforschung von Gentherapieverfahren zu entwickeln. Kurz darauf gelang der erste Meilenstein: Die Herzmuskelzellen der Ratte bildeten ein dreidimensionales Gewebe, das wie ein gesundes Herz schlug. Die sogenannten „engineered heart muscle“ waren der Beweis, dass sich funktionierende Herzmuskeln im Labor herstellen lassen. „Seither hat mich die Idee nicht losgelassen, das Verfahren in die Klinik zu bringen“, sagt Professor Zimmermann. Für die Anwendung an Patient\*innen mussten daher menschliche Stammzellen her.

Im Jahr 2002 konnten Professor Zimmermann und israelische Kooperationspartner erstmals humane embryonale Stammzellen entwickeln und deren Eignung für die Herstellung von Herzmuskelgewebe zeigen. Doch der Weg in die klinische Anwendung in Deutschland blieb gesetzlich versperrt. Der Einsatz von embryona-

len Stammzellen war in Gesellschaft und Politik stark umstritten, sodass Zimmermann vor diesem Hintergrund einen Ansatz mit adulten Stammzellen erprobte; zunächst ohne Erfolg. Als schließlich im Jahr 2007 die induzierten pluripotenten Stammzellen aus dem Menschen eingeführt wurden, öffnete sich die Tür für die Umsetzung des entwickelten Herzpflasteransatzes in der Klinik - abseits des ethischen Dilemmas um die embryonale Stammzellforschung.

### Herstellung

Aus Nabelschnurblut wurden durch „Reprogramming“ - nach dem von Medizin Nobelpreisträger Shinya Yamanaka entwickelten Verfahren - im Auftrag der amerikanischen Gesundheitsbehörde induzierte pluripotente Stammzellen gewonnen. Diese werden an der Universitätsmedizin Göttingen zu Herzmuskel- und Bindegewebszellen entwickelt und mit Kollagen in Gussformen gemäß eines von Professor Zimmermann entwickelten Verfahrens in nahezu jeder beliebigen Größe vermengt. Um die Reifung der Herzpflaster zu unterstützen, werden sie mechanisch stimuliert. Nach einem 3-monatigen Herstellungsprozess in zertifizierten Reinräumen der Transfusionsmedizin der Universitätsmedizin Göttingen werden die Herzpflaster für die Implantation

„Durchbrüche im Bereich der Stammzellforschung erlauben es uns heute, menschliche Herzmuskelzellen in großer Menge sowie klinischer Qualität herzustellen.“

Prof. Dr. Wolfram-Hubertus Zimmermann

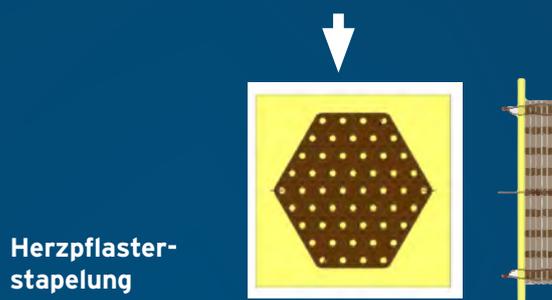
freigegeben. In einer minimal-invasiven Operationen werden sie dann auf das pumpschwache Herz aufgenäht. Nach einem Krankenhausaufenthalt von zwei Wochen werden die Studienpatient\*innen entlassen und im Rahmen ambulanter Folgetermine nachuntersucht. Ein Abstoßen des Pflasters durch den Körper sollen Medikamente verhindern, die das Immunsystem herunterregeln, sogenannte Immunsuppressiva.

### Dosierung der Herzpflaster - Erkenntnisse zur Wirksamkeit

Die kleinste aktuell klinisch getestete Dosis besteht aus fünf Herzpflastern, d.h. 200 Millionen Zellen; eine Dosis, die in präklinischen Untersuchungen einen deutlichen therapeutischen Effekt gezeigt hat. Die Dosis kann im Rahmen der aktuell laufenden klinischen Prüfung auf 20 Herzpflaster aus 800 Millionen Zellen erhöht werden. Der Einsatz in der Universitätsmedizin Göttingen sowie in den Kliniken in Bad Oeyenhausen und Lübeck basiert auf Erkenntnissen, die in Göttingen am Deutschen Primatenzentrum mit Rhesusaffen gesammelt wurden. Die Testungen zeigten, dass eine mechanische Verbindung zwischen Herzpflaster und Empfängerherz entsteht und das aufgenähte Herzpflaster durch neu einwachsende Blutgefäße versorgt wird. Das Ge-



Aus den Stammzellen werden in den Reinräumen der UMG-Transfusionsmedizin Herzmuskelzellen und Bindegewebszellen hergestellt. Durch Vermengung mit Kollagen in Gussformen werden dann Herzpflaster hergestellt. Der Prozess dauert 3 Monate.



Durch Stapelung einzelner Herzpflaster werden die zu implantierenden Herzmuskelgewebe für die Reparatur des Herzens direkt vor Implantation angefertigt.



Die Herzpflaster werden in einer minimal-invasiven Operation direkt auf das pumpschwache Herz aufgenäht. Nach einem Krankenhausaufenthalt von 2 Wochen werden die Studienpatient\*innen entlassen und im Rahmen ambulanter Folgetermine nachuntersucht.

webe unterstützt das geschädigte Herz beim Schlagen, sodass wieder ausreichend Blut durch den Kreislauf gepumpt wird. Zusätzlich verstärkt es die z.B. durch einen Herzinfarkt geschwächte Herzwand und reduziert deren Belastung. „Auch die Beobachtung, dass es nach Implantation zu keinen Herzrhythmusstörungen kommt, war wegweisend für den nun klinischen Einsatz“, erklärt Prof. Zimmermann. Die Versuchsreihen wurden in Kooperation mit der Klinik für Herz-, Thorax- und Gefäßchirurgie der UMG unter Leitung von Prof. Ingo Kutschka und der Universität zu Lübeck unter der Leitung von Prof. Stephan Emsminger durchgeführt.

### Ausblick

Die Erwartungen der Beteiligten sind groß - und optimistisch. „Gelingt es, mit einem Implantat aus einer großen Anzahl von Herzmuskelzellen die Herzfunktion zu verbessern, wäre das eine völlig neue Therapiemöglichkeit“, betont Prof. Dr. Tim Seidler, Leiter der klinischen Prüfung, Leitender Oberarzt und Stellvertretender Direktor der Klinik für Kardiologie und Pneumologie der UMG.

Für die Studie werden nun zunächst Patient\*innen mit einer schweren Herzmuskelschwäche berücksichtigt. Langfristig ist es das Ziel, die Implantation von mechanischen Herzunterstützungssystemen sowie die Herztransplantation durch eine frühzeitige Herzpflasterimplantation zu verzögern oder gar komplett zu ersetzen.

„Patient\*innen mit schwerer Herzmuskelschwäche bleibt häufig nur die Herztransplantation. Vor dem Hintergrund des Mangels an Spenderorganen und der kontinuierlichen Zunahme der Patient\*innen mit Herzmus-

kelschwäche kann die Implantation von Herzpflastern gerade Patienten mit schwerer Herzmuskelschwäche eine neue Behandlungsmöglichkeit bieten“, betont Dr. Ahmad-Fawad Jebran, stellvertretender Leiter der klinischen Prüfung und Oberarzt der Klinik für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie an der UMG.

Bei nur ungefähr 300 Patient\*innen, die im Jahr eine Herzspende erhalten können, und vor dem Hintergrund der großen Anzahl an Patient\*innen mit einer fortgeschrittenen Herzmuskelschwäche geht Zimmermann von zahlreichen potentiellen Kandidat\*innen für die Studie aus. Mit zunächst 18 Patient\*innen soll die wirkungsvolle Dosis der aufgetragenen Herzzellen geprüft werden. In einer zweiten Phase geht es dann darum, alle Ergebnisse der Behandlung von 53 Patient\*innen zu bündeln. Rekrutiert werden die Studienpatient\*innen an der UMG, am Universitätsklinikum Schleswig-Holstein, Campus Lübeck sowie am Herz- und Diabeteszentrum NRW des Universitätsklinikums der Ruhr-Universität Bochum in Bad Oeynhausen. 2024 sollen diese Ergebnisse vorliegen. Läuft alles nach Plan, könnte dann die klinische Behandlung beantragt werden und den Patient\*innen eine neue Therapieoption zur Verfügung stehen.

„Die Studie BioVAT-HF-DZHK20 ist ein Resultat der hervorragenden langjährigen Zusammenarbeit im Herzzentrum der Universitätsmedizin Göttingen. Die tatsächliche Translation solcher innovativer Therapieverfahren in die Klinik kann und wird auch in Zukunft nur über eine strukturierte interdisziplinäre Zusammenarbeit möglich sein“, ergänzt Prof. Dr. Gerd Hasenfuß, Vorsitzender des Herzzentrums und Direktor der Klinik für Kardiologie und Pneumologie an der UMG. ■

**Weitere Informationen:** Tel. 0551 39-65781 | E-Mail [biovat.info@med.uni-goettingen.de](mailto:biovat.info@med.uni-goettingen.de) | [biovat.dzhk.de](http://biovat.dzhk.de)

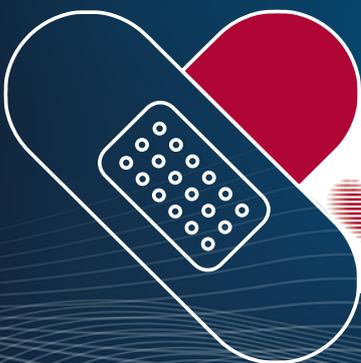
gefördert durch:

in Zusammenarbeit mit:



**DZHK**  
DEUTSCHES ZENTRUM FÜR  
HERZ-KREISLAUF-FORSCHUNG E.V.

**Repairon**  
Repairing failing organs









Eröffnung der geriatrischen Station 5023

## Lehre des Alterns

Renate Hilke war nach einer COVID-19-Infektion eine der ersten Patient\*innen der neu eröffneten Station 5023. Wir sprechen am Tag vor ihrer Entlassung mit ihr.

Renate Hilke wohnt in Pforzheim. Eigentlich möchte die 87-Jährige nur die Weihnachtsfeiertage 2020 mit ihrem Mann bei ihrer Tochter und deren Familie in Göttingen verbringen. Doch die Corona-Pandemie sorgt dafür, dass sie bleiben muss. Am 6. Januar 2021 wird Renate Hilke über die Notaufnahme stationär in der Universitätsmedizin Göttingen aufgenommen. Sie und weitere Familienmitglieder haben sich mit dem Coronavirus infiziert. Für Frau Hilke war klar: „Ich wollte keine lebensverlängernden Maßnahmen, ich bin alt genug und habe mein Leben sehr genossen.“ Doch es kommt anders: Nach einigen Tagen auf der COVID-19-Intensivstation erholt sich die alte Dame und kann auf die COVID-19-Normalstation verlegt werden.

**„Diese Krankheit ist so schlimm, ich war machtlos und wollte nicht mehr leben. Doch das Schlimmste war, dass mich niemand besuchen konnte und niemand meine Hand gehalten hat“**, erinnert sie sich.

Ende Januar ist Renate Hilke nicht mehr infektiös und kann auf die geriatrische Station 5023 verlegt werden. Hier wird sie von einem Team empfangen, das erst wenige Tage zuvor die stationäre geriatrische Versorgung in der UMG begonnen hatte. Die Station betreut zu diesem Zeitpunkt acht Betten, alle Räumlichkeiten sind frisch renoviert und auf die Bedürfnisse von älteren Patient\*innen ausgelegt.

„Auf der Station habe ich mich wie zuhause gefühlt. Ich vermisste nichts und es war immer jemand für mich da. Per Videotelefonie konnte ich sogar endlich meine Familie wiedersehen. Sie können sich nicht vorstellen, was das bedeutet“, freut sich die Rentnerin. Täglich trainiert sie mit Physio- und Ergotherapeut\*innen. Sie lernt wieder laufen, Treppen steigen und hält sich mit Hockergymnastik fit. Besonders begeistert ist sie von den neuropsychologischen Testungen, bei denen sie Rechenaufgaben erledigen und Zeichnungen anfertigen muss. „Hier kommt keine Langeweile auf. Das hat mir sehr geholfen, wieder auf die Beine zu kommen.“ Am Tag vor ihrer Entlassung übt Frau Hilke mit der Physiotherapeutin Annika Pinne das Treppensteigen, damit das zu Hause wieder alleine klappt. „Ich freue mich auf Zuhause, mein Mann wartet auf mich. Trotzdem habe ich Respekt davor und hoffe, dass wir zurechtkommen. Doch ich gehe nicht ohne dem gesamten geriatrischen Team zu danken. Ärzt\*innen und Pflegekräfte - alle top!“



„Wir möchten Patient\*innen dabei helfen, möglichst gesund ein hohes Lebensalter bei hoher Lebensqualität zu erreichen.“

Prof. Dr. Christine von Arnim

## Im Interview mit Prof. Dr. Christine von Arnim, Leiterin der Abteilung Geriatrie

Seit Juli 2019 leitet Prof. Dr. Christine von Arnim die neu gegründete Abteilung für Geriatrie an der Universitätsmedizin Göttingen und forscht in enger Zusammenarbeit mit dem Herzzentrum Göttingen zu Erkrankungen des Alters. Im Januar 2021 wurde die geriatrische Station 5023 eröffnet. Wir wollten wissen, was das Besondere an der Geriatrie ist und wem das Team helfen kann.

### Was bedeutet Geriatrie?

Geriatrie ist die Lehre von den Krankheiten alternder Menschen. Es handelt sich um eine „Spezialdisziplin“, die sich mit körperlichen, geistigen, funktionalen und sozialen Aspekten in der Versorgung von akuten und chronischen Krankheiten befasst. Hinzu kommt - und dies ist uns besonders wichtig - auch die Gesundheit im Alter, die Rehabilitation und Prävention im Sinne von „erfolgreichem Altern“. Denn unsere Lebensspanne wird immer länger. Derzeit ist bereits einer von fünf Menschen in Deutschland über 65 Jahren alt. Die „Baby-Boomer“-Jahrgänge kommen erst noch - in zehn Jahren ist bereits jeder Dritte über 65 Jahre alt. Im Jahr 2060 wird es etwa genauso viele über 80-Jährige geben wie unter 20-Jährige. Auch wenn die moderne Medizin viele Erkrankungen heilen oder verzögern kann, nehmen die Erkrankungen mit steigendem Alter naturgemäß zu.

Die UMG hat diese Aspekte als sehr wichtig erachtet und deshalb beschlossen, zum Wohle der Patient\*innen eine neue Abteilung zu gründen.

### Bei welchen Problemen hilft die Geriatrie weiter?

Mit den Erkrankungen, die im Laufe eines Lebens zusammenkommen, auch Multimorbidität genannt, gehen oft Beeinträchtigungen einher, die viele Ursachen haben können, zum Beispiel Gangstörungen und Stürze, Schwindel, Blasenstörungen und verzögerte Wundheilung. Oft führt dies zu Gebrechlichkeit im Alter.

Unser Schwerpunkt ist die Behandlung von Beeinträchtigungen der geistigen Leistungsfähigkeit, wie sie im Rahmen von Demenzerkrankungen oder den akuten Verwirrheitszustand nach einer Operation, dem sogenannten Delir, auftreten können. Die Anforderungen an die Medizin sind in der Regel komplexer Natur und erfordern einen ganzheitlichen Ansatz und eine gute Vernetzung. Diese bieten wir nun neu in Göttingen.

Im interdisziplinären Team finden wir eine individuelle Lösung für die Prävention oder Rehabilitation unserer Patient\*innen.



### Welche Ziele und Visionen haben Sie für die Abteilung Geriatrie in Göttingen?

Das Besondere ist die gesamtheitliche Betrachtung an der UMG. Dabei ist das medizinische Netzwerk von großem Vorteil. Unser Ziel ist die Erforschung grundlegender Mechanismen, die zur Entstehung von altersabhängigen Erkrankungen an Herz und Hirn beitragen. Wir suchen nach Mechanismen, die übergreifende Schädigung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen bzw. Demenz erklären. In Registern und Kohorten soll der Zusammenhang von Alter, Herzerkrankungen - insbesondere Herzinsuffizienz - und die Auswirkungen auf Alltagsfunktionalität und Lebensqualität erfasst werden. Hierdurch sollen Risikofaktoren, Prädiktoren/Signaturen und Biomarker gefunden werden, die Prävention ermöglichen. Das übergeordnete Ziel ist es, Interventionen und klinische Studien durchzuführen und die

Forschungsergebnisse in Behandlungskonzepte für Patient\*innen umzusetzen. Wir möchten wissenschaftliche Evidenz schaffen und prüfen, inwieweit neue Technologien zu einer verbesserten Versorgung bei älteren Menschen führt.

### Welche Forschungsschwerpunkte haben Sie?

Ich bin ausgebildete Neurologin und Geriaterin. Als Geriaterin verstehe ich mich als Netzwerkerin zwischen den Disziplinen und auch Professionen. Meine Forschungsschwerpunkte sind kognitive Beeinträchtigungen im Alter von der Alzheimer Demenz bis zu akuten Verwirrheitszuständen, zum Beispiel nach Operationen. Mir liegt als Rehabilitationsmedizinerin auch der ganzheitliche Aspekt bei der Patientenbehandlung am Herzen. Denn die Versorgung umfasst mehr als nur rein medizinisches Handeln. ■

## i Abteilung für Geriatrie

Die Abteilung Geriatrie wurde 2019 an der UMG gegründet und ist im Heart & Brain Center Göttingen sowie als aktives Mitglied im Herzzentrum Göttingen verankert. Weiterhin arbeiten wir in enger Kooperation mit der Klinik für Neurologie und der Klinik für Kardiologie und Pneumologie. Eine Förderung erfolgt durch die Robert Bosch Stiftung GmbH.

### ■ Räumlichkeiten

- 12 Betten im Bettenhaus 2
- 2-Bett-Zimmer
- Großer Aufenthalts- und Therapieraum

### ■ Multiprofessionelles Team

- Neurologische und kardiologische Expertise
- Kardiologie: Oberarzt Dr. Chebbok
- Neurologie: Oberarzt Prof. Sommer
- Aktivierend-therapeutische Pflegekräfte
- Physiotherapeut\*innen
- Ergotherapeut\*innen
- Logopäd\*innen
- Neuropsycholog\*innen
- Sozialdienst
- Ernährungsberater\*innen

### ■ Therapiemöglichkeiten

Individuell angepasst: Einzel- und (Klein-)gruppentherapien

#### • Physiotherapie

Sturzprophylaxe, Kraft- und Ausdauertraining, Geräte: Motomed und NuStep, Atemgymnastik, physikalische Therapie, Lymphdrainage

#### • Ergotherapie

Förderung von Selbständigkeit im Alltag: Alltagspraktisches Training, Wasch- und Anziehtraining, Förderung der Sensorik, Aktivierung kognitiver Fähigkeiten

#### • Neuropsychologie

Diagnostik und Therapie von kognitiven und emotionaler Beeinträchtigung, Neuropsychologische Testdiagnostik, Biographiearbeit, kognitive Stimulation, digital unterstützte Trainingstherapie

#### • Logopädie

Diagnostik und Therapie von Schluck- und Sprachstörungen

#### • Sozialdienst

Vermittlung von weiterführenden Behandlungen, Antragsstellung Leitungen aus der Pflegeversicherung, Vermittlung von Kurzzeit-/Tagespflege, allgemeine Beratung in Sozialfragen, Familienkonferenzen





ESCAPE: Start für europaweites Projekt

## Neue Behandlungspfade

„ESCAPE ist ein innovatives Projekt, das das Potenzial hat, die Art und Weise, wie wir multimorbide ältere Patient\*innen behandeln, grundlegend zu verändern.“

Prof. Dr. Christoph Herrmann-Lingen

Allein in Deutschland sind etwa 62 Prozent der Senior\*innen wegen drei oder mehr chronischer Erkrankungen in Behandlung. Die Patient\*innen sind damit „multimorbide“. Sie benötigen unterschiedliche, aber idealerweise gut aufeinander abgestimmte Behandlungen. Die Therapie der Multimorbidität bei älteren Patient\*innen ist besonders herausfordernd, insbesondere wenn sowohl psychische als auch körperliche Erkrankungen vorliegen. Daher bedarf die Betreuung dieser Patient\*innen der Zusammenarbeit verschiedener Expertenteams aus dem Gesundheitssystem. In vielen Fällen gibt es aber technische Hürden und Einschränkungen innerhalb des Informations- und Datenaustausches. Dies kann zu einer aufgesplitterten Gesundheitsversorgung und einem potenziell nachteiligen Ergebnis führen können.

Hier setzt das europäische ESCAPE-Projekt an. ESCAPE steht dabei für „Evaluation of patient-centred biopsychosocial blended collaborative care pathway for the treatment of multimorbid elderly patients“. In dem Projekt haben sich internationale Expert\*innen aus Belgien, Dänemark, Deutschland, Irland, Italien, Litauen, Schweden und Ungarn zusammengeschlossen. Das interdisziplinäre, multinationale Team des ESCAPE-Projekts besteht aus Allgemein- und Krankenhausärzt\*innen sowie Expert\*innen aus Psychologie, Gesundheitsökonomie und Digitalisierung von Gesundheitssystemen sowie Vertreter\*innen von Patient\*innen und pflegenden Angehörigen. Gemeinsam wollen sie einen integrierten und patientenzentrierten Ansatz für die Behandlung multimorbider älterer Patient\*innen schaffen.

Das ESCAPE Projekt wird mit 6,1 Millionen Euro durch das Programm „Horizon 2020“ der Europäischen Union (EU) gefördert. Es ist am 1. April 2021 gestartet und hat eine Laufzeit von 4,5 Jahren. Koordiniert wird das ESCAPE Projekt von Prof. Dr. Susanne Pedersen von der Universität Odense (Dänemark). Der Projektantrag ent-

stand in enger Zusammenarbeit mit Prof. Dr. Christoph Herrmann-Lingen, Direktor der Klinik für Psychosomatische Medizin und Psychotherapie und Mitglied im Herzzentrum der Universitätsmedizin Göttingen (UMG), und weiteren Projektpartner\*innen. Die UMG erhält von der Gesamtförderung einen Anteil in Höhe von rund 1,6 Millionen Euro für einen wichtigen Teil des Projekts: eine von Prof. Herrmann-Lingen geleitete europäische randomisierte, kontrollierte klinische Studie.

Das multidisziplinäre Team von ESCAPE erstellt im Rahmen des Projekts individuelle Behandlungspläne, die auf die Bedürfnisse und Vorlieben der einzelnen Patient\*innen zugeschnitten sind. Unterstützt wird es dabei von einer maßgeschneiderten digitalen Gesundheitsplattform, die vom Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnologie (FIT) entwickelt wird. Die Plattform und regelmäßige telefonische Unterstützung werden Patient\*innen und pflegende Angehörige in die Lage versetzen, individuelle Prioritäten für ihre Behandlungen zu setzen um ihre Lebensqualität soweit wie möglich zu verbessern.

Die Studie konzentriert sich auf Patient\*innen mit chronischer Herzschwäche, psychischer Belastung und mindestens zwei weiteren körperlichen Begleiterkrankungen. Die Ergebnisse des neuen Ansatzes der kombinierten kooperativen Versorgung von ESCAPE werden mit der aktuellen Patientenversorgung verglichen. Die Expert\*innen wollen so herausfinden, welcher Ansatz zu der besten gesundheitsbezogenen Lebensqualität für Patient\*innen führt. ■





Neue diagnostische Möglichkeit bei diastolischer Herzschwäche

## Echtzeit-MRT statt Herzkatheter

Allein in Deutschland leiden zwischen zwei und drei Millionen Menschen an einer Herzschwäche (Herzinsuffizienz), jährlich kommen rund 300.000 neue Krankheitsfälle dazu. Fast die Hälfte dieser Patient\*innen leiden an einer sogenannten diastolischen Herzinsuffizienz. Bei dieser Form der Herzschwäche ist die Füllphase des Herzens durch Vorerkrankungen wie Diabetes oder Bluthochdruck gestört. Die linke Herzkammer versteift sich und verliert an Elastizität, sodass sie mit einem höheren Widerstand gefüllt werden muss, ehe das Blut in den Körperkreislauf weitergepumpt werden kann. Ist die Funktion stark beeinträchtigt, kann sich das Blut bis in die Lungengefäße zurückstauen. Luftnot, Wassereinlagerungen und eine verringerte Leistungsfähigkeit sind die Folgen.

Mit nicht-invasiven Methoden, wie einer Ultraschalluntersuchung, ist die diastolische Herzinsuffizienz oftmals nicht eindeutig zu diagnostizieren, sodass die Diagnose häufig erst sehr spät bei den Betroffenen gestellt wird. Aufschluss über die Erkrankung gibt bislang nur die sogenannte Rechtsherzkatheteruntersuchung. Es handelt sich dabei um eine minimal-invasive Untersuchung des rechten Herzens (rechter Vorhof, rechte Kammer), bei der ein Katheter durch eine Vene (zumeist in der Leiste) über das Herz in die Lungenarterie vorgeschoben wird. Sie dient der Messung der Hämodynamik, d.h. um festzustellen, wie gut oder schlecht das Herz das Blut weiterpumpt. Da viele Patient\*innen mit diastolischer Herzinsuffizienz erst bei Belastung symptomatisch werden, sollen sie sich während der Katheteruntersuchung



körperlich anstrengen. Bei Betroffenen staut sich dabei das Blut in der Lunge zurück, sodass der Lungendruck messbar zunimmt. Die Herzkatheteruntersuchungen sind diagnostisch sehr präzise, werden aber aufgrund ihrer Invasivität und der besonderen Herausforderung der körperlichen Belastung mittels Fahrrad Ergometer im Katheterlabor eher zurückhaltend eingesetzt - oft erst, wenn das Herz bereits überlastet ist. Hierdurch verzögert sich die Diagnosestellung und damit auch die Therapieeinleitung, die wiederum zu einem verminderteren Therapieerfolg führt.

Am Herzzentrum der Universitätsmedizin Göttingen konnte nun durch eine vom Deutschen Zentrum für Herz-Kreislauf-Forschung (DHZK) geförderten Studie

erstmals gezeigt werden, dass die diastolische Herzinsuffizienz auch mithilfe der neuen, nicht-invasiven Echtzeit-MRT-Technologie präzise festgestellt werden kann. Hierdurch könnte zukünftig die Rechtsherzkatheteruntersuchung vermieden werden.

#### **Göttinger Echtzeit-MRT-Technologie**

Seit 2014 steht dem Herzzentrum Göttingen ein MRT-Gerät mit Echtzeit Technologie zur Verfügung. Die Göttinger Technologie ermöglicht eine bislang unerreichte zeitliche und räumliche Auflösung der MRT-Bildgebung in Echtzeit. Anstatt einzelner Bilder kann die MRT das schlagende Herz mit einer zeitlichen Auflösung von 30 Millisekunden aufnehmen und daraus eine Bildserie



oder einen MRT-Film mit bis zu 100 Bildern pro Sekunde erstellen. Dies kommt vor allem Patient\*innen zugute, die wegen ihrer Erkrankung nicht mehr in der Lage sind, mehrere Sekunden den Atem anzuhalten sowie Kindern, die bislang in Narkose versetzt werden mussten. Die Göttinger Erfindung ermöglicht darüber hinaus eine Stress-MRT mithilfe eines Fahrradergometers. Während der Untersuchung treten die Patient\*innen liegend in die Pedale, um eine körperliche Belastungssituation herbeizurufen. Die Aufnahmen können die Ärzt\*innen auf einem Bildschirm in Echtzeit verfolgen und die Herzfunktion direkt beurteilen. Die Echtzeit-MRT-Technologie wurde am Göttinger Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie von Prof. Dr. Martin Uecker, Dr. Shuo Zhang und Prof. Dr. Jens Frahm entwickelt. Mit der HFpEF Stress Studie am Herzzentrum Göttingen wurde die Echtzeit-MRT-Technik nun validiert und bewies, dass sie für die Diagnose der diastolischen Herzinsuffizienz sehr gut funktioniert.

In der aktuellen Studie waren 75 Patient\*innen eingeschlossen. Bevor das Verfahren routinemäßig in der Praxis eingesetzt werden kann, sind aber größere Studien notwendig. Geplant ist die Beteiligung mehrerer Zentren, um zu überprüfen, ob die Methode für Patient\*innen vorteilhaft ist.

### Herzbildgebung am Herzzentrum Göttingen

Die diagnostischen Möglichkeiten wurden durch die stetige Weiterentwicklung der kardiovaskulären Bildgebung am Herzforschungsstandort Göttingen kontinuierlich verbessert. Inzwischen müssen immer weniger Untersuchungen minimal-invasiv per Herzkatheter erfolgen, bei gleichbleibender diagnostischer Präzision. Für die Patient\*innen wird das passende Verfahren gewählt, um eine schnelle, genaue und schonende Diagnose zu gewährleisten. Das Herzzentrum Göttingen gehört bei der Bildgebung des Herzens zu den innovativen Spitzenzentren Deutschlands. Anfang des Jahres 2020 wurde die Herzbildgebungseinheit etabliert, ein Zusammenschluss der diagnostischen Kapazitäten des Instituts für Diagnostische und Interventionelle Radiologie (Direktor: Prof. Dr. Joachim Lotz), der Klinik für Kardiologie und Pneumologie (Direktor: Prof. Dr. Gerd Hasenfuß) und der Klinik für Nuklearmedizin (Direktor: Prof. Dr. Jan Bucerius). Gemeinsam und interdisziplinär wird entschieden, welche Form der Diagnostik für den individuellen Fall am sinnvollsten ist. Hierbei sind auch Kombinationen verschiedener Bildgebungsverfahren möglich. ■

**Weitere Informationen:**  
[herzzentrum.umg.eu/herzbildgebung](https://herzzentrum.umg.eu/herzbildgebung)



## Kommentar zur Studie

von Prof. Dr. Jens Frahm, Biomedizinische NMR,  
Max-Planck-Institut für biophysikalische Chemie

Ich kann meine klinischen Kollegen an der Universitätsmedizin Göttingen zu der vorliegenden Studie nur beglückwünschen. Diese Arbeit ist ein Meilenstein. Sie zeigt, dass technische Fortschritte wie die Echtzeit-MRT dazu beitragen können, die diagnostischen Möglichkeiten in der Kardiologie zu verbessern und gleichzeitig die MRT-Untersuchung des Herzens für die Patienten angenehmer zu gestalten.

Die in Göttingen eingeführte Technik der Echtzeit-MRT nimmt Filme des schlagenden Herzens mit hoher zeitlicher Auflösung auf, die unmittelbar und kontinuierlich das Herz in Bewegung zeigen. Im Gegensatz dazu stellen die Verfahren der konventionellen MRT bisher nur einen einzigen künstlichen Herzschlag dar, der aus den Messungen mehrerer aufeinanderfolgender Herzschläge zusammengesetzt wird. Darüber hinaus müssen die Patienten bei der Echtzeit-MRT nicht mehr stillliegen und die Luft anhalten, da die Filme beliebige Bewegungen und Körperfunktionen abbilden können.

Die Autoren der Studie zeigen, dass durch die Anwendung der Echtzeit-MRT erstmalig eine live-Untersuchung der Herzfunktion bei körperlicher Belastung im MRT-System realisiert werden kann. Die Untersuchung liefert MRT-Filme des Herzens, die fortlaufend vor, während und nach Bewegung auf einem MRT-tauglichen Fahrradergometer gemessen werden und die jeweilige Leistung des Herzmuskels wiedergeben.

Dabei stellte sich heraus, dass bei einer Gruppe von Patienten, die unter diastolischer Herzschwäche mit Erhalt der Pumpfunktion leiden, unter Belastung, nicht aber in Ruhe signifikante Unterschiede zu Patienten mit anderen Ursachen der Luftnot beobachtet werden. Diese Differenzierung ist für die Patienten therapierelevant und könnte in Zukunft die invasive Untersuchung des Herzmuskels mit dem Herzkatheter ablösen. Die Untersuchung mit der Echtzeit-MRT könnte zudem geeignet sein, die diastolische Herzschwäche mit Erhalt der Pumpfunktion früher als bisher zu erkennen.



## Ausgezeichnet mit dem Karl-Ludwig-Neuhaus- Forschungspreis

Prof. Dr. Andreas Schuster, Geschäftsführender Oberarzt der Klinik für Kardiologie und Pneumologie der Universitätsmedizin Göttingen (UMG), und PD Dr. Sören Backhaus, Assistenzarzt der Klinik für Kardiologie und Pneumologie der UMG, sind von der Arbeitsgemeinschaft Leitende Kardiologische Krankenhausärzte (ALKK) mit dem Karl-Ludwig-Neuhaus-Forschungspreis geehrt worden.

Ausgezeichnet werden wissenschaftliche Arbeiten, die sich mit der klinischen Kardiologie beschäftigen. Die Themenbereiche umfassen kardiale Bildgebung, strukturelle Herzerkrankungen, kardiologische Hämostaseologie, elektrophysiologische Innovationen und die Therapie der Herzinsuffizienz. Der Preis ist mit 15.000 Euro dotiert und wird von der Firma Boehringer Ingelheim Pharma GmbH & Co. KG gefördert.

# Veranstaltungen

Für Patient\*innen, Angehörige  
und Interessierte

## Mai

**Welthypertonietag**  
**Online-Vorträge und Telefonsprechstunde**  
Datum: 17.05.2021  
[go.umg.eu/welthypertonietag](http://go.umg.eu/welthypertonietag)

## Juni

**Herztöne: „Essen für Herz und Seele -  
Herzgesunde Küche“**  
Referentin: Dr. Vivien Faustin  
Datum: 26.06.2021  
[herzzentrum.umg.eu/herztoene](http://herzzentrum.umg.eu/herztoene)

## August

**Herztöne: „Broken-Heart-Syndrom -  
Kann das Herz wirklich brechen?“**  
Referent\*innen: PD Dr. Katrin Streckfuß Bömeke und  
Prof. Dr. Andreas Schuster  
Datum: 28.08.2021  
[herzzentrum.umg.eu/herztoene](http://herzzentrum.umg.eu/herztoene)

## Oktober

**EMAH-Erwachsene mit angeborenem Herzfehler**  
Datum: 09.10.2021  
Ort: Hörsaal 55 oder Zoom, Anmeldung erforderlich

**Herztöne: „Loch im Herzen -  
Behandlungsmöglichkeiten in der Kinderherzklinik“**  
Referent: Prof. Dr. Matthias Sigler  
Datum: 30.10.2021  
[herzzentrum.umg.eu/herztoene](http://herzzentrum.umg.eu/herztoene)

## November

**4. Göttinger Herztag**  
Datum: 06.11.2021  
Ort: Alte Sub Göttingen und/oder Livestream  
[www.goe-herztag.de](http://www.goe-herztag.de)

## Für Fachpublikum

### Juni

**61. Kinderkardiologische und Kinderherz-  
chirurgische Fallkonferenz**  
Datum: 16.06.2021, 16:00 - 18:45 Uhr  
Ort: Zoom-Konferenz, Anmeldung erforderlich

### September

**62. Kinderkardiologische und Kinderherz-  
chirurgische Fallkonferenz**  
Datum: 01.09.2021, 16:00 - 18:45 Uhr  
Ort: Zoom-Konferenz, Anmeldung erforderlich

### 1. Göttinger Nierenforum

Datum: 08.09.2021, 16:30 - 20:00 Uhr  
Ort: Alte Mensa Göttingen, Anmeldung erforderlich

### Kardiovaskuläre MRT bei angeborenen Herzfehlern

Datum: 16.-17.09.2021  
Ort: Hörsaal 552, Anmeldung erforderlich

### Alzheimer Symposium

Datum: 22.09.2021, 15:00 - 18:00 Uhr  
Ort: Hörsaal 552

### Oktober

#### Eröffnungsveranstaltung der Geriatrie

Datum: 06.10.2021, ab 15:00 Uhr  
Ort: Hörsaal 552 und/oder Livestream,  
Anmeldung erforderlich

#### EMAH-Erwachsene mit angeborenem Herzfehler

Datum: 09.10.2021  
Ort: Hörsaal 55 oder Zoom, Anmeldung erforderlich

### November

#### 5. Göttinger Herzforum

Datum: 10.11.2021  
Ort: Alte Mensa Göttingen und/oder Livestream,  
Anmeldung erforderlich

#### 25. Symposium für Neonatologie und Pädiatrische Intensivmedizin

Datum: 13.11.2021  
Ort: Hörsaal 552 oder Zoom, Anmeldung erforderlich

#### 8. Göttinger Kinder-EKG-Kurs

Datum: 26.-27.11.2021  
Ort: Hörsaal 04 oder Zoom, Anmeldung erforderlich

### Dezember

#### 63. Kinderkardiologische und Kinderherz- chirurgische Fallkonferenz

Datum: 08.12.2021, 16:00 - 18:45 Uhr  
Ort: Zoom-Konferenz, Anmeldung erforderlich

#### Herzschrittmarker-Therapie im Kindesalter

Datum: 10.-11.12.2021  
Ort: Hörsaal 04 oder Zoom, Anmeldung erforderlich

**Bitte nutzen Sie für die Anmeldung unser  
Online-Formular:**

[go.umg.eu/online-anmeldung](http://go.umg.eu/online-anmeldung)



**20 Jahre Herzzentrum -  
Festakt & wissenschaftliches  
Symposium**

Datum: 24.09.2021  
Ort: Aula am Wilhelmsplatz  
und/oder Livestream,  
Anmeldung erforderlich

# Impressum

## **Herausgeber**

Vorstand des Herzzentrums  
der Universitätsmedizin Göttingen  
GEORG-AUGUST-UNIVERSITÄT GÖTTINGEN

## **V.i.S.d.P.**

Julia Szikszay | Eva Meyer-Besting  
Öffentlichkeitsarbeit des Herzzentrums  
Tel. 0551 39-65355  
herzzentrum@med.uni-goettingen.de

## **Redaktion**

Julia Szikszay | Eva Meyer-Besting  
Öffentlichkeitsarbeit des Herzzentrums

## **Fotografie**

Ronald Schmidt, Göttingen  
Sven Pförtner, Göttingen  
Öffentlichkeitsarbeit des Herzzentrums  
(Florian Rusteberg, Julia Szikszay,  
Eva Meyer-Besting)

## **Gestaltung**

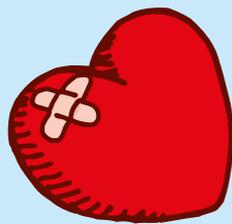
Eva Meyer-Besting  
Öffentlichkeitsarbeit des Herzzentrums

## **Druck**

WirmachenDruck.de, Backnang

## **Erscheinungsweise**

Halbjährlich  
Auflage 2.000



Herzzentrum der Universitätsmedizin Göttingen  
Robert-Koch-Straße 40 | 37075 Göttingen

**Telefon** 0551 39-65044  
**Mail** [herzzentrum@med.uni-goettingen.de](mailto:herzzentrum@med.uni-goettingen.de)