

Die Analyse des menschlichen Genoms liefert enorme Datenmengen, die neue Einblicke in die elementaren Prozesse des Lebens ermöglichen.

### Das Forschungs- und Förderkonzept e:Med

Diese und zahlreiche weitere Forschungsprojekte werden vom BMBF unter dem Dach des „Forschungs- und Förderkonzepts e:Med“ gefördert. Ziel von e:Med ist es, Grundlagenforschung, klinisch patientenorientierte Forschung und Informationswissenschaften strategisch so zu verbinden, dass neue individualisierte Therapien und Diagnosen entwickelt werden können. Seit Ende 2012 stellt das BMBF hierfür, zunächst für acht Jahre, 200 Millionen Euro bereit.

Das e:Med-Konzept gliedert sich in verschiedene Module. Eine zentrale Maßnahme sind die „Forschungskonsortien zur Systemmedizin“, in denen krankheitsbezogene Fragestellungen von interdisziplinär arbeitenden Forschungspartnern mit systemmedizinischen Methoden bearbeitet werden. Im Rahmen der „Demonstratoren zur Individualisierten Medizin“ werden Pilotprojekte gefördert, die den

Nutzen des systemmedizinischen Forschungsansatzes für die individualisierte Prävention, Diagnose und Therapie von Krankheiten zeigen sollen. Daneben stehen die Nachwuchsförderung, Zukunfts- und Querschnittsthemen und die Internationalisierung im Fokus des Forschungskonzeptes. Das vollständige Förderkonzept ist hier abrufbar:

[www.bmbf.de/de/systemmedizin-wechselwirkungen-erkennen-und-verstehen-413.html](http://www.bmbf.de/de/systemmedizin-wechselwirkungen-erkennen-und-verstehen-413.html)



### Kontakt

DLR Projektträger  
Gesundheitsforschung  
Heinrich-Konen-Straße 1  
53227 Bonn  
Dr. Isabella Napoli  
Tel. 0228 3821 - 1747  
E-Mail: [isabella.napoli@dlr.de](mailto:isabella.napoli@dlr.de)

Projektträger Jülich  
Wilhelm-Johnen-Straße  
52428 Jülich  
Dr. Maike Heidelberger  
Tel. 02461 618861  
E-Mail: [m.heidelberger@fz-juelich.de](mailto:m.heidelberger@fz-juelich.de)

### Weitere Informationen unter:

[www.gesundheitsforschung-bmbf.de](http://www.gesundheitsforschung-bmbf.de)  
[www.sys-med.de](http://www.sys-med.de)

## Impressum

### Herausgeber

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)  
Referat Methoden und Strukturentwicklung  
in den Lebenswissenschaften  
11055 Berlin

### Bestellungen

Publikationsversand der Bundesregierung  
Postfach 48 10 09, 18132 Rostock  
E-Mail: [publikationen@bundesregierung.de](mailto:publikationen@bundesregierung.de)  
Internet: <http://www.bmbf.de>  
oder per  
Tel.: 030 18 272 272 1  
Fax: 030 18 10 272 272 1

### Stand

August 2015

### Druck

BMBF

### Gestaltung

W. Bertelsmann Verlag, Bielefeld; Christiane Zay

### Bildnachweis

außen: thinkstock, DanComanicu; Jörg Müller  
innen: Presse- und Informationsamt der Bundesregierung,  
Steffen Kugler (Porträt Prof. Dr. Johanna Wanka);  
Jörg Müller; Deutsches Herzzentrum Berlin

### Text

Dr. I. Napoli, Dr. M. Leuer, Dr. C. Steingen, U. Porwol,  
DLR Projektträger

Dieser Flyer ist Teil der Öffentlichkeitsarbeit des Bundesministeriums für Bildung und Forschung; er wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt.

[www.bmbf.de](http://www.bmbf.de)



# e:Med – Maßnahmen zur Etablierung der Systemmedizin





„Fehlsteuerungen in Organen oder Zellen im menschlichen Körper können zu schwerwiegenden Erkrankungen wie Krebs, Diabetes oder Herzinfarkt führen. Die Systemmedizin trägt dazu bei, komplexe Vorgänge exakt und umfassend zu verstehen.“

Daraus ergeben sich neue Chancen für die Diagnose und die Therapie von Krankheiten. Deshalb stärken wir die systemmedizinische Forschung mit dem Förderkonzept e:Med. “

*Johanna Wanka*

Prof. Dr. Johanna Wanka  
Bundesministerin für Bildung und Forschung

### Komplexe Ursachen erfordern systemorientierte Forschungsansätze

Auch wenn die Systemmedizin ein relativ junger medizinischer Forschungsansatz ist, sind sich die Expertinnen und Experten weltweit einig: Krankheitsursachen können nicht vollständig erforscht werden, wenn nur einzelne Faktoren isoliert betrachtet werden. Ist das dynamische System in unserem Organismus jedoch einmal verstanden, lassen sich Krankheitsursachen besser erklären und neue Diagnose- und Behandlungsmethoden herleiten.

Durch die rasante Technologieentwicklung der letzten Jahre ist es heute möglich, eine große Menge der molekularen Faktoren im Menschen gleichzeitig zu erfassen. So können umfassende Informationen über die Erbanlagen eines Menschen gesammelt oder ein Überblick über die Proteine im Körper und deren Aktivität in Zellen und Organen gewonnen werden. Zusammen betrachtet haben diese Datensätze aus Hochdurchsatztechnologien, den sogenannten „omics-Technologien“, einen enormen Informationsgehalt. Die System-



Zusammenhänge von chronisch-entzündlichen Krankheiten können mit modernen molekularbiologischen Methoden erforscht werden.

medizin will diesen Datenschatz für die Diagnose, Therapie und Prävention von Krankheiten nutzen. Dabei kann die Systemmedizin auf die Erkenntnisse der Systembiologie zurückgreifen, die modernste experimentelle Methoden in der Biologie mit Wissen und Technologien aus Mathematik, Informatik, Physik und Ingenieurwissenschaften verknüpft. Im Wechselspiel zwischen Laborversuch und Modellierung am Computer werden mathematische Konzepte auf biologische Systeme angewendet. Dies ermöglicht Vorhersagen über komplexe biologische Prozesse in Zellen, Organen oder gesamten Organismen.

Die Systemmedizin überträgt die Methoden der Systembiologie in die Medizin. Biologische Informationen können durch klinische Patientendaten ergänzt und mit ihnen in einem systemorientierten Ansatz verknüpft werden. Mithilfe von umfangreichen Datenanalysen, Computersimulationen und Überprüfung der Modellberechnungen in Experimenten können Forscherinnen und Forscher die einzelnen Zusammenhänge aufklären, die zur Entstehung von Krankheiten führen.

### Systemmedizin im Forschungsalltag – zwei Beispiele

In unterschiedlichen Bereichen wird heutzutage schon mit systemmedizinischen Ansätzen geforscht.

Der Forschungsverbund „sysINFLAME“ beschäftigt sich mit einer Gruppe von Krankheiten, die eine Vielzahl von Menschen in unterschiedlichsten Ausprägungen betrifft: chronisch-entzündliche Erkrankungen. Durch die Auswertung riesiger Datensätze aus der Hochdurchsatzforschung mithilfe leistungsfähiger Computer und ausgeklügelter Methoden der Informationswissenschaften haben Professor Schreiber von der Universität Kiel und seine Verbundpartner erstaunliche Zusammenhänge aufdecken können. So unterschiedliche Krankheiten wie Asthma, Morbus Crohn, Rheumatoide Arthritis oder Schuppenflechte haben eine gemeinsame Ursache. Obwohl sich die Krankheiten mit sehr unterschiedlichen Zeichen äußern, sind die krankmachenden immunologischen Mechanismen sehr ähnlich.

Der Forschungsfokus des Projektes „SMART“ liegt auf der Herzinsuffizienz. Häufige Ursache dieser Erkrankung sind unzureichend arbeitende Herzklappen. Dies kann durch

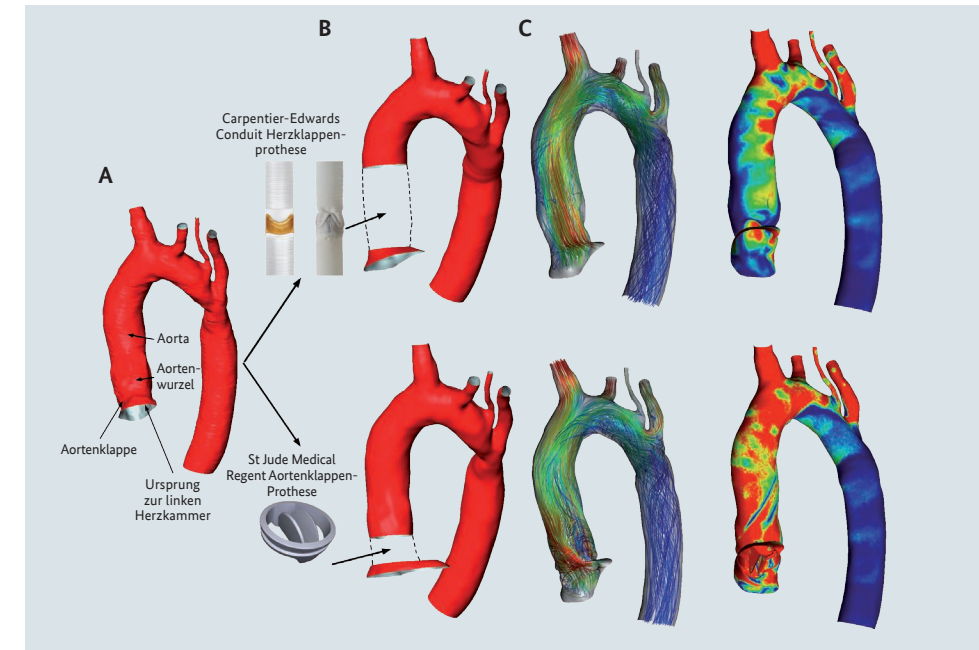
den operativen Ersatz der Herzklappe behandelt werden. Um den optimalen Zeitpunkt für die Operation und die beste medikamentöse Behandlung vorhersagen zu können, entwickelt Professor Kühne vom Deutschen Herzzentrum Berlin in einem interdisziplinären Forschungsteam ein neuartiges Herz-Kreislauf-Modell. In das Modell ist eine Vielzahl für die Herzschwäche relevanter Daten integriert, und es erlaubt sogar eine Simulation der Operation am Computer.

Die beiden Forschungsverbände werden neben einer Auswahl weiterer Projekte ausführlich in der Broschüre „Systemmedizin – Neue Chancen in Forschung, Diagnose und Therapie“ vorgestellt.

[www.gesundheitsforschung-bmbf.de/\\_media/Systemmedizin.pdf](http://www.gesundheitsforschung-bmbf.de/_media/Systemmedizin.pdf)



Alle geförderten Projekte zur Systemmedizin werden unter [www.gesundheitsforschung-bmbf.de/de/5111.php](http://www.gesundheitsforschung-bmbf.de/de/5111.php) gelistet.



Virtueller Ersatz einer Herzklappe: Im Projekt „SMART“ simulieren die Forschenden am Computer, wie die Strömung in der Hauptschlagader (Aorta) auf eine neue Klappe reagiert und wie sich die Pumpkraft des Herzens dadurch erhöht. Diese Simulationen helfen bei der Planung einer Herzklappen-Operation. So kann bereits vor dem Eingriff der beste Klappentyp ausgewählt werden.