

# Jahrbuch 2021|2022



**Dem Rheuma auf der Spur -  
Mission für ein gesundes Leben**

# Organigramm

- Arbeitssicherheit
- Biologische Sicherheit
- Gleichstellung
- Inklusion
- Ombudsperson
- Tierschutz
- Datenschutz



## Pathophysiologie rheumatischer Entzündungen Leitung: Latz

Autoimmunologie <b>Alexander/Hiepe (1a)</b>	Signaltransduktion <b>Baumgrass</b>	Glukokortikoide & Bioenergetik <b>Buttgereit (1a)</b>	Schwieta-Labor Mikrobiota und Entzündung <b>Chang (3)</b>
Entwicklung des Immunsystems <b>Diefenbach (1d)</b>	B-Zell Gedächtnis <b>Dörner (1a)</b>	Immodynamik <b>Hauser (1a)</b>	Entzündungsmechanismen <b>Hegazy (1b)</b>
Klinische Rheumatologie <b>Krönke (1a)</b>	Immunobiologie der Entzündung <b>Latz</b>	Lymphozytenentwicklung <b>Melchers</b>	Biophysikalische Analytik <b>Niesner (2)</b>
Immun-Epigenetik <b>Polansky (1d)</b>	Zellbiologie <b>Radbruch</b>	Angeborene Immunität <b>Romagnani (1b)</b>	Makrophagen in chronischer Entzündung <b>Triantafyllopoulou (1a)</b>

<b>Epidemiologie und Versorgungsforschung</b> Leitung: Strangfeld	<b>Systemrheumatologie</b> Leitung: Mashreghi
--	--

Versorgungsforschung <b>Albrecht (acting)</b>	Kinder- & Jugendrheumatologie <b>Minden (1e)</b>	Chronische Entzündung <b>Kruglov</b>	Therapeutische Genregulation <b>Mashreghi</b>
Spondyloarthritis <b>Poddubnyy (1b)</b>	Pharmacoepidemiologie <b>Strangfeld</b>	Chronisch entzündliche Erkrankungen des Kindes- und Jugendalters <b>Kallinich (1e)</b>	Pitzer-Labor Arthroseforschung <b>Löhning (1a)</b>

## Technologie-Plattformen, Servicelabore und Zentrale Einrichtungen

Zentrallabor für Zytometrie und Zellsortierung (FCCF) <b>Chang, Kaiser</b>	Zentrallabor für Massenzytometrie (MCCF) <b>Mei, Grützkau</b>	Zentrallabor für Mikroskopie (CINIMA) <b>Hauser, Niesner</b>	Immunmonitoring <b>Grützkau</b>
Regine von Ramin Labor Molekulare Rheumatologie <b>Mashreghi, Grützkau</b>	Tierzucht und Embryotechnologie-Labor <b>Reiske</b>	Zentrallabor <b>Lehmann</b>	Verwaltung, IT-Service, Wissenschaftliche Koordination, Öffentlichkeitsarbeit, Medienküche, Bibliothek, Warenlager

## Liaison-Cooperation Partners

- |   |  |
|---|--|
| <p><b>(1) Charité-Universitätsmedizin Berlin</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) Rheumatologie und Klinische Immunologie, Krönke</li> <li>(b) Gastroenterologie, Infektiologie und Rheumatologie, Siegmund</li> <li>(c) Mikrobiologie und Infektionsimmunologie, Diefenbach</li> <li>(d) BIH-Center for Regenerative Therapies, BCRT</li> <li>(e) Pädiatrie m. S. Pneumologie und Immunologie mit Intensivmedizin, Mall</li> </ul> | <p><b>(2) Freie Universität Berlin, Veterinärmedizinische Fakultät</b></p> <p><b>(3) Technische Universität Berlin, Fachbereich Biotechnologie</b></p> |
|---|--|

# Inhalt

Organigramm .....	2	Grußwort.....	4
-------------------	---	---------------	---

## Über das DRFZ

Gut zu wissen - das DRFZ ...	10	Die wissenschaftliche Community .....	19
Kommen und Gehen .....	12	Leibniz-WissenschaftsCampus Chronische Entzündung. ....	20
Organe des DRFZ .....	14	Nachwuchswissenschaftler:innen am DRFZ .....	22
Verwaltung und technisches Personal .....	15	Forschungsnetzwerke.....	24
In Erinnerung an... ..	16	Forschungs-Highlights .....	34
Wissenschaftskommunikation .....	18		

## Programmbereich 1 – Pathophysiologie rheumatischer Entzündungen

Alexander, Hiepe, Autoimmunologie .....	44	Melchers, Lymphozytenentwicklung .....	52
Baumgrass, Signaltransduktion .....	45	Niesner, Biophysikalische Analytik .....	53
Buttgereit, Glucocorticoids and Bioenergetics .....	46	Polansky, Immun-Epigenetik .....	54
Chang, Schwiete Labor für Mikrobiota und Entzündung. ....	47	Radbruch, Zellbiologie .....	55
Diefenbach, Entwicklungsimmunologie und Mukosale Immunologie .....	48	Romagnani, Angeborene Immunität .....	56
Dörner, B-Zell-Gedächtnis.....	49	Skriner, TheRAagnostics .....	57
Hauser, Immundynamik .....	50	Triantafyllopoulou, Makrophagen in Chronischer Entz. ....	58
Hegazy, Entzündungsmechanismen.....	51	Worm, Allergologie.....	59

## Programmbereich 2 – Epidemiologie und Versorgungsforschung

Albrecht, Versorgungsforschung .....	62	Poddubnyy, Spondyloarthritiden .....	64
Minden, Kinder- und Jugendrheumatologie.....	63	Strangfeld, Pharmakoepidemiologie .....	65

## Programmbereich 3 – Systemrheumatologie

Kallinich, Chronische Entzündungen im Kindesalter .....	68	Löhning, Pitzer-Labor für Arthrose-Forschung .....	70
Kruglov, Chronische Entzündung.....	69	Mashreghi, Therapeutische Genregulation.....	71

## Programmbereich 4 – Technologieplattformen und Servicelabore

Chang, Kaiser, Zentrallabor Zytometrie und Zellsortierung .	74	Mashreghi, Grützkau, Regine von Ramin Labor für Molekulare Rheumatologie.....	78
Mei, Grützkau, Zentrallabor Massenzytometrie .....	75	Grützkau, Immunmonitoring .....	79
Hauser, Niesner, Zentrallabor für Mikroskopie .....	76	Reiske, Manthey, Einrichtung für Tierzucht und Tierhaltung	80
Lehmann, Zentrallabor.....	77	Reiske, Labor für Embryotechnologie .....	81
		Impressum .....	82

## Grußwort



*Prof. Dr. med. Elisabeth Märker-Hermann  
Clinic for Internal Medicine IV of the HSK  
Dr. Horst Schmidt Kliniken GmbH, Wiesbaden*

### **Liebe Freundinnen und Freunde des Deutschen Rheuma-Forschungszentrums,**

als neue Präsidentin des Stiftungsrates des DRFZ freue ich mich, Sie in dieser Ausgabe des DRFZ-Jahresberichts herzlich willkommen zu heißen.

Der Jahresbeginn 2022 war geprägt durch unsere tiefe Trauer über den viel zu frühen Tod unseres Freundes und langjährigen Kollegen, unseres Stiftungsratspräsidenten 2018-2022, Prof. Reinhold E. Schmidt. Als führende Persönlichkeit in zahlreichen internationalen wissenschaftlichen Gemeinschaften der Immunologie und Rheumatologie hat er eine ganze Generation von Wissenschaftlern geprägt; für das DRFZ war er mit seiner Tatkraft ein entscheidender Motor, den Generationswechsel in der Leitung zu gestalten. Es ist nun sowohl eine Ehre als auch eine Herausforderung für mich, ihm als Präsidentin des Stiftungsrates zu folgen.

Die vergangenen Jahre haben bedeutende Veränderungen im DRFZ gebracht. Petra Starke, die fast drei Jahrzehnte lang als Administrative Direktorin des Instituts tätig war, trat 2021 in den Ruhestand. Uta Bielfeldt wurde im Januar 2022 zu ihrer Nachfolgerin ernannt. Zusätzlich wechselte die Leitung des wissenschaftlichen Beirats - Prof. Stefan Meuer übergab das Amt an Prof. Carsten Watzl vom IfADo, Universität Dortmund. Im Jahr 2020 führte der Ruhestand von Prof. Angela Zink zu einem Wechsel in der Leitung des Programmbereichs Epidemiologie und Versorgungsforschung. Unter ihrer Leitung entwickelte sich das DRFZ zu einem in Deutschland einzigartigen Zentrum der epidemiologischen Erforschung von Risiken, Folgen und Versorgung rheumatischer Erkrankungen.

Von großer Bedeutung sind insbesondere die Langzeit-Beobachtungskohorten und Biologika-Register in Kooperation mit zahlreichen Rheumatolog:innen in Klinik und Praxis. Die neue Leiterin des Programmbereichs, Prof. Anja Strangfeld, übernahm ihre Position im März 2022. Sie leitet auch die Forschungsgruppe Pharmakoepidemiologie am DRFZ. Der Stiftungsrat des DRFZ möchte Petra Starke und Angela Zink für ihre langjährigen Verdienste um das DRFZ danken und ihren Nachfolgerinnen alles Gute wünschen.

Die Verbindung zwischen den epidemiologischen, klinischen und grundlagenwissenschaftlichen Forschungsbereichen des DRFZ bietet eine einzigartige Umgebung, um Entzündungen, Autoimmunität und Regeneration bei rheumatischen Erkrankungen zu untersuchen.

Eine solche Zusammenarbeit wäre ohne die entscheidenden Partnerschaften, die zwischen dem DRFZ und der Charité - Universitätsmedizin Berlin etabliert wurden, nicht möglich. Mein besonderer Dank gilt Prof. Gerd Burmester, der kürzlich als Direktor der Medizinischen Klinik mit Schwerpunkt Rheumatologie und Klinische Immunologie an der Charité in den Ruhestand getreten ist. Gerd Burmester ist für mich eine Schlüsselfigur der Jahrzehnte währenden fruchtbaren Kooperationen zwischen DRFZ und Charité.

Abschließend möchte ich im Namen des Stiftungsrates Prof. Andreas Radbruch und allen Mitarbeitern des DRFZ für ihre fortwährende erfolgreiche Arbeit voller Inspiration und Begeisterungsfähigkeit danken, die in diesem Bericht zum Ausdruck kommt.

Viel Freude beim Lesen!

***Elisabeth Märker-Hermann***





Ute Bielfeldt, Kaufmännische Direktorin, Prof. Dr. rer.nat. Andreas Radbruch

6

## Eine wissenschaftliche Ausnahmesituation schafft neue Erkenntnisse und bringt die Forschung voran

### Liebe Leserinnen und Leser,

die Jahre 2021 und 2022 waren auch im DRFZ noch durch die Corona-Pandemie geprägt: wir haben einen Teil der Forschung darauf fokussiert, die Pathophysiologie des SARS-CoV-2-Virus und der damit verursachten Krankheit COVID-19 zu verstehen, mit einem besonderen Schwerpunkt auf Patientinnen und Patienten mit rheumatischen Erkrankungen. So konnten unsere Untersuchungen zeigen, wann eine Corona-Impfung bei Patientinnen und Patienten zu einem wirksamen Impfschutz führt. Außerdem entdeckten unsere Forschenden erstmals, dass ein schwerer Verlauf von COVID-19 zu einer Autoimmunreaktion führen kann, bei der sich das Immunsystem nicht mehr gegen das Virus, sondern gegen den eigenen Körper richtet. Hierbei spielt

das Zytokin TGF beta eine Schlüsselrolle. Die wichtigsten Ergebnisse der COVID-Forschung am DRFZ sind ab Seite 34 zusammengefasst. Gleichzeitig ging die Forschung an den Kernthemen des DRFZ erfolgreich weiter. Wir sind stolz, dass im Jahr 2022 gleich drei Liaison-Forschungsgruppen mit prestigeträchtigen Förderungen des Europäischen Forschungsrats (ERC) ausgezeichnet wurden: die Liaisongruppen von Chiara Romagnani und Andreas Diefenbach erhielten jeweils einen ERC Advanced Grant und die Liaisongruppe von Ahmed Hegazy wurde mit einem ERC Starting Grant ausgezeichnet. Die Gesamtzahl der ERC Grants am DRFZ beläuft sich nun auf sieben.

### Personelle Veränderungen am DRFZ

Das DRFZ hat in den letzten 2 Jahren einige personelle Veränderungen erlebt. 2021 ging Petra Starke in den Ruhestand, nachdem sie fast 30 Jahre der Verwaltung am DRFZ vorstand. Uta Bielfeldt wurde als neue Administrative Direktorin ernannt. Prof. Angela Zink, Leiterin des Programmbereichs Epidemiologie und Versorgungsforschung, wurde 2022 von Prof. Anja Strangfeld abgelöst. Und schließlich wurde die Nachfolge von Andreas Radbruch als Wissenschaftlicher Direktor nun ebenfalls erfolgreich besetzt: Ab Mai 2023 übernimmt Prof. Dr. med. Eicke Latz diese Position. Gleichzeitig gab es bei unserem wichtigsten Kooperationspartner, der Medizinischen Klinik mit Schwerpunkt Rheumatolo-



„Ich bin der Neue“  
 Prof. Dr. med. Eicke Latz  
 Wissenschaftlicher Direktor  
 am DRFZ seit 1.5.2023

gie und Klinische Immunologie der Charité – Universitätsmedizin Berlin einen Leitungswechsel: Prof. Dr. med. Gerhard Krönke tritt im April die Nachfolge von Prof. Dr. Gerd-Rüdiger Burmester an und führt nun eine Charité-Liaisongruppe am DRFZ. Wir danken Gerd-Rüdiger Burmester an dieser Stelle ganz besonders für die hervorragende Zusammenarbeit seit Bestehen des DRFZ.

Auch die wichtigsten Kontrollgremien des DRFZ haben im Jahr 2022 neue Leitungen bekommen: Prof. Dr. Carsten Watzl folgt Prof. Dr. Stefan Meuer als Vorsitzender des Wissenschaftlichen Beirats, dem wir herzlich für seinen Einsatz in den vergangenen acht Jahren danken. Frau Prof. Elisabeth Märker-Hermann wurde zur neuen Präsidentin des Stiftungsrates gewählt, nachdem Prof. Dr. Reinhold E. Schmidt im Januar nach kurzer Krankheit verstarb. Zusammen mit Prof. Dr. Jochen Kalden, einem Gründungsvater und Mentor des DRFZ, und dem

ersten Wissenschaftlichen Direktor Nicholas Avrion Mitchison, haben wir so in den letzten Jahren drei einzigartige Persönlichkeiten verloren, die das DRFZ entscheidend geprägt haben. Die Folgeseiten ehren diese drei Wegbegleiter.

### **Strukturelle Veränderungen und kurzer Ausblick**

Die technologischen Fortschritte im Bereich der Einzelzellanalyse haben entscheidende Auswirkungen auf die Rheumaforschung – wir lernen die Krankheiten systematischer und damit sehr viel besser verstehen und können sie auch immer gezielter therapieren. In Zukunft bündelt das DRFZ seine Expertise hierzu im Programmbereich Systemrheumatologie, ehemals Regenerative Rheumatologie. Und natürlich bringt der neue Direktor Eicke Latz, ein international ausgewiesener Experte auf dem Gebiet der angeborenen Immunität, neue Perspektiven ans DRFZ.

### **Ein kleiner Ausblick**

Das vorliegende Jahrbuch bildet die vergangenen zwei Jahre ab. In Zukunft plant das DRFZ einige strukturelle Veränderungen. Die technologischen Fortschritte im Bereich der Einzelzellanalyse haben entscheidende Auswirkungen auf die Rheumaforschung – wir lernen die Krankheiten systematischer und damit sehr viel besser verstehen und können sie auch immer gezielter therapieren. Wir stellen jetzt die Weichen, um die Systemrheumatologie am DRFZ zu verankern.

Wir blicken mit Freude in die Zukunft und sind gespannt! Ihnen viel Freude beim Lesen dieses Rückblicks auf die letzten Jahre.

***Uta Bielfeldt & Andreas Radbruch***

NewsFlash  
 abonnieren:







# Über das DRFZ

Vorstand:  
Andreas Radbruch (bis April 2023)  
Eicke Latz (ab Mai 2023),  
Uta Bielfeldt

# Gut zu wissen - das DRFZ ...

10

... wurde 1988 als Stiftung  
des bürgerlichen Rechts gegründet

... ist seit 2009 Mitglied  
der Leibniz-Gemeinschaft

... hat ~200 Mitarbeiter:innen -  
davon 60% Frauen, 40 % Männer

DRFZ Gebäude auf dem  
Campus der Charité Mitte

... hat ~ 15 % ausländische  
Mitarbeiter:innen aus 18 Nationen



... hat insgesamt 26 Forschungsgruppen, 16 in  
Kooperationen mit der Charité und Berliner Universitäten

... wird von Berlin und dem Bund grundfinanziert und erhält  
Drittmittel aus mehr als 60 Projekten und Netzwerken

10,7 Mio €

10,3 Mio €

Grundfinanzierung

Drittmittelförderung

... hat eine eigene Graduiertenschule: LeGCI mit dem Schwerpunkt  
auf Chronische Entzündung

... bekommt nach 27 Jahren unter Andreas  
Radbruch mit Eicke Latz einen neuen  
Wissenschaftlichen Direktor

... hält aktuell 3 laufende ERC Starting Grants und 2 Advanced Grants,  
dies bestätigt die exzellente Forschungstätigkeit der Geförderten

... rund 25 Student:innen machen jährlich ihren Abschluss

## ... hat gemeinsame Professuren mit der...



... Charité – Universitätsmedizin Berlin

### Medizinische Klinik mit Schwerpunkt Rheumatologie und klinische Immunologie

#### Andreas Radbruch

Seniorprofessor an der Charité (seit 03/2021)

#### Eicke Latz

Experimentelle Rheumatologie (ab 5/2023)

#### Thomas Dörner

Innovative Therapien bei Autoimmunkrankheiten

#### Anja Hauser

In Vivo Bildgebung und Immundynamik

#### Max Löhning

Arthroseforschung, gefördert durch die Willy Robert Pitzer Stiftung

#### Anja Strangfeld

Epidemiologie und Versorgungsforschung

### Klinik für Pädiatrie

#### Kirsten Minden

Versorgungsforschung

### Medizinische Klinik für Gastroenterologie

#### Chiara Romagnani

Immunologie der Entzündungen



... Technischen Universität Berlin, Institut für Biotechnologie

#### Hyun-Dong Chang

Zytometrie, gefördert durch die Dr. Rolf M. Schwiete Stiftung



... Freie Universität Berlin Fachbereich Veterinärmedizin

#### Raluca Niesner

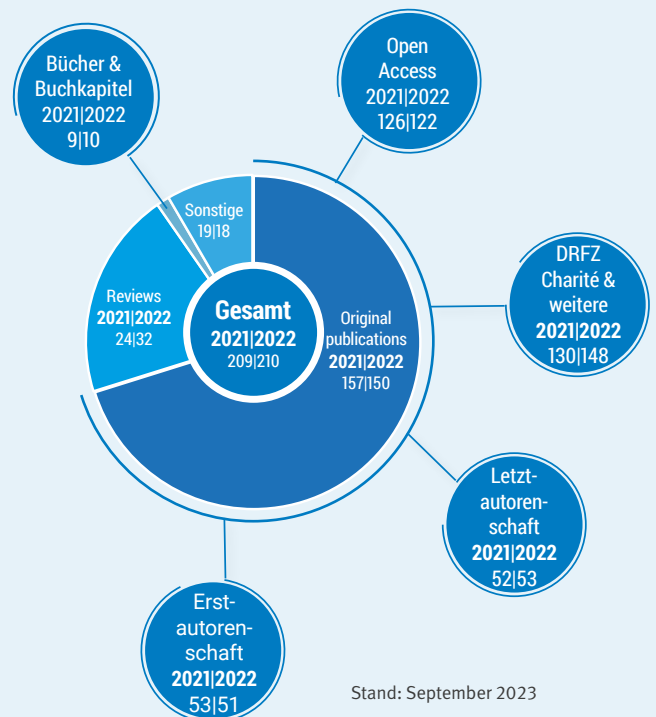
Dynamische und funktionelle In-vivo-Bildgebung

## Forschungsförderung durch regionale Vernetzung

Das DRFZ arbeitet eng mit Charité, TU und FU zusammen. Dadurch können Forschende aus verschiedenen Bereichen ihr Wissen teilen, zusammenarbeiten und innovative Ideen entwickeln.

Diese starken Partnerschaften bieten Forschenden und Studierenden optimale Bedingungen, um vom vielfältigem Know-how zu profitieren und in einem breiten Netzwerk von Expert:innen zu agieren.

## DRFZ Publikationen nach verschiedenen Kriterien für die Jahre 2021|2022



Stand: September 2023

# Kommen und Gehen

## Generationenwechsel am DRFZ

Willkommen

Willkommen

12



**Eicke Latz**  
Neuer  
Wissenschaftlicher Direktor  
ab 5/2023



**Elisabeth Märker-Hermann**  
Präsidentin des  
Stiftungsrates  
seit 2022



**Thomas Krieg**  
Vizepräsident des  
Stiftungsrates  
seit 2022



**Julia Rautenstrauch**  
Stiftungsratsmitglied  
seit 2022



**Uta Bielfeldt**  
Kaufmännische Direktorin  
seit 1/2022



**Carsten Watzl**  
Vorsitzender des Wissenschaftlichen  
Beirats  
seit 2022



**Anja Strangfeld**  
Leiterin des  
Programmbereiches  
Epidemiologie und  
Versorgungsforschung  
seit 3/2022



**Dieter Wiek**  
Patient:innenvertreter im  
Wissenschaftlichen Beirat  
seit 2021



**Mir-Farzin Mashreghi**  
Leiter des Programmbereiches  
Systemrheumatologie  
seit 11/2022



**Lena Reiske**  
Tierhausleitung  
seit 2021



**Theres Manthey**  
Tierschutzbeauftragte  
seit 2021

Farewell



**Petra Starke**  
Kaufmännische Direktorin,  
2021 in den Ruhestand  
verabschiedet



**Eva Kreiss**  
Wissenschaftliche  
Koordinatorin bis  
2021



**Andreas Radbruch**  
Wissenschaftlicher Direktor  
von 1996 bis 4/2023, jetzt  
Senior Gruppenleiter Zellbiologie



**Hiromi Kubagawa**  
Ruhestand ab 2022



**Stefan Meuer**  
Turnusmäßiges Ausscheiden des  
Vorsitzenden des Wissenschaftlichen  
Beirats 2021



**Kevin Thurley**  
Professur an der  
Universität von Bonn  
seit 2021



**Erika Gromnica-Ihle**  
Ausgeschieden aus dem  
Stiftungsrat 2021



**Wolfgang Höhn**  
Empfang,  
Ruhestand ab  
2021

Engagement



**Anna Pfeffer**  
Tierhausleitung  
Gleichstellungs-  
beauftragte  
bis 2021



**Mona Massoud und  
Gabriela Guerra**  
Gleichstellungs-  
beauftragte 2022



**Christin  
Kabus**  
Biologische  
Sicherheit  
seit 2022



**Lisa Budzinski**  
Gleichstellungs-  
beauftragte  
2021-2022



Postdoc Board, v.L.: **Axel Schulz,**  
**Marta Ferreira Gomes, Yvette Meißner**  
und **Johanna Callhoff**



DRFZ-Promovierendenbeauftragte  
v.L. **Emilia Schneider Revueltas,**  
**Anastasiia Kirilenko, Alexandra Forrai**

# Organe des DRFZ

## Stiftungsrat

### **Prof. Dr. Andreas Krause**

Immanuel-Krankenhaus GmbH,  
Berlin

### **Prof. Dr. Heyo K. Kroemer**

Vorstandsvorsitzender der Charité –  
Universitätsmedizin, Berlin

### **Dr. Martin Goller**

Bundesministerium für Bildung und  
Forschung (BMBF), Referat 615

### **Dr. Björn Maul**

Der Regierende Bürgermeister  
von Berlin  
Senatskanzlei

### **Prof. Dr. Elisabeth**

#### **Märker-Hermann, Präsidentin**

Klinik für Innere Medizin IV der HSK  
Dr. Horst Schmidt Kliniken GmbH,  
Wiesbaden

### **Prof. Dr. Georg Stingl**

Leiter der klin. Abt. für Immun-  
dermatologie und Infekti-  
öse Hautkrankheiten, Allg.  
Krankenhaus–Universitätskliniken  
Wien, Österreich

### **Dr. Helmut Häuser**

Willy Robert Pitzer Stiftung,  
Frankfurt/Main

### **Prof. Dr. Jörg Hacker**

Ehem. Präsident der Deutschen  
Akademie der Naturforscher  
Leopoldina, Halle/Berlin

### **Botho von Portatius**

Ehem. Hochschule Fresenius,  
Berlin

### **Prof. Dr. Thomas Krieg**

Stellv. Vorsitzender des  
Stiftungsrates  
Vizepräsident der Deutschen  
Akademie der Naturforscher  
Leopoldina, Köln

### **Dr. Julia Rautenstrauch**

Executive Director EULAR  
Zurich, Switzerland

---

## Wissenschaftlicher Beirat

### **Carsten Watzl, Vorsitzender**

Leibniz-Institut für Arbeitsfor-  
schung an der TU Dortmund  
(IfADo) Dortmund

### **Michael B. Brenner, M.D.**

Cell and Molecular Immunology,  
Division of Rheumatology, Immuno-  
logy and Allergy  
Brigham and Women's Hospital  
Boston, USA

### **Christopher Buckley**

Kennedy Institute of Rheumatology,  
University of Oxford  
Oxford, UK

### **Kimme Hyrich**

Division of Musculoskeletal & Der-  
matological Sciences  
The University of Manchester  
Manchester, UK

### **Dieter Wiek**

Patientinnenvertretung

### **Prof. Frank Luyten**

Division of Rheumatology  
K.U.Leuven, Belgium

### **Prof. Vivianne Malmstroem**

Department of Medicine  
Karolinska Institutet  
Stockholm, Sweden

---

## Vorstand

### **Wissenschaftlicher Direktor**

Eicke Latz (ab Mai 2023)

Prof. Andreas Radbruch  
(bis April 2023)

### **Kaufmännische Direktorin**

Uta Bielfedt (seit Januar 2022)

Petra Starke (bis Dezember 2021)

### **Stellv. Wissenschaftlicher Direktor**

Dr. Mir-Farzin Mashregi  
(seit 11/2022)

# Verwaltung und technisches Personal

## Verwaltung und technisches Personal

**Assistent der kaufmännischen Direktorin**  
Holger Schnurre

**Reisekosten**  
Marion Nowak

**Personal**  
Sabine Wernhard

**Finanzen**  
Norbert Adametz

**Drittmittel**  
Annette Bastigkeit  
Alexander Hinz  
Manuela Ljunggren  
Dirk Schlien  
Carsten Tressin

**Einkauf**  
Alexander Hinz  
Catja Wendt

## Wissenschafts-Service

**Büro des wissenschaftlichen Direktors**  
Tanja Durez  
Dr. Mairi McGrath

**Wissenschaftliche Koordination**  
Dr. Ute Hoffmann  
Dr. Elke Luger  
Dr. Katrin Moser

**Öffentlichkeitsarbeit**  
Jacqueline Hirscher  
Hilmar Fünning

**Bibliothek**  
Hilmar Fünning

**Tierärztinnen**  
Dr. Theres Manthey  
Dr. Lena Reiske

## Technischer Service

**IT Service**  
Antje Klauß (Leitung)  
Hilmar Frank  
Christopher Lehmann  
Falk Neumann

**Warenlager**  
Virginie Loze

**Medienküche**  
Ronaldo Heta  
Angela Lindner  
Regina Schuck

**Tierhaltung**  
Sabine Gruczek  
Maria Hoffmann  
Christina Kasprzak  
Hong Minh Pham  
Paolo Rosellini Tognetti  
Paul Streckert  
Vivien Theißig  
Patrick Thiemann

**Auszubildender**  
Jakob Martin  
(bis 1/2023)

## Zentrale Funktionen

**Arbeitsicherheit**  
Robert Günther

**Biologische Sicherheit**  
Dr. Christin Kabus

**Gleichstellung**  
Lisa Budzinski  
(bis 3/2023)  
Mona Massoud  
Gabriela Guerra (Stellv.)  
(ab 4/2023)

**Datenschutz**  
Dina Schreckeis

**Inklusion**  
Dr. Frederik Heinrich

**Tierschutzbeauftragte**  
Dr. Theres Manthey

**Ombudsperson**  
Prof. Dr.  
Peter-Michael Kloetzel  
Prof. Dr. Andreas  
Herrmann (ab 10/2023)





## In Erinnerung an...



**Prof. Dr. med. Dr. h.c. mult. Joachim R. Kalden**

\*23. November 1937 † 6. Februar 2021

**Jochen Kalden**

**Gründungsvater und Mentor des DRFZ**

Joachim Kalden war als Kliniker und Wissenschaftler einer der bedeutendsten Immunologen und Rheumatologen weltweit. Die Gründung des Deutschen Rheuma-Forschungszentrums Berlin hat er in den 1980er Jahren energisch und nachhaltig betrieben, dann seinen Aufbau entscheidend mitgestaltet, als Mitglied und Präsident (1994 bis 2003) des Stiftungsrates, bis hin zur Aufnahme des Instituts in die Leibniz Gemeinschaft. Auch danach blieb er dem Deutschen Rheuma-Forschungszentrum eng verbunden. Er wird uns fehlen, als wichtiger Ideen- und Impulsgeber, aber vor allem als Freund.



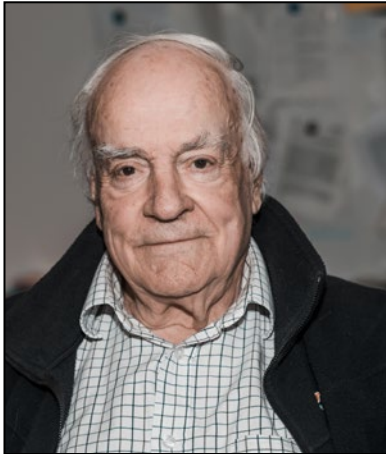
**Prof. Dr. med. Reinhold Schmidt**

\*17. Dezember 1951 † 23. Januar 2022

**Reinhold Schmidt**

**Präsident des Stiftungsrates**

Als begnadeter Arzt und ausgezeichnete Wissenschaftler hat Reinhold Schmidt die klinische Immunologie und Rheumatologie in einzigartiger Weise bereichert. Seine Begeisterung, sein Einsatz und sein Organisationstalent haben die medizinische Forschung geprägt, auf nationaler und internationaler Ebene, in den Fachgesellschaften und in den staatlichen Gremien der Gesundheitsfürsorge. Unvergessen bleibt der von ihm verantwortete Europäische Kongress für Immunologie 2009 in Berlin. Als Mitglied des Stiftungsrates des Deutschen Rheuma-Forschungszentrums (seit 2014) und dessen Präsident (seit 2018) hat er die schwierige Aufgabe gemeistert, den Generationswechsel in der Leitung des Hauses zu gestalten, und so dem Institut eine Zukunftsperspektive zu geben. Sein Enthusiasmus und sein klarer Blick für „theoria cum praxi“, medizinische Forschung nach Leibniz, werden uns fehlen. Ein Freund und Vorbild ist von uns gegangen.



**Prof. Nicholas Avrion Mitchison**

\*05. Mai 1928 † 18. Dezember 2022

**Avrion Mitchison**  
**Gründungsdirektor des DRFZ**

Als erster Wissenschaftlicher Direktor des Deutschen Rheuma-Forschungszentrums hat Nicholas Avrion Mitchison von 1991 - 1996 das damals neu gegründete Institut in einzigartiger Weise geprägt. Am University College London und dem National Institute of Medical Research in Mill Hill hatte er zuvor grundlegend zum Verständnis der immunologischen Toleranz und der Interaktion von Lymphozyten bei Immunreaktionen beigetragen. Sein Labor war ein Brennpunkt der Immunologie, seine Forschung ermöglichte einen neuen Zugang zur Erforschung rheumatischer Krankheiten. Das Deutsche Rheuma-Forschungszentrum Berlin, heute ein Institut der Leibniz Gemeinschaft, hat Av Mitchison dann zu einem international anerkannten, interdisziplinären Forschungsinstitut geformt. Der seit 1997 jährlich vom DRFZ vergebene Avrion-Mitchison-Preis für junge Forschende ehrt sein Andenken.

Nicholas Avrion Mitchison war ein Gründungsmitglied der British Society for Immunology, Mitglied der Royal Society, der National Academy of Sciences der USA, und der Academia Europaea. 2001 wurde er für sein Lebenswerk mit der Robert-Koch Medaille in Gold geehrt.

# Wissenschaftskommunikation

Die Wissenschaftskommunikation am DRFZ verfolgt zwei Hauptziele: Zum einen möchten wir die allgemeine Öffentlichkeit über neueste Entwicklungen in der Rheumaforschung informieren. Zum anderen setzen wir uns für einen intensiven wissenschaftlichen Austausch ein, indem wir Symposien und andere Veranstaltungen für Forschende organisieren.

Unsere Bemühungen dienen dazu, ein umfassendes Verständnis für die Forschung im Bereich der Autoimmunerkrankungen wie Rheuma zu schaffen und gleichzeitig die Fortschritte in der innovativen Erforschung chronischer Entzündungskrankheiten voranzutreiben.

## Veranstaltungen für die Öffentlichkeit

- **Lange Nacht der Wissenschaften**  
1 x mal pro Jahr, ca. 1.000 Gäste, 30 Mitarbeiter im Einsatz
- **Tag der Immunologie**  
1 x mal pro Jahr, ca. 5 Schulklassen
- **Welt-Rheuma-Tag**  
Gemeinsam mit Charité und Rheuma-Liga
- **Diverses andere**  
Book a scientist, Frauen in der Wissenschaft, Leibniz im Bundestag, Tierschutz ...

## Neues aus der Forschung im Magazin MOBIL der Deutschen Rheuma-Liga e.V.

Wissenschaftler:innen des DRFZ, der Charité und eingeladene Kolleginnen und Kollegen stellen regelmäßig ihre Forschungshighlights und neue Therapiekonzepte für Patient:innen mit rheumatischen Erkrankungen in der Zeitschrift MOBIL der Deutschen Rheuma Liga vor.



Seit 2014 informiert die Rubrik „Neues aus der Forschung“ mehr als 200.000 Leser:innen.

## Themen 2020-2022

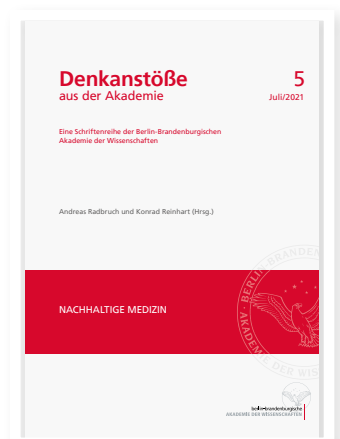
- 01/2021 Tilmann Kallinich & Mir-Farzin Mashreghi (Charité/DRFZ): T-Zellen im Visier
- 03/2021 Katinka Albrecht und Johanna Callhoff (DRFZ): Neues aus der Epidemiologie zum Thema Rheuma & Parodontitis
- 04/2021 Luisa Stefanski (Charité): Die Bremse des Immunsystems
- 01/2022 Anja Strangfeld und Anne Regierer (DRFZ): Gute Datenlage
- 02/2022 Frank Buttgerit, Timo Gaber (Charité/DRFZ): Wenn die Knochenheilung schwächelt
- 03/2022 Rebecca Cornelis, Hyun-Dong Chang & Andreas Radbruch (DRFZ): Die treibende Kraft



## „Nachhaltige Medizin“

Ein Positionspapier der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften, koordiniert von Andreas Radbruch (DRFZ) und Konrad Reinhart (Charité).

In der interdisziplinären Arbeitsgruppe „Zukunft der Medizin - Gesundheit für alle“ trafen sich Expert:innen regelmäßig, um aktuelle Fragen und Herausforderungen zu diskutieren. Das Ergebnis dieses Diskurses ist ein Positionspapier, das in der Reihe „Denkanstöße aus der Akademie“ veröffentlicht wurde. Es behandelt die Themen „Nachhaltige biomedizinische Forschung“ und „Nachhaltigkeit in der medizinischen Versorgung“.



# Die wissenschaftliche Community



## BR50 (Berlin Research 50)

BR50 ist ein Zusammenschluss von über 50 außeruniversitären Forschungseinrichtungen in Berlin mit dem Ziel, Ansprechpartner für aktuelle wissenschaftliche und gesellschaftliche Themen zu sein. Als Dialogplattform fördert BR50 den Austausch mit der Gesellschaft, der Politik und der Berliner Hochschulallianz.

[www.br50.org](http://www.br50.org)



## EULAR Centre of Excellence in Rheumatology

Gemeinsam mit der Klinik für Rheumatologie und Klinische Immunologie der Charité ist das DRFZ als eines der 31 EULAR Centre of Excellence zertifiziert.

[www.eular.org](http://www.eular.org)



## Weiterbildungsberechtigtes Institut der DGfI

Das DRFZ ist ein zertifiziertes Weiterbildungszentrum der Deutschen Gesellschaft für Immunologie (DGfI).

[www.dgfi.org](http://www.dgfi.org)



## Mitglied des Vereins „Lange Nacht der Wissenschaften e.V

Seit 2001 findet jährlich die Lange Nacht der Wissenschaften in Berlin und Potsdam statt, an der sich rund 70 Forschungs- und Hochschuleinrichtungen beteiligen. Das DRFZ ist seit Beginn ein Mitglied des Vereins.

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



## Tierschutz

Das DRFZ setzt sich für den Tierschutz ein, sowohl in der tierexperimentellen Forschung, als auch bei der Reduzierung von Tierversuchen (3R).

[www.tierversuche-verstehen.de](http://www.tierversuche-verstehen.de)

*Die Initiative „Tierversuche Verstehen“ zeichnet Forschungseinrichtungen und wissenschaftliche Organisationen aus, die sich in vorbildlicher Weise für eine transparente und offene Kommunikation und den Dialog über Tierversuche einsetzen.*



## Chancengleichheit

Das DRFZ hat im Jahr 2022 zum dritten Mal das Total E-Quality e. V. Prädikat für die Jahre 2022-2024 erhalten und wird damit für sein Engagement im Bereich der Chancengleichheit in Bezug auf Gleichstellung und Vielfalt ausgezeichnet.

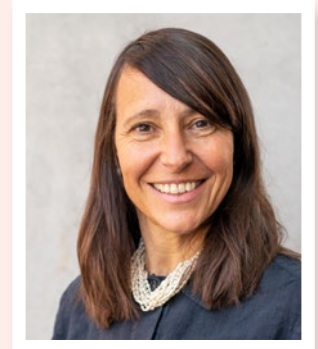
[www.total-e-quality.de](http://www.total-e-quality.de)

# Leibniz-WissenschaftsCampus Chronische Entzündung

## Entstehung und Ausblick

In der 1. Förderperiode wurden die zentralen Strukturen des Campus erfolgreich etabliert: eine gemeinsame DRFZ-Charité-Governance, Ausbildungsprogramme für Nachwuchswissenschaftler:innen wie die Leibniz-Graduiertenschule Chronische Entzündung für Doktorand:innen, das Leibniz-Kolleg Chronische Entzündung für PostDocs und die Summer School Chronische Inflammation, die junge Mediziner:innen mit Doktorand:innen und PostDocs zusammenbringt, die auf dem Gebiet der chronischen Entzündung arbeiten. Im Rahmen des Forums für chronische Entzündungen wurde eine Reihe von wissenschaftlichen Diskussionsforen und Seminaren eingerichtet.

*“Ich bin davon überzeugt, dass wir durch die Kombination unserer einzigartigen wissenschaftlichen Fachwissens und unserer hochinnovativen Technologien mit ausgezeichneten klinischen Partnerschaften das Feld vorantreiben und einen echten Einfluss auf die Patient:innenversorgung haben können.”*



Prof. Chiara Romagnani  
Sprecherin des Wissenschaftscampus

20

## Wissenschaftliches Ziel

Ziel der 2. Förderperiode ist es, den wissenschaftlichen Austausch innerhalb der Fachwelt zu stärken und die Öffentlichkeit über das Thema zu informieren.

Langfristiges wissenschaftliches Ziel des Campus ist es, die Zellen und Mechanismen, die Entzündungen in verschiedenen Geweben auslösen und kontrollieren, zu identifizieren und therapeutisch anzugehen.

Um dieses Ziel zu erreichen, suchen wir nach Merkmalen der Zellen, mit denen sich das Ansprechen auf eine Therapie vorhersagen lässt - sogenannte Biomarker.

## Leibniz-Netzwerk Immunvermittelte Erkrankungen

In dem 2017 auf Initiative des DRFZ und des Wissenschaftscampus Chronische Entzündung gegründeten Netzwerk werden die gesellschaftlichen, wirtschaftlichen und biomedizinischen Herausforderungen immunvermittelter Erkrankungen erforscht.

Health and Disease in der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften in Berlin durchgeführt.

Im September 2021 organisierte das Netzwerk als Spin-off des Sciencampus die virtuelle Tagung Concepts and Technologies of Chronic Inflammatory Diseases. Erstmals wurde die Veranstaltung von Postdocs aus den beteiligten Leibniz-Instituten selbst organisiert.

Durch die so geschaffene Plattform für den interdisziplinären Austausch wurde die Zusammenarbeit innerhalb des ScienceCampus und des Leibniz-Netzwerks gefördert und Ideen für neue Kooperationsprojekte gesammelt. Ein großer Teil des Treffens war der direkten Kommunikation in moderierten Breakout-Sessions vorbehalten, was von den Teilnehmenden sehr geschätzt wurde.

Hierfür wurde 2019 das Leopoldina Symposium

Environmental Education of the Immune System in



Teilnehmer:innen in der "Turbine", dem Veranstaltungsort der Oxford-Berlin School im Juni 2022

**Oxford – Berlin**  
School on  
Molecular Basis of Inflammatory Diseases

## Zusammenarbeit Oxford-Berlin School

Der ScienceCampus hat seine Zusammenarbeit mit dem Kennedy Institute of Rheumatology in Oxford, UK, einem führenden Partnerinstitut auf dem Gebiet der rheumatischen Erkrankungen und chronischen Entzündungskrankheiten, verstärkt. Unter diesem Dach wurde die nun regelmäßig stattfindende Oxford-Berlin School on Molecular Basis of Inflammatory Diseases im Rahmen einer Kooperation zwischen dem Kennedy-Institut, der Charité und dem DRFZ gegründet.

Ziel der Schule ist es, Doktorand:innen und klinisch tätige Forschende aus der ganzen Welt mit Lehrkräften des Kennedy-Instituts, der Charité und des DRFZ in einem strukturierten Programm zusammenzubringen, das eine fortgeschrittene Ausbildung in den molekularen Mechanismen und der Pathogenese chronischer Entzündungskrankheiten bietet.

Im Juni 2022 fand die Schule mit 85 Teilnehmer:innen und 30 Referent:innen in Berlin statt.



Vortrag von Fiona Powrie, Oxford. Eingeführt von Ahmed Hegazy, Berlin

# Nachwuchswissenschaftler:innen am DRFZ



Science Slam,  
Lange Nacht der Wissenschaften 2023



## Leibniz Graduate School on Chronic Inflammation, LeGCI

Die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses ist eine zentrale Aufgabe am DRFZ. Mit einem stark translationalen Ansatz bilden wir Spezialist:innen für Rheuma- und andere chronisch-entzündliche Krankheiten aus. Die enge Anbindung an die Charité ermöglicht diese einmalige Schnittstelle zwischen Grundlagen- und klinischer Forschung. Entsprechend richtet sich die Leibniz Graduate School on Chronic Inflammation (LeGCI) sowohl an naturwissenschaftliche als auch an medizinische Doktorand:innen.

Die LeGCI ist der ZIBI Graduiertenschule Berlin (Zentrum für Infektionsbiologie und Immunität) angeschlossen. Das ZIBI bündelt die Aktivitäten der Freien Universität, der Humboldt-Universität und außeruniversitärer Forschungseinrichtungen auf dem Gebiet der Infektionsbiologie und Immunität in Berlin, die alle auf hohem wissenschaftlichem Standard arbeiten. Das Leistungspunktesystem des LeGCI folgt dem European Credit Transfer System (ECTS).

Im Rahmen der Graduiertenprogramme erhalten die Doktorand:innen eine umfassende wissenschaftliche und technische Unterstützung.

Die Fokussierung auf das Verständnis wissenschaftlicher Konzepte, den Umgang mit modernsten Technologien und die Entwicklung eigenständiger Forschungsprojekte sind entscheidende Schritte für angehende unabhängige Forscher:innen.

### Sprecherinnen

Anja Hauser, DRFZ/Charité,  
Helena Radbruch, Charité

### Koordinatorin

Katrin Moser,  
moser@drfz.de

### Kontakt

phd-reps@drfz.de

Rund 100 Doktorand:innen, Master- und Bachelor-Student:innen werden im DRFZ und den Liaison-Gruppen betreut. Etwa 25 von ihnen machen jährlich ihren Abschluss.



## Promovierenden-Netzwerk und Promovierendenvertretung

Hallo zusammen!

Wir sind Alexandra Forrai, AG Romagnani, Emilia Schneider Revueltas, AG Radbruch und Anastasiia Kirilenko, AG Hauser, Eure DRFZ-Promovierendenbeauftragten – PhD-Representatives. In unserer Amtszeit möchten wir die DRFZ-Doktorand:innen durch die Organisation von wissenschaftlichen Veranstaltungen zu den Themen Berufsorientierung, psychische Gesundheit und interdisziplinäre Zusammenarbeit unterstützen.

Die Promovierenden-Vertretung hat ein offenes Ohr für alle Fragen und Probleme junger Promovierender. Sie unterstützt bei der Problemlösung und hat Informationen parat, die nützlich sind, um sich in der Promotionswelt des DRFZ zurechtzufinden.

### Kontakt

phd-reps@drfz.de



Das Postdoc Board

## PostDoc-College – Netzwerk für PostDocs

Die Postdocs am DRFZ und des Leibniz WissenschaftsCampus Chronische Entzündung arbeiten an folgenden Zielen:

- Erhöhung der Sichtbarkeit der Postdocs und ihres Beitrags zum wissenschaftlichen Output des Instituts.
- Entwicklung von Karrierestrategien als integraler Bestandteil der Postdoc-Phase (z. B. durch Workshops und Mentoring-Angebote) zur Vorbereitung auf Karrieren innerhalb und außerhalb der akademischen Forschung.
- Aufbau eines starken Netzwerks um den Austausch von Ideen und Erfahrungen zu fördern.

Um diese Ziele zu erreichen, haben wir verschiedene Aktivitäten initiiert, wie informelle wissenschaftliche und nicht-wissenschaftliche Mittagessen, Workshops im Bereich Zusatzqualifikationen und Karriereentwicklung.

Ein weiterer Fokus liegt auf dem Austausch von Expert:innenwissen und Ideen unter Postdocs aus verschiedenen Disziplinen.

Zur Förderung der Vernetzung mit anderen Postdocs in der Umgebung haben wir im August 2022 erstmals das „Meet the Neighbours“-Sym-

posium veranstaltet. In Zusammenarbeit mit dem Max-Planck-Institut für Infektionsbiologie und der Max Planck Unit for the Science of Pathogens gab es einen Tag lang Impulsvorträge zu unserer wissenschaftlichen Arbeit und Diskussionsrunden zu Themen wie Drittmittelakquise, Mental Health und Karriereplanung. Dadurch haben wir die Basis für informellen Austausch und mögliche zukünftige Kooperationen geschaffen.

Wir sind Teil des Leibniz Postdoc Netzwerkes, das alle Postdocs der Leibniz-Gemeinschaft vertritt. Seit November 2021 ist Marta Ferreira-Gomes eine der Sprecherinnen des Leibniz Postdoc Netzwerkes.

Im Board sind: Axel Schulz, AG Mei; Marta Ferreira-Gomes, AG Radbruch; Yvette Meißner, AG Strangfeld und Johanna Callhoff, AG Albrecht.

**Kontakt:**  
postdoc-reps@drfz.de

2022 - 2024 DRFZ Young Talents Fellow:  
Dr. Marta Ferreira-Gomes

## DRFZ Young Talents Fellowship

Das 2020 eingeführte zweijährige DRFZ-Postdoc-Stipendium fördert herausragende Nachwuchswissenschaftler:innen am DRFZ, die sich mit chronischen Entzündungen beschäftigen.

Zusätzlich zur Durchführung eines eigenständigen Forschungsprojekts werden die Nachwuchsstipendiat:innen beim Übergang in die nächste Karrierephase unterstützt. Dazu gehören eine persönliche Betreuung, die Beratung bei der Einwerbung von Drittmitteln und die Entwicklung von Lehr- und Führungskompetenzen.

Die Stipendiat:innen werden zudem in das PostDoc-College des Leibniz-WissenschaftsCampus Chronische Entzündung am DRFZ aufgenommen.

2020 - 2022 DRFZ Young Talents Fellow:  
Dr. Gitta Heinz



# Forschungsnetzwerke

## Leibniz Wettbewerb Kooperative Exzellenz

24

### Epigenetische Regulierung des ImmuneAging: Heterochromatische DNA-Methylierung als Regulator der Alterung von T-Zellen

Der Funktionsverlust des Immunsystems mit zunehmendem Alter (ImmuneAging) stellt eine große Belastung für ältere Menschen dar und führt zu zahlreichen altersbedingten Krankheiten, einschließlich chronischer Entzündungen. Die T-Lymphozyten tragen zum ImmuneAging bei, indem sie einen „seneszenten“ Phänotyp annehmen, der offenbar durch kumulativen Proliferationsstress im Laufe des Lebens eines Menschen entsteht.

**2018 - 2022**

#### Koordinatorin

Julia Polansky

#### Partner

Leibniz Institut für Altersforschung Jena-  
Leibniz-Institut IZW, Berlin  
Leibniz Institut FMP Berlin  
Charité - Universitätsmedizin Berlin  
Universität des Saarlandes

### Chronische Ruhigstellung - Aufrechterhaltung der Hämatopoese und des immunologischen Gedächtnisses bei Gesundheit und Krankheit

Welche Faktoren kontrollieren die Zellzyklus- und metabolische Aktivität von hämatopoietischen Zellen und Lymphozyten? Über die Eigenschaft im Ruhezustand werden Langlebigkeit, Selbsterneuerung und das Gedächtnis des Immunsystems gesteuert. Dieser zentrale, noch nahezu unverstandene Aspekt des Immunsystems wird im

Projekt untersucht. Die zugrundeliegenden Mechanismen sollen auf molekularer Ebene entschlüsselt werden. Die Ergebnisse sind nicht nur für das Verständnis des Immunsystems, sondern auch für grundsätzliche Aspekte der Zellbiologie, z.B. regenerativer Prozesse bedeutsam und können perspektivisch für Therapien chronischer Krankheiten genutzt werden.

**Seit 2019**

#### Koordinator

Fritz Melchers

#### Kooperationspartner

Univ. of Leeds; MPI-IB Berlin; Forschungszentrum Borstel, Leibniz Lungenzentrum; AKH Wien; Universität Würzburg; HZI Braunschweig

### Identifizierung und Modulation neuer Zielmoleküle bei juveniler idiopathischer Arthritis

Warum sich bei der juvenilen idiopathischen Arthritis, einer Rheumaerkrankung im Kindesalter, im Gegensatz zur rheumatoiden Arthritis die chronische Entzündung in einem Teil der Fälle spontan auflöst, ist bisher unbekannt. Im Projekt „TargArt“ wird durch molekularbiologische Analysen mit Hilfe hochmoderner Technologien erforscht, welche Zellen und Gene mit der Auflösung der Entzündung assoziiert sind. Neben dem Verständnis, wie die chronische Entzündung aufgehoben wird, zielt das Vorhaben darauf ab, Biomarker zur Vorhersage des Krankheitsverlaufs zu identifizieren sowie Angriffspunkte für eine Behandlung zu entwickeln.

**Seit 2020**

#### PIs am DRFZ

Chiara Romagnani, Tilmann Kallinich, Mir-Farzin Mashreghi

#### Kooperationspartner

Charité - Universitätsmedizin Berlin-  
Fraunhofer-Institut für Zelltherapie und Immunologie

### Prägung der adaptiven Immunität durch Kreuzreaktivität

Das Mikrobiom beeinflusst eine Vielzahl physiologischer Prozesse, die im Organismus ablaufen. Auch das körpereigene Immunsystem interagiert mit dem Mikrobion, was zur Bildung von Gedächtniszellen führt. Werden diese Zellen durch eine Kreuzreaktivität reaktiviert, kann das eine schützende Immunität erzeugen, aber auch Auslöser für Autoimmunität sein.

Im ImPACT-Netzwerk wird das Ausmaß und die Variabilität der Kreuzreaktivität auf der Ebene menschlicher Gedächtnis-B- und T-Zellen, sowie die Rolle der Mikrobiota bei der Bereitstellung von molekularen Mimikern zur Induktion kreuzreaktiver humoraler, insbesondere mukosaler Immunität untersucht.

**Seit 2022**

#### PIs am DRFZ

Andrey Kruglov, Mir-Farzin Mashreghi, Jun Dong

**Kooperationspartner: Leibniz-Forschungsinstitut für Molekulare Pharmakologie (FMP); Leibniz-Institut DSMZ – Deutsche Sammlung von Mikroorganismen und Zellkulturen**

## Leibniz Netzwerke



### Immunvermittelte Erkrankungen

In Deutschland leiden etwa zehn Prozent der Bevölkerung an einer von mehr als 100 verschiedenen immunvermittelten Krankheiten. Sie sind eine Belastung für die Patient:innen und ihre Angehörigen und verursachen erhebliche volkswirtschaftliche Kosten. Viele dieser Krankheiten sind bis heute unheilbar. Ziel des Leibniz-Netzwerks ist es, die zugrunde liegenden Mechanismen aufzuklären und Therapien zu entwickeln.

Das DRFZ hat das Leibniz-Netzwerk immunvermittelte Erkrankungen 2016 initiiert. 16 Leibniz-Institute aus verschiedenen Disziplinen sind daran beteiligt.

#### Sprecher

seit 2022 Carsten Watzl, Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund

#### Koordinator am DRFZ

Andreas Radbruch  
Elke Luger

### Mathematical modelling and simulation (MMS)

Gesellschaftlich relevante Themen wie Klimawandel, Energie- und Gesundheitsfragen fordern die internationale Forschungsgemeinschaft heraus, interdisziplinäre und integrierte Ansätze zu entwickeln, die Natur-, Lebens- und Sozialwissenschaften verbinden. Hohe Informations- und Datenmengen, sowie die wachsende Bedeutung der Simulation und Optimierung von technologischen und gesellschaftlichen

Prozessen schaffen den Bedarf an adäquaten und zeitgemäßen Metho-

den zur Analyse und Informationsgewinnung. Als verbindendes Element haben sich moderne Methoden der mathematischen Modellierung und Simulation (kurz: MMS) als eine grundlegende Ressource erwiesen.

Dieses Synergiepotenzial systematisch zu nutzen, ist das Hauptziel des Verbundes von 32 Leibniz-Instituten aller Sektionen.

#### PI am DRFZ

Andreas Grützkau

### Wirkstoffe

Ziel des Forschungsverbundes ist es, biologische Wirkstoffe aufzuspüren, deren Wirkung zu erforschen und schließlich medizinisch zu nutzen. Schwerpunkte sind:

- Sammlung von Organismen und biologischen Materialien als potentielle Quellen für neue Wirkstoffe
- Isolierung, Analyse und chemische Modifikation von Wirkstoffen
- Erforschung potentieller Anwendungsgebiete für biologische Wirkstoffe

#### PI am DRFZ

Mir-Farzin Mashreghi

### Leibniz Wettbewerb Transfer: Selektive Depletion von pathogenen Plasmazellen bei chronischen Autoimmunkrankheiten

Der Einsatz B-Zell-depletierender Antikörper hat in der Vergangenheit zu vielversprechenden Ergebnissen bei der Behandlung von Autoimmunkrankheiten geführt. Ein Nachteil dieser Therapien ist jedoch die Zerstörung nicht nur der Zellen, die Autoantigen-spezifische Antikörper absondern, sondern auch solcher Zellen, die schützende Antikörper gegen Krankheitserreger produzieren.

In Leibniz Transferprojekt „PCdeplCAD“ wird eine am DRFZ entwickelte Affinitätsmatrix weiter optimiert, die antigenspezifisch Plasmazellen isolieren und zerstören kann. Gelingt diese als nahezu unmöglich angesehene Methode, wäre dies ein entscheidender Durchbruch bei der Behandlung von B-Zell-vermittelten Autoimmunerkrankungen.

#### Seit 2021

#### PI am DRFZ

Falk Hiepe

## Forschungsnetzwerke gefördert von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG)



### TRR 130 - B-Zellen: Immunität und Autoimmunität

Ziel des SFB/Transregio B-Zellen: Immunität und Autoimmunität ist es, ein besseres Verständnis der Rolle von B-Lymphozyten bei physiologischen Immunreaktionen, sowie bei chronisch entzündlichen Erkrankungen zu erlangen.

Das DRFZ trägt hier besonders mit seiner Expertise auf dem Gebiet der Gedächtnis-B-Lymphozyten, insbesondere der Gedächtnis-Plasmazellen, bei. Der biomedizinische und klinische Kontext steht im Vordergrund. Außerdem stellt es wichtige Technologien zur Analyse von Einzelzellen und Zellen im Gewebe zur Verfügung, d.h. Durchflusszytometrie und intravitale Mikroskopie.

#### Laufzeit 2013 - 2022

#### Sprecher

Lars Nitschke, Universität Erlangen; Andreas Radbruch, DRFZ Berlin; Michael Reth, Universität Freiburg

#### PIs am DRFZ

Andreas Radbruch, Ria Baumgrass, Hyun-Dong Chang, Thomas Dörner, Andreas Grützkau, Anja Hauser, Falk Hiepe, Max Löhning, Mir-Farzin Mashreghi, Raluca Niesner, Chiara Romagnani, Margitta Worm

<https://www.trr130.forschung.uni-erlangen.de>



### TRR 241 - Kommunikation zwischen Immunsystem und Epithel bei entzündlichen Darmerkrankungen

Die Ursachen von chronisch entzündlichen Darmerkrankungen (CED: Morbus Crohn, Colitis ulcerosa) sind noch wenig verstanden, insbesondere die lokalen Zell-Zell-Interaktionen. Die treibende Hypothese hinter dieser neuen gemeinsamen Initiative ist, dass ein fehlregulierter Signalaustausch zwischen dem Epithel und den Immunzellen und die daraus resultierenden Folgen zur Pathogenese von IBD beitragen.

Das DRFZ konzentriert sich darauf, wie der Crosstalk von intestinaler Mikrobiota und Immunzellen die intestinale Barrierefunktion beeinflussen kann und wie Mechanismen des angeborenen Immunsystems Entzündungen auslösen oder im Gegensatz dazu zu epithelalem Schutz und zur Barriere-reparatur führen können.

#### Seit 2016

#### Sprecher:innen

Christoph Becker, Universität Erlangen; Britta Siegmund, Charité Berlin

#### PIs am DRFZ

Antigoni Triantafyllopoulou, Andreas Diefenbach, Ahmed Hegazy, Andreas Radbruch, Hyun-Dong Chang

<https://www.transregio241.de/>



### Nationale Forschungsdateninfrastruktur für Immunologie (NFDI4Immuno)

Als Mitglied des deutschlandweiten Konsortiums Nationale Forschungsdateninfrastruktur für Immunologie (NFDI4Immuno) ist das DRFZ in den kommenden fünf Jahren am Aufbau einer nationalen Infrastruktur für Daten aus immunologischer Forschung beteiligt.

Ziel von NFDI4Immuno ist es, Standards im Forschungsdatenmanagement festzulegen und eine überregionale Speicherplattform aufzubauen, um Forschungsdaten nach den FAIR-Prinzipien nachhaltig und qualitätsgesichert zu sichern und für eine breite Weiterverwertung nutzbar zu machen. FAIR bedeutet: Findable, Accessible, Interoperable, and Re-usable, d.h. die Daten müssen leicht zu finden sein, Daten und Metadaten müssen zugänglich sein, wobei die Daten mit anderen Daten verknüpft werden können. Auch die Wiederverwendbarkeit für weitere Forschungen muss gewährleistet sein.

#### Seit 2023

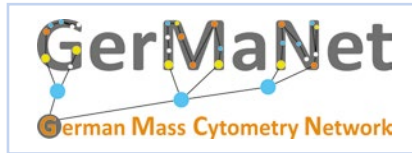
#### Sprecher

Christian Busse, DKFZ Heidelberg

#### PI am DRFZ

Hyun-Dong Chang auch Co-Sprecher des Konsortiums

<https://www.nfdi4immuno.de/>



**DFG SFB 1444 - Gesteuerte zelluläre Selbstorganisation zur Verbesserung der Knochenregeneration**

Das **DFG-Schwerpunktprogramm SPP 1937** ist ein nationales, interdisziplinäres Schwerpunktprogramm zur strukturierten Förderung von Forschendengruppen, die gemeinsam auf dem neuen Wissenschaftsgebiet der Innate Lymphoid Cells (ILCs) forschen. Drei Arbeitsgruppen am DRFZ untersuchen die Interaktion zwischen ILCs und dem umgebenden Gewebe, um ein Verständnis für die Entstehung chronisch entzündlicher Erkrankungen zu gewinnen.

**Seit 2016**

**Sprecher**

Andreas Diefenbach, Charité/DRFZ

**PIs am DRFZ**

Chiara Romagnani, Anja Hauser, Antigoni Triantafyllopoulou

<http://spp-innatelymphoidcells.de/>

**FOR2165 - Regeneration im Alter**

Die Forschungsgruppe untersucht die Mechanismen der Regeneration von Knochen und Knorpel nach Schädigungen. Insbesondere die frühe Immunantwort und Wiederherstellung der mechanischen Kompetenz im Hinblick auf ihre Veränderung im Alter stehen dabei im Vordergrund.

**2014 - 2022**

**Sprecher**

Georg Duda, Charité

**PIs am DRFZ**

Anja Hauser, Raluca Niesner

Die Massenzytometrie (CyTOF-Technologie) ist eine neue Technologie, die die Komplexität zellulärer Systeme in nie dagewesener Detailtiefe erfasst und bedeutende Beiträge in der biomedizinischen Diagnostik und Forschung verspricht.

Das DRFZ initiierte den Aufbau des bundesweiten Deutschen Massenzytometrie-Netzwerks GerMaNet für die Massenzytometrie in Deutschland: Ziel ist es, die Expertise aller deutschen Massenzytometrie-Zentren zu bündeln.

**2017 bis 2022**

**PI am DRFZ**

Henrik Mei

**TRR 167: NeuroMAc - Entwicklung, Funktion und Potential von myeloiden Zellen im zentralen Nervensystem**

Das Hauptziel von NeuroMAc ist ein besseres Verständnis der molekularen Mechanismen der myeloiden Zellvielfalt im ZNS und der Interaktionen von Mikroglia mit Neuronen und anderen Gliazellen während der Entwicklungsphase, bei Gesundheit und bei Schädigungen.

**Sprecher**

Marco Prinz, Universitätsklinikum Freiburg

**PI am DRFZ**

Antigoni Triantafyllopoulou

Der SFB 1444 hat zum Ziel, die Vorgänge bei der Knochenregeneration aufzuklären, insbesondere bei älteren Menschen, bei denen die Knochenheilung gestört ist. Die Knochenregeneration ist auch bei Menschen mit chronischen Entzündungen oder Stoffwechselstörungen verändert. Das Verständnis der zugrunde liegenden Prinzipien ist entscheidend für einen personalisierten Behandlungsansatz.

**Seit 2021**

**PIs am DRFZ**

Diefenbach, Niesner, Hauser, Polansky, Triantafyllopoulou

**TRR84 - Angeborene Immunität der Lunge: Mechanismen des Pathogenangriffs und der Wirtsabwehr in der Pneumonie**

Der SFB-TRR 84 zielt darauf ab, lungenspezifische Mechanismen und zelluläre Wechselwirkungen während Infektionen und Entzündungen zu entschlüsseln, um neue therapeutische Konzepte für die Behandlung der Lungenentzündung zu entwickeln.

**Seit 2010**

**Sprecher**

Norbert Suttorp, Charité

**PIs am DRFZ**

Antigoni Triantafyllopoulou  
Andreas Diefenbach

## Forschungsnetzwerke gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

### CONAN

#### Ein Chemokin-Checkpoint-Beschleuniger für die Behandlung von soliden Tumorerkrankungen

Ziel des Verbundes ist der Einsatz gentechnologisch veränderter T-Zellen (CAR-T-Zellen) zur Bekämpfung von soliden Tumoren. Diese CARs erkennen spezifische Oberflächmoleküle auf den Krebszellen und ermöglichen so die Bekämpfung durch das eigene Immunsystem. Allerdings stellt der gezielte Transport von CARs in den Tumor eine große Hürde bei der Umsetzung dar. Mit Hilfe des CXCR3-Chemokin-Systems sollen die CAR-T-Zellen gezielt ins Tumorgewebe einwandern.

#### Seit 2021

#### Koordinator

Michael Schmück-Henneresse,  
BIH Zentrum für Regenerative Therapien

#### PI am DRFZ

Mir-Farzin Mashreghi

### TARISMA

#### Gezieltes Risikomanagement bei Muskel-Skelett-Erkrankungen

Im Forschungsverbund TARISMA untersuchen Epidemiolog:innen des DRFZ, welche Begleiterkrankungen bei Personen mit rheumatischen Erkrankungen besonders häufig sind, wie sie sich von alters- und geschlechtsgleichen Personen in der Normalbevölkerung unterscheiden und ob es eine Veränderung in Häufigkeit und Schweregrad innerhalb der letzten 10 Jahre gegeben hat.

#### PI am DRFZ

Katinka Albrecht



#### Deutsches Zentrum für Kinder- und Jugendgesundheit (DZKJ)

Der Berliner DZKJ-Standort umfasst ein Netzwerk von klinisch und wissenschaftlich tätigen Expert:innen der Charité, des Berlin Institute of Health in der Charité (BIH), des Max-Delbrückzentrums (MDC) und des DRFZ.

Im DZKJ arbeiten Expert:innen unterschiedlichster Fachbereiche zusammen, um akut und chronisch kranke Kinder und Jugendliche ganzheitlich und nach neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen zu versorgen mit dem Ziel die Prävention, Diagnostik und Therapie von schweren Erkrankungen im Kindes- und Jugendalter zu verbessern.

Die Zentren werden gemeinsam vom BMBF und den Sitzländern der Standorte gefördert.

#### PIs am DRFZ

Kirsten Minden, Tilmann Kallinich,  
Mir-Farzin Mashreghi,  
Andreas Diefenbach





## ICON

## COACH

### Anfangskohorte von neu diagnostizierten Patient:innen mit juveniler idiopathischer Arthritis

In diesem Konsortium arbeiten elf pädiatrische Rheumazentren in ganz Deutschland zusammen, um umfangreiche Daten von neu diagnostizierten Patient:innen mit juveniler idiopathischer Arthritis zu sammeln.

**2015 - 2022**

**PIs am DRFZ**

Kathinka Albrecht, Kirsten Minden

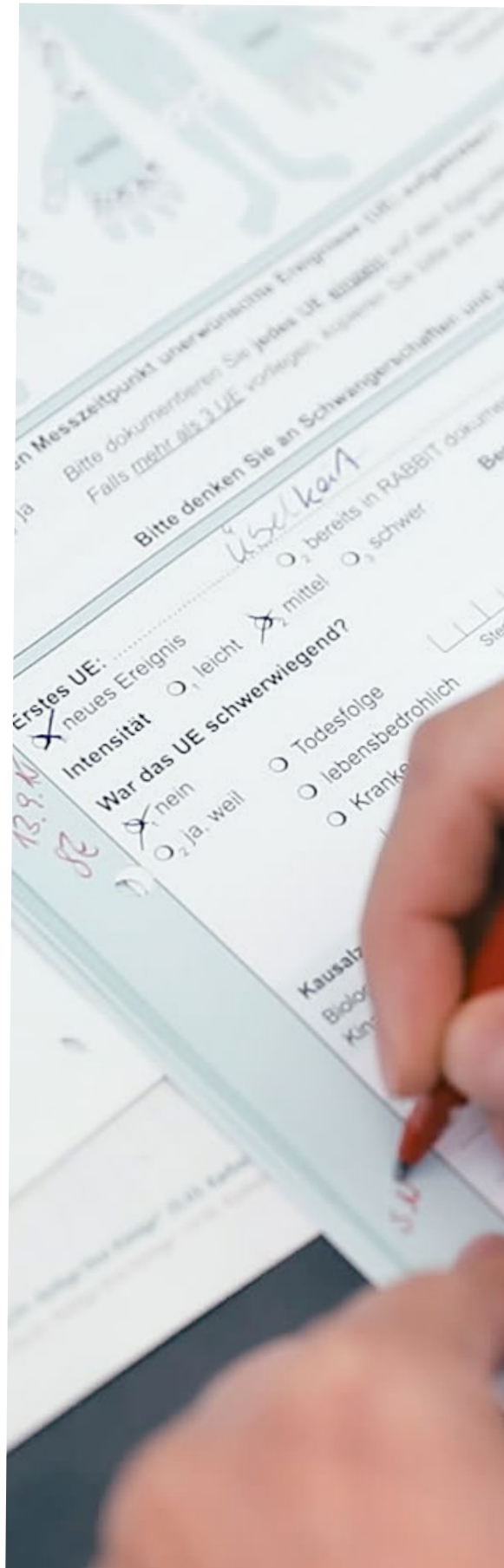
<https://www.gesundheitsforschung-bmbf.de/de/icon-3795.php>

### Chronische Erkrankungen bei Heranwachsenden

Ziel des Verbundes ist ein gestuftes interdisziplinäres Versorgungsmodell für chronisch kranke Kinder und Jugendliche, die an Diabetes, Mukoviszidose oder chronischem Rheuma leiden, zu entwickeln und zu evaluieren. Dabei sollen die mit diesen chronischen Erkrankungen einhergehenden psychischen Belastungen besser beschrieben und deren frühzeitige Erkennung verbessert werden. Die Aufgabe des DRFZ-Teilprojektes ist es, psychischen Komorbiditäten bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen zu erkennen mit einer juvenilen idiopathischen Arthritis und in dieser oft schwierigen Lebensphase im Umgang mit der Erkrankung zusätzlichen Unterstützungsbedarf zu identifizieren.

**PI am DRFZ**

Kirsten Minden



## ERC Grants am DRFZ



30

### MEM-CLONK ERC Advanced Grant

#### Prägung und Klonalität des Gedächtnisses menschlicher NK-Zellen

Im Projekt MEM-CLONK werden die molekularen Mechanismen untersucht, die die epigenetische Umstrukturierung, die klonale Selektion und die Aufrechterhaltung von Natürlichen Killergedächtniszellen steuern. So könnte man diese Zellen gezielt zur Bekämpfung von Tumorzellen einsetzen.

**2020 - 2025**

**PI**  
Chiara Romagnani

### ILCADAPT ERC Advanced Grant

#### Wie Zellen des angeborenen Immunsystems auf Stoffwechselveränderungen in Geweben reagieren

Im Projekt „ILCADAPT“ wird untersucht, wie sich Lymphozyten des angeborenen Immunsystems während der Schwangerschaft und danach verändern. Es soll erforscht werden, wie die Interaktion zwischen Lymphozyten und Darm-Epithelzellen genau funktioniert.

**2020 - 2025**

**PI**  
Andreas Diefenbach

### iMOTIONS ERC Starting Grant

**Wechselwirkung zwischen Immunsystem und Stroma bei Entzündungen und Fibrosen: Nutzung der räumlich-zeitlichen Dynamik der OSM-OSMR-Achse bei entzündlichen Darmerkrankungen zur Entwicklung neuer antifibrotischer Therapien** Die intestinale Fibrose ist eine schwerwiegende Komplikation bei chronisch entzündlichen Darmerkrankungen. Vom Immunsystem stammende Signale steuern die Fibrogenese durch die Stromazellen, die exakten Mechanismen sind noch ungeklärt. Ziel des Projekts “iMOTIONS” ist es, ein molekulares Verständnis der gestörten Zellkommunikation im Darm zu erhalten, neue Biomarker zur Identifizierung von Patientinnen und Patienten mit dem Risiko einer Darmfibrose zu definieren, und Medikamente zur Vorbeugung und Behandlung fibrotischer Erkrankungen zu entwickeln.

**2022 - 2027**

**PI**  
Ahmed Hegazy

### EpiTune ERC Starting Grant

#### Epigenetische Feinabstimmung von T-Zellen für eine verbesserte adoptive Zelltherapie

Die adoptive T-Zell-Therapie ist ein vielversprechender Ansatz in verschiedenen klinischen Bereichen. Gegenwärtig wird die klinische Anwendung dadurch erschwert,

dass es während der In-vitro-Expansionsphase zu ungewünschten funktionellen Veränderungen kommen kann. Ziel des Projektes ist es, durch gezielte Veränderungen des Epigenoms T-Lymphozyten mit Eigenschaften so auszustatten, dass ihre erfolgreiche und sichere therapeutische Anwendung gewährleistet werden kann.

**2019 - 2024**

**PI**  
Julia Polansky

### DDRMac ERC Starting Grant

#### DNA-Schadensreaktion-induzierte Makrophagendifferenzierung bei granulomatösen Erkrankungen

Bei granulomatösen Erkrankungen bilden Makrophagen organisierte Entzündungsherde, sog. Granulome. Es ist bekannt, dass Makrophagenvorläufer die körpereigene DNA-Schadensreaktion auslösen, was zu pathologischen Veränderungen in Makrophagen führt. Inwiefern dieser Mechanismus für die pathogene Granulombildung verantwortlich ist, wird im Projekt untersucht. Die Ergebnisse können weitreichende therapeutische Auswirkungen haben.

**2019 - 2024**

**PI**  
Antigoni Triantafyllopoulou

## Netzwerke gefördert von der EU



### RTCure - Rheuma-Toleranz zur Heilung

Das europäische Konsortium RTCure hat sich zum Ziel gesetzt, Therapien für Betroffene zu entwickeln, die im frühesten Stadium der rheumatoiden Arthritis (RA) sind und für Menschen mit einem hohen Risiko, diese Krankheit zu bekommen.

Das Netzwerk soll neue Methoden zum Biomonitoring des Krankheitsverlaufs und des Therapieansprechens entwickeln. Darüber hinaus sollen Therapieansätze zur Wiederherstellung der Immuntoleranz etabliert werden, die Angriffe des Immunsystems auf die Gelenke verhindern oder stoppen und gleichzeitig dafür sorgen, dass das Immunsystem in der Lage bleibt, Infektionen abzuwehren. Langfristiges Ziel ist es, den Ausbruch der RA zu verhindern oder rückgängig zu machen und Patient:innen in frühen Stadien der Erkrankung zu heilen.

Das DRFZ leitet das Arbeitspaket 3 „Mechanismen der Immuntoleranz“ und trägt zu verschiedenen weiteren Arbeitspaketen bei.

**2017 - 2023**

#### Koordinator

Lars Klareskog, Karolinska Institut

#### PIs am DRFZ

Hyun-Dong Chang, Andreas Grützku, Andreas Radbruch

### 3TR - Taxonomy, Treatment, Targets and Remission

Das DRFZ ist Partner des bisher größten immunologischen Konsortiums der Innovative Medicine Initiative 2 (IMI2). mit der deutschen Bezeichnung „Taxonomie, Behandlung, Targets und Remission (3TR): Identifizierung der molekularen Mechanismen des Nichtansprechens auf Behandlungen, Rezidiven und Remissionen bei Autoimmunerkrankungen, Entzündungen und Allergien.“

Dieses Projekt hat zum Ziel, das Gesundheitsmanagement von Erkrankten, die nicht auf Therapien ansprechen, zu verbessern.

**2019 - 2026**

#### PIs am DRFZ

Hyun-Dong chang, Falk Hiepe, Tobias Alexander, Henrik Mei, Andreas Grützku, Andreas Radbruch

### Europäische Fonds für regionale Entwicklung (EFRE): Projekt - TheraMir

Im Projekt soll ein Applikationslabor zur Identifizierung von Genschaltern etabliert werden, die chronische Entzündungen kontrollieren und solche, die zerstörtes Gewebe regenerieren können. Solche Genschalter, insbesondere regulatorische Ribonukleinsäuren und Transkriptionsfaktoren, sollen durch therapeutische Oligonukleotide manipuliert werden. In Kooperation mit der Berlin Cures GmbH zielt dieses Projekt auf die Entwicklung neuartiger Remissions-induzierender Therapien mit Hilfe von Genschaltern für die Behandlung von Patient:innen mit chronisch-entzündlichen oder degenerativen Erkrankungen.

**2017 - 2021**

#### PI am DRFZ

Mir-Farzin Mashregi



## Ausgewählte epidemiologische Register



### RABBIT - Rheumatoide Arthritis: Überwachung der Biologika-Therapie

RABBIT untersucht die Krankheits- und Therapieverläufe von mehr als 17.000 Patient:innen mit rheumatoider Arthritis, die von rund 400 Rheumatolog:innen bundesweit behandelt werden. Die Langzeitbeobachtungsstudie wird von der Arbeitsgruppe Pharmakoepidemiologie der Abteilung Epidemiologie (DRFZ) in Berlin durchgeführt.

RABBIT-SpA ist ein Krankheitsregister des DRFZ zur Langzeitbeobachtung von Patient:innen mit axialer Spondyloarthritis (axSpA) oder Psoriasisarthritis (PsA). Das Studiendesign von RABBIT-SpA ist eng an das Biologika-Register für rheumatoide Arthritis RABBIT angelehnt, das seit 2001 erfolgreich am DRFZ durchgeführt wird. Das Hauptziel von RABBIT-SpA ist es, die Wirksamkeit und Sicherheit der eingesetzten Therapien im Langzeitverlauf zu untersuchen. Das Projekt startete im Mai 2017

#### Koordiniert von

AG Medikamentensicherheit,  
Anja Strangfeld

<https://biologika-register.de/>



### Rhekiss

Das bundesweite Rhekiss-Register erfasst seit 2015 den Verlauf von Schwangerschaften bei Patientinnen mit der gesicherten Diagnose einer entzündlich-rheumatischen Erkrankung. Eingeschlossen werden können Patientinnen mit Kinderwunsch oder in der Frühschwangerschaft bis maximal zur 20. Schwangerschaftswoche. Ziel ist es, die Daten zum Krankheitsverlauf vor, während und nach der Schwangerschaft sowie das Wissen über Antirheumatika-Therapien in der Schwangerschaft zu erweitern und damit zu mehr Sicherheit in der Information und Versorgung von Patientinnen mit rheumatischen Erkrankungen und Kinderwunsch, beizutragen.

Rhekiss ist ein gemeinsames Projekt des DRFZ und des Rheumazentrums Rhein-Ruhr e.V., Düsseldorf. Rund 150 internistische Rheumatologen beteiligen sich an Rhekiss.

#### PIs

Anja Strangfeld, Berlin  
Rebecca Fischer-Betz, Düsseldorf

#### Koordiniert von

AG Medikamentensicherheit,  
Anja Strangfeld

<https://dgrh.de/Start/Wissenschaft/Forschung/Versorgungsforschung/RheKiss.html>



### ForeuM - European network of pregnancy registers in rheumatology (EuNeP)

Die Informationen über die Ergebnisse von Schwangerschaften bei Frauen mit entzündlichen rheumatischen Erkrankungen (IRD) und über die Sicherheit von Arzneimitteln, die vor oder während der Schwangerschaft eingenommen werden, sollten so zuverlässig wie möglich sein.

Ziel von EuNeP ist es, vorhandene Daten aus verschiedenen Schwangerschaftsregistern zu kombinieren und die künftige Schwangerschaftsberatung durch bessere Informationen über Schwangerschaftsausgänge und Arzneimittelsicherheit zu verbessern. Expert:innen aus Frankreich, Deutschland, Norwegen und der Schweiz, die bereits prospektive Schwangerschaftsregister für Frauen mit IRD führen, wurden zusammengebracht. Seit dem Start von EuNeP im Jahr 2017 wurden große Anstrengungen unternommen, um einen standardisierten Kerndatensatz zu entwickeln, der Daten aus den bestehenden Registern, aus der Literatur und aus Umfragen unter Patient:innenvertreter:innen sammelt.

#### PIs am DRFZ

Anja Strangfeld, Yvette Meisner

<http://www.foreum.org/>

## Stiftungen, die Forschung unterstützen



Dr. Rolf M. Schwiete Stiftung



Willy Robert  
Pitzer Stiftung

### Schwiete-Labor für Mikrobiota und Entzündungen

Patient:innen mit chronisch entzündlichen Erkrankungen wie rheumatoider Arthritis haben oft eine veränderte gastrointestinale Mikrobiota im Vergleich zu gesunden Menschen.

Die Forschungsgruppe „Mikrobiota und Entzündungen“ von Hyun-Dong Chang widmet sich der Analyse des Dialogs zwischen der Mikrobiota und dem Immunsystem, inwiefern dadurch chronische Entzündungen verhindert oder gefördert werden.

Das Ziel ist die Entwicklung eines innovativen Ansatzes für die Prävention und Therapie von chronischen Entzündungskrankheiten und damit verbundenen Krebserkrankungen. Seit 2017 wird diese Gruppe maßgeblich von der Dr. Rolf M. Schwiete Stiftung unterstützt.

#### PI am DRFZ

Hyun-Dong Chang

#### Die Stiftung

Die Dr. Rolf M. Schwiete Stiftung ist eine gemeinnützige Stiftung mit Sitz in Mannheim und besteht seit dem 22.06.2013, dem Todestag von Dr. Rolf M. Schwiete. Er verfügte, dass sein gesamtes Vermögen u.a. der Förderung von Forschung, insbesondere in den Bereichen Medizin und Chemie dienen soll.

<https://schwiete-stiftung.com>

### Schwiete-Projekt Arthroseforschung: Molekulare Schalter zur biologischen Gelenkregeneration

Seit Januar 2022 fördert die Stiftung ein weiteres Projekt in der Arbeitsgruppe von Max Löhning. Ziel dieses Projektes ist die Entschlüsselung der zellulären und molekularen Ursachen der Arthrose. Hierauf aufbauend sollen Strategien zur biologische Regeneration der von Arthrose betroffenen Gelenke entwickelt werden.

#### PI am DRFZ

Max Löhning

### Willy Robert Pitzer Stiftung

Rund fünf Millionen Menschen in Deutschland sind von Arthrose betroffen, eine degenerative Gelenkerkrankung, die oft einen Gelenkersatz im Spätstadium erfordert.

Ursachen der Arthrose sind wenig bekannt, und es gibt keine wirksame Therapie. Um diese Krankheit besser zu verstehen, untersucht die Arbeitsgruppe von Max Löhning die molekularen Vorgänge im Knorpelgewebe. Das langfristige Ziel ist es, Wege zu finden, um die natürliche Regenerationsfähigkeit von Knorpel und Knorpelzellen (Chondrozyten) wiederherzustellen. Seit 2015 unterstützt die Willy Robert Pitzer Stiftung das Pitzer-Labor für Osteoarthritis.

#### PI am DRFZ

Max Löhning

#### Die Stiftung

Die Willy Robert Pitzer Stiftung ist eine gemeinnützige Stiftung privaten Rechts mit Sitz in Frankfurt am Main. Sie engagiert sich seit 2001 in zahlreichen Projekten aus den Bereichen Wissenschaft, Gesundheit und Soziales. Der Gründer der Stiftung, Der Architekt Willy Robert Pitzer, setzte sich bereits zu Lebzeiten stark für kranke und hilfsbedürftige Menschen ein. Er verstarb kurz nach seinem 80. Geburtstag im Mai 2003 und verfügte testamentarisch, dass der größte Teil seines Vermögens auf die Stiftung übertragen wird.

[www.pitzer-stiftung.de](http://www.pitzer-stiftung.de)

## Forschungs-Highlights

### Forschungsbeiträge des DRFZ, die helfen, SARS-CoV-2 besser zu verstehen

Die experimentellen und epidemiologischen Forschungsbereiche des DRFZ waren führend an der Erforschung der Immunabwehr gegen das SARS-CoV-2-Virus und der Reaktion auf Impfstoffe, die gegen dieses Virus Immunität verleihen sollen, beteiligt. Ein besonderer Schwerpunkt lag dabei auf den Auswirkungen der Pandemie auf rheumatische Erkrankungen.

Zwei grundlegende Veröffentlichungen sind das Ergebnis einer Zusammenarbeit von Wissenschaftler:innen des DRFZ und der Charité, die einen molekularen Mechanismus aufgedeckt haben, der erklärt, warum einige Patient:innen einen viel schwereren COVID-19-Krankheitsverlauf haben als andere. Dabei wurde deutlich, dass die zu starke Immunantwort gar nicht mehr gegen das Virus selbst gerichtet ist, sondern vielmehr auf eine Art Autoimmunreaktion zurückzuführen ist. Eine besondere Rolle spielt dabei das Zytokin TGF-beta, was normalerweise Immunantworten beendet bzw unterdrückt, bei schweren Covid-19 Verläufen jedoch viel zu früh auftritt und damit antivirale Funktionen von Immunzellen limitiert.

*Untimely TGFβ responses in COVID-19 limit antiviral functions of NK cells.* Witkowski M et al. *Nature* (2021).

[doi.org/10.1038/s41586-021-04142-6](https://doi.org/10.1038/s41586-021-04142-6)  
[DRFZ-News](#)

*SARS-CoV-2 in severe COVID-19 induces a TGF-β-dominated chronic immune response that does not target itself.* Ferreira-Gomes Met al. *Nat Commn* (2021).

[doi.org/10.1038/s41467-021-22210-3](https://doi.org/10.1038/s41467-021-22210-3)

Die Auswirkungen der Impfung auf bestimmte Patient:innengruppen vermittelt wichtige Informationen über das Ansprechen auf den Impfstoff und wie lang die Immunität voraussichtlich anhält.

*Impaired humoral immunity to SARS-CoV-2 BNT162b2 vaccine in kidney transplant recipients and dialysis patients.* Rincon-Arevalo H et al. *Science Immunology* (2021).

[doi.org/10.1126/sciimmunol.abj1031](https://doi.org/10.1126/sciimmunol.abj1031)  
[DRFZ-News](#)

*B cell numbers predict humoral and cellular response upon SARS-CoV-2 vaccination among patients treated with rituximab.* Stefanski AL et al. *Arthritis Rheumatol* (2021).

[doi.org/10.1002/art.42060](https://doi.org/10.1002/art.42060)  
[DRFZ-News](#)

*B and T Cell Responses after a Third Dose of SARS-CoV-2 Vaccine in Kidney Transplant Recipients.* Schrezenmeier E et al. *J Am Soc Nephrol* (2021).

[doi.org/10.1681/asn.2021070966](https://doi.org/10.1681/asn.2021070966)

*Induction of cross-reactive, mucosal anti-SARS-CoV-2 antibody responses in rheumatoid arthritis patients after 3rd dose of COVID-*

*19 vaccination.* Bondareva M. et al. *J Autoimmun.* 2022.

[doi: 10.1016/j.jaut.2022.102918.](https://doi.org/10.1016/j.jaut.2022.102918)  
[DRFZ-News](#)

Forschungsarbeiten des DRFZ haben gezeigt, dass bestimmte Bakterien des Mund- und Darmmikrobioms das Immunsystem zur Bildung von schützenden Antikörpern gegen SARS-CoV-2 anregen können, was möglicherweise vor der Entwicklung einer schweren Erkrankung schützt.

*Induction of cross-reactive antibody responses against the RBD domain of the spike protein of SARS-CoV-2 by commensal microbiota.* Ninnemann J et al. *bioRxiv* (2021).

[doi.org/10.1101/221.08.08.455272](https://doi.org/10.1101/221.08.08.455272)  
[DRFZ-News](#)

Die Bedeutung einer bereits bestehenden Immunität gegen das SARS-CoV-2-Virus, z. B. durch kreuzreaktive T-Gedächtniszellen aus dem Knochenmark bei zuvor nicht exponierten Personen, wurde in einer weiteren Studie aufgezeigt. Diese Arbeit zeigt, dass kreuzreaktive T-Gedächtniszellen bei Ausprägung der systemischen Immunreaktionen auf das Virus und die Impfstoffe eine wichtige Rolle spielen können. Die Perspektive der Langzeitimmunität gegen SARS-CoV-2 wurde in einem Review Artikel dargestellt.

*A ubiquitous bone marrow reservoir of preexisting SARS-CoV-2-specific memory CD4+ T lymphocytes in unexposed individuals.* Li J et al. *Front. Immunol* (2022).

[doi.org/10.3389/fimmu.2022.1004656](https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.1004656)  
[DRFZ-News](#)

*A long-term perspective on immunity to COVID.* Radbruch A et al. *Nature* (2021)

[doi.org/10.1038/d41586-021-01557-z](https://doi.org/10.1038/d41586-021-01557-z)  
[DRFZ-News](#)

Der Programmbereich Epidemiologie lieferte während der Pandemie wichtige Informationen für Rheumatolog:innen und Patient:innen im In- und Ausland. Ihre Arbeit brachte unter anderem Aufschluss darüber, wie sicher Impfstoffe bei Patient:innen mit rheumatischen Erkrankungen sind, welche Arten von Therapeutika den Schutz vor SARS-CoV-2 negativ beeinflussen und welche Faktoren mit einem schwereren

oder tödlichen COVID-19 Verlauf bei Patient:innen mit rheumatischen Erkrankungen verbunden sind.

*Safety of vaccination against SARS-CoV-2 in people with rheumatic and musculoskeletal diseases: results from the EULAR Coronavirus Vaccine (COVAX) physician-reported registry.* Machado PM et al. *Annals of the Rheumatic Diseases* (2021).

[doi.org/10.1136/annrheumdis-2021-221490](https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2021-221490)  
[DRFZ-News](#)

*COVID-19 Globale Rheumatologie-Allianz. Factors associated with COVID-19-related death in people with rheumatic diseases: results from the COVID-19 Global Rheumatology Alliance physician-reported registry.* Strangfeld A et al. *Ann Rheum Dis* (2021).

[doi.org/10.1136/annrheumdis-2020-219498](https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2020-219498)  
[DRFZ-News](#)

*TNFi is associated with positive outcome, but JAKi and rituximab are associated with negative outcome of SARS-CoV-2 infection in patients with RMD.* Regierer A et al. *RMD Open* (2021).

[doi.org/10.1136/rmdopen-2021-001896](https://doi.org/10.1136/rmdopen-2021-001896)  
[DRFZ-News](#)

*Older age, comorbidity, glucocorticoid use and disease activity are risk factors for COVID-19 hospitalisation in patients with inflammatory rheumatic and musculoskeletal diseases.* Hasseli R et al. *RMD Open* (2021).

[doi.org/10.1136/rmdopen-2020-001464](https://doi.org/10.1136/rmdopen-2020-001464)  
[DRFZ-News](#)

## Vom Labor zum Krankenbett: Translationale Forschung am DRFZ und der Charité-Universitätsmedizin Berlin

Eines der wichtigsten Kennzeichen des DRFZ ist die enge Zusammenarbeit mit der Charité – Universitätsmedizin Berlin. Eine große Proof-of-Principle-Studie aus dieser Kooperation hat gezeigt, dass Patient:innen mit systemischem Lupus erythematosus (SLE) mit einem monoklonalen Antikörper, der Plasmazellen angreift, (Daratumumab) erfolgreich behandelt werden können.

Darüber hinaus haben Gruppen des DRFZ und der Charité ein innovatives Verfahren zur Behandlung chronisch-rheumatischer Entzündungen entwickelt, das bereits erfolgreich in Mausmodellen eingesetzt wurde. Diese “Affinity Matrix

Technologie” tötet selektiv krankheitsverursachende (pathogene) Plasmazellen ab, während die nach Impfung oder Infektion gebildeten schützenden Zellen verschont bleiben.

Die Strategien zur Behandlung rheumatischer Erkrankungen wurden 2021 in einer großen Übersichtsarbeit in *Nature Reviews Rheumatology* zusammengefasst.

*Targeting CD38 with Daratumumab in Refractory Systemic Lupus Erythematosus.* Ostendorf L et al. *N Engl J Med* (2020).

[doi.org/10.1056/NEJMoa2023325](https://doi.org/10.1056/NEJMoa2023325)  
[DRFZ-News](#)

*Selective depletion of plasma cells in vivo based on the specificity of their secreted antibodies.* Cheng Q et al. *Eur J Immunol* (2021).

[doi.org/10.1002/eji.201948144](https://doi.org/10.1002/eji.201948144)  
[DRFZ-News](#)

*Immunological memory in rheumatic inflammation — a roadblock to tolerance induction.* Maschmeyer P et al. *Nat Rev Rheumatol* (2021).

[doi.org/10.1038/s41584-021-00601-6](https://doi.org/10.1038/s41584-021-00601-6)  
[DRFZ-News](#)

## Die Bedeutung des Knochenmarks für eine lebenslange Immunität

Die Forschung am DRFZ hat entscheidend dazu beigetragen zu zeigen, dass das Knochenmark langlebige Gedächtnisplasmazellen sowie B- und T-Zellen beherbergt und am Leben erhält. Diese bahnbrechenden Ergebnisse der DRFZ-Forscher:innen haben Licht in das Verständnis der Lebensweise von ruhenden und reaktiven Gedächtniszellen in Geweben gebracht und die Zelltypen und Signalwege untersucht, die sie unterstützen. Diese Forschungsarbeiten sind für unser Verständnis der Funktionsweise von Impfstoffen von entscheidender Bedeutung. Sie eröffnen außerdem neue therapeutische Möglichkeiten zur Behandlung chronischer rheumatischer Erkrankungen, die durch langlebigen Gedächtniszellen ausgelöst und aufrechterhalten werden.

*Stromal Cell-Contact Dependent PI3K and APRIL Induced NF-κB Signaling Prevent Mitochondrial- and ER Stress Induced Death of Memory Plasma Cells.* Cornelis R et al. *Cell Rep* (2020).

[doi.org/10.1016/j.celrep.2020.107982](https://doi.org/10.1016/j.celrep.2020.107982)  
[DRFZ-News](#)

*Data-Driven Mathematical Model of Apoptosis Regulation in Memory Plasma Cells.* Burt P et al. *Cells* (2022).

[doi.org/10.3390/cells11091547](https://doi.org/10.3390/cells11091547)  
[DRFZ-News](#)

*Discrete populations of isotype-switched memory B lymphocytes are maintained in murine spleen and bone marrow.* Riedel R et al. *Nature Commun* (2020).

[doi.org/10.1038/s41467-020-16464-6](https://doi.org/10.1038/s41467-020-16464-6)  
[DRFZ-News](#)

*Resident memory CD4+ T lymphocytes mobilize from bone marrow to contribute to a systemic secondary immune reaction.* Cendón C et al. *Eur. J. Immunol* (2022).

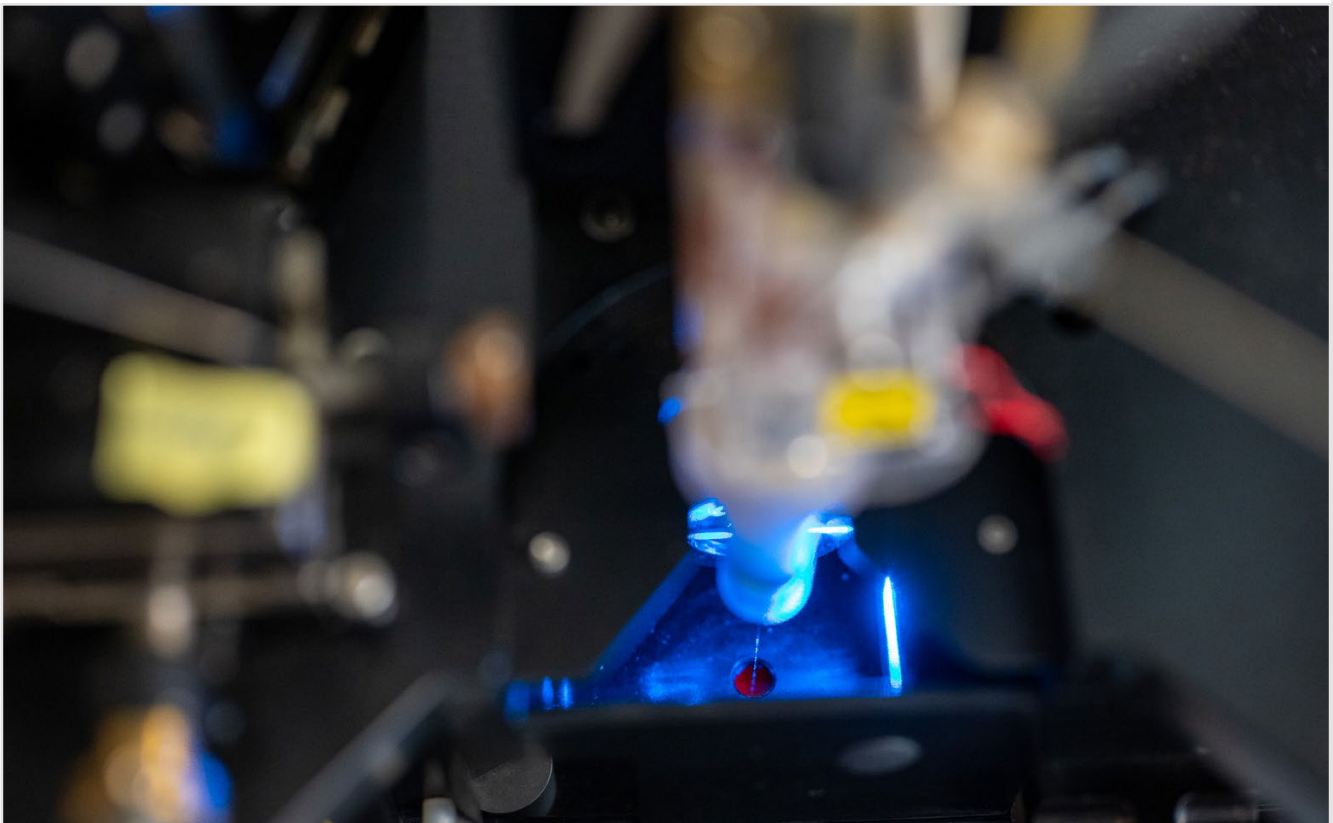
[doi.wiley.com/10.1002/eji.202149726](https://doi.wiley.com/10.1002/eji.202149726)  
[DRFZ-News](#)

*Homeostasis and Durability of T-Cell Memory-The Resting and the Restless T-Cell Memory.* Radbruch A et al. *Cold Spring Harb Perspect Biol* (2021).

[doi.org/10.1101/cshperspect.a038083](https://doi.org/10.1101/cshperspect.a038083)  
[DRFZ-News](#)

*Maintenance of quiescent immune memory in the bone marrow.* Chang, H.-D. and Radbruch, A. *Eur. J. Immunol* (2021).

[doi.org/10.1002/eji.2020490](https://doi.org/10.1002/eji.2020490)  
[DRFZ-News](#)



## Die Chronifizierung rheumatischer Erkrankungen verstehen, um neue Ansätze zur Behandlung chronischer Entzündungen zu entwickeln.

Was passiert, wenn Lymphozyten kontinuierlich (chronisch) reaktiviert werden? Das geschieht z.B. in Gelenken von Patient:innen mit juveniler idiopathischer Arthritis (JIA). Hier werden T-Lymphozyten ständig durch Antigen aktiviert und die Entzündung im Gelenk durch Effektorzellen und deren Zytokine vorangetrieben. Außerdem passen T-Zellen in chronisch entzündetem Gewebe ihre Lebensweise an die Entzündung an, indem sie den Transkriptionsfaktor Twist1 hochregulieren. Dadurch stellt die Zelle den Stoffwechsel auf die Verbrennung von Fettsäuren um.

Auch das gezielte therapeutische Angreifen von Rezeptoren wie den "Gefahrensensor" NKG2D in T-Helferzellen sowie die zelltypspezifische TNF-Blockade bei Patient:innen mit RA können alternative und wirkungsvollere Optionen für die Behandlung der durch chronisch entzündliche T-Zellen ausgelöste Entzündungen sein.

*Antigen-driven PD-1 + TOX + BHLHE40+ and PD-1+TOX+EOMES+ T lymphocytes regulate juvenile idiopathic arthritis in situ.* Maschmeyer P et al. *Eur. J. Immunol* (2021).

[doi.org/10.1002/eji.202048797](https://doi.org/10.1002/eji.202048797)  
[DRFZ-News](#)

*NK cell receptor NKG2D enforces proinflammatory features and pathogenicity of Th1 and Th17 cells.* Babic M et al. *J Ex Med* (2020).

[doi:10.1084/jem.20190133](https://doi.org/10.1084/jem.20190133)  
[DRFZ-News](#)

*Contrasting contributions of TNF from distinct cellular sources in arthritis.* Kruglov A et al. *Ann Rheum Dis* (2020)

[doi.org/10.1136/annrheumdis-2019-216068](https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2019-216068)  
[DRFZ-News](#)

## Die Wechselwirkung zwischen dem mukosalen Immunsystem und der Darmflora verstehen - im gesunden und chronisch-entzündetem Darm

Die Darmflora hat einen wichtigen Einfluss auf das Immunsystem und spielt eine entscheidende Rolle bei der Entstehung und Aufrechterhaltung von chronisch-entzündlichen Erkrankungen des Darms und der Gelenke.

Die Forschung am DRFZ hat ein Bakterium gefunden, das einer Entzündung entgegenwirkt, indem es den entzündungshemmenden Botenstoff TGF- $\beta$  in Immunzellen induziert und so die Produktion von schützenden IgA-Antikörpern steigert. Diese Antikörper verhindern, dass Darmbakterien die Darmwand durchdringen und so Entzündungen verursachen.

Zu verstehen, wie Immunzellen des Darmes, Darmbakterien und Zellen des Darmgewebes miteinander interagieren, ist außerdem wichtig, um therapeutische Strategien zu verbessern. So konnte im Mausmodell für entzündliche Darm-erkrankungen gezeigt werden, dass ein gezieltes Ausschalten des entzündlichen Zytokins TNF nicht nur die Entzündung hemmt, sondern auch die Gewebereparatur fördert.

*Specific microbiota enhances intestinal IgA levels by inducing TGF- $\beta$  in T follicular helper cells of Peyer's patches in mice.* Beller A et al. *Eur. J. Immunol* (2020).

[doi.org/10.1002/eji.201948474](https://doi.org/10.1002/eji.201948474)  
[DRFZ-News](#)

*TNF hampers intestinal tissue repair in colitis by restricting IL-22 bioavailability.* Ninnemann J et al. *Mucosal Immunology* (2022)

[doi.org/10.1038/s41385-022-00506-x](https://doi.org/10.1038/s41385-022-00506-x)  
[DRFZ-News](#)

## Netzwerke des angeborenen Immunsystems für eine zukünftige klinische Anwendung verstehen

Lymphknoten werden während der Embryogenese von spezialisierten Zellen gebildet, den sogenannten Lymphoid tissue inducer (LTI)-Zellen. Die Forschung des DRFZ hat ein neuartiges Netzwerk von Transkriptionsfaktoren entdeckt, das von LTI-Zellen exprimiert wird und die Entwicklung von Lymphknoten reguliert. Dies stellt unser derzeitiges Verständnis der Ontogenese des Immunsystems in Frage und eröffnet neue Wege zur Modulation von Entzündungsreaktionen bei rheumatischen Erkrankungen. Darüber hinaus hat das DRFZ überraschend entdeckt, dass auch Natürliche Killer Zellen des angeborenen Immun-

systems mittels klonaler Expansion ein langlebiges Immungedächtnis gegen das humane Zytomegalievirus ausbilden. Bisher war man davon ausgegangen, dass es nur bei Zellen des adaptiven Immunsystems ein Immungedächtnis gibt. Zudem wurde eine *In-vitro*-Plattform für die Erzeugung von menschlichen angeborenen Immunzellen aus Vorläuferzellen entwickelt, die den Weg für die künftige präklinische Anwendung solcher Zellen zur Zelltherapie ebnet.

*T-bet and RORa control lymph node formation by regulating embryonic innate lymphoid cell differentiation.* Stehle S et al. *Nat Immunol* (2021).

[doi.org/10.1038/s41590-021-01029-6](https://doi.org/10.1038/s41590-021-01029-6)  
[DRFZ-News](#)

*Clonal expansion and epigenetic inheritance of long-lasting NK cell memory.* *Nat Immunol* (2022).

[doi.org/10.1038/s41590-022-01327-7](https://doi.org/10.1038/s41590-022-01327-7)  
[DRFZ News](#)

*A comprehensive platform to supports generation of human innate lymphoid cells from CD34+ hematopoietic progenitors, which recapitulate their ex vivo identity.* Hernández DC et al. *Immunity* (2021).

[doi.org/10.1016/j.immuni.2021.07.019](https://doi.org/10.1016/j.immuni.2021.07.019)  
[DRFZ-News](#)

## Wie das DRFZ mit dem Einsatz neuester Technologien die Erforschung rheumatischer Erkrankungen voranbringt

Zwei neue mikroskopische Methoden wurden von Forscher:innen des DRFZ entwickelt, die eine verbesserte Analyse von Geweben ermöglichen und eine Zukunftsperspektive für den Einsatz solcher Techniken in präklinischen Entzündungsmodellen eröffnen. Dank der Optimierung der Multiplex-Bildgebung (MELC) am DRFZ können die Wissenschaftler:innen außerdem eine umfassende Charakterisierung von Immunzelltypen in ihrer Gewebe-Mikroumgebung vornehmen.

*Coregistered Spectral Optical Coherence Tomography and Two-Photon Microscopy for Multimodal Near-Instantaneous Deep-Tissue*

*Imaging.* Rakhymzhan, A. et al. *Cytometry Part A*. (2020).  
[doi.org/10.1002/cyto.a.24012](https://doi.org/10.1002/cyto.a.24012).

*Limbostomy: Longitudinal Intravital Microendoscopy in Murine Osteotomies.* Stefanowski, J. et al. *Cytometry Part A* (2020).  
[doi.org/10.1002/cyto.a.23997](https://doi.org/10.1002/cyto.a.23997)

*Multiplexed histology analyses for the phenotypic and spatial characterization of human innate lymphoid cells.* Pascual-Reguant A et al. *Nature Commun* (2021).

[doi.org/10.1038/s41467-021-21994-8](https://doi.org/10.1038/s41467-021-21994-8)  
[DRFZ-News](#)

Das DRFZ hat bedeutende Fortschritte auf dem Gebiet der Analyse und Erfassung von Durchflusszytometriedaten veröffentlicht. Dazu gehört die Entwicklung einer neuen Analysetechnik, der "Mustererkennung von Immunzellen (PRI)", die dazu beiträgt, die Komplexität der T-Zell-Untergruppen zu entschlüsseln, die Entzündungen verursachen.

Darüber hinaus kann eine von Ingenieur:innen des DRFZ entwickelte leistungsstarke neue Technologie, die sogenannte Multiangle Pulse Shape Flow Cytometry (MAPS-FC), bei der Zellen ausschließlich anhand ihrer Form identifiziert werden, einen großen Einfluss auf die

markierungsfreie Zellanalyse und -sortierung haben. Schließlich war das DRFZ erneut maßgeblich an der Aktualisierung der 3. Auflage der Durchflusszytometrie-Richtlinien beteiligt, die im European Journal of Immunology veröffentlicht wurden.

*Identification of a super-functional Tfh-like subpopulation in murine lupus by pattern perception.* Gryzik S et al. *Elife* (2020).

[doi.org/10.7554/eLife.53226](https://doi.org/10.7554/eLife.53226)  
[DRFZ-News](#)

*Bin-based visualization of cytokine-co-expression patterns of IL-10-producing CD4 T cell subsets.* Mohr E et al. *Eur J Immunol* (2022).

[doi.org/10.1002/eji.202249829](https://doi.org/10.1002/eji.202249829)  
[DRFZ-News](#)

*Multi-angle pulse shape detection of scattered light in flow cytometry for label-free cell cycle classification.* Kage D et al. *Comm Biol* (2021).

[doi.org/10.1038/s42003-021-02664-3](https://doi.org/10.1038/s42003-021-02664-3)  
[DRFZ-News](#)

*Guidelines for the use of flow cytometry and cell sorting in immunological studies (third edition).* *Eur J Immunol* (2021).

[doi.org/10.1002/eji.202170126](https://doi.org/10.1002/eji.202170126)

Das DRFZ entwickelt zuverlässige Biomarker für die Vorhersage von Krankheitsverläufen und das Ansprechen auf Therapien. Ein Beispiel dafür ist die erhöhte Expression von CD38 auf Immunzellen in einer Gruppe von SLE-Patient:innen.

Mit Hilfe der Massenzytometrie haben die Forschenden am DRFZ zudem gezeigt, dass das Vorhandensein von Immunzellen in Urinproben von SLE-Patient:innen ein zuverlässiger Indikator für eine lokale Nierentzündung ist und den Beginn einer Nierentransplantatabstoßung anzeigt.

*Dysregulated CD38 Expression on Peripheral Blood Immune Cell Subsets in SLE.* Burns M et al *Int J Mol Sci* (2021).

[doi.org/10.3390/ijms22052424](https://doi.org/10.3390/ijms22052424)  
[DRFZ-News](#)

*Deep Phenotyping of Urinary Leukocytes by Mass Cytometry Reveals a Leukocyte Signature for Early and Non-Invasive Prediction of Response to Treatment in Active Lupus Nephritis.* Bertolo M et al. *Front Immunol* (2020).

[doi.org/10.3389/fimmu.2020.00256](https://doi.org/10.3389/fimmu.2020.00256)  
[DRFZ-News](#)

*Kidney transplant monitoring by urinary flow cytometry: Biomarker combination of T cells, renal tubular epithelial cells, and podocalyxin-positive cells detects rejection.* Goerlich et al. *Sci Rep* (2020).

[doi.org/10.1038/s41598-020-57524-7](https://doi.org/10.1038/s41598-020-57524-7)

## Arthroseforschung am DRFZ

Die Erforschung der Mechanismen, die zu Arthrose führen, sowie die Entwicklung therapeutischer Strategien zur Regeneration von zerstörtem Gewebe ist einer der Schwerpunkte des DRFZ.

Forschende haben kürzlich den Mechanismus aufgeklärt, der die Reifung von Knochen und Blutgefäßen am Ende des Jugendalters steuert, was wichtige Auswirkungen auf Knochenerkrankungen wie Arthrose haben könnte. Darüber

hinaus haben Einzelzellsequenzierungen von Chondrozyten aus Kniegelenken von Mäusen Gene identifiziert, die für die Knorpelentwicklung, das Knochenwachstum, die Organisation der extrazellulären Matrix und andere Gelenkentwicklungsprozesse wichtig sind. Die Ergebnisse tragen zum Verständnis der Entwicklung und Chronizität von Krankheiten wie Arthrose bei.

*Mechanical forces couple bone matrix mineralization with inhibition of angiogenesis to limit adolescent*

*bone growth.* Dzamukova M et al. *Nat Commun* (2022).

[doi.org/10.1038/s41467-022-30618-8](https://doi.org/10.1038/s41467-022-30618-8)  
[DRFZ-News](#)

*Combining segmental bulk- and single-cell RNA-sequencing to define the chondrocyte gene expression signature in the murine knee joint.* Sunkara V et al. *Osteoarthritis Cartilage* (2021).

[doi.org/10.1016/j.joca.2021.03.007](https://doi.org/10.1016/j.joca.2021.03.007)  
[DRFZ-News](#)



## Verbesserung der Arzneimittelsicherheit und der Versorgung von Patient:innen mit rheumatischen Erkrankungen in Deutschland

Die Forschung aus dem Programmbereich Epidemiologie des DRFZ liefert Patient:innen, Ärzt:innen, Politiker:innen und anderen wertvolle Informationen über die Versorgungssituation von Patient:innen mit rheumatischen Erkrankungen in Deutschland.

So haben die Epidemiolog:innen des DRFZ die Häufigkeit entzündlich-rheumatischer Erkrankungen in Deutschland in einem systematischen Ansatz neu erfasst: Zurzeit leiden 1,5-2,1 Millionen Erwachsene und 14.000 Kinder an Rheuma in Deutschland.

Ein wichtiger Aspekt der Forschung ist die Untersuchung der Sicherheit und Wirksamkeit von Therapien mit Hilfe von großen Datenregistern. So wurde in jüngster Zeit die Patient:innenzufriedenheit nach der Einführung eines neuen Therapieregimes überprüft. Zudem wurden webbasierte Apps für Patient:innen und Ärzt:innen entwickelt, die eine einfachere Datenerfassung und automatisierte Überwachungsprozesse ermöglichen, was auch die Registerauswertung erleichtert und verbessert. Darüber hinaus haben Forschende des DRFZ die Inanspruchnahme von Gesundheitsleistungen bei Patient:innen mit rheumatischen Erkrankungen mit Patient:innen mit nicht-rheumatischen Autoimmunerkrankungen oder gesunden Menschen verglichen, um die spezifische Situation von Rheuma-Patient:innen besser einschätzen zu können. So war es möglich, das Ausmaß und die Art der Schmerzmittel, die Betroffenen in Deutsch-

land im Vergleich zu anderen europäischen Ländern verschrieben werden, detailliert zu erfassen. Damit kann untersucht werden, wie sich der Einsatz der Schmerzmittel zur Behandlung der Krankheit bei gleichzeitiger Einnahme anderer Medikamente verändert.

Wie wichtig die Überwachung der Arzneimittelsicherheit bei Patient:innen mit rheumatischen Erkrankungen ist, zeigen auch Untersuchungen des DRFZ, die ergaben, dass einige RA-Patient:innen je nach Behandlung eher an Gürtelrose (Herpes zoster) erkranken.

*Systematisches Review zur Schätzung der Prävalenz entzündlich rheumatischer Erkrankungen in Deutschland.* Albrecht, K. et al. *Z Rheumatol* (2023).

[doi.org/10.1007/s00393-022-01305-2](https://doi.org/10.1007/s00393-022-01305-2)  
[DRFZ News](#)

*Factors associated with treatment satisfaction in patients with rheumatoid arthritis: data from the biological register RABBIT.* Schäfer M et al. *RMD Open* (2020).

[doi.org/10.1136/rmdopen-2020-001290](https://doi.org/10.1136/rmdopen-2020-001290)

*Obesity reduces the real-world effectiveness of cytokine-targeted but not cell-targeted disease-modifying agents in rheumatoid arthritis.* Schäfer M et al. *Rheumatology* (2020).

[doi.org/10.1093/rheumatology/kez535](https://doi.org/10.1093/rheumatology/kez535)  
[DRFZ-News](#)

*Mobile Responsive App-A Useful Additional Tool for Data Collection in the German Pregnancy Register RheKiss?* Richter JG et al. *Front*

*Med* (2021). [doi.org/10.3389/fmed.2021.773836](https://doi.org/10.3389/fmed.2021.773836).

*Implementing an automated monitoring process in a digital, longitudinal observational cohort study.* Lindner L et al. *Arthritis Res Ther* (2021).

[doi.org/10.1186/s13075-021-02563-2](https://doi.org/10.1186/s13075-021-02563-2).

*Comorbidity and healthcare utilisation in persons with incident systemic lupus erythematosus followed for 3 years after diagnosis: analysis of a claims data cohort.* Albrecht K et al. *Lupus Sci Med* (2021).

[doi.org/10.1136/lupus-2021-000526](https://doi.org/10.1136/lupus-2021-000526).  
[DRFZ-News](#)

*Prescription of analgesics in patients with rheumatic diseases in Germany: A claims data analysis.* Albrecht K et al. *Z Rheumatol.* (2021)

[doi.org/10.1007/s00393-021-00962-z](https://doi.org/10.1007/s00393-021-00962-z)  
[DRFZ-News](#)

*Disease Burden of Patients With Osteoarthritis: Results of a Cross-Sectional Survey Linked to Claims Data.* Callhoff J et al., *Arthritis Care Res* (2020).

[doi.org/10.1002/acr.24058](https://doi.org/10.1002/acr.24058).  
[DRFZ-News](#)

*Risk of herpes zoster (shingles) in patients with rheumatoid arthritis under biologic, targeted synthetic and conventional synthetic DMARD treatment: data from the German RABBIT register.* Redeker I et al. *Ann Rheum Dis* (2022).

[doi.org/10.1136/annrheumdis-2021-220651](https://doi.org/10.1136/annrheumdis-2021-220651)

## Besonderer Fokus auf die Versorgung von Patient:innen mit axialer Spondyloarthritis

Untersuchungen des DRFZ im Rahmen einer bundesweiten Studie zu Komorbiditäten bei axialer Spondyloarthritis (axSpA) ergaben, dass Begleiterkrankungen wie Bluthochdruck, Depressionen und chronische Lungenerkrankungen bei axSpA-Patient:innen häufig sind. Darüber hinaus sind sie mit einer höheren Krankheitsaktivität und einem höheren Grad an funktioneller Beeinträchtigung verbunden. In Bezug auf axSpA und Schwangerschaft haben Untersuchungen des DRFZ gezeigt, dass sich die

Betreuung durch Rheumatolog:innen während der Schwangerschaft sowohl auf den Verlauf als auch auf das Ergebnis der Schwangerschaft positiv auswirkt, wobei Präeklampsie, Frühgeburt oder ein niedriges Geburtsgewicht (unter der 10. Perzentile) sowohl bei den rheumatologisch betreuten Patientinnen mit axSpA als auch in der gesunden Allgemeinbevölkerung ähnlich häufig vorkommt.

*The prevalence and impact of comorbidities on patients with axial*

*spondyloarthritis: results from a nationwide population-based study.* Redeker I et al. *Arthritis Res Ther* (2020).

[doi.org/10.1186/s13075-020-02301-0](https://doi.org/10.1186/s13075-020-02301-0)

*Pregnancy and neonatal outcomes in women with axial spondyloarthritis: pooled data analysis from the European Network of Pregnancy Registries in Rheumatology (EuNeP).* Meissner Y et al. *Ann Rheum Dis* (2022).

[doi.org/10.1136/ard-2022-222641](https://doi.org/10.1136/ard-2022-222641).

[DRFZ.News](#)

## Analyse von Beobachtungsstudien zur Verbesserung der pädiatrischen rheumatologischen Versorgung

Große Beobachtungsstudien des Programmbereichs Epidemiologie umfassen jährlich über 12 000 Kinder und Jugendliche mit entzündlich-rheumatischen Erkrankungen und liefern Informationen über Erscheinungsbilder, Behandlungen und Ergebnisse selbst sehr seltener rheumatischer Erkrankungen. Kürzlich konnten 196 Kinder mit einem breiten Spektrum klinischer Manifestationen juveniler Dermatomyositis, die in der Nationalen Datenbank für Pädiatrische Rheumatologie erfasst wurden, anhand von myositis-spezifischen Antikörpern in homogene Gruppen eingeteilt und ihre Behandlungsergebnisse beschrieben werden. Analysen der klinischen Daten von 774 Patient:innen mit einer anderen seltenen rheumatischen Erkrankung, der chronischen nichtbakteriellen

Osteitis, zeigten, dass bei diesen Kindern ein Risiko für ein geringeres Gewicht und eine geringere Körpergröße besteht. Das weist auf ein allgemeines energetisches Ungleichgewicht hin und unterstreicht die Notwendigkeit einer frühzeitigen Diagnose und Behandlung.

*Myositis-specific autoantibodies and their associated phenotypes in juvenile dermatomyositis: data from a German cohort.* Horn S et al. *Clin. Exp. Rheumatol* (2022).

[doi.org/10.55563/clinexprheumatol/94btoy](https://doi.org/10.55563/clinexprheumatol/94btoy)

*First-year follow-up of children with chronic nonbacterial osteomyelitis-an analysis of the German National Pediatric Rheumatologic Database from*

*2009 to 2018.* Reiser C et al. *Arthritis Res Ther* (2021).

[doi.org/10.1186/s13075-021-02658-w](https://doi.org/10.1186/s13075-021-02658-w).



Programmbereich 1

# Pathophysiologie rheumatischer Entzündungen

Leitung: Prof. Dr. rer. nat. Andreas Radbruch  
(bis 4/2023)

Prof. Dr. med. Eicke Latz  
(ab 5/2023)

# Autoimmunologie



## Neue Wege für die Behandlung von Autoimmunkrankheiten

44

Langlebige Gedächtnisplasmazellen spielen durch ihre ständige Ausschüttung von Autoantikörpern eine entscheidende Rolle bei der Chronifizierung entzündlich-rheumatischer Erkrankungen. Dennoch ist es schwierig, sie therapeutisch anzugreifen, da sie auf herkömmliche immunsuppressive und B-Zell-depletierende Therapien nicht ansprechen. Unsere Forschung konzentriert sich daher auf die Entwicklung neuer therapeutischer Strategien zur Eliminierung dieser Zellen bei Patient:innen mit entzündlich-

rheumatischen Erkrankungen. Darüber hinaus erhoffen wir uns weitere Erkenntnisse über die Pathogenese von Autoimmunkrankheiten, indem wir neue Biomarker identifizieren, die auch für individualisierte therapeutische Strategien genutzt werden können.

Liaison-Gruppe mit...



### GRUPPENLEITUNG



PD Dr. med.  
**Tobias Alexander**



Prof. Dr. med.  
**Falk Hiepe**

### WISSENSCHAFTLER:INNEN

Dr. Qingyu Cheng  
PD Dr. med. Philipp Enghard  
(Guest scientist)  
Laleh Khodadadi, PhD  
Dr. med. Lennard Ostendorf  
Dr. Thomas Rose

### PHD STUDENT:INEN

Dilara Cirillo  
Deborah Puppe  
Sarnai Naran

### MD STUDENT:INNEN

Anne Elisabeth Beenken  
Hannah Brandt

Paul Freund  
Nina Görlich  
Jacob Kujat  
Dominik Lammerding  
Spyridon Lipka  
Jonas Martin  
Christopher Skopnik  
Konrad Speidel  
Lena Teichert

# Signaltransduktion



## Identifikation und Charakterisierung von Immunzell-Subpopulationen

Eine detaillierte Kenntnis von physiologischen und pathologischen Vorgängen in Immunzell-Untergruppen hilft, die Rolle dieser Zellen bei der Auslösung und Aufrechterhaltung chronischer Entzündungen besser zu verstehen. Interessant sind insbesondere die molekularen Mechanismen bei ihrer Aktivierung, Inhibierung und Differenzierung. Für die systematische Aufklärung dieser Prozesse nutzen wir unser selbst entwickeltes multiparametrisches Analyse- und Visualisierungstool „Pattern Recognition of Immune Cells (PRI)“. Auf Einzelzell-Ebene erlaubt PRI, das Zusammenspiel von Zytokin-Koexpression, digitaler Ent-

scheidungsfindung und proteinbasierter Mustererkennung unter physiologischen und pathologischen Bedingungen zu erfassen. Zukünftig könnte PRI bei chronischen Entzündungskrankheiten für diagnostische und prognostische Zwecke eingesetzt werden, um hyperaktive Immunzell-Subpopulationen zu identifizieren und ihre Aktivitätsänderungen im Krankheitsverlauf zu verfolgen.



### GRUPPENLEITUNG



Apl. Prof. Dr. rer. nat.  
Ria Baumgrass

#### WISSENSCHAFTLER:INNEN

Elodie Mohr, PhD  
Dr. Ines Hoppe  
Dr. Wail Ahmed

#### PHD STUDENT

Johannes Groffmann

#### BACHELOR/MASTER STUDENT:INNEN

Michael Glasunov  
La Minh Ha

# Glucocorticoids and Bioenergetics



46

## Wie passen sich Immunzellen an Sauerstoff- und Nährstoffmangel in entzündetem Gewebe an?

Die Mikroumgebung an Orten mit akuter und chronischer Entzündung und bei Prozessen der Geweberegeneration, wie sie in der Anfangsphase der Heilung von Knochenbrüchen, bei rheumatoider Arthritis und fibrotischen Veränderungen bei Osteoarthritis vorherrscht, ist durch Nährstoff- und Sauerstoffmangel (Hypoxie) gekennzeichnet. Zellen, die mit diesen Bedingungen konfrontiert sind, müssen ihren Stoffwechsel anpassen, um ihre Homöostase und Funktion aufrechtzuerhalten. Die Funktion wiederum

wird durch metabolische Adaptation an diese entzündlichen und fibrotischen Nischen angepasst.

Die Arbeit in unserem Labor konzentriert sich auf die Analyse der zellulären Bioenergetik und der metabolischen Anpassung von Zellen an eine entzündliche Mikroumgebung, um klinische und therapeutische Ansätze zu optimieren.

Liaison-Gruppe mit...



### GRUPPENLEITUNG



Prof. Dr. med.  
Frank Buttgereit

### WISSENSCHAFTLER:INNEN

Dr. rer. nat. Timo Gaber  
(Scientific head)  
Moritz Pfeiffenberger, Ph.D.  
Dr. med. Edgar Wiebe  
Dr. med. Sandra Hermann  
Dr. rer. nat. Alexandra Damerau

### MD STUDENT:INNEN

Min Liu  
Zhivana Boyadzhieva  
Johannes Plank  
Dana Alkhoury  
Jiayi Tian  
Mathilda Nieswandt

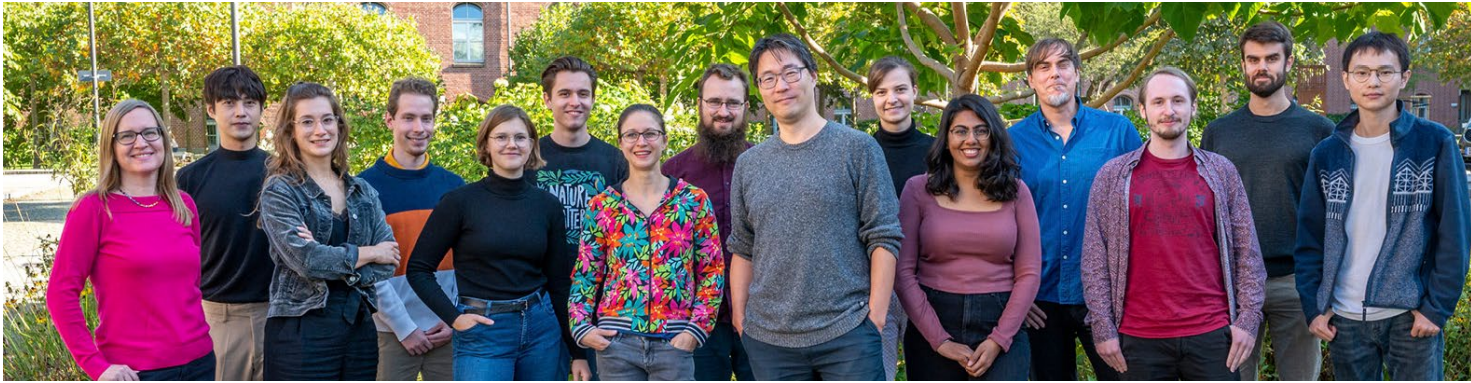
### MASTER STUDENT:INNEN

Emily Rosenow  
Christina Lubahn

### TECHNIKERINNEN

Manuela Jakstadt  
Gabriele May

# Schwiete Labor für Mikrobiota und Entzündung



## Wie beeinflusst die intestinale Mikrobiota chronische Entzündungen und Krebs?

Chronisch-entzündliche Erkrankungen gehen oft mit Veränderungen in der Zusammensetzung der Darmflora einher. Diese sogenannte Dysbiose kann mit dem klinischen Krankheitsverlauf, dem Ansprechen auf Therapien und dem Krebsrisiko korrelieren. Allerdings sind kausale Zusammenhänge zwischen der Dysbiose und der Erkrankung bzw. deren Prognose weitgehend unbekannt. Mit Unterstützung der Dr. Rolf M. Schwiete Stiftung versuchen wir diese Zusammenhänge besser zu verstehen, indem wir krankma-

chende und schützende Bestandteile der Mikrobiota identifizieren. Wir wollen den Dialog zwischen Bakterien und dem Immunsystem entschlüsseln und verstehen wie die Mikrobiota zur Entstehung und Chronifizierung von Entzündungen beiträgt.

Diese Erkenntnisse können wir nutzen, um Ansätze zu entwickeln bei der die Mikrobiota gezielt für innovative therapeutische Ansätze beeinflusst wird.

47

### GRUPPENLEITUNG



Prof. Dr. rer. nat.  
Hyun-Dong Chang

Liaison-Gruppe mit...



### WISSENSCHAFTLER:INNEN

Dipl. Ing. Amro Abbas  
Sebastian Ferrara, M.Sc.  
Dr. Jannike Krause  
Dr. Ute Hoffmann

### PHD STUDENT:INNEN

Lisa Budzinski, M.Sc.  
Qing Hu, Master of internal medicine  
Gi-Ung Kang, MSc  
Robin Kempkens, physician  
Toni Sempert, MSc  
Aayushi Shah, M.Sc.  
Victoria von Goetze, M.Sc.

### BACHELOR/MASTER STUDENT:INNEN

Shima Hamedi  
David Lallinger  
Leonie Lietz

### TECHNIKER

René Maier



# Entwicklungsimmunologie und Mukosale Immunologie



## Entwicklung und Funktion des angeborenen Immunsystems

48

Epidemiologische Daten weisen darauf hin, dass die Zunahme chronischer Entzündungskrankheiten auf eine erfolglose Anpassung (Maladaptation) an die Umwelt zurückzuführen ist, die sich in den letzten Jahrzehnten rasch verändert hat. Unsere Forschung konzentriert sich darauf zu verstehen, wie Signale aus der Umwelt an Grenzflächen durch das angeborene Immunsystem integriert werden, um Anpassungsprozesse und Immunhomöostase zu gewährleisten.

Unser besonderes Interesse gilt der Frage, wie die Mikrobiota die angeborene Immunität kalibriert, wie Lymphozyten des angeborenen Immunsystems (ILC) Gewebe organisieren und welche Rolle die ILC bei der Anpassung von Geweben an Umweltveränderungen spielen. Ein besseres Verständnis der Mechanismen, die einer erfolgreichen Anpassung zugrunde liegen, und der umweltbedingten Faktoren, die zu einer Fehlanpassung führen, wird es ermöglichen, medikamentöse Wege

zur Vorbeugung und/oder Behandlung von chronischen Entzündungskrankheiten zu finden.

Liaison-Gruppe mit...



### GRUPPENLEITUNG



Prof. Dr. med.  
Andreas Diefenbach

### WISSENSCHAFTLER:INNEN

Dr. Atsuyo Ikeda  
Dr. Manuel Jakob  
Dr. Irene Mattiola  
Dr. Mario Witkowski

### PHD STUDENT:INNEN

Anna Fagundes  
Stylianos Gnafakis  
Luke Houghton  
Michael Kofoed-Branzk  
Anita Kowalczyk  
Lorenz Mertens  
Diego Perez  
Bruno Rocha  
Omer Shomrat

Caroline Tizian  
Nilsu Turay

### LABORLEITUNG

Thordis Hohnstein

## B-Zell-Gedächtnis



### Immunmodulatorische Ansätze, die auf autoreaktive B-Zellen abzielen und dabei das schützende B-Zell-Gedächtnis erhalten

49

Das immunologische Gedächtnis ist zwar für den Schutz gegen fremde Antigene unerlässlich, ist aber auch bei einigen Autoimmunerkrankungen, einschließlich entzündlich-rheumatischer Erkrankungen von pathogenetischer Bedeutung. Unsere Forschung konzentriert sich auf die Charakterisierung von bestimmten Untergruppen der B-Lymphozyten und Plasmazellen während der Induktion und des Verlaufs von Autoimmun- und Abwehrreaktionen. Unser Ziel ist es, molekulare Unterschiede von B-Zellun-

tergruppen für bessere Diagnostik als auch potenziell neue Therapieziele zu identifizieren. Die Heterogenität der Plasmazellen des humanen Knochenmarks ermöglicht uns hier, erstmals hochauflösend molekulare Unterschiede zu erkennen. Das Verständnis über die pathogenen Funktionen dieser Zellen bei rheumatischen Erkrankungen ist ein wichtiger Schritt für die Entwicklung künftiger therapeutischer Anwendungen, die selektiv auf pathogenetisch relevante B-Lymphozyten und Plasmazellen abzielen.

Liaison-Gruppe mit...



#### GRUPPENLEITUNG



Prof. Dr. med.  
Thomas Dörner

#### WISSENSCHAFTLER:INNEN

Andreia C. Lino, PhD  
Dr. rer. nat Van Duc Dang  
Dr. med. Eva V. Schrezenmeier  
Dr. med. Ana-Luisa Stefanski  
Dr. Ing. Annika Glenzer  
Hector Rincon, PhD  
Dr. med. Arman Aue

#### PHD STUDENT:INNEN

Franziska Szelinski, M. Sc.  
Tuan Anh Le

#### MD STUDENT:INNEN

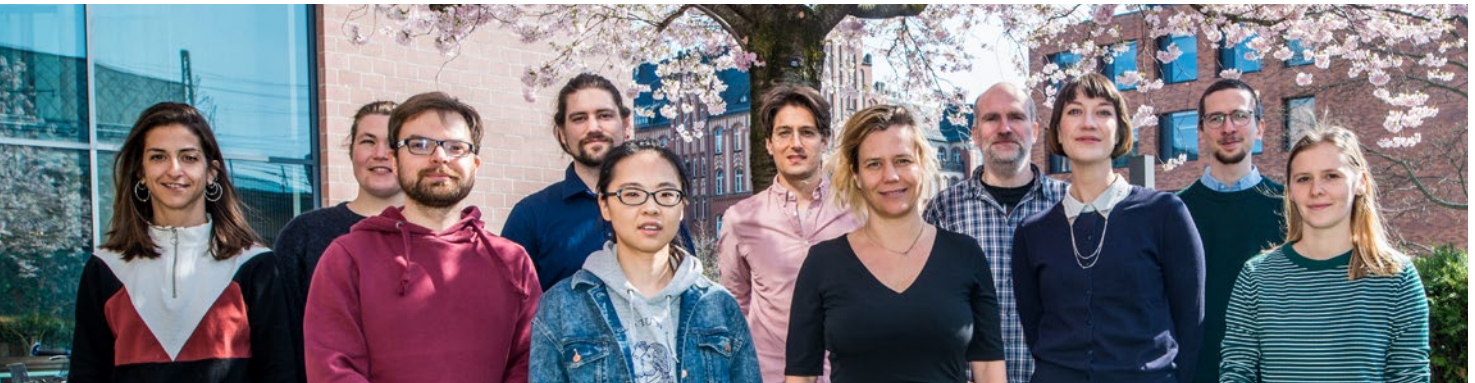
Jacob Ritter  
Yidan Chen  
Eduard Nitschke  
Léa Drevetton

Caterina Carli  
Elias Rosenlehner

#### BACHELOR/DIPLOMA/MASTER STUDENT:INNEN

Ali Eren  
Anna Murach

# Immundynamik



50

## Das Zusammenspiel der Immunzellen im lebenden Gewebe erforschen

Das Verständnis der molekularen Mechanismen und Auswirkungen des Zusammenspiels zwischen Immunzellen und ihrer unmittelbaren Umgebung ist von grundlegender Bedeutung für die Entwicklung neuer therapeutischer Strategien, die auf das Immunsystem abzielen. Mit Hilfe modernster Mikroskopie untersuchen wir die räumlichen Zusammenhänge und das dynamische Verhalten von Immunzellen am Ort der Entzündung in Geweben. Unser Ziel ist es, die komplexe Architektur von entzündetem Gewebe auf

der Ebene einzelner Zellen zu erfassen und räumliche Fingerabdrücke zu erstellen, die charakteristisch für entzündliche Erkrankungen in verschiedenen Geweben sind. Darüber hinaus untersuchen wir, wie dynamische Wechselwirkungen zwischen den Zellen, sowie andere Reize (zum Beispiel metabolische oder mechanische) im Gewebe den Phänotyp und die Funktion von Immunzellen beeinflussen. Dieser Ansatz kann neue Wege eröffnen, um Entzündungen gezielter und direkt am Ort des Geschehens zu bekämpfen.

Liaison-Gruppe mit...



### GRUPPENLEITUNG



Prof. Dr. med. vet.  
Anja Hauser

#### WISSENSCHAFTLER:INNEN

Dr. rer. nat. Anna Pascual-Reguant  
Dr. rer. nat. Carolin Ulbricht  
Jay Roodselaar, PhD  
Lennard Ostendorf, Dr. med

#### PHD STUDENT:INNEN

M. Ed. Alina Liebheit  
M. Sc. Sandy Bauherr  
Yu Cao  
Juliane Liebeskind

#### MD/PHD STUDENT:INNEN

Ronja Mothes  
Till Mertens  
Raphael Raspe

#### BACHELOR/MASTER STUDENT:INNEN

Johanna Ehl  
Andreas Dekmak

#### TECHNIKER

Robert Günther  
Ralf Uecker

#### MIKROSKOPASSISTENZ

Ralf Köhler

# Entzündungsmechanismen



## Wechselwirkungen zwischen dem Wirt und der Mikrobiota bestimmen die Entzündung im Darm

Im Gastrointestinaltrakt leben Immunzellen und Bakterien in einer symbiotischen Beziehung mit dem Wirt zusammen. Bei entzündlichen Darmerkrankungen (IBD) ist dieses Gleichgewicht gestört, wodurch entzündungsfördernde Reaktionen ausgelöst werden, die die Krankheitssymptome verstärken. Mit einer Kombination aus immunologischen Ansätzen an Mäusen und Menschen wollen wir die umweltbedingten, mikrobiellen und entzündlichen Faktoren identifizieren, die eine Fehlanpassung und Entzün-

dung des Darmgewebes fördern. So möchten wir neue therapeutische Ziele identifizieren und mögliche Faktoren finden, mit denen sich das Ansprechen auf Therapien vorhersagen lassen.

Liaison-Gruppe mit...



European Research Council

### GRUPPENLEITUNG



Prof.  
Ahmed Hegazy, M.D., Ph.D.

#### ÄRZTINN

Yanjiang Luo, M.D.

#### PHD STUDENT:INNEN

Camila Cancino, Msc  
Doga Bingoel, Msc  
Luis Velasco, Msc  
Agata Konopka (Medical M.D./Ph.D)

#### MD STUDENT:INNEN

Konstantin Fritz  
Aya Abdel Rahman

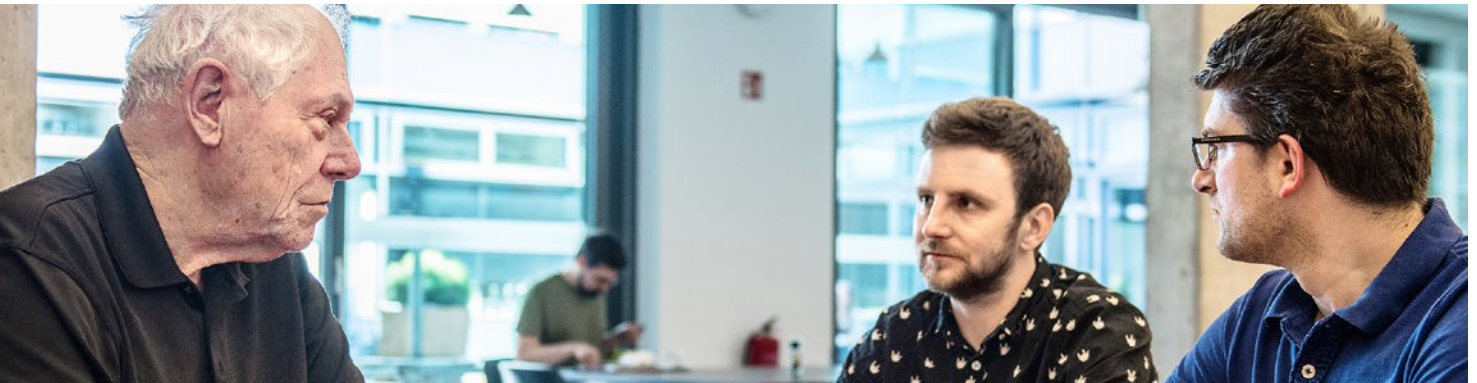
#### M.SC STUDENTINNEN

Annie Shin  
Anaïs Aklé

#### LABORMANAGERIN

Diana Boesel, RA

# Lymphozytenentwicklung



52

## Molekulare, zelluläre und funktionelle Eigenschaften von ruhenden und aktivierten hämatopoetischen Stammzellen

Eine kleine Anzahl ruhender hämatopoetischer, also blutbildender, Stammzellen (HSC) wird in spezifischen Nischen im Knochenmark für die gesamte Dauer unseres Lebens aufrechterhalten. In diesen Nischen warten sie darauf, aktiviert zu werden, um kontinuierlich die verschiedenen differenzierten Typen von Blutzellen, also Erythrozyten, Megakaryozyten und Blutplättchen, sowie myeloide und lymphoide Zellen zu regenerieren. Wir untersuchen, wie HSC überleben und in ihren Nischen verweilen; wie sie im Ruhezustand

gehalten und wie bei Stressreaktionen aktiviert werden - Eigenschaften, die auch zu einer erfolgreichen Knochenmarktransplantation beitragen. Da auch ruhende Gedächtnis-Lymphozyten in Stromazellnischen des Knochenmarks leben, erwarten wir, dass beide Zelltypen gemeinsame molekulare Eigenschaften für ihre Aufrechterhaltung haben. Dies ist ein wichtiger Mechanismus, insbesondere wenn man bedenkt, dass ruhende Gedächtnislymphozyten aus dem Knochenmark die Entwicklung von Toleranz

bei chronischen Entzündungskrankheiten verhindern.

### GRUPPENLEITUNG



Prof. Dr. rer. nat.  
Fritz Melchers

Leibniz Chair

# Biophysikalische Analytik



## Wie tiefe Einblicke in den lebenden Organismus Neues über chronische Entzündungen preisgeben

Das Knochenmark beherbergt langlebige Plasmazellen. Diese Zellen spielen eine zentrale Rolle sowohl bei der Bildung eines schützenden, aber auch eines krankmachenden immunologischen Gedächtnisses. Die Untersuchung dieser Zellen über ihre gesamte Lebensdauer in ihrer natürlichen Umgebung, also im lebenden Organismus, ist allerdings mangels technischer Hilfsmittel nach wie vor eine Herausforderung. Unser Ziel ist es daher, intravitale Multi-Photonen-Mikroskopie und multimodale optische Bildgebungs-

verfahren zu entwickeln, um im Zeitraffer die Zell- und Gewebefunktion und -dysfunktion während des Verlaufs rheumatischer und chronischer entzündlicher Erkrankungen in Mäusen als Modelle für menschliche Krankheiten zu untersuchen.

Liaison-Gruppe mit...



### GRUPPENLEITUNG



Prof. Dr. rer. nat.  
Raluca A. Niesner

### WISSENSCHAFTLER:INNEN

Dr. Asylkhan Rakhymzhan  
Dr. Ruth Leben

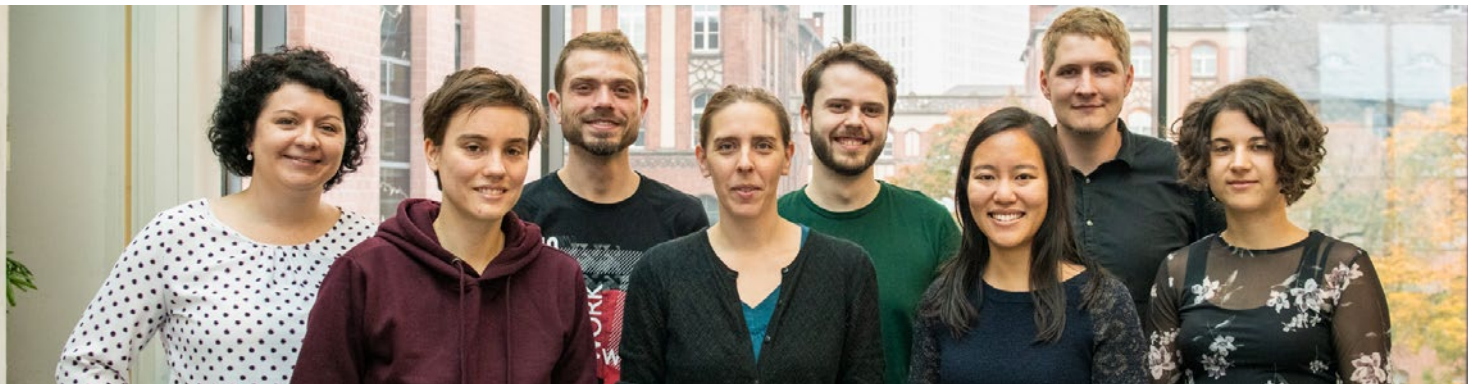
### PHD STUDENT:INNEN

Alexander Fiedler  
Ralf Köhler  
Wjatscheslaw Liublin  
Anne Bias  
Danja Brandt

### TECHNIKER

Robert Günther

# Immun-Epigenetik



54

## Wie die Struktur des Genoms das Immunsystem prägt, in Gesundheit und Krankheit

Die Analyse der drei-dimensionalen Struktur unseres Genoms – das Epigenom – ermöglicht einen tiefen Einblick in die Entwicklungsgeschichte einer Zelle sowie in ihr aktuelles Genexpressionsprofil und sie ermöglicht sogar Prognosen zu ihrer zukünftigen Entwicklung. Unsere Gruppe analysiert den Einfluss des Epigenoms auf die Differenzierung, Funktion und Alterung von T-Lymphozyten mit dem Ziel, vielversprechende Kandidatengene

Liaison-Gruppe mit...

und ihre regulatorischen Elemente zu identifizieren, die zur veränderten T-Zell-Funktionalität bei chronischen Entzündungskrankheiten beitragen. Der gezielte Eingriff in die krankheitsbedingte epigenetische Regulation von T-Lymphozyten stellt einen vielversprechenden neuen therapeutischen oder präventiven Ansatz dar, für den wir geeignete Techniken entwickeln.



European Research Council



### GRUPPENLEITUNG



Prof. Dr. rer. nat.  
Julia Polansky

#### WISSENSCHAFTLER:INNEN

Xiao He, PhD  
Christopher Kressler, PhD  
Kristy Ou, PhD, until Jan 2022  
Mingxing Yang, PhD

#### PHD STUDENT:INNEN

Marcos Cases  
Marcel Finke  
Frederik Hamm  
Dania Hamo

Ramonique Lim  
Alisier Malard

#### MASTERSTUDENTINNEN

Carla Castro Caicedo  
Cornelia Peitsch

#### WISSENSCHAFTLICHER KOORDINATOR

Dr. Ulrich Salaschek

#### TECHNIKERINNEN

Helga Fleischer-Notter, bis Oktober 2022  
Anne Schulze

#### STUDENTISCHE HILFSKRAFT

Shirley Lugo

# Zellbiologie



## Wie verursacht das Immunsystem chronisch rheumatische Entzündungen?

Unser Immunsystem kann sich Krankheitserreger merken, die es einmal erlebt hat. Wir entwickeln dann ein „Immunologisches Gedächtnis“ aus erfahrenen Gedächtnis-Lymphozyten, in der Regel für den Rest unseres Lebens. Bei chronisch entzündlichen rheumatischen Erkrankungen sind auto-reaktive Gedächtnis-Lymphozyten die treibende Kraft, sie erkennen Strukturen des eigenen Körpers. Diese pathogenen Gedächtniszellen des Immunsystems reagieren nicht auf konventionelle Behandlungsmethoden, ein Grund, warum chronische Entzündungen heute zwar gut behandelt, aber oft nicht geheilt

werden können. Um die pathogenen Gedächtniszellen gezielt ausschalten zu können, untersuchen wir, wo und wie sie im Körper überleben, was sie erkennen und wie sie sich an die Entzündung anpassen. So entwickeln wir Strategien, um eine dauerhafte, therapiefreie Remission, also Heilung, von chronischen Entzündungen zu erreichen.

55

### GRUPPENLEITUNG



Prof. Dr. rer. nat.  
**Andreas Radbruch**



### WISSENSCHAFTLER:INNEN

Jun Dong, PhD  
Yuk-Chien Liu (Bioinformatiker)

### PHD/MD STUDENT:INNEN

Rebecca Cornelis  
Lukas Heiberger  
Jinchan Li  
Emilia Schneider  
Yu Shen  
Zixu Wang



# Angeborene Immunität



56

## Die Identifizierung der Signale des angeborenen Immunsystems, die chronische Entzündungen auslösen und aufrechterhalten

Chronische entzündliche Erkrankungen, insbesondere rheumatische Erkrankungen, werden durch Signale und Botenstoffe ausgelöst und aufrechterhalten, die sowohl von angeborenen, als auch von adaptiven Immunzellen produziert werden. In T-Zellen werden Entzündungsprogramme durch den T-Zell-Rezeptor (TCR) in Kombination mit bestimmten Zytokinen und/oder Umweltsignalen induziert. Die verschiedenen Zelltypen des angeborenen Immun-

systems, die als angeborene lymphatische Zellen (ILCs) bezeichnet werden, haben dagegen keinen TCR. Es hat sich aber gezeigt, dass auch diese Zellen eine vergleichbare Vielfalt von Mechanismen aufweisen, die im Verlauf einer Entzündung aktiviert werden können. Durch die Bestimmung der Signale, die entzündungsfördernde und gewebe-reparierende Eigenschaften in ILCs und T-Zellen fördern, und durch eine bessere Charakterisierung der Rolle

von ILCs in der Gewebemikrobiota und bei chronischen Entzündungen wollen wir die Gefahrensignale und die zellulären Kreisläufe verstehen, die chronisch rheumatische Entzündungen verursachen und aufrechterhalten.

Liaison-Gruppe mit...



European Research Council



### GRUPPENLEITUNG



Prof.  
Chiara Romagnani, MD, PhD

#### WISSENSCHAFTLER:INNEN

Dr. Christina Stehle  
Dr. Daniela Hernandez  
Dr. Timo Rückert

#### PHD STUDENT:INNEN

Nils Müller  
Christoforos Dimitropoulos  
Oliver Knight  
Alexandra Forrai  
Klara Penkert

#### MD/PHD STUDENT

Maximilian Mandry

#### TECHNISCHE ASSISTENTIN

Marion Klemm

# TheRAdiagnostics



## Entwicklung von diagnostischen Tests zur Überwachung des Therapieansprechens bei Patient:innen

Unser Labor ist spezialisiert auf die Entwicklung von diagnostischen Tests, insbesondere Multiplex-Autoantigen-Immunoassays, um das Ansprechen auf therapeutische Maßnahmen bei rheumatoider Arthritis (RA) und juveniler idiopathischer Arthritis zu überprüfen.

Wir untersuchen auch das Konzept der infektionsinduzierten Autoimmunität und führen eine Proof-of-Concept Studie bei Zöliakie und RA durch, um eine neue Auto-/Antigen-spezifische B-Zell-Eliminierungstherapie zu entwickeln. Wir hoffen,

dass durch Eliminierung der Bakterien, die durch enzymatische Mimikry Autoimmunität auslösen, der Krankheitsausbruch verhindert werden kann.

Liaison-Group with...

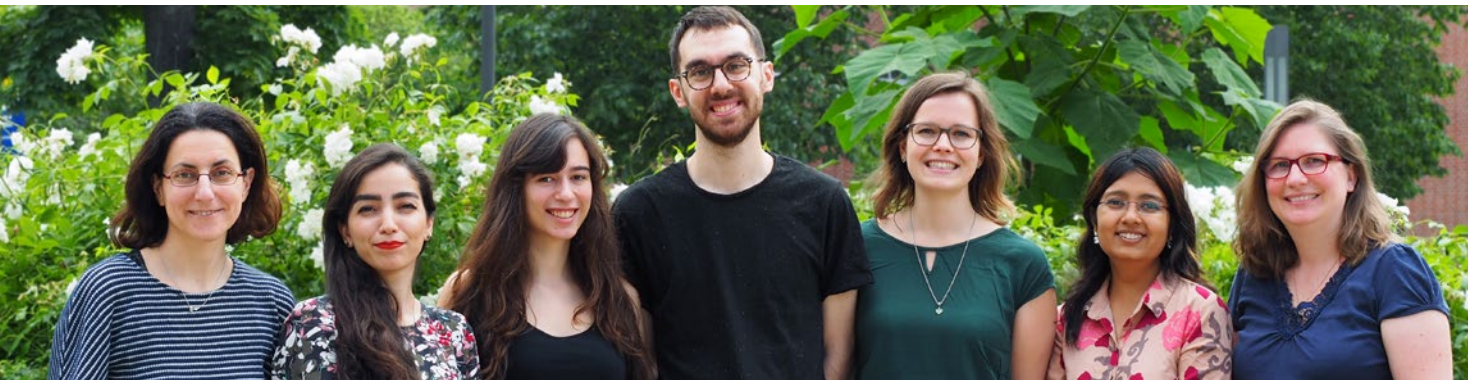


### GRUPPENLEITUNG



Dr. rer. nat.  
Karl Skriner

# Makrophagen in Chronischer Entzündung



58

## Makrophagenbiologie und angeborene Netzwerke bei chronisch-entzündlichen Erkrankungen

Das Verständnis dafür, wie das angeborene Immunsystem die Krankheitsaktivität und Gewebeschäden bei systemischem Lupus erythematoses, rheumatoider Arthritis und granulomatösen Erkrankungen reguliert, hat therapeutische Auswirkungen. Zu diesem Zweck untersucht unser Labor die Biologie von Makrophagen und die Mechanismen, wie das angeborene Immunsystem zur Pathogenese chronischer entzündlicher Erkrankungen beiträgt. Insbesondere klären wir derzeit das Zusammenspiel

von Makrophagen und Innate Lymphoid Cells (ILC) auf. Hier gilt unser Augenmerk darauf, wie ILC-Makrophagen-Interaktionen den Funktionszustand von Makrophagen kontrollieren und dadurch den Schweregrad der Lupusnephritis, aber auch wie chronische Entzündungen die Bildung von Granulom-Makrophagen- und Osteoklasten fördern, und dadurch zu Gewebeschäden führen. Die Identifizierung von Patient:innen mit einem aktivierten angeborenen Immunsystem könnte zukünftig erlauben, einen schweren Krank-

heitsverlauf vorherzusagen und individualisiert aggressivere Therapien einzusetzen.

Liaison-Gruppe mit...



### GRUPPENLEITUNG



Prof. Dr. med.  
Antigoni  
Triantafyllopoulou

#### PHD STUDENT:INNEN

Lea Fabry (Medizinstudentin)  
Vajiheh Jafari, M.Sc.  
Tejal Karmalkar, M.Sc.  
Ana Kasapi, M.Sc.  
Anna Taranko, M.Sc.

#### ÄRZT:INNEN

Stylianos-Iasonas Biniaris-Georgallis  
(Ph.D. Cand.)  
Katerina Stergioula

#### LABORMANAGERIN

Frauke Schreiber

# Allergologie



## Neue therapeutische Ansätze bei Typ-I-Allergien durch Immunmodulation

Bis zu 20% der deutschen Bevölkerung sind von IgE-vermittelten Typ-1-Allergien, wie Heuschnupfen, allergisches Asthma oder atopische Dermatitis betroffen.

Das Verständnis der molekularen und zellulären Schlüsselvorgänge, die an der Aufrechterhaltung der IgE-Produktion beteiligt sind, ist entscheidend für die Entwicklung innovativer Behandlungsmethoden bei Allergien. Im Rahmen dieser Zielsetzung konzentrieren wir uns auf die immunmodulatorischen Funktionen der nukleären Hormonrezepto-

ren (RAR, RXR und VDR) in B-Zellen und deren Liganden (Vitamin A und Vitamin D), die bei Immuntherapien, Anaphylaxie und der Regulation der Homöostase der Haut beteiligt sind.

Mit diesem translationalen Ansatz wollen wir eine langanhaltende Immuntoleranz gegenüber einem bestimmten Allergen erreichen.

Liaison-Gruppe mit...



### GRUPPENLEITUNG



Prof. Dr. med.  
Margitta Worm

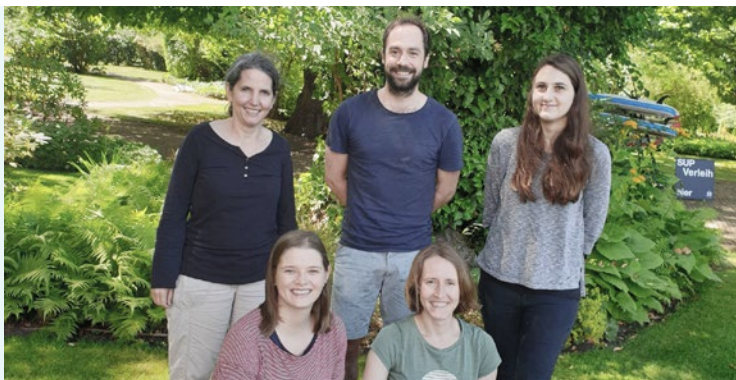


Programmbereich 2

# Epidemiologie und Versorgungsforschung

Leitung: Prof. Dr. med. Anja Strangfeld

# Versorgungsforschung



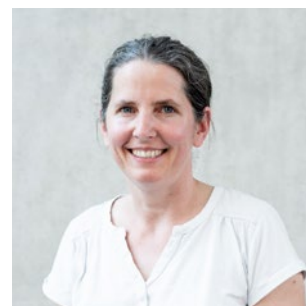
62

## Gesundheitsversorgung und Lebensqualität rheumakranker Menschen verbessern

Die Arbeitsgruppe Versorgungsforschung liefert Daten für Wissenschaft und Politik zur Versorgungssituation und zu den Behandlungsergebnissen von Patient:innen mit muskuloskelettalen Erkrankungen in Deutschland. Wir verfolgen, wie sich Veränderungen in der Gesundheitsversorgung auf die Krankheitsbewältigung, die Lebensqualität und die berufliche Teilhabe von Patientinnen und Patienten mit entzündlich-rheumatischen Erkrankungen auswirken. Der Schwerpunkt unserer Forschung liegt auf

der Abbildung der realen Versorgung der Betroffenen in Deutschland. Unsere Ergebnisse werden von Rheumatolog:innen, Wissenschaftler:innen und Politiker:innen genutzt, um politische Strategien zu entwickeln, Behandlungsrichtlinien zu erstellen und Ärzt:innen und Patient:innen aufzuklären.

### GRUPPENLEITUNG



Dr. med.  
**Katinka Albrecht,**  
kommissarische Leitung



WISSENSCHAFTLERIN,  
PROJEKT MANAGERIN NATIONAL  
DATABASE

Dr. Johanna Callhoff

PDH STUDENT

Sebastian Binder

PROJEKTKOORDINATION

Katja Thiele

DATENMANAGEMENT

Nina Kopplin

FORSCHUNGSASSISTENZ

Sabine Achtelstetter

# Kinder- und Jugendrheumatologie



## Verbesserung der Gesundheitsfürsorge für junge Menschen mit rheumatischen Erkrankungen

Unsere Gruppe erforscht die klinischen Erscheinungsbilder, Behandlungen und Folgen entzündlich-rheumatischer Erkrankungen, die im Kindes- oder Jugendalter beginnen. Anhand groß angelegter Kohortenstudien analysieren wir die Krankheitslast der Betroffenen, ermitteln Risikofaktoren- und gruppen für gezieltere Behandlungen und bewerten die Wirksamkeit und Sicherheit neuer Arzneimittel für Kinder und Jugendliche mit rheumatischen Erkrankungen. Die gewonnenen Daten zur Versorgungssitu-

ation rheumakranker Kinder und Jugendlicher in Deutschland dienen der Information von Kinderrheumatolog:innen, Wissenschaftler:innen und Politiker:innen sowie der allgemeinen Öffentlichkeit.

Liaison-Gruppe mit...



### GRUPPENLEITUNG



Prof. Dr. med.  
Kirsten Minden

**STELLVERTRETENDE  
GRUPPENLEITUNG**  
PD Dr. Jens Klotsche

**WISSENSCHAFTLER:INNEN**  
Dr. Florian Milatz  
Martina Niewerth (MPH)  
Dr. Claudia Sengler

**MD UND PHD STUDENTINNEN**  
Nadine Betenstehl  
Juliane Riess  
Henriette Haney  
Sabine Kirchner  
Laura Montag

**DATENMANAGEMENT/  
FORSCHUNGSASSISTENZ**  
Cindy Doerwald  
Nadine Grösch  
Jana Hörstermann  
Ina Liedmann



# Spondyloarthritiden



64

## Frühzeitige Diagnose und wirksame Therapie von chronisch-entzündlichen Wirbelsäulenerkrankungen

Unsere Forschungsgruppe ist auf die Erforschung der Ursachen, die Frühdiagnose und die optimierte Behandlung von Spondyloarthritiden (SpA) spezialisiert. Ein besseres Verständnis der Pathophysiologie dieser Erkrankungen eröffnet neue Therapieoptionen, die eine langfristige Remission bei SpA versprechen. Wir verbessern die Frühdiagnose der SpA durch die Entwicklung und Einführung von Methoden, die Ärzt:innen bei der Behandlung von Patient:innen mit Verdacht auf SpA unterstützen. Wir wenden neu-

artige Therapieverfahren an und erforschen verschiedene Behandlungsstrategien, um die Versorgung von Patient:innen mit SpA zu verbessern.

Liaison-Gruppe mit...



### GRUPPENLEITUNG



Prof. Dr.med.  
Denis Poddubnyy

### WISSENSCHAFTLER:INNEN

PD Dr. Hiltrun Haibel  
PD Dr. Fabian Proft  
Dr. Mikhail Protopopov  
Dr. Judith Rademacher  
Dr. Valeria Rios Rodriguez  
Dr. Laura Spiller  
Dr. Murat Torgutalp  
Henriette Käding

Prof. Dr. Joachim Sieper  
(Gastwissenschaftler)

PD Dr. Uta Syrbe  
(Gastwissenschaftlerin)

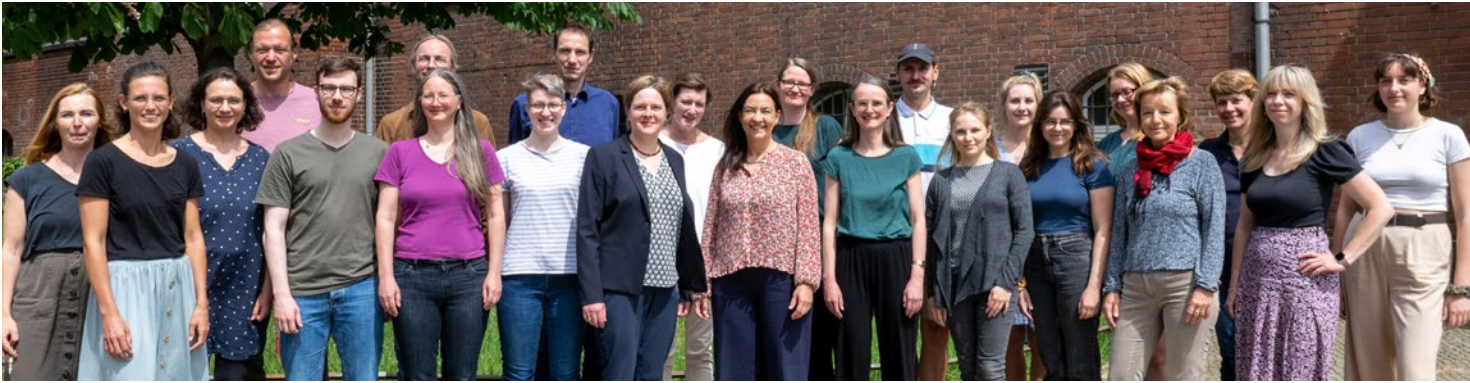
### MD STUDENT:INNEN

Maha Abdelrhman  
Naci-Can Caliskan  
Otsuware Kadiri  
Fares Al Mohamad  
Hanna-Sophia Müllner  
Alicia Schimala  
Nadja-Helene Wunderlich

### TECHNISCHE ASSISTENTINNEN

Lisann Binder  
Caroline Höppner  
Claudia Lorenz  
Bianca Mandt  
Sandra Päßler  
Martina Seipel  
Sabrina Igel

# Pharmakoepidemiologie



## Bewertung von Nutzen und Risiken neuer Behandlungen in der Rheumatologie

Die Zielsetzung unserer Gruppe besteht darin, solide Daten über die Sicherheit und Wirksamkeit neuer Therapien in der Rheumatologie zu liefern. Dazu führen wir drei Langzeit-Kohortenstudien durch: RABBIT für rheumatoide Arthritis, RABBIT-SpA für Spondyloarthritis und Rhekiss für schwangere Frauen und ihre Kinder. Die Ergebnisse liefern zuverlässige Informationen und dienen als Grundlage für die Entwicklung von Behandlungsempfehlungen auf nationaler und internationaler Ebene. Darüber

hinaus entwickeln wir Instrumente, die es Ärzt:innen und Patient:innen ermöglichen, die Risiken und Nebenwirkungen verschiedener Therapien gegen die Risiken der Krankheit an sich oder anderer Behandlungsmöglichkeiten abzuwägen. Diese Forschung hilft Ärzt:innen, Therapien auf die Risikoprofile einzelner Patient:innen abzustimmen und unterstützt die gemeinsame Entscheidungsfindung.

65

### GRUPPENLEITUNG



Prof. Dr. med.  
Anja Strangfeld



### STELLVERTRETENDE GRUPPENLEITUNG

PD Dr. Anne Regierer

### WISSENSCHAFTLER:INNEN

Bernhard Eickhoff, Franziska Frederking, Dr. Doreen Huschek, Malte Kramer, Lisa Lindner, Dr. Yvette Meißner, Andreas Reich, Dr. Martin Schäfer, Dr. Anja Weiß, Dr. Vera Zietemann

### PROJEKTKOORDINATION

Christina Bungartz, Dr. Eva Gutschke

### MEDIZINISCHE DOKUMENTARE/ DATENMANAGEMENT

Josephin Baumert, Felix Butzke, Tanja Ellmann, Mandy Grope, Juliana Hoffmann, Ulrike Kamenz, Hannah Kropp, Jacqueline Lohr, Steffen Meixner, Jasmin Sandor, Samuel Ofori Sasu, Gisela Schulze, Franca Stein, Corina Walter, Carina Wittkopp, Birgit Wuthe, Susanna Zernicke

### DATENBANKENTWICKLUNG/ INTERFACES

Claudia Fritz, Anja Georgi, Dina Schreckeis

### PROMOTIONSSTUDENTINNEN

Alina Purschke, Ronja Ramien, Tatjana Rudi

### STUDENTISCHE HILFSKRÄFTE

Isabel Böttcher, Sebastian Butzke, Nora Dreger, Laura Grope, Sara Lenge, Julia Leskow



Programmbereich 3

# Systemrheumatologie

Leitung: Dr. rer. nat. Mir-Farzin Mashreghi

# Chronische Entzündungen im Kindesalter



## Chronischen Entzündung bei Kindern und Jugendlichen verstehen

68

Die juvenile idiopathische Arthritis (JIA) ist mit einer Prävalenz von etwa 1 in 1000 die häufigste chronische Entzündungserkrankung bei Kindern. Obwohl sie in einigen Aspekten anderen chronischen rheumatischen Erkrankungen bei Erwachsenen ähnelt, können sich das klinische Erscheinungsbild, die Häufigkeit von Begleiterkrankungen und die Prognose von Kindern mit JIA erheblich von denen bei Erwachsenen unterscheiden. Entsprechend kann unser Wissen über die Krankheitspathogenese bei Erwachsenen

nicht einfach auf Kinder übertragen werden. Mit Hilfe eines translationalen Ansatzes wollen wir die molekularen Immunzellsignaturen in der entzündeten Gelenkflüssigkeit (Synovium) und im peripheren Blut von Kindern bestimmen, die an verschiedenen Formen der JIA leiden. Dieses Wissen bildet die Grundlage für die Entwicklung personalisierter Behandlungsstrategien für Patient:innen.

Liaison-Gruppe mit...



### GRUPPENLEITUNG



Prof. Dr. med.  
Tilmann Kallinich

### KLINISCHE FORSCHUNG

Dr. Carl Christoph Goetzke

### KLINIKPERSONAL

Dr. Sae-Lim von Stuckrad

Dr. Elisabeth Rolfes

Dr. Mareike Lieber

Dr. Marie Knieper

### DOKTORAND:INNEN

Katharina Bienioschek

Bengue Sahin

Antje Bjelde

Liv Jürgensen

# Chronische Entzündung



## Die Bedeutung des Zusammenspiels von Immunsystem, Zytokinen und Mikrobiota für die Entwicklung chronischer Entzündungen

Die Mikrobiota sind alle Mikroorganismen, die in einer natürlichen Symbiose auf und mit dem Wirt leben, ohne diesen zu schädigen. Im Fall von entzündlichen rheumatischen Erkrankungen sind sie aber an der Entwicklung und Chronifizierung der Krankheit beteiligt. Die genauen Mechanismen hierbei sind noch unzureichend verstanden.

Unsere Hypothese ist, dass Veränderungen in der Mikrobiota von Patient:innen mit solchen Erkrankungen die Produktion von Zytokinen und kreuzreaktive Immunantworten modifizieren können. Als

Folge wird das Immunsystem aktiviert, wodurch sich eine Autoimmunität entwickeln kann.

Unsere Forschung zielt darauf ab, die molekularen Signalwege zu verstehen, die die Zusammensetzung der Mikrobiota, die Produktion von Zytokinen und die Bildung von Autoantikörpern bei entzündlich-rheumatischen Erkrankungen steuern. So möchten wir neue therapeutische Strategien zur Modulation der Mikrobiota bei diesen Patienten entwickeln.

Ein zweiter Schwerpunkt unserer Forschung liegt darin, besser zu ver-

stehen, wie das Zytokin TNF chronische Krankheiten reguliert. Nicht alle Patient:innen sprechen gleich auf die in der Klinik eingesetzten Anti-TNF-Therapien an. Das Wissen der genauen Rolle von TNF würde eine Einteilung der Patient:innen ermöglichen, wodurch sich unnötige, weil unwirksame Behandlungen vermeiden ließen.

### GRUPPENLEITUNG



Dr. rer. nat.  
Andrey Kruglov



### WISSENSCHAFTLERIN

Tetiana Kotelevska

### PHD STUDENT:INNEN

Marina Bondareva  
Justus Ninnemann  
Katharina Kurz  
Iaroslav Semin

### BACHELOR/MASTER

### STUDENT:INNEN

Selin Yilmaz  
Philipp Lorenz  
Philine Letz  
Stefanos Timiliotis  
Julia Röchert

# Pitzer-Labor für Arthrose-Forschung



70

## Unser Ziel ist die biologische Regeneration von Knorpel durch Selektion und Umprogrammierung von Chondrozyten

Arthrose - eine chronisch degenerative rheumatische Erkrankung - ist die am häufigsten auftretende Gelenkerkrankung bei Erwachsenen. Jüngste Studien deuten auf eine gestörte molekulare Signalübertragung in den knorpelproduzierenden Zellen der Gelenke, den Chondrozyten, bei der Entstehung von Arthrose hin.

Das Pitzer-Labor für Arthroseforschung untersucht die zellulären und molekularen Mechanismen, die zur Entstehung von Arthrose führen. Dabei werden die Heterogenität der

menschlichen Chondrozytenpopulation, ihre Entwicklungsprogramme und ihr Knorpelstoffwechsel bei Arthrose-Patient:innen mit gesunden Spender:innen verglichen sowie die Regulierung des subchondralen Knochenwachstums und der ektopischen Knochenbildung analysiert. Durch Umprogrammierung der destruktiven Chondrozyten-Phänotypen, die an der Knorpelzerstörung bei Arthrose-Patient:innen beteiligt sind, hoffen wir, eine Therapie zu entwickeln, die eine nach-

haltige biologische Regeneration der betroffenen Gelenke bewirkt.

Liaison-Gruppe mit...



### GRUPPENLEITUNG



Prof. Dr. rer. nat.  
Max Löhning

#### WISSENSCHAFTLER:INNEN

Dr. rer. nat. Tobias Brunner  
Dr. rer. nat. Maria Dzamukova  
Ph.D. Philippe Saikali  
Dr. rer. nat. Ping Shen

#### PHD STUDENT:INNEN

Yujie Dai  
Nayar Durán  
Xiaohui Liu  
Adrián Madrigal-Avilés  
Dominik Niesen  
Valerie Plajer  
Sebastian Serve  
Jelizaveta Fadejeva

#### TECHNIKERINNEN

Vivien Holecska  
Isabel Panse  
Peihua Wu

#### TEAM ASSISTENZ

Ellen Heinemann

# Therapeutische Genregulation



## Mit Systemimmunologie Krankheiten verstehen und gezielt bekämpfen

Unser Ziel ist es, durch die Entschlüsselung von Genen und nicht-kodierenden RNAs, die bei der Pathogenese von verschiedenen chronischen entzündlichen Erkrankungen eine Rolle spielen, die Immunzellen zu identifizieren und zu charakterisieren, welche diese rheumatischen Erkrankungen auslösen und vorantreiben. Wir setzen hochmoderne Methoden ein, insbesondere die Einzelzellsequenzierung, um zu untersuchen, welche Gene und regulatorischen RNAs in den „krankheitsverursachenden“

pathogenen Zellen im Vergleich zu den schützenden Zellen selektiv aktiviert sind. Genetische und regulatorische RNAs, die das Überleben der pathogenen Zellen unterstützen, bieten ideale Ansatzpunkte für neue Therapien. Die Identifizierung solcher therapeutischen Ziele soll zur Entwicklung neuartiger Behandlungsmöglichkeiten beitragen, die zur Remission bei Patient:innen mit rheumatischen Erkrankungen führen können. Seit 2020 nutzen wir unser technologisches Know-how auch für die Erforschung der Patho-

genese von COVID-19. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, krankheitsspezifische Einzelzell-Genmuster zu identifizieren und sie verschiedenen chronisch entzündlichen Erkrankungen zuzuordnen. Dies ermöglicht es uns, Patient:innen mit unklarer Krankheitsursache anhand dieser Genmuster und künstlicher Intelligenz neu zu diagnostizieren.

### GRUPPENLEITUNG



Dr. rer. nat.  
**Mir-Farzin Mashreghi**



#### WISSENSCHAFTLER:INNEN

Dr. med. Carl Goetzke (Klin. Wissenschaftler, gemeinsam mit T. Kallinich)  
Dr. rer. nat. Marta Ferreira-Gomes  
Dr. rer. nat. Frederik Heinrich  
Dr. rer. Nat. Pawel Durek

#### PHD STUDENTIN

Mona Massoud

#### TECHNIKERIN

Gabriela Guerra

#### ASSOZIIERTE

#### GRUPPENMITGLIEDER

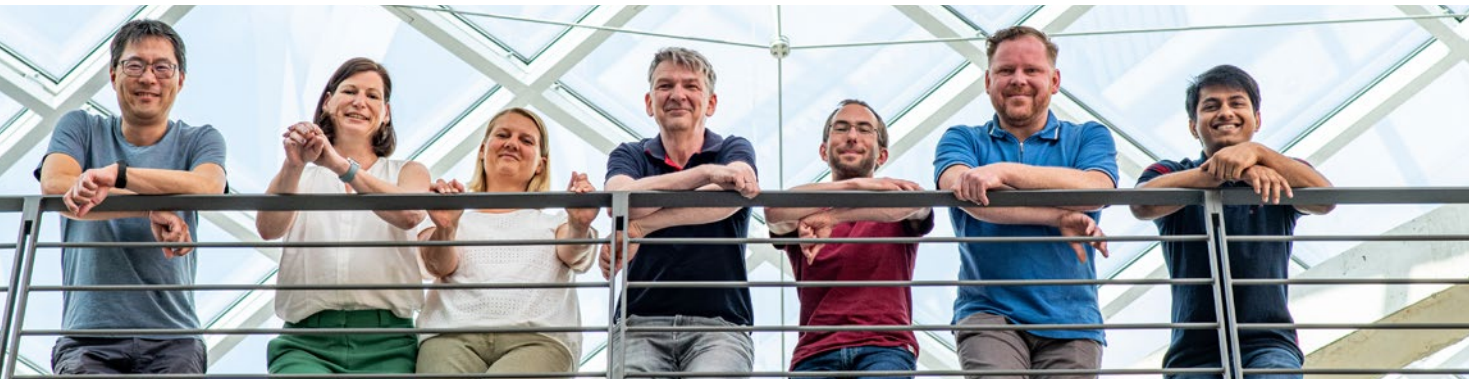
Dr. Pawel Durek (Bioinformatiker)  
Katrin Lehmann (Labormanagerin)  
Antje Vester (Master Studentin)





# Technologieplattformen und Servicelabore

# Zentrallabor Zytometrie und Zellsortierung



74

## Modernste Zellanalyse und Zellsortierung durch technische Innovation

Das Zentrallabor für Zytometrie & Zellsortierung (FCCF) wurde im Jahre 2000 als eine gemeinsam genutzte Einrichtung (Shared Resource Lab) des DRFZ, der Charité – Universitätsmedizin Berlin und des Max-Planck-Institutes für Infektionsbiologie etabliert. Mit umfangreichen Serviceleistungen und eigenen technologischen Innovationen bietet das FCCF Zellanalysen und Zellsortierungen auf modernstem Niveau an.

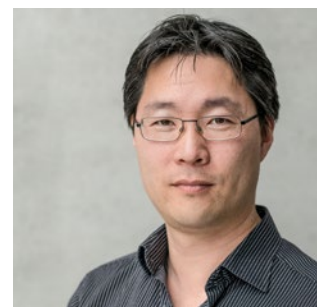
Die Durchflusszytometrie ist eine Analyse- und Sortiermethode zur quantitativen Erfassung von physikalischen, biochemisch-zellbiologischen und immunologisch-genetischen Parametern von einzelnen Zellen, mit deren Hilfe verschiedene Zellmerkmale bestimmt werden können. Die Durchflusszytometer des FCCF ermöglichen die gleichzeitige Messung von bis zu 40 Merkmalen einer

Zelle anhand ihrer Fluoreszenzfärbung bei einem Durchsatz von bis zu 20.000 Zellen pro Sekunde. In solch einem "Multicolor"-Ansatz, ist es möglich, Zellen von Patient:innen vor und während einer Therapie zu analysieren, um einen Therapieerfolg zu verfolgen, aber auch um die zellulären Prozesse einer rheumatischen Entzündung zu untersuchen.

In ähnlicher Weise können interessante Zelltypen nicht nur analysiert, sondern auch isoliert, und für weitere Analysen genutzt werden. Hierzu werden Zellen zunächst wie im Zellanalyzer analysiert und dann in Tröpfchen verpackt, die eine spezifische elektrische Ladung erhalten und anschließend innerhalb eines elektrischen Feldes in Auffangröhrchen gelenkt werden. Mit speziell angepassten Sortierprotokollen können auch sehr empfindli-

che Zelltypen, wie z.B. Stroma- oder Plasmazellen oder in Kombination mit Voranreicherungsmethoden, wie der magnetischen Zellsortierung, auch sehr seltene Zelltypen, z.B. autoreaktive Lymphozyten analysiert oder sortiert werden.

### GRUPPENLEITUNG



Prof. Dr. rer. nat.  
Hyun-Dong Chang



Dipl. Ing.  
Toralf Kaiser,  
Technische Leitung

### TECHNISCHE MITARBEITERINNEN

Dipl. Biochem. Jenny Kirsch  
Dr. Kerstin Heinrich

### WISSENSCHAFTLER

Dr. Daniel Kage  
Dr. Alexander Wolf

# Zentrallabor Massenzytometrie



## Jede Zelle ist einzigartig

Immunzellen aus dem Blut von Patient:innen mit chronisch rheumatischen Erkrankungen enthalten wichtige Informationen über den Gesundheitszustand und das Ansprechen auf antirheumatische Therapien. Die Massenzytometrie ist eine moderne Technologie zur Analyse von Blut- und Gewebeproben, die im Rahmen klinischer Forschungsprojekte gewonnen werden. Die Methode ermöglicht eine hochauflösende Analyse der Zusammensetzung von Immunzellen, die durch computergestützte Auswertung zu zellulären Biosignaturen zusammengefasst werden, die für die Präzisionsmedizin nutzbar sind.

Zusätzlich können Veränderungen von Immunzellen von Patient:innen Hinweise auf bisher unentdeckte immunpathogene Mechanismen und deren therapeutische Ausrichtung liefern.

### GRUPPENLEITUNG



Prof. Dr. rer. nat.  
Henrik Mei



Dr. rer. nat.  
Andreas Grützkau

#### WISSENSCHAFTLER

Dr. rer.nat. Axel Ronald Schulz

#### PHD STUDENT:INNEN

Antonia Niedobitek  
Marie Urbicht

#### BIOINFORMATIKER

Sebastian Ferrara

#### TECHNIKERINNEN

Heike Hirsland  
Lisa-Marie Diekmann

#### STUDENT:INNEN

Vera Bockhorn  
Jonas Walther  
Leo Fiebig

# Zentrallabor für Mikroskopie



## Von der Zelle zum Organismus

76

Die Expertise in CINIMA (Core facility for innovative imaging und analysis) am DRFZ umfasst verschiedenste Methoden der Mikroskopie.

Fixierte Proben werden mit einem Weitfeldmikroskop (Keyence) untersucht. Für kleinste Strukturen (im 100-nm- Bereich) wird ein konfokales System Zeiss LSM 880 angewendet, das gleichzeitig durch eine CO<sub>2</sub>-begaste, temperierte Inkubationskammer die Bildgebung lebender Zellen über Stunden mit fünf spektral aufgelösten Parametern gleichzeitig ermöglicht.

Um Multiplexing in der Fluoreszenz-basierten Histologie zu realisieren, wird ein Widefield System mit angegliedertem Pipettierroboter verwendet. So lassen sich über hundert Marker auf einem Gewebeschnitt darstellen, Multi Epitop Liganden Kartographie (engl. MELC)

genannt. Sie basiert auf einer automatisierten Wiederholung von Färbe-, Fluoreszenzaufnahme- und Photobleichungsschritten. Wir entwickeln Algorithmen zur Analyse der Multiparameter Histozytometriedaten, in Kombination mit räumlich aufgelösten Transkriptomanalysen (spatial transcriptomics) an seriellen Schnitten.

Mehr-Photonen-Mikroskopie erlaubt Einblicke in Prozesse, die tief im Gewebe lebender Organismen stattfinden. In enger Zusammenarbeit der Arbeitsgruppen "Biophysikalische Analytik" und "Immodynamik" wird diese Technologie ständig weiterentwickelt und im Rahmen von CINIMA anderen Arbeitsgruppen am DRFZ, an der Charité und an der Veterinärmedizin der Freien Universität zur Verfügung gestellt.

### GRUPPENLEITUNG



Prof. Dr. med. vet.  
Anja Hauser



Prof. Dr. rer. nat.  
Raluca Niesner

### BIOINFORMATIKER

Ralf Köhler

Mitarbeiter der Arbeitsgruppen Hauser  
und Niesner

# Zentrallabor



## Serviceeinrichtung für die experimentelle Forschung

Der zentrale Laborservice des DRFZ, der von einem Team von Labormanagerinnen geleitet wird, bietet Dienstleistungen für alle Forschungsgruppen an. Dabei liegt der Schwerpunkt auf der Bereitstellung von Antikörpern und maßgeschneiderten Konjugaten. Eine große Auswahl an Antikörpern und Konjugaten steht den Forschenden des DRFZ, des Max-Planck-Instituts für Infektionsbiologie, der Charité-Universitätsmedizin Berlin und anderen kooperierenden Arbeitsgruppen zur Verfügung. Auf Wunsch unterstützen die Labormanagerinnen auch bei technischen Problemen und helfen

bei der Einführung und Etablierung neuer Methoden und Techniken. Darüber hinaus sind die Labormanagerinnen für vielfältige Bereiche der Infrastruktur des Institutes verantwortlich. Dazu gehört das Bestellwesen und die Versorgung der Gruppen mit allen elementaren Verbrauchsmaterialien, Chemikalien und Lösungen, das Management und die Verwaltung finanzieller Beiträge der Liasongruppen zur DRFZ-Infrastruktur und der allgemeinen wissenschaftlichen Geräte inklusive Anschaffung, Kalkulation und Service in Zusammenarbeit mit der Verwaltung.

77

### GRUPPENLEITUNG



Dipl. Ing.  
Biotechnologin  
Katrin Lehmann

### LABORMANAGERINNEN

Christin Kabus  
Johanna Ndikung  
(seit September 2022)  
Manuela Frese Schaper  
(bis Juni 2022)

# Regine von Ramin Labor für Molekulare Rheumatologie



## Auf der Suche nach krankheitsrelevanten Genregulationsmustern

78

Bei der Suche nach krankheitsrelevanten Genregulationsmustern wurde im Dezember 2004 das Regine-von-Ramin-Labor für Molekulare Rheumatologie (RvR-Labor) gegründet. Dies geschah durch das großzügige Vermächtnis von Frau von Ramin und die Kofinanzierung durch die Berliner Senatsverwaltung WiFoKu. Das Labor setzt Hochdurchsatztechnologien ein, um krankheitsbedingte Veränderungen auf der Ebene der Genregulation in genau definierten Zellpopulationen nachzuweisen. Diese Zellpopulationen werden aus Geweben wie Blut oder lymphatischen Organen isoliert. Die Aktivität aller Gene wird entweder auf der Ebene der Zellpopulationen oder der Einzelzelle analysiert. Beim Menschen sind dies etwa 20.000 Gene, ein-

schließlich nicht-kodierender Genregionen wie mikroRNA und lange nicht-kodierende RNA. Die gewonnenen Datensätze ermöglichen die Analyse der Interaktion verschiedener Moleküle und die Ableitung neuer Hypothesen über mögliche Krankheitsmechanismen.

In diesem Servicelabor, das von den Arbeitsgruppen des DRFZ und den Liaison-Gruppen der Charité gemeinsam genutzt wird, werden hauptsächlich genomweite Transkriptomanalysen durchgeführt. Dabei kommen Next-Generation-Sequencing-Technologien (NGS) von Illumina® und Pacific Biosciences zum Einsatz. Im Laufe der letzten 20 Jahre wurden zahlreiche zell-, krankheits- und gewebespezifische Transkriptome erstellt, die eine wertvolle Quelle für zukünftige Ana-

lysen darstellen. Dadurch können bei neuen Fragestellungen oder neu entwickelten Hypothesen entsprechende Gene oder Gensignaturen gesucht werden.

Die NGS-Technologie ermöglicht detaillierte Analysen, bei denen nicht nur bekannte Gensequenzen untersucht werden, sondern das gesamte Transkriptom einschließlich nicht-kodierender Regionen, die genregulatorische Aufgaben haben. Zusätzlich ermöglicht die NGS-Technologie die Erstellung von Immunrezeptor-Repertoires von T- und B-Lymphozyten durch gezielte Sequenzierung sowie die Bestimmung des Mikrobioms durch 16S-Sequenzierung.

### GRUPPENLEITUNG

#### TECHNISCHE LEITUNG

Dipl. Ing. Biotechnologie  
Katrin Lehmann

#### TECHNISCHE ASSISTENTINNEN

Heike Hirseland  
Gabriela Guerra



Dr. rer. nat.  
Mir-Farzin Mashreghi



Dr. rer. nat.  
Andreas Grützkau

# Immunmonitoring



## Auf der Suche nach zellulären Mustern im Blut für die individualisierte Medizin

Unter Immunmonitoring versteht man im Allgemeinen die Zusammenfassung verschiedener Diagnoseverfahren, die Aufschluss über den Immunstatus einer Patientin oder eines Patienten geben sollen. Voraussetzung für eine krankheits- und/oder therapiespezifische Immunüberwachung ist die Identifizierung geeigneter Biomarker, die qualitativ und quantitativ auf der Ebene einzelner Zellen gemessen werden können. Neben den sog. humoralen, also in Körperflüssigkeiten gelösten Biomarkern, wird im DRFZ intensiv an zellassoziierten, molekularen Biomarkern geforscht, die eine präzisere und

empfindlichere Überwachung der Krankheitsaktivität, und zur Früherkennung von Risikopatient:innen, die an schwerem Rheuma erkranken könnten, eingesetzt werden. Darüber hinaus wird auch daran geforscht, zelluläre Biomarker zu identifizieren, die die Vorhersage des Therapieansprechens auf eine bestimmte, immunmodulierende Behandlungsstrategie erlaubt. Die Technologieplattform „Immunmonitoring“ arbeitet eng mit der Technologieplattform „Massenzytometrie“ zusammen und befindet sich somit an der Schnittstelle zwischen Grundlagen- und klinischer Forschung.

79

### GRUPPENLEITUNG

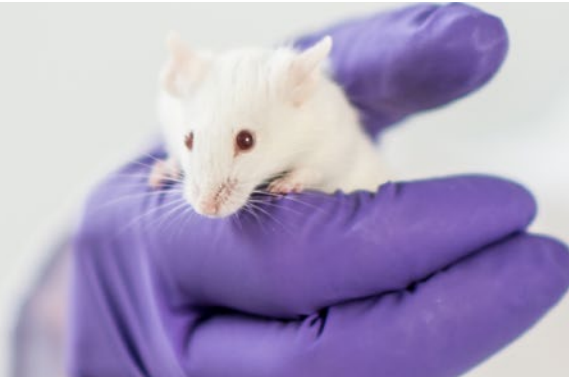


Dr. rer. nat.  
Andreas Grützkau

PHD STUDENTIN  
Marie Burns



# Einrichtung für Tierzucht und Tierhaltung



## Tierschutz ebnet den Weg für gute Forschung

80

Die Entwicklung von Alternativmethoden zu Tierversuchen schreitet stetig voran, bietet bislang aber nur für wenige wissenschaftliche Fragestellungen eine Alternative zu Tiermodellen. Um z.B. Autoimmunität zu verstehen, bei der verschiedene Organsysteme und Zelltypen zusammenspielen, benötigt man lebende Organismen, die genauso vielschichtig reagieren. Im komplexen Feld der Immunologie sind Tierversuche daher noch unverzichtbar.

Das DRFZ betreibt eine hochmoderne Tierhaltung mit einer Vielzahl unterschiedlicher Mausstämmen. Die Anlage besteht aus einer tierexperimentellen Einheit in Berlin Mitte und einer separaten Zuchtanlage in Berlin Marienfelde. Speziell ausgebildete Tierpfleger:innen und Tierärzt:innen garantieren optimale Haltungsbedingungen und deren Überwachung im Sinne

des Tierschutzes. Dabei unterstützt sie der regelmäßig tagende Tierschutzausschuss.

Forschende am DRFZ sind bei der Durchführung von Tierversuchen dem 3R-Prinzip (Replace, Reduce, Refine) verpflichtet, um die Belastung der Tiere auf ein unvermeidbares Maß zu reduzieren. Jedes Tier wird durch ein Gewöhnungsprogramm auf geplante Methoden vorbereitet. Damit die Wissenschaftler:innen stets im Einklang mit der aktuellen Gesetzgebung und unter Berücksichtigung des Tierschutzes arbeiten, nehmen sie an regelmäßigen Schulungen und Fortbildungen zum Versuchstierschutz teil.

Das DRFZ setzt sich zudem für eine transparente Kommunikation der am Institut durchgeführten Tierversuche gegenüber der Öffentlichkeit ein. Es ist Mitglied in der Informationsinitiative „Tierversuche

Verstehen“, die über Tierversuche informiert und den Dialog zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit fördert.

### GRUPPENLEITUNG



Dr. sc. agr.  
Lena Reiske  
Tierhausleitung



Dr. med. vet.  
Theres Manthey  
Tierschutzbeauftragte



**Vorbildliche Kommunikation  
tierexperimenteller Forschung**  
Ausgezeichnet durch „Tierversuche verstehen“

[Zur Webseite](#)

### TIERPFLEGER:INNEN

S. Gruzcek, M. Hoffmann,  
C. Kasprzak, H. M. Pham,  
P. Streckert, V. Theißig,  
P. Thiemann

## Labor für Embryotechnologie



### Moderne Technik für effizientes Zuchtmanagement und Tierschutz

81

Im Sinne des Tierschutzes sowie der Reproduzierbarkeit von Experimenten ist die Einhaltung eines definierten Gesundheitsstatus (spezifiziert pathogenfrei; SPF) in unserer Tierzuchtanlage unerlässlich. Der Gesundheitsstatus der Mäuse wird in regelmäßigen Abständen gemäß internationalen Standards überprüft. Um das Eindringen von Krankheitserregern zu verhindern, ist die Anlage mit Hygieneschranken für das Personal ausgestattet und alle Materialien werden beim Einschleusen autoklaviert.

Für den Import neuer Mauslinien in den sauberen Zuchtbereich wird der sogenannte Embryotransfer angewendet. Dazu werden aus den Keimzellen der Spendertiere *in vitro* Embryonen generiert, welche dann im SPF-Bereich in scheinträchtige Ammen implantiert werden. Auch zur Kryokonservierung von vorübergehend nicht benötigten Mauslinien wird diese Technik eingesetzt

und hilft damit, die Zahl der gezüchteten Tiere auf ein absolutes Minimum zu beschränken. Dabei werden Embryonen und Spermien in flüssigem Stickstoff eingefroren und bei Bedarf revitalisiert. Gefrorenes Material eignet sich auch hervorragend für den weltweiten Versand von Mauslinien, sodass im Sinne des Tierschutzes auf den Versand lebender Tiere in vielen Fällen verzichtet werden kann. Für diese Technologien unterhält das DRFZ am Standort Berlin Marienfelde ein modernes Embryotechnologielabor.



**Titelbild:**  
Forschungsarbeit am DRFZ -  
*EinBlick ins Labor*

*Das Bild ist ein Wettbewerbsbeitrag für den landesweiten Fotowettbewerb des Deutschen Verbandes für Fotografie, Berlin-Brandenburg zum Thema: Plastik: Fluch und Segen. Es wurde mit einer Medaille ausgezeichnet.*

*Fotografin: Jacqueline Hirscher*

## Impressum

82

Deutsches Rheuma-Forschungszentrum Berlin (DRFZ)  
Ein Institut der Leibniz-Gemeinschaft  
Charitéplatz 1, 10117 Berlin



### Verantwortlich

Andreas Radbruch, Wissenschaftlicher Direktor (bis April 2023)  
Petra Starke, Kaufmännische Direktorin (bis 2021)

### Neuer Vorstand

Eicke Latz, Wissenschaftlicher Direktor (ab Mai 2023)  
Uta Bielfeldt, Kaufmännische Direktorin (ab 2022)

Kontakt [info@drfz.de](mailto:info@drfz.de)

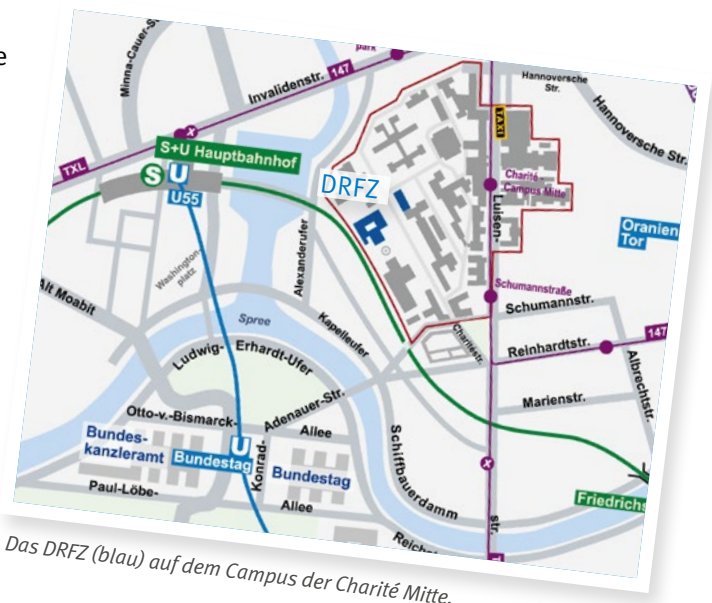
### Jahrbuch:

Koordination Jacqueline Hirscher, Ute Hoffmann, Katrin Moser  
Satz und Layout Jacqueline Hirscher  
Fotos Jacqueline Hirscher, wenn nicht anders vermerkt  
Übersetzungen Mairi McGrath, Ute Hoffmann, Katrin Moser

Der Jahresbericht steht als PDF auf der Webseite des Institutes zur Verfügung.

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

ISSN 1436-7106



Das DRFZ (blau) auf dem Campus der Charité Mitte.





**Deutsches Rheuma-Forschungszentrum Berlin**

Ein Institut der Leibniz-Gemeinschaft

Charitéplatz 1 | 10117 Berlin

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