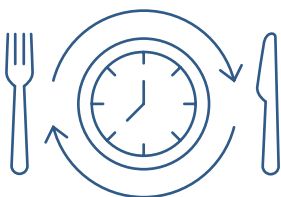
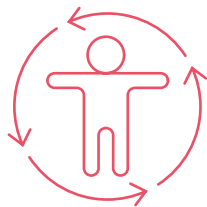




## Ernährung erforschen. Gesundheit stärken.

Jahresbericht 2021–2022



## Unsere drei Forschungsschwerpunkte und ihre Leitfragen:



### Adipositas & Typ-2-Diabetes

Wie wirkt sich unsere Ernährung auf die Entstehung von Adipositas und deren Folgen, speziell Typ-2-Diabetes, aus?



### Ernährung & gesundes Altern

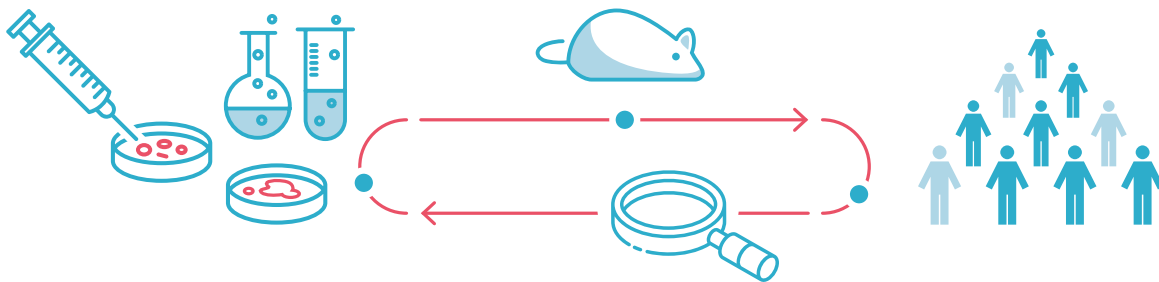
Welche Rolle spielt die Ernährung für ein langes und gesundes Leben, insbesondere in der zweiten Lebenshälfte?



### Nahrungsauswahl & Ernährungsverhalten

Wie beeinflussen physiologische und psychische Vorgänge unsere Nahrungsauswahl und unser Ernährungsverhalten?

Unsere Wissenschaftler\*innen arbeiten abteilungsübergreifend in einer Kombination von experimenteller und angewandter Forschung: **Von der Zellkultur zum Mausmodell, über epidemiologische Beobachtungen bis hin zu humanen Interventionsstudien.**



Gefördert von der Leibniz-Gemeinschaft als eine von 97 selbstständigen Forschungseinrichtungen, betreiben wir Wissenschaft zum Wohle und Nutzen der Gesellschaft. So fließen die Ergebnisse unserer Studien in wissenschaftlich fundierte Ernährungsempfehlungen ein und bilden u. a. die Basis für Präventionsstrategien.

*Leibniz*  
Leibniz  
Gemeinschaft

Ernährung erforschen.  
Gesundheit stärken.



Wir forschen für die Gesundheit und Lebensqualität des Menschen und suchen Lösungen für drängende gesellschaftliche Fragen.

Unsere Mission: Die Grundlagen von ernährungsbedingten Erkrankungen verstehen und für Prävention und Therapie nutzbar machen.

# Inhalt



Editorial	5
Wir DIfE-Mitarbeiter*innen	6
Rückblick 2021–2022	8

## **Forschungsschwerpunkt I: Adipositas & Diabetes**

## **Forschungsschwerpunkt II: Ernährung & gesundes Altern**

## **Forschungsschwerpunkt III: Nahrungsauswahl & Ernährungsverhalten**

Publikationen und Abschlüsse	52
Vernetzte Forschung	54
Das Gerty-Cori-Haus im Porträt	64
Infrastrukturen und Serviceeinrichtungen	72
Nachwuchsförderung	74
Transfer am DIfE	82
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit am DIfE	86
Ernährungsforschung in Potsdam-Rehbrücke	88
Preise und Ehrungen	92
Finanzen	94
Organigramm & Organe	96
Ausblick	98
Impressum	100

## Highlights aus unseren Forschungsschwerpunkten

### **Forschungsschwerpunkt I: Adipositas & Diabetes** **16**

Chrononutrition: Essen im Einklang mit der inneren Uhr 16

Lipidomik liefert neue Biomarker für Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Typ-2-Diabetes 22

Blitzinterview mit Dr. Maximilian Kleinert 24

Mögliche Schutzmechanismen für die Entstehung des Typ-2-Diabetes entschlüsselt 26

Blitzinterview mit Dr. Heike Vogel 28

### **Forschungsschwerpunkt II: Ernährung & gesundes Altern** **30**

Gesunde Ernährung und Bewegung sind keine Frage des Alters 30

Die Rolle des Fettstoffwechsels bei metabolischen Erkrankungen 36

Neue Erkenntnisse zur Umwandlung von Flavonoiden im menschlichen Darm 38

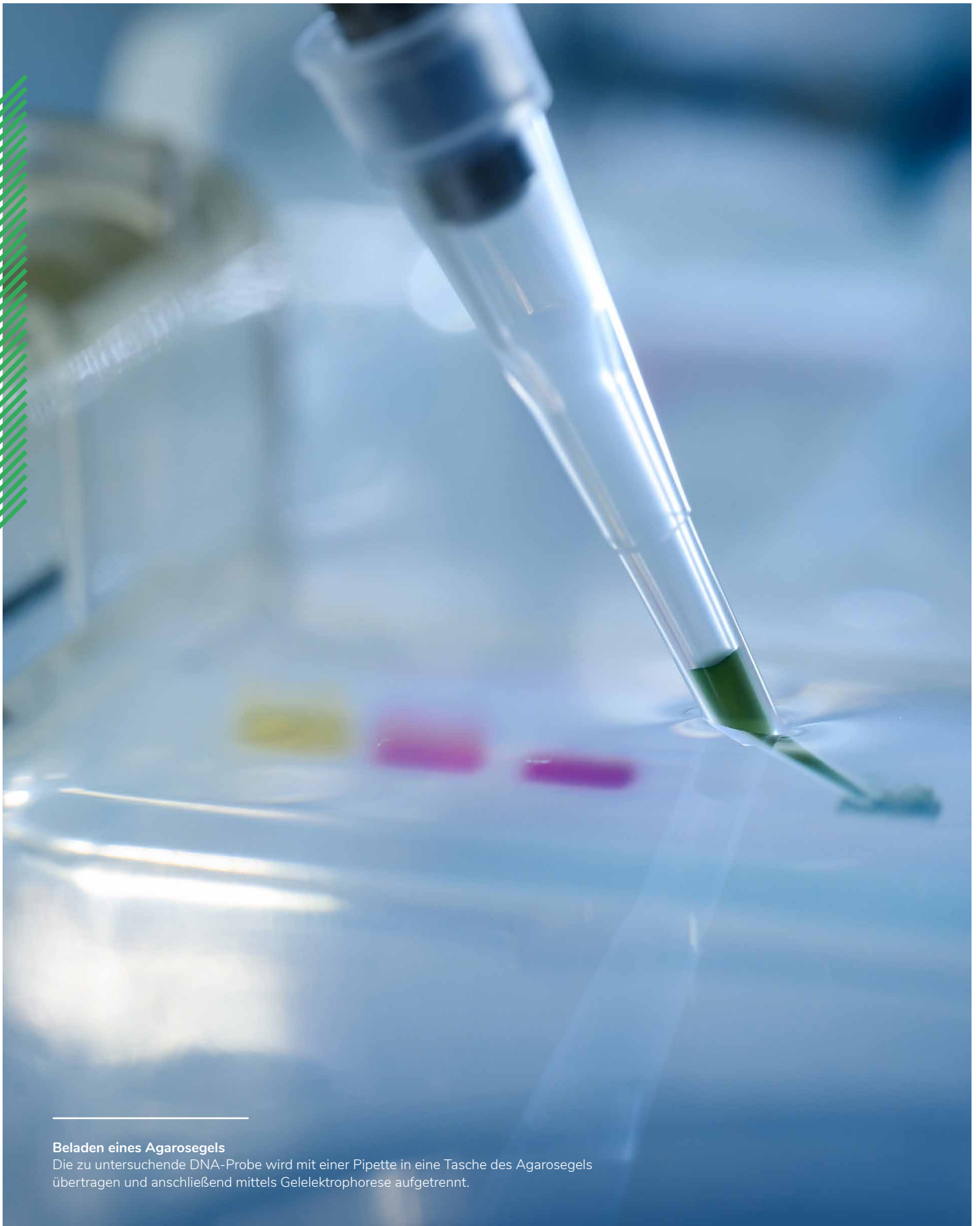
Fetteiche Ernährung stört Autophagie und Proteostase in der Leber 40

Molekulare Wirkmechanismen von verzweigtkettigen Aminosäuren in Milch aufgedeckt 42

### **Forschungsschwerpunkt III: Nahrungsauswahl & Ernährungsverhalten** **44**

Der Einfluss der Ernährung auf unser Wohlbefinden während der Pandemie 44

Blitzinterview mit Dr. Rachel Lippert 50



---

#### **Beladen eines Agarosegels**

Die zu untersuchende DNA-Probe wird mit einer Pipette in eine Tasche des Agarosegels übertragen und anschließend mittels Gelelektrophorese aufgetrennt.

# Editorial



In den vergangenen zwei Jahren hat sich an unserem Wissenschaftsstandort viel getan. Im September 2021 haben wir unser neues Forschungsgebäude eingeweiht. Das Gerty-Cori-Haus bietet modernste Räumlichkeiten für Labore, Büros, das Humanstudienzentrum und die angeschlossene Biobank. Wir sind stolz darauf, dass wir dieses 20 Millionen Euro teure Bauvorhaben frist- und budgetgerecht umsetzen konnten. Mit dem Gerty-Cori-Haus haben wir beste Voraussetzungen für die Weiterentwicklung der internationalen Forschungsaktivitäten des DIfE geschaffen und gleichzeitig neue Perspektiven für den Forschungscampus Ernährung und Gesundheit in Potsdam-Rehbrücke eröffnet.

Dass wir auf dem richtigen Weg sind, hat uns die Zwischenevaluierung unseres Instituts im Oktober 2022 durch den wissenschaftlichen Beirat gezeigt. Aus Sicht der Gutachter\*innen seien die Forschungsschwerpunkte des DIfE gut gewählt und beeindruckend weiterentwickelt worden. So verstärkt beispielsweise die Nachwuchsgruppe „Muskelphysiologie und Stoffwechsel“ unter Leitung von Dr. Maximilian Kleinert seit 2021 unseren Forschungsschwerpunkt „Adipositas und Diabetes“. Besonders erfreulich sei zudem, dass unsere Wissenschaftler\*innen sehr gut abteilungsübergreifend

zusammenarbeiten und Aspekte der Translation zunehmend berücksichtigt werden. Hervorzuheben ist auch, dass wir als Resultat der konsequenten Verfolgung unserer Open-Access-Strategie im Berichtszeitraum eine besonders hohe Open-Access-Quote von 89 Prozent erzielten.

Grund zum Feiern gab es für uns zum 30-jährigen Bestehen des DIfE im September 2022. Auf der Jubiläumsfeier resümierte Prof. Andreas Radbruch, Sprecher der Sektion Lebenswissenschaften der Leibniz-Gemeinschaft: „Das DIfE leistet einen zentralen Beitrag zum Thema Gesundheit, insbesondere zu der Frage, wie die Ernährung unsere Gesundheit beeinflussen und Krankheiten verursachen kann und wie man durch eine gesunde Ernährung Krankheiten vorbeugen kann. In den letzten 30 Jahren hat sich das DIfE zu einem Glanzstück der Leibniz-Gemeinschaft entwickelt.“

Wir danken allen für ihren Anteil an diesen Leistungen und wünschen den Leser\*innen eine interessante und aufschlussreiche Lektüre.

Prof. Tilman Grune  
Wissenschaftlicher  
Vorstand

Dr. Birgit Schröder-Smeibidl  
Administrativer  
Vorstand

## Spitzenforschung am DIfE dank exzellenter Arbeit unserer Mitarbeiter\*innen

Damit die DIfE-Beschäftigten ihr volles Potenzial entfalten können, sorgen wir für bestmögliche Rahmenbedingungen: interessante Stellenangebote, spannende Perspektiven für die berufliche Weiterentwicklung, familienfreundliche Arbeitsbedingungen und das Jobticket machen uns zu einem attraktiven Arbeitgeber in der Region Berlin-Brandenburg. Im Frühjahr 2021 hat das DIfE die Charta der Vielfalt unterzeichnet und setzt sich somit für ein wertschätzendes und vorurteilsfreies Arbeitsumfeld ein.





**277**

Mitarbeitende



**200** **77**

**74**



18-30

**72**



30-40



**60**

40-50

Altersstruktur

**47**



50-60

**24**



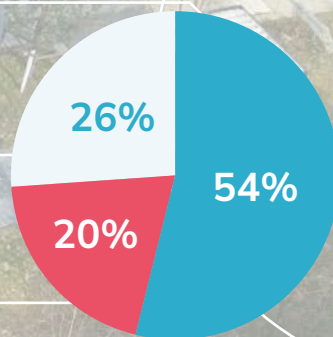
>60

Jahre

Wissenschaftlicher Bereich

Administration /  
Betriebstechnische  
Infrastruktur

Serviceeinrichtungen  
(HSZ, MRL, NAKO)



Stand: 31.12.2022



**32**

Nationalitäten



**5**

Ausbildungs-  
berufe

Sie wollen das DfE verstärken?

➔ Erfahren Sie hier mehr:



# Die Jahre 2021 und 2022 im Rückblick

Welche Meilensteine hat das DIfE erreicht? Welche Gäste haben wir empfangen? Wo haben wir unsere Forschung in der Öffentlichkeit präsentiert? Auf den folgenden Seiten lassen wir einige Highlights der vergangenen zwei Jahre Revue passieren.

2021



2. Januar

## Maximilian Kleinert leitet neue Nachwuchsgruppe am DIfE

In einem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Projekt werden Dr. Maximilian Kleinert und sein Team die durch körperliche Aktivität induzierten molekularen Signalwege erforschen, die an der Regulation des Glukosestoffwechsels in der Skelettmuskulatur beteiligt sind. Dazu nutzt die Nachwuchsgruppe „Muskelphysiologie und Stoffwechsel“ neue Mausmodelle und spezielle Untersuchungsmethoden der Muskelforschung. Ziel ist es, neue Ansätze zur Prävention und Behandlung von Typ-2-Diabetes zu entwickeln.

26. April

## Scientific Leadership – Vierter Career Talk am DIfE

In der vom Kompetenzcluster NutriAct und dem DIfE organisierten virtuellen Veranstaltung berichteten Prof. Dorothea Fiedler, Geschäftsführende Direktorin am Berliner Leibniz-Forschungsinstitut für Molekulare Pharmakologie und Prof. Tilman Grune, Wissenschaftlicher Vorstand am DIfE, über ihre persönlichen Karrierewege. Insgesamt 26 junge Forschende vom DIfE und den Kompetenzclustern der Ernährungsforschung NutriAct, enable und DietBB erhielten einen Einblick in die Herausforderungen und Erfahrungen, die bei der Leitung einer eigenen Forschungsgruppe und eines Forschungsinstituts entstehen.





**19. Mai**

### Leibniz im Bundestag mit Olga Ramich

Das von der Leibniz-Gemeinschaft seit 2008 initiierte Dialogformat bringt jedes Jahr Wissenschaftler\*innen der Leibniz-Institute mit Abgeordneten des Deutschen Bundestags zu individuellen Gesprächen aus einem großen Themenspektrum zusammen. 2021 traf PD Dr. Olga Ramich, Leiterin der Forschungsgruppe „Molekulare Ernährungsmedizin“, Katharina Landgraf von der Fraktion CDU/CSU im Deutschen Bundestag per Videokonferenz und sprach mit ihr über das Thema: „Essen, Leben und Heilen im Einklang mit der inneren Uhr?“. Dabei stellte sie den aktuellen Stand der Forschung auf dem Gebiet der Chrononutrition vor und präsentierte auch ihre eigenen Forschungsergebnisse.

**31. Mai**

### Virtuelle Pressekonferenz: 10 Jahre innoBB

Anlässlich des 10-jährigen Bestehens der Gemeinsamen Innovationsstrategie der Länder Berlin und Brandenburg (innoBB) präsentierte das in der Region Berlin/Potsdam etablierte und vom DIfE koordinierte Kompetenzcluster der Ernährungsforschung NutriAct in einer virtuellen Pressekonferenz seine erfolgreiche Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft über Ländergrenzen hinweg. Innerhalb der letzten sechs Jahre haben 12 wissenschaftliche Einrichtungen und mehr als 20 kleinere und mittlere Unternehmen gemeinsam an dem Ziel gearbeitet, den Gesundheitsstatus der Bevölkerungsgruppe „50plus“ zu verbessern.



**4. August**

### Landespolitiker der SPD zu Gast am DIfE

Eine Führung durch die Abteilung „Experimentelle Diabetologie“ und ein Rundgang durch das neue Forschungsgebäude ermöglichten dem SPD-Fraktionsvorsitzenden im Brandenburger Landtag, Erik Stohn, und dem SPD-Wahlkreis-Abgeordneten für Nuthetal, Sebastian Rüter, einen Einblick in die Forschung am DIfE. Die Nuthetaler SPD-Gruppe berichtete in ihrer Rundschau über den Besuch und die Begeisterung von Sebastian Rüter: „Ich freue mich, dass der Neubau den engagierten Wissenschaftler\*innen vielfältige neue Möglichkeiten am Forschungsstandort Rehbrücke eröffnet. Das DIfE zeigt: Zukunft wird in Brandenburg gemacht.“



17. August

### Potsdamer AOK-Firmenlauf

Trotz Corona-Pandemie nahmen rund 1.500 Läufer\*innen von etwa 200 Unternehmen aus Potsdam und der Region am AOK-Firmenlauf teil, darunter auch 17 Mitarbeitende des DIfE. Bei regenklarer Luft und angefeuert von Kolleg\*innen absolvierten sie erfolgreich die fünf Kilometer lange Strecke durch den Park Sanssouci und entlang des Neuen Palais. Die vier schnellsten DIfE-Läuferinnen erreichten mit einer Gesamtzeit von 1:35:56 Stunden den vierten Platz in der Teamwertung. Die schnellste DIfE-Teilnehmerin sicherte sich mit einer Zeit von 20:40 Minuten den siebten Platz in der Gesamtwertung der Frauen.



2. September

### Feierliche Einweihung des neuen Forschungsgebäudes



Gemeinsam mit Dr. Manja Schüle, Ministerin für Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Brandenburg, Prof. Veronika von Messling, Ministerialdirigentin und Leiterin der Abteilung 6 Lebenswissenschaften im Bundesministerium für Bildung und Forschung, Prof. Matthias Beller, Vizepräsident der Leibniz-Gemeinschaft, sowie zahlreichen weiteren Gästen und den DIfE-Mitarbeiter\*innen wurde das Gerty-Cori-Haus eingeweiht und an die zukünftigen Nutzer\*innen übergeben. Damit fand das im Mai 2019 gestartete und mit 20 Millionen Euro von Bund und Land geförderte Bauprojekt seinen feierlichen Abschluss.

30. September

### Birgit Schröder-Smeibidl weiterhin Sprecherin des Verwaltungsausschusses der Leibniz-Gemeinschaft

Das Gremium der administrativen Vorstände und Verwaltungsleiter\*innen aller Leibniz-Institute hat Dr. Birgit Schröder-Smeibidl, Administrativer Vorstand am DIfE, einstimmig in ihrem Amt als Sprecherin des Verwaltungsausschusses der Leibniz-Gemeinschaft bestätigt. Seit November 2019 macht sie sich in dieser Funktion im Leibniz-Präsidium für die Belange der Administration und Infrastruktur stark. Der Verwaltungsausschuss bildet Arbeitskreise, in denen kaufmännische, administrative, rechtliche und finanztechnische Fragestellungen vertieft werden. Er tritt in der Regel dreimal jährlich zusammen.





**EUROPÄISCHE UNION**  
Europäischer Fonds für  
Regionale Entwicklung

**1. November**

### Weitere EFRE-Förderung bewilligt

Das DIfE hat erneut finanzielle Mittel aus dem Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE) erhalten. Mit der Fördersumme von 332.000 Euro möchte das Institut den Forschungsschwerpunkt III „Biologische Grundlagen von Nahrungsauswahl und Ernährungsverhalten“ sowie die Nachwuchsgruppen „Neuronale Schaltkreise“ und „Muskelphysiologie und Stoffwechsel“ strategisch stärken. Die vorhandenen Forschungskapazitäten werden mit der Anschaffung neuer Geräte, wie z. B. eine Wärmebildkamera oder energieeffiziente Tiefkühlschränke, methodisch erweitert und ergänzt. Die Geräte werden allen beteiligten Forschenden am DIfE interdisziplinär zur Verfügung stehen.

**6. November**

### Rachel Lippert nimmt bei Soapbox Science teil

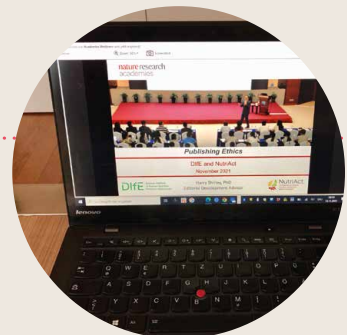
Auf einer Seifenkiste stehend beantwortete Dr. Rachel Lippert, Leiterin der Nachwuchsgruppe „Neuronale Schaltkreise“ am DIfE, dem interessierten Publikum im Berliner Invalidenpark auf unterhaltsame Weise die Frage, warum Hunger auf die Laune schlägt und wir bei Stress häufig auf der Suche nach schnellem Essen sind. Das im Jahr 2011 in Großbritannien ins Leben gerufene Veranstaltungsformat Soapbox Science verwandelt weltweit öffentliche Orte in Schauplätze für gemeinsames Lernen und wissenschaftliche Diskussionen. Soapbox Science will die Sichtbarkeit von Frauen in der Wissenschaft stärken.



**19. November**

### Online-Workshop der Nature Research Academy

Der dreiteilige Online-Workshop „Getting Published: Effectively Communicating Your Research“ unter Federführung der Nature Research Academy informierte rund 50 DIfE- und NutriAct-Forscher\*innen über das Kerngeschäft von Wissenschaftler\*innen: das Publizieren wissenschaftlicher Daten. Neben einer theoretischen Einführung in die Themen „Effective Academic Writing, Logical Manuscript Structure“ und „Publication Ethics“, gab es auch Praxisbeispiele, Übungen und Umfragen, bei denen sich die Teilnehmenden aktiv einbringen konnten.



2022



16.–18. März

### 59. DGE-Kongress

Auf dem zweieinhalb tägigen virtuellen Kongress der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (DGE) unter wissenschaftlicher Leitung von Prof. Tilman Grune vom DIfE und Prof. André Kleinriders vom Institut für Ernährungswissenschaft der Universität Potsdam diskutierten über 850 Wissenschaftler\*innen und Ernährungsfachkräfte über das Zusammenspiel von Ernährung und Gehirn. Drei Plenarvorträge, zwei Vortragsreihen und eine Postersession vertieften das Kongressthema aus verschiedenen Blickwinkeln. Zudem ermöglichte das umfangreiche Programm den Austausch zu aktuellen Forschungsergebnissen aus den Ernährungswissenschaften und angrenzenden Disziplinen.

7. Mai

### Potsdamer Tag der Wissenschaften am ATB

Nach zweijähriger Corona-Zwangspause fand der Potsdamer Tag der Wissenschaften (PTdW) wieder als Präsenzveranstaltung statt. Auf dem Gelände des Leibniz-Instituts für Agrartechnik und Bioökonomie (ATB) in Potsdam Bornim informierte das DIfE über die Rolle der Ernährung für ein gesundes Altern. Die Besucher\*innen konnten z. B. ihren Carotinoidgehalt in der Haut bestimmen, ihre Handgreifkraft messen und in einem Quiz ihr Wissen zum Thema Altern testen. Der Vortrag über die verschiedenen Facetten des essenziellen Nährstoffs Protein von DIfE-Professorin Susanne Klaus rundete das Angebot des DIfE beim PTdW ab.



16.–17. Mai

### 2. DZHK-Symposium am DIfE

Das von der Charité – Universitätsmedizin Berlin, der Universitätsmedizin Greifswald und dem DIfE organisierte zweitägige, translationale Symposium des Deutschen Zentrums für Herz-Kreislauf-Forschung (DZHK) widmete sich dem Thema „Lebensstilbasierte Prävention nicht übertragbarer Krankheiten“. In sechs Sessions diskutierten die rund 30 Teilnehmenden über aktuelle Forschungsaspekte aus den Bereichen Lebensstilinterventionen, Energiestoffwechsel, Immunsystem, Genetik und Epigenetik sowie Verhaltensforschung.





7.–8. Juni

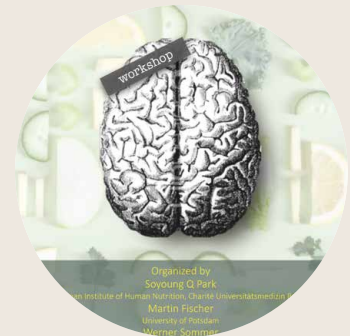
### Workshop Leibniz-Netzwerk „Grüne Ernährung – Gesunde Gesellschaft“

Um die ökologischen, wirtschaftlichen, sozialen und politischen Dimensionen nachhaltiger Ernährungssysteme und damit zusammenhängende Zielkonflikte zu diskutieren, trafen sich rund 20 Forschende aus den Leibniz-Instituten PIK, ZALF, ATB, IGZ, IAMO und DIfE sowie von den Universitäten Konstanz, Oxford und Humboldt-Universität zu Berlin zu einem zweitägigen Workshop in der Leibniz-Geschäftsstelle. Die Forschenden formulierten mögliche Lösungen und Strategien, wie mehr Nachhaltigkeit auf nationaler und globaler Ebene erreicht werden kann. Diese sind Gegenstand einer gemeinsamen Publikation.

1.–2. Juli

### Workshop ORIGINS and MODIFICATION of FOOD PREFERENCES

Der von Prof. Martin Fischer (Universität Potsdam), Prof. Werner Sommer (Humboldt-Universität zu Berlin) und Prof. Soyoung Q Park (DIfE und Charité – Universitätsmedizin Berlin) organisierte Workshop beleuchtete das Thema Essverhalten aus verschiedenen Perspektiven der Kognitions- und Ernährungswissenschaften. In elf Vorträgen von nationalen und internationalen Referent\*innen, Paneldiskussionen sowie Posterpräsentationen tauschten sich die rund 40 Teilnehmenden im Erwin-Schrödinger Zentrum Berlin über den aktuellen Forschungsstand aus. Dabei ging es u. a. um die Psychologie des Essverhaltens und um das Thema nachhaltiges Ernährungsverhalten.



15. Juli

### Enkel und Urenkel von Arthur Scheunert zu Gast

Hans-Günther und Henning Fischer, Enkel und Urenkel von Prof. Arthur Scheunert, sowie Mitglieder des Rotary Clubs Rüsselsheim/Groß-Gerau erhielten von Prof. Tilman Grune sowohl einen historischen Rückblick auf den Forschungsstandort als auch eine Übersicht zur aktuellen Forschung. Höhepunkt des Besuchs war ein persönlicher Einblick in das Leben von Scheunert als Institutsdirektor und Großvater. Zudem überreichte H.-G. Fischer ein besonderes Geschenk an das DIfE: einen in Messing gefassten Langlochziegel von den damaligen Bauarbeiten am Gebäudekomplex, den Scheunert 1953 zum 74. Geburtstag von seinen ehemaligen Mitarbeitenden bekommen hatte.



19. Juli

### Kristina Norman für Gesundheitsnetzwerk SCIANA ausgewählt

Das renommierte Gesundheitsnetzwerk SCIANA ist eine Initiative der deutschen Robert-Bosch-Stiftung, der Health Foundation in Großbritannien und der Careum Stiftung in der Schweiz. Neben 17 weiteren Mitgliedern wurde Prof. Kristina Norman, Leiterin der Abteilung „Ernährung und Gerontologie“ am DIfE in die fünfte SCIANA-Kohorte aufgenommen. Ziel ist es, innerhalb von zwei Jahren gemeinsam Lösungen für die Herausforderungen des Gesundheitssystems zum Thema „Leadership for health in a post-pandemic world“ zu erarbeiten. Es geht insbesondere darum, wie die COVID-19-Pandemie das Gesundheitswesen verändert hat, was daraus gelernt wurde und wie zukünftig besser gehandelt werden kann.



15. September

### 30 Jahre DIfE

Unter dem Motto „Ernährung erforschen. Gesundheit stärken.“ feierte das Deutsche Institut für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke (DIfE) am 15. September 2022 sein 30-jähriges Bestehen. Rund 50 Gäste aus Politik, Wissenschaft und Gesellschaft sowie ehemalige Mitarbeitende waren gekommen, um das Jubiläum gemeinsam mit dem DIfE zu begehen. Zu diesem besonderen Anlass veranstaltete das Institut ein wissenschaftliches Symposium, an dem fünf ehemalige Forschende teilnahmen, für deren Karriereweg das DIfE ein wichtiger Wegbereiter war. Gemeinsam mit DIfE-Nachwuchswissenschaftler\*innen präsentierten sie ihre Forschungsarbeiten zu aktuell gesellschaftlich relevanten Ernährungsthemen. Im Anschluss an diesen offiziellen Teil waren alle eingeladen, den besonderen Tag beim Sommerfest in entspannter Atmosphäre ausklingen zu lassen.







**6.–7. Oktober**

### **Audit durch den Wissenschaftlichen Beirat**

Die sieben Mitglieder des Wissenschaftlichen Beirats des DIfE sowie weitere Fachexpert\*innen begutachteten das Forschungskonzept innerhalb eines zweitägigen Audits, das alle sieben Jahre zwischen den Evaluierungen durch den Senat der Leibniz-Gemeinschaft stattfindet. Dem Institutsbesuch ging ein ausführlicher Selbstbericht voraus. Die Gutachter\*innen informierten sich vor Ort über die wissenschaftliche Leistung aller Abteilungen und Forschungsgruppen und führten Gespräche mit dem Vorstand, den Promovierenden und den Mitarbeitenden. Ziel des Audits ist es, Empfehlungen zur weiteren wissenschaftlich-strategischen Entwicklung des Instituts zu geben, die bei der zukünftigen Gestaltung des Forschungskonzepts berücksichtigt werden.

**21.–22. Oktober**

### **WoPoL-Workshop am DIfE**

Bei dem von Prof. Annette Schürmann organisierten zweitägigen Workshop lernten die 20 Teilnehmerinnen der „Woman Power in Life Sciences“ (WoPoL)-Initiative die Ernährungsforschung am DIfE kennen. Dabei tauschten sich die Wissenschaftlerinnen nicht nur über die zahlreichen Vorträge zum Thema Stoffwechselforschung, sondern auch über hochschulpolitische Aspekte und die Vereinbarkeit von Beruf und Familie aus. WoPoL ist ein Zusammenschluss von Forscherinnen aus dem Bereich Lebenswissenschaften. Ziel ist es, dass sich mehr junge Frauen für eine Karriere als Wissenschaftlerin entscheiden, sich in diesem Beruf langfristig erfolgreich etablieren und Führungspositionen erreichen.



**9. November**

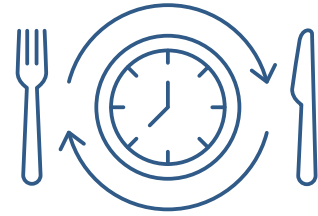
### **NeuroCure-Symposium am DIfE**

Bei dem von Dr. Rachel Lippert (DIfE) und Dr. Hanna Hörnberg (Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin) organisierten Symposium tauschten sich rund 50 Wissenschaftler\*innen des Exzellenzclusters NeuroCure über aktuelle neurowissenschaftliche Erkenntnisse aus, die das interdisziplinäre Netzwerk in den letzten Jahren bei der Erforschung neurodegenerativer Erkrankungen gewonnen hat. Neben Kurzvorträgen, Posterpräsentationen und einer Keynote von Prof. Andrew Plested von der HU Berlin zum Thema Glutamatrezeptoren konnten sich die teilnehmenden Promovierenden und Postdocs beim „Fragen Sie uns alles“-Format offen und persönlich mit den anwesenden leitenden Wissenschaftler\*innen über akademische Karrierewege austauschen.





# Chrononutrition: Essen im Einklang mit der inneren Uhr



---

**Die innere Uhr ist ein Steuerungsmechanismus, der fast alle biologischen Prozesse in unserem Körper über 24 Stunden reguliert. In den 80er-Jahren entschlüsselten die drei US-Forscher Prof. Jeffrey C. Hall, Prof. Michael Rosbash und Prof. Michael W. Young die Regulation der inneren Uhr auf molekularer Ebene und erhielten dafür im Jahr 2017 den Medizin-Nobelpreis. Am DIfE beschäftigt sich PD Dr. Olga Ramich seit 2010 mit dem Forschungsfeld der Chrononutrition – also der spannenden Frage, welche Zusammenhänge zwischen der Nahrungszufuhr und den zeitlichen Rhythmen des Körpers bestehen.**

Unsere innere Uhr ist unser biologischer Taktgeber. Sie tickt völlig autonom und folgt einem individuellen, genetisch vorgegebenen Rhythmus, der ungefähr (lateinisch: zirka) der Länge eines Tages (lateinisch: dia) entspricht und daher als zirkadiane oder innere Uhr bezeichnet wird. Entsprechend des externen Tag- und Nachtrhythmus steuert die innere Uhr zuverlässig nahezu alle physiologischen und biochemischen Prozesse in unserem Körper, wie z. B. den Blutdruck, die Körpertemperatur, die Hormonproduktion oder auch die Magen-Darm-Aktivität. Die Anpassung der inneren Rhythmen an die Änderungen der Umgebung (externe Rhythmen) erfolgt vor allem über Zeitgeber wie das Licht. Aber auch andere Faktoren wie Sport oder Ernährung können unseren biologischen Rhythmus beeinflussen.

Jeder Mensch tickt etwas anders und entspricht einem von drei Chronotypen: Die Frühaufsteher (Lerchen) sind schon in den Morgenstunden aktiv, während die Spätaufsteher (Eulen) ihr Aktivitätshoch am Nachmittag und Abend haben. Der überwiegende Teil der Gesellschaft findet sich jedoch zwischen diesen beiden Chronotypen wieder und gehört zum Normaltyp.

## Hierarchie im Uhrwerk

„Genau genommen haben wir mehrere innere Uhren, die hierarchisch organisiert unseren Tagesrhythmus bestimmen“, sagt Olga Ramich, die am DIfE die Forschungsgruppe Molekulare Ernährungsmedizin leitet.

Im suprachiasmatischen Nucleus des Hypothalamus befindet sich die zentrale Uhr, die sogenannte „Master-Clock“. Diese paarig angelegte Neuronengruppe von mehreren tausend dicht gepackten Nervenzellen steht in enger Verbindung mit unseren Augen, empfängt wichtige Informationen über die Lichtverhältnisse und kann sich somit optimal an den Hell-Dunkel-Zyklus und an die lokale Zeit anpassen. Neben der zentralen Uhr gibt es zahlreiche untergeordnete, periphere Uhren. Diese befinden sich in jedem Organ, jedem Gewebe und fast jeder Zelle des Körpers. Sowohl die zentrale Uhr als auch die peripheren Uhren laufen unter normalen Bedingungen nahezu synchron.

Entscheidend für die Funktionalität der inneren Uhr sind die sogenannten Clock-Gene und durch sie kontrollierte Gene. Wie Zahnräder einer mechanischen Uhr interagieren sie auf komplizierte Weise miteinander und erzeugen den charakteristischen 24-Stunden-Zyklus.

» *Es bringt nichts, wenn wir zur richtigen Uhrzeit essen, aber immer viel zu viel.*«

PD Dr. Olga Ramich, Leiterin der Forschungsgruppe  
Molekulare Ernährungsmedizin

### Wenn die innere Uhr aus dem Takt gerät

Sind alle Rhythmen gut aufeinander abgestimmt, sind wir gesund. Unsere innere Uhr kann aber auch flexibel auf Veränderungen reagieren. So stellt der Wechsel zwischen Sommer- und Winterzeit oder ein reisebedingter Jetlag in der Regel kein großes Problem dar und ist innerhalb weniger Tage reguliert.

Vermutlich alle von uns erleben regelmäßig einen sozialen Jetlag, bei dem es zu starken Abweichungen zwischen den Tagesrhythmen unter der Woche und am Wochenende kommt. Während wir in der Arbeitswoche meist früh aufstehen müssen, verschiebt sich die Aufstehzeit am Wochenende mitunter stark nach hinten. Besonders der Chronotyp Eule spürt die Konsequenzen des sozialen Jetlags stärker als der Chronotyp Lerche. „Wenn wir dauerhaft gegen unsere innere Uhr leben, drohen gesund-

heitliche Folgen“, sagt Ramich, „Ein klassisches Beispiel für eine chronische Desynchronisation des zirkadianen Rhythmus ist die Schichtarbeit.“ Betroffene stehen auf, wenn andere schlafen und schlafen, wenn andere aufstehen. Ihr Körper ist dauerhaft künstlichem Licht ausgesetzt und aufgefordert, Leistung zu erbringen, wenn es eigentlich Zeit wäre, zur Ruhe zu kommen und wenn sämtliche Körperfunktionen heruntergefahren sind.

Schichtarbeit kann u. a. zu Schlafstörungen, Erschöpfung, verringerter Konzentrationsfähigkeit, einem geschwächten Immunsystem, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Krebs und Stoffwechselerkrankungen führen. So sind Schichtarbeitende beispielsweise häufig von Übergewicht betroffen und jedes weitere Jahr der Schichtarbeit führt zu einem höheren Risiko, an Typ-2-Diabetes zu erkranken.

### Das Wechselspiel zwischen Ernährung und innerer Uhr

Das Beispiel der Schichtarbeit und der damit verbundenen gesundheitlichen Risiken macht deutlich, dass die innere Uhr unseren Energiestoffwechsel und die Verwertung der Nahrung steuert. So zeigen Stoffwechselformone wie Insulin sowie Enzyme und Transportsysteme bei der Verstoffwechslung von Nährstoffen zirkadiane Rhythmen in ihrer Produktion, Freisetzung und Wirkung. „Sowohl Studien am Mausmodell als auch epidemiologische Beobachtungen zeigen ein erhöhtes Risiko für Übergewicht und damit verbundenen Erkrankungen, wenn die Nahrungsaufnahme entgegen der inneren Uhr erfolgt“, sagt Ramich. Teilnehmende von Humanstudien, die aufgefordert wurden, nachts aktiv zu sein, konnten beispielsweise Glukose schlechter verwerten als unter normalen Bedingungen.

Die Tageszeiten, zu denen wir essen, haben also einen entscheidenden Einfluss auf die Regulation des Energiestoffwechsels und des Körpergewichts. Sie kommt bei der Frage, was eine gesunde Ernährung ausmacht, also mit ins Spiel: Neben dem Was (Nahrungsqualität) und dem Wieviel (Kalorienaufnahme) ist auch das Wann (Tageszeit) der Nahrungsaufnahme entscheidend für unsere Gesundheit. Diese drei Faktoren wirken immer in Kombination. Aber wann sollte man nun am besten die letzte Mahlzeit einnehmen? Eine gute Faustregel ist, dass zwischen der letzten Mahlzeit und dem Schlaf mindestens drei Stunden liegen sollten.

Neuere Studien zeigen, dass auch die Nahrungskomposition den zirkadianen Rhythmus verschiedener Gewebe verändern kann. Metabolisch aktive, insulinsensitive Gewebe, wie Leber und Fettgewebe, sind davon besonders betroffen. Über die zugrundeliegenden Mechanismen ist bislang jedoch wenig bekannt.

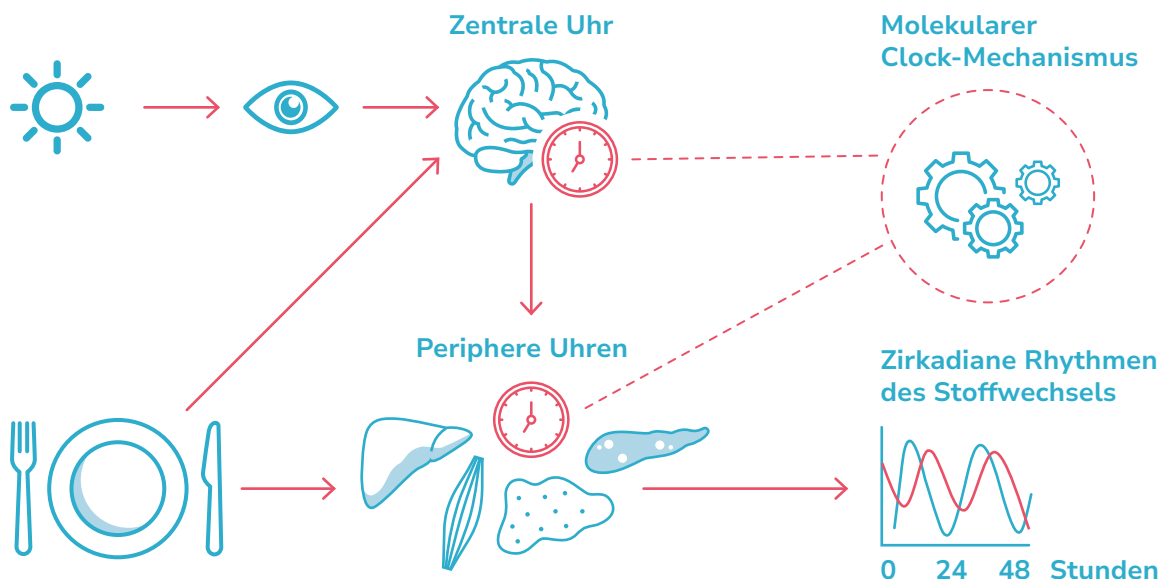
Erste Ergebnisse zur Aufklärung lieferte eine Untersuchung von Olga Ramich und ihrem Team. Die Forschenden haben erstmals an humanen Proben gezeigt, dass Insulin die innere Uhr des Fettgewebes beeinflussen kann und welche molekularen Mechanismen dabei eine Rolle spielen. Dafür analysierten die Wissenschaftler\*innen in Fettgewebeproben von adipösen, nicht-diabetischen Männern die Aktivität verschiedener Gene. Im Vergleich zur Kontrollgruppe zeigte sich eine deutlich veränderte Expression der Clock-Gene und somit eine insulinabhängige Regulation der inneren Uhr. Olga Ramich geht jedoch davon aus, dass die Mechanismen, die zur essens-

bedingten Umstellung der inneren Uhr führen, noch deutlich komplexer sind und weitere Hormone und Metabolite daran beteiligt sind.

## Chrononutrition als neues Forschungsgebiet

Die Ernährung ist also einer der Faktoren, der unsere innere Uhr synchronisieren kann. Die zugrundeliegenden komplexen Zusammenhänge zu erforschen, ist Gegenstand der Chrononutrition. Olga Ramich und ihr Team untersuchen bereits seit mehr als zehn Jahren, wie die innere Uhr beim Menschen die Stoffwechselregulation beeinflusst und welche molekularen Mechanismen dabei involviert sind. „Wir haben in mehreren Humanstudien und sogenannten Omics-Analysen 24-Stunden-Rhythmen bei der Genexpression im Fettgewebe und in Blutzellen sowie bei zirkulierenden Stoffwechsel- und Entzündungsmarkern

## Zirkadiane Regulation des Stoffwechsels



Die zirkadiane Uhr bei Säugetieren besteht aus der zentralen Uhr im suprachiasmatischen Nucleus (SCN) des Hypothalamus, die durch Licht-/Dunkelsignale synchronisiert wird, sowie peripheren Uhren, die von der zentralen Uhr orchestriert werden und Stoffwechselrhythmen kontrollieren. Die Nahrungsaufnahme kann auch die endogene Uhr beeinflussen, hat jedoch einen stärkeren Einfluss auf periphere Uhren als auf den SCN.

## ALLTAGSFRAGE



PD Dr. Olga Ramich,  
Leiterin der Forschungsgruppe  
Molekulare Ernährungsmedizin

## Morgens wie ein Kaiser, mittags wie ein König und abends wie ein Bettelmann?

Dieses alte Sprichwort kennt wahrscheinlich jede(r), wenn es um die Frage unserer Essgewohnheiten geht. Generell gilt eine zeitliche Verschiebung der Kalorienaufnahme als nicht gesundheitsfördernd. Ob Menschen, die mit Vorliebe spät und viel essen, gesund leben oder nicht, lässt sich vom sogenannten Mittelpunkt der Kalorienaufnahme ableiten. Je früher am Tag der Großteil des persönlichen Kalorienbedarfs gedeckt wird, desto geringer ist das Risiko, Übergewicht und Stoffwechselerkrankungen zu entwickeln.

im Blut und im Speichel entdeckt“, sagt Ramich. Des Weiteren konnten die Forschenden zeigen, dass diese zirkadianen Rhythmen der Genexpression und des Stoffwechsels verstellt werden können, wenn der Kaloriengehalt der Nahrung reduziert oder die Nährstoffzusammensetzung bei gleichbleibendem Kaloriengehalt verändert wird.

Für ihre Forschungsleistung auf dem Gebiet der Chrononutrition wurde Olga Ramich mit dem Morgagni-Preis der European Association for the Study of Diabetes (EASD) ausgezeichnet.

## Was bringt Intervallfasten?

Ein begrenztes Zeitfenster für die Nahrungsaufnahme, umgangssprachlich als Intervallfasten bekannt, kann den zirkadianen Rhythmus ebenfalls verändern. Ein klassisches Beispiel und seit Jahren in aller Munde ist die 16:8-Diät. Hier ist in einem begrenzten Zeitfenster von acht Stunden das Essen erlaubt, während in den übrigen 16 Stunden gefastet wird. Im Mausmodell führte diese Ernährungsweise zu einem besseren zirkadianen Rhythmus. Die Tiere zeigten z. B. Verbesserungen in der Glukosetoleranz und bei den Entzündungswerten. Das hungerunterdrückende Hormon Leptin wirkte besser und die Mäuse hatten ein geringeres Risiko für Übergewicht als ihre Artgenossen, die 24 Stunden Zugang zum Futter hatten. Erste Humanstudien konnten zeigen, dass bereits 14 Stunden Fasten (10:14-Diät) mit einer Verbesserung des Körpergewichts, Hüftumfangs, Blutdrucks und Langzeitblutzuckerwerts sowie mit verbesserten Fettsäurespiegeln und einem erholsameren Schlaf einhergehen.

## Tageszeitbasierte Ernährungsstrategien in der Diabetesprävention und -behandlung

In der ChronoFast-Studie hat Olga Ramich die Effekte von Intervallfasten auf den Glukose- und Fettstoffwechsel bei Frauen mit erhöhtem Risiko für Typ-2-Diabetes untersucht. Die 30 übergewichtigen Teilnehmerinnen konsumierten ihre gewöhnlichen Mahlzeiten jeweils für zwei Wochen entweder zwischen 8 und 16 Uhr oder zwischen 13 und 21 Uhr. Die Nahrungsaufnahme war isokalorisch, das heißt, die Kalorienmenge war bei beiden Fastenzeiträumen nahezu identisch, um zu zeigen, dass mögliche Effekte des Intervallfastens nicht mit einer ver-

ringerten Energiezufuhr und Gewichtsabnahme in Verbindung stehen. Ein Glukosesensor im Oberarm erfasste kontinuierlich den Blutzuckerspiegel und ein Sensor am Handgelenk protokollierte die körperliche Aktivität und den Schlafrhythmus. Vor und während jeder Intervention entnahmen die Wissenschaftler\*innen eine kleine Fettgewebsprobe aus dem Bauch.

„Die ersten Auswertungen unserer Daten zeigen Stoffwechseländerungen bei beiden Interventionen“, sagt Ramich. „Und das, obwohl die jeweilige Interventionsphase nur zwei Wochen betrug.“ Die genauen Auswirkungen der unterschiedlichen Zeitfenster der Nahrungsaufnahme auf die Clock-Gene und Signalwege des Zucker- und Fettstoffwechsels bei prädiabetischen Frauen müssen die Wissenschaftler\*innen allerdings noch final untersuchen.

#### ORIGINALPUBLIKATION

Tuvia, N.\*, Pivovarova-Ramich, O.\*, Murahovschi, V., Lück, S., Grudziecki, A., Ost, A. C., Kruse, M., Nikiforova, V. J., Osterhoff, M., Gottmann, P., Gögebakan, Ö., Sticht, C., Gretz, N., Schupp, M., Schürmann, A., Rudovich, N., Pfeiffer, A. F. H., Kramer, A.: Insulin directly regulates the circadian clock in adipose tissue. *Diabetes* 70(9), 1985-1999 (2021). [Open Access]

\* Geteilte Erstautorenschaft

#### WEITERE PUBLIKATIONEN

Baum Martinez, I., Peters, B., Schwarz, J., Schuppelius, B., Steckhan, N., Koppold-Liebscher, D. A., Michalsen, A., Pivovarova-Ramich, O.: Validation of a Smartphone Application for the Assessment of Dietary Compliance in an Intermittent Fasting Trial. *Nutrients* 14(18):3697 (2022). [Open Access]

Peters, B., Koppold-Liebscher, D. A., Schuppelius, B., Steckhan, N., Pfeiffer, A. F. H., Kramer, A., Michalsen, A., Pivovarova-Ramich, O.: Effects of Early vs. Late Time-Restricted Eating on Cardiometabolic Health, Inflammation, and Sleep in Overweight and Obese Women: A Study Protocol for the ChronoFast Trial. *Front. Nutr.* 8:765543 (2021). [Open Access]

Schuppelius, B., Peters, B., Ottawa, A., Pivovarova-Ramich, O.: Time Restricted Eating: A Dietary Strategy to Prevent and Treat Metabolic Disturbances. *Front. Endocrinol.* 12:683140 (2021). [Open Access]

Georgiadi, A., Lopez-Salazar, V., [...], Kessler, K., Schöneberg, T., Thor, D., Hornemann, S., Kruse, M., Nawroth, P., Pivovarova-Ramich, O., Pfeiffer, A. F. H., Sattler, M., Blüher, M., Herzig, S.: Orphan GPR116 mediates the insulin sensitizing effects of the hepatokine FNDC4 in adipose tissue. *Nat. Commun.* 12(1):2999 (2021). [Open Access]

Pivovarova-Ramich, O., Loske, J., Hornemann, S., Markova, M., Seebeck, N., Rosenthal, A., Klauschen, F., Castro, J. P., Buschow, R., Grune, T., Lange, V., Rudovich, N., Ouwens, D. M.: Hepatic Wnt1 Inducible Signaling Pathway Protein 1 (WISP-1/CCN4) Associates with Markers of Liver Fibrosis in Severe Obesity. *Cells* 10(5):1048 (2021). [Open Access]



## FAZIT

- ✓ Die innere Uhr ist tief in die Stoffwechselregulation des Menschen involviert.
- ✓ Die Nahrungsaufnahme sollte möglichst im Einklang mit der inneren Uhr erfolgen.
- ✓ Unsere Essenszeiten und die Zusammensetzung der Mahlzeiten können die zirkadianen Rhythmen verändern und somit die metabolische Antwort auf die Nahrungsaufnahme beeinflussen.
- ✓ Nächtliches Essen sowie Schlafmangel und Lichtexposition in der Nacht können das Risiko für Übergewicht und damit assoziierten Erkrankungen wie Typ-2-Diabetes erhöhen.
- ✓ Die Chrononutrition ist eine vielversprechende Ernährungsstrategie für die Verbesserung des Stoffwechselstatus.

## Lipidomik liefert neue Biomarker für Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Typ-2-Diabetes

### ALLTAGSFRAGE



Prof. Matthias Schulze,  
Leiter der Abteilung  
Molekulare Epidemiologie

### Welche Ernährungsmuster spielen bei der Prävention des Typ-2-Diabetes eine Rolle?

Generell gilt: Wer zu viel isst, nimmt an Gewicht zu und steigert damit sein Risiko, an Typ-2-Diabetes zu erkranken. Eine Gewichtsreduktion kann das Risiko deutlich senken. Unabhängig davon spielt die Qualität der Nahrung, also deren Zusammensetzung, eine entscheidende Rolle. Vollkorn- und Milchprodukte, Nüsse, Kaffee und Tee gelten als günstig. Dagegen sollte der Verzehr von rotem und prozessiertem Fleisch sowie von zuckergesüßten Getränken eingeschränkt werden. Forschungsergebnisse zeigen zudem, dass eine mediterrane Kost das Risiko für Typ-2-Diabetes senkt.

Der Fettstoffwechsel spielt eine wichtige Rolle bei der Entstehung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Typ-2-Diabetes. Über die molekularen Zusammenhänge ist bislang jedoch wenig bekannt. Um diese zu entschlüsseln, nutzen Forschende die sogenannte Lipidomik – eine moderne analytische Methode, die sehr detaillierte Einblicke in die Fettsäureprofile im Blutplasma ermöglicht.

Vor diesem Hintergrund hat die **Abteilung Molekulare Epidemiologie** die Fettsäureprofile in 2.414 Blutproben aus der EPIC-Potsdam-Studie untersucht. Die Proben wurden bereits in den 1990er Jahren entnommen und stammen unter anderem von Teilnehmenden, die in den Folgejahren eine Herz-Kreislauf-Erkrankung oder einen Typ-2-Diabetes entwickelt haben. Mittels Hochdurchsatz-Lipidomik bestimmten die Forschenden insgesamt 282 verschiedene Lipide, von denen 69 mit mindestens einer der beiden Erkrankungen assoziiert waren. Auf molekularer Ebene zeigte sich, dass Lipide mit höherem Risiko dazu tendierten, hauptsächlich gesättigte Fettsäuren zu enthalten, insbesondere Palmitinsäure.

Anschließend untersuchte das Team um **Matthias Schulze** mit Kooperationspartnern in England in einer Interventionsstudie, ob sich die risikoassoziierten Lipide durch eine veränderte Fettsäurezusammensetzung der Ernährung beeinflussen lassen. Dafür erhielten die Studienteilnehmenden entweder eine Diät mit erhöhtem Anteil gesättigter Fettsäuren, eine Diät, die reich an einfach ungesättigten Fettsäuren war oder eine Diät mit hohem Anteil einfach und mehrfach ungesättigter Fettsäuren. Anhand der Fettsäureprofile der Teilnehmenden stellten



### Lipidomik

Die Lipidomik (engl.: Lipidomics) ist ein Zweig der Metabolomik. Sie dient der vollständigen Charakterisierung aller Lipide und ihrer Stoffwechselprodukte innerhalb eines Organismus. Für moderne Lipidomik-Analysen werden chromatographische und spektroskopische Methoden kombiniert, um auch sehr ähnliche Lipide voneinander unterscheiden zu können.



die Forschenden fest, dass die Diäten mit einem erhöhten Anteil ungesättigter Fettsäuren für eine Reduktion der risikoassoziierten Lipide und gleichzeitig für eine Steigerung der risikoarmen Lipide sorgten.

Die Ergebnisse stützen die gängige Empfehlung, dass der Austausch gesättigter durch ungesättigte Fettsäuren in der Ernährung ein potenzielles Instrument für die Prävention von Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Typ-2-Diabetes ist. Zudem könnten die identifizierten Lipide als Biomarker für ein erhöhtes Risiko dienen.

#### ORIGINALPUBLIKATION

Eichelmann, F., Sellem, L., Wittenbecher, C., Jäger, S., Kuxhaus, O., Prada, M., Cuadrat, R., Jackson, K. G., Lovegrove, J. A., Schulze, M. B.: Deep Lipidomics in Human Plasma - Cardiometabolic Disease Risk and Effect of Dietary Fat Modulation. *Circulation* 146(1), 21-35 (2022). [Open Access]

#### WEITERE PUBLIKATIONEN

Jannasch, F., Dietrich, S., Bishop, T. R. P., [...], Forouhi, N. G., Schulze, M. B.: Associations between exploratory dietary patterns and incident type 2 diabetes: a federated meta-analysis of individual participant data from 25 cohort studies. *Eur. J. Nutr.* 61, 3649-3667 (2022). [Open Access]

Polemiti, E., Baudry, J., Kuxhaus, O., Jäger, S., Bergmann, M. M., Weikert, C., Schulze, M. B.: BMI and BMI change following incident type 2 diabetes and risk of microvascular and macrovascular complications: the EPIC-Potsdam study. *Diabetologia* 64, 814-825 (2021). [Open Access]

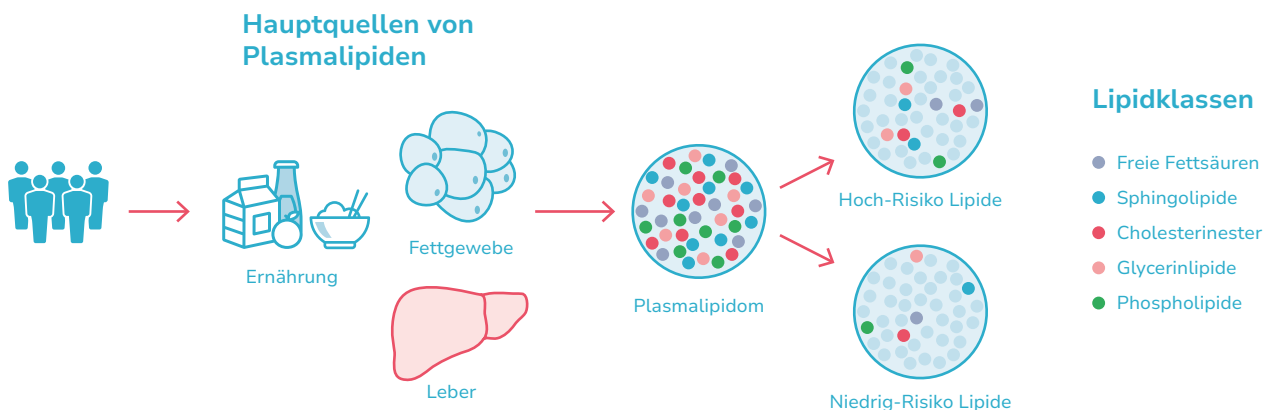
Prada, M., Wittenbecher, C., Eichelmann, F., Wernitz, A., Kuxhaus, O., Kröger, J., Weikert, C., Schulze, M. B.: Plasma Industrial

and Ruminant Trans Fatty Acids and Incident Type 2 Diabetes in the EPIC-Potsdam Cohort. *Diabetes Care* 45(4), 845-853 (2022). [Open Access]

Schiborn, C., Kühn, T., Mühlenbruch, K., Kuxhaus, O., Weikert, C., Fritsche, A., Kaaks, R., Schulze, M. B.: A newly developed and externally validated non-clinical score accurately predicts 10-year cardiovascular disease risk in the general adult population. *Sci. Rep.* 11(1):19609 (2021). [Open Access]

Zembic, A., Eckel, N., Stefan, N., Baudry, J., Schulze, M. B.: An Empirically Derived Definition of Metabolically Healthy Obesity Based on Risk of Cardiovascular and Total Mortality. *JAMA Netw. Open* 4(5):e218505 (2021). [Open Access]

## Identifikation von Risiko-assoziierten Lipiden in der EPIC-Potsdam-Studie



In der Beobachtungsstudie EPIC-Potsdam wurden die Blutproben der Teilnehmenden auf die unterschiedlichen Lipidklassen analysiert. Hauptquellen der Plasmalipide sind dabei Leber, Fettgewebe und Ernährung. Die identifizierten Plasmalipide könnten zukünftig als Biomarker für ein erhöhtes Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Typ-2-Diabetes dienen und die Basis für Risikovorhersage-Modelle sein.

Dr. Maximilian Kleinert,  
Leiter der Nachwuchsgruppe  
Muskelphysiologie und  
Stoffwechsel



## Blitzinterview mit Maximilian Kleinert

### 1. Woran forschen Sie aktuell?

Wir erforschen die molekularen und genetischen Mechanismen, die den Muskelstoffwechsel regulieren und wie sie von verschiedenen Faktoren wie Bewegung und Ernährung beeinflusst werden. Dafür entwickeln wir ein neues genetisches Werkzeug, um Gene, die bei der Behandlung von Fettleibigkeit und Diabetes helfen könnten, im Skelettmuskel zu aktivieren.

### 2. Welche bedeutenden Erkenntnisse haben Sie bereits gewonnen?

Wir haben ein neues Protein identifiziert, das die Verstoffwechslung von Fetten und Kohlenhydraten im Muskel steuert. Außerdem haben wir gezielt bestimmte Gene im Muskel aktiviert. Und wir haben herausgefunden, wie bestimmte Fettsäuren die Nahrungsaufnahme und den Blutzuckerspiegel verbessern.

### 3. Was sind Ihre nächsten Ziele?

Wir wollen verstehen, wie die Regulierung der metabolischen Flexibilität im Muskel funktioniert. Metabolische Flexibilität beschreibt die Fähigkeit des Körpers, zwischen verschiedenen Energiequellen wie Kohlenhydraten, Fetten und Proteinen zu wechseln. Sie ist wichtig für die Gesundheit, da sie die Anpassungsfähigkeit des Körpers verbessert und so das Risiko für Krankheiten wie Typ-2-Diabetes und Herz-Kreislauf-Erkrankungen reduziert. Eine gute metabolische Flexibilität kann auch dabei helfen, Gewicht zu verlieren und die sportliche Leistung zu verbessern. Außerdem untersuchen wir, ob Fettleibigkeit und Prädiabetes durch gezielte Aktivierung bestimmter Gene im Muskel rückgängig gemacht werden können. Darüber hinaus entwickeln wir neuartige Milchprodukte und untersuchen deren Auswirkungen auf die Insulinsensitivität.

## ALLTAGSFRAGE

### Welchen Einfluss hat Sport auf unseren Stoffwechsel?

Sport kann den Fettstoffwechsel und die Insulinsensitivität verbessern, was dazu beitragen kann, das Risiko für Typ-2-Diabetes und Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu verringern. Es ist jedoch wichtig zu beachten, dass die Auswirkungen von Sport auf den Stoffwechsel von verschiedenen Faktoren abhängen, z. B. von der Art der körperlichen Aktivität, der Intensität und Dauer des Trainings sowie von individuellen Faktoren wie Alter, Geschlecht und Fitnesslevel.

#### PUBLIKATIONEN

Klein, A. B., Nicolaisen, T. S., Johann, K., Fritzen, A. M., Mathiesen, C. V., Gil, C., Pilmark, N. S., Karstoft, K., Blond, M. B., Quist, J. S., Seeley, R. J., Færch, K., Lund, J., Kleinert, M., Clemmensen, C.: The GDF15-GFRAL pathway is dispensable for the effects of metformin on energy balance. *Cell Rep.* 40(8):111258 (2022). [Open Access]

Knudsen, J. R., Persson, K. W., Meister, J., Carl, C. S., Raun, S. H., Andersen, N. R., Sylow, L., Kiens, B., Jensen, T. E., Richter, E. A., Kleinert, M.: Exercise increases phosphorylation of the putative mTORC2 activity readout NDRG1 in human skeletal muscle. *Am. J. Physiol.-Endocrinol. Metab.* 322(1), E63-E73 (2022). [Open Access]

Johann, K., Kleinert, M., Klaus, S.: The Role of GDF15 as a Myokine. *Cells* 10(11):2990 (2021). [Open Access]

Verbrugge, S. A. J., Alhusen, J. A., Kempin, S., Pillon, N. J., Rozman, J., Wackerhage, H., Kleinert, M.: Genes controlling skeletal muscle glucose uptake and their regulation by endurance and resistance exercise. *J. Cell. Biochem.* 123(2), 202-214 (2022). [Open Access]

Meister, J., Bone, D. B. J., Knudsen, J. R., Barella, L. F., Liu, L., Lee, R., Gavrilova, O., Chen, M., Weinstein, L. S., Kleinert, M., Jensen, T. E., Wess, J. R.: In vivo metabolic effects after acute activation of skeletal muscle G(s) signaling. *Mol. Metab.* 55:101415, (Brief Communication) (2022). [Open Access]



---

Perifusionsanlage zur Untersuchung isolierter Langerhans-Inseln

## Mögliche Schutzmechanismen für die Entstehung des Typ-2-Diabetes entschlüsselt

### ALLTAGSFRAGE



Prof. Annette Schürmann,  
Leiterin der Abteilung  
Experimentelle Diabetologie

### Gene oder Umwelt – Was hat mehr Einfluss auf unsere Gesundheit?

Die Kombination aus Erbanlagen und Lebensstil beeinflusst unsere Gesundheit. Wir kennen inzwischen z. B. hunderte Gene, die das Risiko für krankhaftes Übergewicht (Adipositas) und Typ-2-Diabetes erhöhen. Untersuchungen am Mausmodell zeigen jedoch, dass viele dieser Gene erst bei einer hochkalorischen Kost das Körpergewicht bzw. die Blutglukosewerte erhöhen. Das heißt, dass wir trotz eines genetischen Risikos nicht unweigerlich krank werden müssen. Allerdings kann ein ungesunder Lebensstil sogenannte epigenetische Veränderungen auslösen. Diese bestimmen, wie Erbinformationen abgelesen werden und können so den Gesundheitszustand verschlechtern.

Die Entwicklung von Typ-2-Diabetes (T2D) ist durch einen allmählichen Funktionsverlust der Insulin-produzierenden Betazellen in den Langerhans-Inseln der Bauchspeicheldrüse gekennzeichnet. Derzeit gibt es keine Therapie, die diesen Prozess aufhalten oder umkehren kann. Daher ist es notwendig, die molekularen Mechanismen zu ergründen, die das Versagen der Betazellen während der Entstehung eines T2D vorantreiben oder vor diesem schützen.

Dazu haben Forschende der **Abteilung Experimentelle Diabetologie** zwei zu Fettleibigkeit neigende Mausstämme untersucht, die sich in ihrer Anfälligkeit für T2D unterscheiden. Alle Tiere erhielten eine 13-wöchige fettreiche und kohlenhydratfreie Diät. Diese ketogene Ernährung führte zu einer schweren Insulinresistenz, ohne jedoch die Funktion der Inselzellen zu beeinträchtigen. Im Anschluss bekamen die Mäuse für zwei Tage eine kohlenhydrat- und fettreiche Diät, welche die Blutzuckerwerte stark ansteigen ließ und bei den Diabetes-anfälligen Mäusen erste Schritte einer Funktionsstörung der Betazellen einleitete.

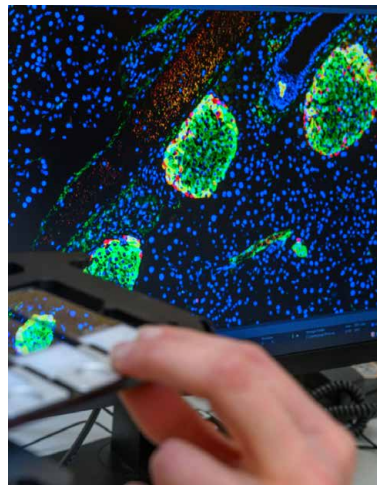
Das Team um **Annette Schürmann** führte daraufhin Einzelzell-Sequenzierungen der mRNA von isolierten Inselzellen durch, um frühe Veränderungen der Genexpression zu untersuchen und die molekularen Mechanismen zu entschlüsseln, die einen Funktionsverlust der Betazellen bei Diabetes-resistenten Mäusen verhindern. Dabei stellten die Wissenschaftler\*innen fest, dass die Diabetes-resistenten Mäuse ihre Genexpression an die steigenden Blutzuckerwerte anpassen können. Sie aktivieren u. a. Gene, welche die Proteinbiosynthese und -faltung fördern und regulieren gleichzeitig Gene herunter, die für die Funktion der Betazellen wichtig sind. Sie gehen also in einen Zustand mit reduzierter Betazell-Identität über. Die Forschenden gehen davon aus, dass sich die Zellen damit vor dem diätinduzierten Stress schützen und so ihr eigenes Absterben verhindern. Darüber hinaus zeigten die Analysen, dass auch eine gesteigerte Kommunikation der Betazellen mit anderen Inselzellen zur Diabetesresistenz dieses Mausstamms beiträgt.

Im Gegensatz dazu wiesen die Betazellen der Diabetes-anfälligen Mäuse Anzeichen für eine erhöhte Proteinfaltung und oxidativen Stress auf. Diese Tiere sind nicht in der Lage, ihre Genexpression anzupassen, was zunächst für höheren Stoffwechselstress sorgt und schließlich zum Versagen der Betazellen und zur T2D-Entwicklung führt.

Die Ergebnisse bieten neue Ansatzpunkte, die ein besseres Verständnis der Betazell-schützenden Eigenschaften von Diabetes-resistenten Mäusen ermöglichen. Zudem konnten die Forschenden mithilfe bioinformatischer Methoden zeigen, dass ein Großteil der relevanten Gene auch im Menschen eine Rolle spielt. Langfristig kann die Studie dazu beitragen, neue Ansätze für die T2D-Therapie zu liefern.

#### ORIGINALPUBLIKATION

Gottmann, P., Speckmann, T., Stadion, M., Zuljan, E., Aga, H., Sterr, M., Büttner, M., Santos, P. M., Jähnert, M., Bornstein, S. R., Theis, F. J., Lickert, H., Schürmann, A.: Heterogeneous Development of  $\beta$ -Cell Populations In Diabetes-Resistant and -Susceptible Mice. *Diabetes* 71(9), 1962–1978 (2022). [Open Access]



Fluoreszenzfärbung eines Gewebeschnittes der Bauchspeicheldrüse der Maus. Gezeigt sind die Langerhans-Inseln. Grün: Insulin, Rot: Glukagon, Gelb: Somatostatin, Blau: Zellkerne

#### WEITERE PUBLIKATIONEN

Aga, H., Soutoukis, G., Stadion, M., Garcia-Carrizo, F., Jähnert, M., Gottmann, P., Vogel, H., Schulz, T. J., Schürmann, A.: Distinct Adipogenic and Fibrogenic Differentiation Capacities of Mesenchymal Stromal Cells from Pancreas and White Adipose Tissue. *Int. J. Mol. Sci.* 23(4):2108 (2022). [Open Access]

Jonas, W., Schwerbel, K., Zellner, L., Jähnert, M., Gottmann, P., Schürmann, A.: Alterations of Lipid Profile in Livers with Impaired Lipophagy. *Int. J. Mol. Sci.* 23(19):11863 (2022). [Open Access]

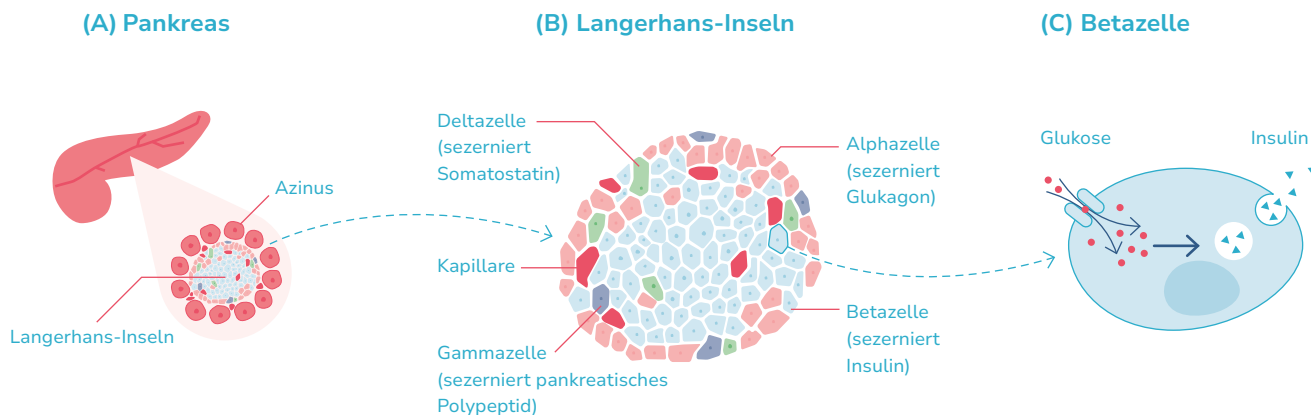
Ouni, M., Gottmann, P., Westholm, E., Schwerbel, K., Jähnert, M., Stadion, M., Rittig, K., Vogel, H., Schürmann, A.: MiR-205 is upregulated

in islets of diabetes-susceptible mice and targets the diabetes gene *Tcf7l2*. *Acta Physiol.* 232(4):e13693 (2021). [Open Access]

Wilhelmi, I., Grunwald, S., Gimber, N., Popp, O., Dittmar, G., Arumugan, A., Wanker, E. E., Laeger, T., Schmoranzler, J., Daumke, O., Schürmann, A.: The ARFRP1-dependent Golgi scaffolding protein GOPC is required for insulin secretion from pancreatic  $\beta$ -cells. *Mol. Metab.* 45:101151 (2021). [Open Access]

Wilhelmi, I., Neumann, A., Jähnert, M., Ouni, M., Schürmann, A.: Enriched Alternative Splicing in Islets of Diabetes-Susceptible Mice. *Intern. J. Mol. Sci.* 22(16):8597 (2021). [Open Access]

## Glukose induziert Insulin-Freisetzung in Betazellen



(A) In der Bauchspeicheldrüse (Pankreas) befinden sich inmitten von Verdauungsenzym-produzierenden, exokrinen Azinuszellen runde Gebilde endokriner Zellen, die Langerhans-Inseln. (B) Innerhalb dieser befinden sich die Alpha-, Beta-, Gamma- und Deltazellen, die eine maßgebliche Rolle bei der Regulation des Blutglukosespiegels spielen. (C) Mechanismus der Insulinfreisetzung: Die Betazellen verstoffwechseln die aufgenommene Blutglukose, was molekulare Prozesse in Gang setzt, die zur Freisetzung von Insulin führen. Insulin sorgt für die Aufnahme von Glukose in das Zielgewebe (z. B. Muskel) und trägt somit zur Senkung des Blutzuckerspiegels bei.

Dr. Heike Vogel,  
Leiterin der Forschungsgruppe  
Genetik der Adipositas



## Blitzinterview mit Heike Vogel

### 1. Woran forschen Sie aktuell?

Wir beschäftigen uns mit der Frage, welchen Einfluss das Zusammenspiel von Genen, Ernährung und Bewegung auf die Entwicklung einer Adipositas und den damit verbundenen Folgeerkrankungen wie Typ-2-Diabetes hat. Ziel ist es, neue Gene und deren Funktionen zu identifizieren, die für die Krankheitsentstehung relevant sind. Uns interessiert, durch welche Ernährungs- und Bewegungsinterventionen sich die Aktivität dieser genetischen Faktoren beeinflussen lässt, um wirksame Therapien entwickeln zu können.

### 2. Welche bedeutenden Erkenntnisse haben Sie bereits gewonnen?

Unsere Ergebnisse der letzten Jahre haben das Verständnis für die genetischen Faktoren von Adipositas und Typ-2-Diabetes erweitert. Im Rahmen des Diabetes-Cross-Projekts, das in Kooperation mit dem Deutschen Zentrum für Diabetesforschung (DZD) durchgeführt wurde, konnten durch experimentelle Mausstudien in Kombination mit bioinformatischen Ansätzen neue Gene identifiziert und charakterisiert werden, die das Körpergewicht, die Fettmasse und die Betazellfunktion regulieren.

### 3. Was sind Ihre nächsten Ziele?

Ernährung und körperliche Aktivität sind die Schlüsselemente, die wir zur Behandlung der Adipositas in Zukunft genauer erforschen. Wir wollen klären, welchen Effekt verschiedene nicht-invasive Lebensstilinterventionen im Zusammenspiel mit unseren Genen haben und wie wir dadurch unser Körpergewicht beeinflussen können. Dafür untersuchen wir Proben aus der Skelettmuskulatur und dem Fettgewebe von Mäusen und Menschen, die nach Intervallfasten oder nach einem Bewegungstraining gewonnen wurden. Den Fokus legen wir auf die molekularen Faktoren, die mit der Entstehung einer Muskelinsulinresistenz einhergehen.

## ALLTAGSFRAGE

### Entscheiden meine Gene darüber, ob ich dick oder dünn bin?

Durch Forschungen weiß man bereits sehr gut, dass es einen erblichen Hang zum Fettansatz gibt. Dutzende, womöglich sogar hunderte Gene nehmen einen Einfluss auf unser Körpergewicht, indem sie beispielsweise unseren Appetit regulieren. Man muss aber dennoch ganz klar sagen, dass Lebensstilfaktoren wie unsere tägliche Ernährung und körperliche Aktivität auch eine entscheidende Rolle spielen. Wenn jemand mehr Kalorien zu sich nimmt als er durch körperliche Aktivität verbrennt, wird er zunehmen.

#### PUBLIKATIONEN

- van Egmond, L. T., Meth, E. M. S., Engström, J., Ilemosoglou, M., Keller, J. A., Vogel, H., Benedict, C.: Effects of acute sleep loss on leptin, ghrelin, and adiponectin in adults with healthy weight and obesity: A laboratory study. *Obesity (Silver Spring)* 31(3), 635-641 (2023). [Open Access]
- Jonas, W., Kluth, O., Helms, A., Voß, S., Jähnert, M., Gottmann, P., Speckmann, T., Knebel, B., Chadt, A., Al-Hasani, H., Schürmann, A., Vogel, H.: Identification of Novel Genes Involved in Hyperglycemia in Mice. *Int. J. Mol. Sci.* 23(6):3205 (2022). [Open Access]
- Aga, H., Soultoukis, G., Stadion, M., Garcia-Carrizo, F., Jähnert, M., Gottmann, P., Vogel, H., Schulz, T. J., Schürmann, A.: Distinct Adipogenic and Fibrogenic Differentiation Capacities of Mesenchymal Stromal Cells from Pancreas and White Adipose Tissue. *Int. J. Mol. Sci.* 23(4):2108 (2022). [Open Access]
- Kuhn, T., Kaiser, K., Lebek, S., Altenhofen, D., Knebel, B., Herwig, R., Rasche, A., Pelligra, A., Görigk, S., Khuong, J. M., Vogel, H., Schürmann, A., Blüher, M., Chadt, A., Al-Hasani, H.: Comparative genomic analyses of multiple backcross mouse populations suggest SGCG as a novel potential obesity-modifier gene. *Hum. Mol. Genet.* 31(23), 4019-4033 (2022). [Open Access]
- Ouni, M., Gottmann, P., Westholm, E., Schwerbel, K., Jähnert, M., Stadion, M., Rittig, K., Vogel, H., Schürmann, A.: MiR-205 is upregulated in islets of diabetes-susceptible mice and targets the diabetes gene Tcf7l2. *Acta Physiol.* 232(4):e13693 (2021). [Open Access]



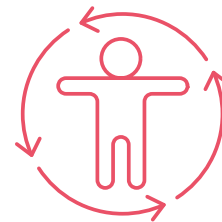
---

Mittels flüssigem Stickstoff werden die Kryogefäße für die anschließende Aufbereitung der Gewebeproben vorgekühlt.





# Gesunde Ernährung und Bewegung sind keine Frage des Alters



Im Alter noch gesund und fit zu sein, ist ein Wunsch, den wir wohl alle teilen. Die gute Nachricht ist: Alterungsprozesse lassen sich aktiv beeinflussen. Eine ausgewogene Ernährung und regelmäßige Bewegung spielen dabei eine wesentliche Rolle. Prof. Kristina Norman beschäftigt sich am DIfE eingehend mit der Frage, wie wir die eigene Lebensspanne verlängern und die Weichen für ein gesundes Altern stellen können.

In Deutschland liegt der Anteil der über 80-Jährigen bei rund sieben Prozent. Etwa jede\*r Fünfte ist laut Statistischem Bundesamt mindestens 65 Jahre alt, Tendenz steigend. Sollte die sinkende Geburtenrate einerseits und die steigende Lebenserwartung andererseits anhalten, wird Hochrechnungen zufolge bis zum Jahr 2060 etwa ein Drittel der deutschen Gesamtbevölkerung über 65 Jahre alt sein.

Die Frage, ab wann jemand alt ist, ist nicht trivial. Nach biologischer Definition gilt ein Mensch als alt, wenn die Hälfte seiner Geburtskohorte verstorben ist. Bei der heutigen Lebenserwartung sind demnach also Menschen über 80 Jahre „alt“. In der Gerontologie wiederum unterscheidet man zwischen den 60- bis 85-Jährigen als „junge

Alte“ und den über 85-Jährigen als „alte Alte“, oder auch Hochbetagte. Altsein ist also weniger ein definierter Zeitpunkt, sondern eher eine Zeitspanne.

## Altern ist ein natürlicher Prozess

Der typische Alterungsprozess geht mit einem verlangsamten Stoffwechsel, verringertem Gesamtenergiebedarf und einer abnehmenden Muskel- und Knochenmasse bei gleichzeitiger Zunahme der Fettdepots einher. Da Fett weniger Energie verbraucht als Muskeln, ist eine natürliche Gewichtszunahme im Alter vorbestimmt. Übergewicht hingegen ist mit einem höheren Risiko für

## ALLTAGSFRAGE



Prof. Kristina Norman,  
Leiterin der Abteilung Ernährung  
und Gerontologie

## Welche Bedeutung haben Proteine im Alter?

Proteine (EiweiÙe) spielen eine wichtige Rolle für ältere Menschen, da sie sowohl für das Immunsystem als auch für die Muskulatur benötigt werden. Weil es im Alter zu einem kontinuierlichen Abbau der Skelettmuskulatur kommt, der zu einer Sarkopenie führen kann, ist eine ausreichende Proteinversorgung wichtig. Wir wissen, dass der Bedarf im Alter höher ist (ca. 1 g Protein pro Kilogramm Körpergewicht bei gesunden Älteren) als bei jüngeren Menschen, da der Einbau von Proteinen in die Skelettmuskulatur etwas geringer ist.

Stoffwechselerkrankungen wie Typ-2-Diabetes und Herz-Kreislauf-Erkrankungen assoziiert. Dabei ist das Risiko einer Gewichtszunahme im Alter bei Frauen aufgrund hormoneller Veränderungen in den Wechseljahren deutlich höher. Männer sind stattdessen einem gesteigerten Risiko von Muskelmasse- und Muskelkraftverlust ausgesetzt.

» *Unsere Ergebnisse zeigen, dass Sport und Ernährungsstrategien auch im höheren Lebensalter relevant, umsetzbar und effektiv sind.*«

Prof. Kristina Norman, Leiterin der Abteilung Ernährung und Gerontologie

Obwohl ältere Menschen einen geringeren Kalorienbedarf als junge haben, ist ihr Nährstoffbedarf gleichbleibend bzw. teilweise sogar erhöht. Das lässt sich z. B. durch die veränderte Magen- und Darmschleimhaut erklären, die weniger Makro- und Mikronährstoffe resorbieren kann. Zudem führt die verstärkte Ausscheidung bestimmter Metabolite über die Niere zu einem höheren Verlust relevanter Nährstoffe, wie Vitamine oder Mineralstoffe. Darüber hinaus sorgen auch Reparaturprozesse aufgrund von Krankheiten und Entzündungen für einen gesteigerten Nährstoffbedarf.

Kommt es bei älteren Menschen zu einer erhöhten Ausschüttung entzündungsfördernder Zytokine, spricht man vom sogenannten Inflammaging, zu Deutsch: Entzündungsaltern. Dieses anhaltende leichtgradige Entzündungsgeschehen stört die normale Zellfunktion und begünstigt letztlich altersbedingte Erkrankungen des Stoffwechsels, des Herz-Kreislauf-Systems und des Bewegungsapparats. Da verschiedene Studien gezeigt haben, dass eine bewegungsarme Lebensweise einen relevanten Anteil an diesen entzündlichen Prozessen hat, spricht man in Fachkreisen mittlerweile weniger von Inflammaging, sondern eher von „Inflamm-Inaktivität“.

## Sport und Ernährung haben auch im höheren Alter positive Effekte

Chronisch entzündliche Prozesse fördern den Abbau von Proteinen und hemmen Wachstumsfaktoren. Die daraus resultierende verringerte Muskelkraft und -leistung bei älteren Erwachsenen führt zu einer erhöhten Sturzanfälligkeit und letztlich zu einer gesteigerten Morbidität und Mortalität. Den fortschreitenden und generalisierten Verlust an Skelettmuskulatur und -kraft bezeichnet man als Sarkopenie.

Um diesem Prozess entgegenzuwirken, untersuchte die Abteilung Ernährung und Gerontologie um Leiterin Kristina Norman, welchen Einfluss eine protein- und Omega-3-reiche Ernährung in Kombination mit regelmäßiger körperlicher Aktivität auf die Muskelleistung und das Inflammaging bei älteren Erwachsenen hat.

In der AIDA-Studie, einer 8-wöchigen, randomisiert-kontrollierten Interventionsstudie, untersuchten die Wissenschaftler\*innen gesunde 65- bis 85-Jährige aus dem Potsdamer Umland. Die Proband\*innen erhielten ein aufbauendes Krafttraining, das teils am DIfE, teils zuhause absolviert wurde. Nach dem Zufallsprinzip wurden die Teilnehmenden in drei Ernährungsinterventionsgruppen eingeteilt. Während die erste Gruppe mithilfe eines Molkenproteinpräparats eine erhöhte Proteinzufuhr von 1,2 bis 1,5 Gramm Protein pro Kilogramm Körpergewicht sowie täglich 2,2 Gramm Omega-3-Fettsäuren mittels eines Algenöls erhielt, bekam die zweite Gruppe nur das Molkenproteinpräparat in gleicher Dosis. Die dritte Gruppe diente als Kontrolle. Sie setzte ihre gewohnte Ernährung ohne zusätzliche Präparate fort. Für die Datenerhebung führten alle Proband\*innen während der Intervention Ernährungsprotokolle und Trainingstagebücher.

Einmal pro Woche erhielten die Studienteilnehmer\*innen ein Vibrationstraining im Studienzentrum des DIfE. Zuhause absolvierten sie zusätzlich drei Mal pro Woche ein 45-minütiges Training. Dieses wurde wöchentlich leicht gesteigert und beinhaltete z. B. Kniebeugen, wiederholtes Aufstehen vom Stuhl und Bauchmuskeltraining. Um den Trainingseffekt ermitteln zu können, wurden zu Beginn und am Ende der Studie unterschiedliche Tests zu Muskelfunktionalitäten und Muskelkraft mit den Teilnehmenden durchgeführt. Insgesamt schlossen 32 Frauen und 29 Männer die Studie ab und konnten in die finale Analyse einbezogen werden.

Die Auswertungen ergaben, dass eine proteinreiche Ernährung zu einer gesteigerten Beinkraft und zu verbesserten Zeiten beim Stuhl-Aufsteh-Test führte. Vor allem Männer profitierten in dieser Studie vom Krafttraining in Kombination mit einer proteinreichen und Omega-3-angereicherten Ernährung. Sie wiesen eine deutlich verbesserte Muskelleistung und reduzierte Entzündungswerte auf.

## Erhöhter Proteinbedarf im Alter

Da ein gealterter Organismus aufgenommenes Protein schlechter verstoffwechseln kann, ist es wichtig, auf den gesteigerten Bedarf von 1 Gramm Protein pro Kilogramm Körpergewicht zu achten. Der tägliche Bedarf sollte laut Norman durch geeignete Lebensmittel gedeckt werden: „Im Alter nimmt die Muskelmasse ab, die Körperzusammensetzung verändert sich und der Energiebedarf sinkt leicht. Wir beobachten dennoch häufig, dass zwar zu viel Energie aufgenommen wird, aber nicht mehr ausreichend Protein. Diese Diskrepanz gilt als eher ungesund und beschleunigt das Altern. Der höhere Proteinbedarf von älteren Menschen im Vergleich zu jüngeren ist ganz klar wissenschaftlich belegt. Wird dieser nicht gedeckt, droht ein Muskelmasseverlust mit all seinen negativen Konsequenzen.“

Allgemeingültige Ernährungsempfehlungen für die Altersgruppe über 65 Jahre sind schwer zu formulieren, da es sich um eine sehr heterogene Gruppe handelt. Während die einen noch sehr agil sind, sind andere durch Krankheiten vorbelastet bzw. sind akut erkrankt. Generell sollte der Speiseplan auch im Alter abwechslungsreich gestaltet werden: viel Obst und Gemüse sowie Vollkornprodukte gehören täglich dazu. Als Proteinquellen eignen sich Milchprodukte und mageres Fleisch in Maßen sowie Hülsenfrüchte, Nüsse und Samen, die täglich auf dem Speiseplan stehen sollten. Der Bedarf an essenziellen mehrfach ungesättigten Fettsäuren kann durch Kaltwasser-Meeresfische wie Lachs, Hering und Makrele sowie durch Algen(öl) und Pflanzenöle (Raps-, Oliven-, Leinöl) gedeckt werden. Bei den Mikronährstoffen gilt es, ein besonderes Augenmerk auf Vitamin B<sub>12</sub>, Vitamin C und Vitamin D zu legen. Folsäure, Kalzium, Eisen, Selen und Zink können ebenfalls zu kritischen Nährstoffen werden.

Jüngst wurde eine bemerkenswerte Studie veröffentlicht, die zeigt, dass die Umstellung von einer typisch westlichen Ernährung auf die optimalste pflanzenbasierte

Ernährung im Alter von 50 Jahren zu einer Verlängerung der Lebenserwartung um zehn Jahre führte. Da den Forscher\*innen das Dilemma einer radikalen, langfristigen Ernährungsumstellung bewusst war, bezogen sie in ihre Modellierungsberechnungen auch eine Zwischenernährung ein. Diese lag in der Lebensmittelauswahl zwischen der typisch westlichen Ernährung und der sehr pflanzenbasierten Ernährung und führte immerhin zu einer Lebensspannenerweiterung von fünf Jahren. Die Ergebnisse unterstreichen, dass es nie zu spät ist, sich um die eigene Gesundheit zu kümmern, indem man auf eine gesunde Ernährung umsteigt. Das gilt für 50-Jährige genauso wie für 60-Jährige.

## Wie ernähren sich über 100-Jährige?

Wie gesundes Altern vor allem im Hinblick auf gesunde Ernährung gelingen kann, zeigt das Phänomen der Blue Zones. In diesen Regionen leben die Menschen länger als der Durchschnitt und die Anzahl der über 100-Jährigen ist mitunter mehr als fünf Mal so hoch wie in anderen Teilen der Welt. Die teilweise sehr isolierten Gebiete befinden sich in einer Bergregion der sardischen Insel Ogliastra, in der kalifornischen Stadt Loma Linda, auf der kleinen Halbinsel Nicoya im mittelamerikanischen Costa Rica, auf der japanischen Insel Okinawa und auf der griechischen Insel Ikaria.

Für Gerontologen sind diese Populationen sehr faszinierend. Sie sind sich einig, dass die Ernährung einen Anteil am vermehrten Auftreten über 100-Jähriger hat. Vollkornprodukte, Hülsenfrüchte und Gemüse spielen eine zentrale Rolle. Kristina Norman unterstreicht diese Beobachtung: „Eine Vielzahl an Ernährungsstudien zeigt einvernehmlich in eine Richtung: Eine pflanzenbetonte Ernährungsweise kann die Krankheitsentstehung aufhalten und trägt somit zu einer gesunden Verlängerung der Gesundheits- und Lebensspanne bei. Im höheren Alter muss jedoch die Eiweißzufuhr gesichert sein. Andernfalls geht eine pflanzenbasierte Ernährung im hohen Alter mit dem Risiko einer Proteinunterversorgung einher, die eine Sarkopenie beschleunigt.“

Aus Interviews mit den Hochbetagten der Blue Zones ist bekannt, dass alle ihre Energiezufuhr durch die 80 Prozent-Regel beeinflussen. Das bedeutet, sie essen sich niemals komplett satt, sondern stoppen immer unter der Sättigungsgrenze, wenn der Magen zu knapp 80 Prozent gefüllt ist.

### ORIGINALPUBLIKATIONEN

Haß, U., Kochlik, B., Herpich, C., Rudloff, S., Norman, K.: Effects of an Omega-3 Supplemented, High-Protein Diet in Combination with Vibration and Resistance Exercise on Muscle Power and Inflammation in Old Adults: A Pilot Randomized Controlled Trial. *Nutrients* 14(20):4274 (2022). [Open Access]

Haß, U., Heider, S., Kochlik, B., Herpich, C., Pivovarova-Ramich, O., Norman, K.: Effects of Exercise and Omega-3-Supplemented, High-Protein Diet on Inflammatory Markers in Serum, on Gene Expression Levels in PBMC, and after Ex Vivo Whole-Blood LPS Stimulation in Old Adults. *Int. J. Mol. Sci.* 24(2):928 (2023). [Open Access]

### WEITERE PUBLIKATIONEN

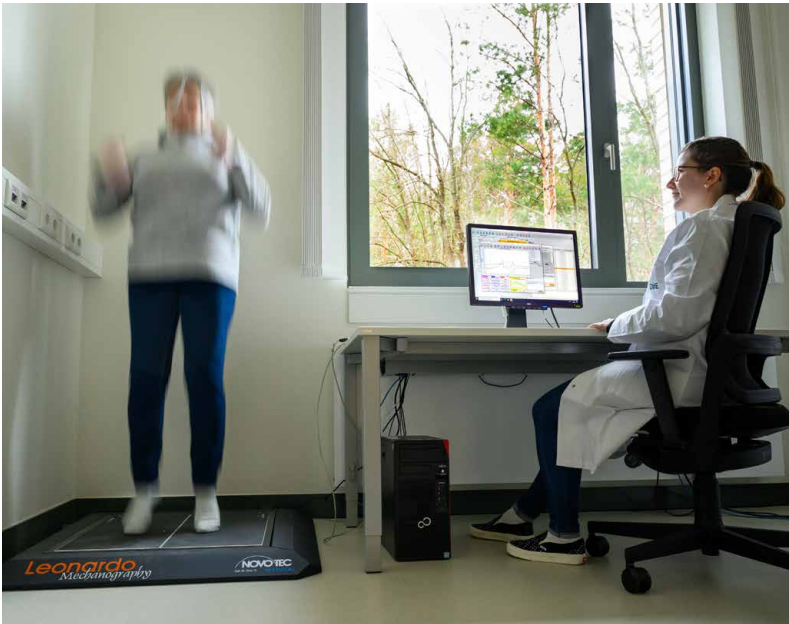
Herpich, C., Lehmann, S., Kochlik, B., Kleinert, M., Klaus, S., Müller-Werdan, U., Norman, K.: The Effect of Dextrose or Protein Ingestion on Circulating Growth Differentiation Factor 15 and Appetite in Older Compared to Younger Women. *Nutrients* 14(19):4066 (2022). [Open Access]

Herpich, C., Mueller-Werdan, U., Norman, K.: Role of plant-based diets in promoting health and longevity. *Maturitas* 165, 47-51 (2022).

Herpich, C., Kochlik, B., Weber, D., Ott, C., Grune, T., Norman, K., Raupbach, J.: Fasting concentrations and postprandial response of 1,2-dicarbonyl compounds 3-deoxyglucosone, glyoxal and methylglyoxal are not increased in healthy older adults. *J. Gerontol. Ser. A-Biol. Sci. Med. Sci.* 77(5), 934-940 (2022). [Open Access]

Barazzoni, R., Jensen, G. L., [...], Norman, K., [...], Cederholm, T., Compher, C.: Guidance for assessment of the muscle mass phenotypic criterion for the Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM) diagnosis of malnutrition. *Clin. Nutr.* 41(6), 1425-1433 (2022). [Open Access]

Herpich, C., Haß, U., Kochlik, B., Franz, K., Laeger, T., Klaus, S., Bosy-Westphal, A., Norman, K.: Postprandial dynamics and response of fibroblast growth factor 21 in older adults. *Clin. Nutr.* 40(6), 3765-3771 (2021).



Die Sensorplatte erfasst die Kraft, mit der die Probandin springt. Daraus lässt sich ihre Muskelleistung berechnen.



## Sarkopenie

Die umgangssprachlich auch als „Muskelschwund im Alter“ bezeichnete Krankheit ist der voranschreitende Abbau der Muskelmasse, der Muskelkraft und der Muskelfunktion. Generell ist ein Verlust an Muskelmasse und -kraft Teil des normalen Alterungsprozesses. So verliert ein gesunder Mensch zwischen dem 45. und dem 90. Lebensjahr ungefähr die Hälfte seiner Muskelmasse. Bei der Sarkopenie hingegen läuft dieser Prozess durch Faktoren wie chronische Erkrankungen, Entzündungen, Bewegungsmangel oder Übergewicht verstärkt ab. Die Muskeln bauen mit zunehmendem Alter immer weiter ab, wodurch die Betroffenen schnell an Kraft verlieren. In der Folge besteht ein erhöhtes Risiko für Stürze und Knochenbrüche.



## FAZIT

- ✓ Altern ist ein natürlicher Prozess.
- ✓ Der physiologische Alterungsprozess geht einher mit
  - einem verlangsamten Stoffwechsel und verringerten Gesamt-Energieverbrauch
  - einer abnehmenden Muskel- und Knochenmasse
  - und zunehmenden Fettdepots.
- ✓ Alterungsprozesse können positiv durch die Ernährung beeinflusst werden.
- ✓ Eine pflanzenbetonte Ernährungsweise trägt zu einer gesunden Verlängerung der Lebensspanne bei.
- ✓ Es ist nie zu spät, mit einer gesunden Ernährung und regelmäßiger Bewegung zu beginnen.

## Die Rolle des Fettstoffwechsels bei metabolischen Erkrankungen

### ALLTAGSFRAGE



Prof. Tim J. Schulz,  
Leiter der Abteilung Fettzell-Entwicklung  
und Ernährung

### Wie verändert sich das Fettgewebe mit zunehmendem Alter?

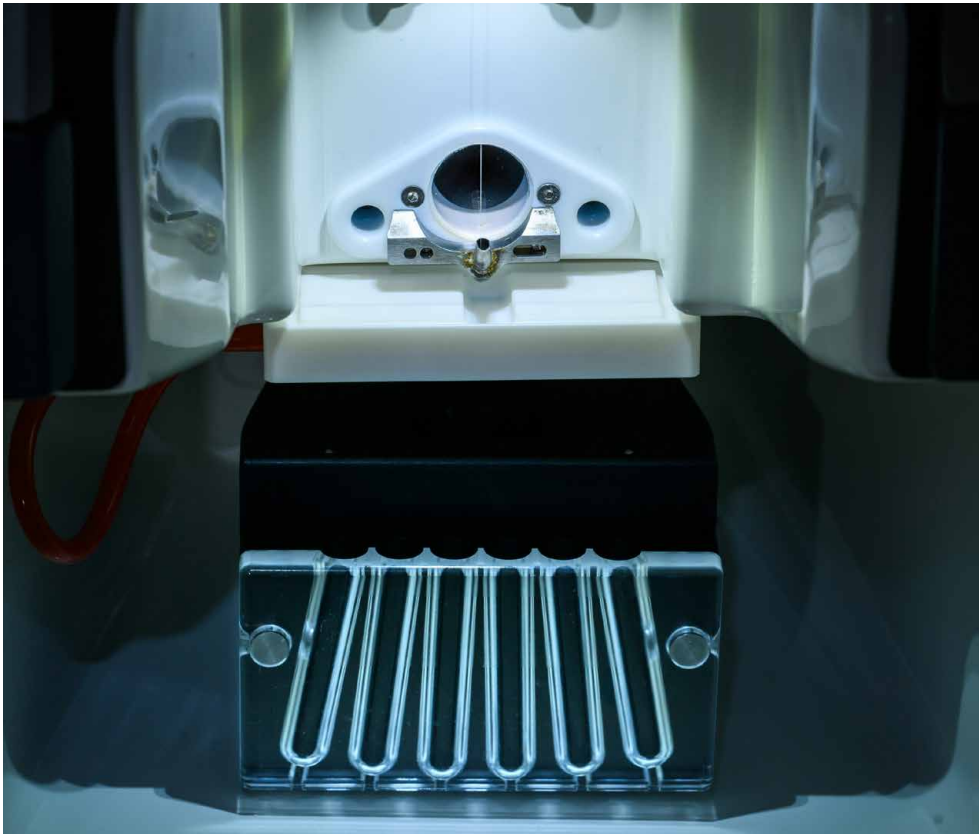
Das Fettgewebe verliert im Alter einige jener Merkmale, die uns normalerweise vor der Entstehung von Übergewicht und metabolischen Krankheiten wie Typ-2-Diabetes schützen. Es wird weniger anpassungsfähig und reagiert schlechter auf eine ungesunde Ernährung. So finden z. B. vermehrt Entzündungsprozesse statt und die Fettzellen sterben ab. Außerdem ist die Neubildung von gesunden Fettzellen gestört, da im Alter weniger Stammzellen vorhanden sind. Alte Fettzellen sind störungsanfälliger und im Gewebe entsteht mehr Fibrose, d. h. es sammelt sich vermehrt Narbengewebe an, das die Funktion des Fettgewebes einschränkt.

Das Fettgewebe spielt eine zentrale Rolle bei der Regulierung des Energiehaushalts. Während das weiße Fettgewebe für die Speicherung von Triglyceriden zuständig ist, ist das braune Fettgewebe auf die Energieverbrennung spezialisiert. Eine Verschlechterung der Funktion der braunen Fettzellen trägt zur Entwicklung von metabolischen Komplikationen wie Fettleibigkeit und Diabetes bei. Diese Störungen sind auch Leitsymptome des Bardet-Biedl-Syndroms (BBS), eine Erbkrankheit beim Menschen, die durch Funktionsstörungen des primären Zilioms verursacht wird und daher zur Gruppe der Ziliopathien gehört. Zilien sind haarähnliche Organelle, die sich auf der Zelloberfläche befinden und an der zellulären Signalübertragung beteiligt sind. Sie bestehen aus mehreren sogenannten BBS-Proteinen, die für die Energiehomöostase wichtig sind.

Bisherige Studien deuten darauf hin, dass das Gen *Bbs4* eine Rolle bei der Regulierung von Signalwegen und der Zellzyklus-Regulation spielt. Menschen mit *BBS4*-Mutationen entwickeln Symptome des metabolischen Syndroms, wie z. B. extreme Fettleibigkeit und Typ-2-Diabetes. Vor diesem Hintergrund haben Wissenschaftler\*innen der **Abteilung Fettzell-Entwicklung und Ernährung** die Funktion von *Bbs4* in Bezug auf Stoffwechselprozesse in verschiedenen Fettgewebepots untersucht. Dafür verwendeten sie Mäuse, bei denen das *BS4*-Gen nicht mehr vorhanden war, sogenannte *Bbs4*-Knockout-Mäuse.

Um die Effekte des Knockouts zu analysieren, wurden die Mäuse einer Temperatur von 4°C ausgesetzt. Dabei stellte das Team um **Tim J. Schulz** fest, dass sich der Verlust von *Bbs4* negativ auf die Regulation der Körpertemperatur auswirkt und zu einer Kälteintoleranz führt. Zudem war die Lipidmobilisierung aus Fettzellen und Leber reduziert, was auf einen gestörten Fettsäurestoffwechsel hindeutete. Die Forschenden leiteten daraus ab, dass die durch Mutationen von *Bbs4* verursachten ziliären Dysfunktionen die Funktion des Fettgewebes in Situationen beeinträchtigen könnten, die einen erhöhten Energiebedarf erfordern (z. B. Kälteexposition).

Insgesamt legen die Ergebnisse nahe, dass *Bbs4* eine wesentliche Rolle bei der Regulierung des Fettstoffwechsels im Fettgewebe spielt und somit ein potenzielles Ziel für die Behandlung von Stoffwechselstörungen darstellt.



Sortierkammer eines Durchflusssytometers mit eingeschaltetem Flüssigkeitsstrom. Bis zu sechs verschiedene Zell-Populationen können hier aus einem einzigen Zellgemisch isoliert werden. Dazu werden Fluoreszenz-markierte Antikörper genutzt, die an spezifische Zell-Oberflächenmarker binden. Sobald diese Zellen einen Laserstrahl passieren, werden sie erkannt und in die vorher festgelegten Populationen sortiert.

#### ORIGINALPUBLIKATION

Gohlke, S., Mancini, C., Garcia-Carrizo, F., Schulz, T. J.: Loss of the ciliary gene *Bbs4* results in defective thermogenesis due to metabolic inefficiency and impaired lipid metabolism. *Faseb J.* 35(11):e21966 (2021). [Open Access]

#### WEITERE PUBLIKATIONEN

Aga, H., Soultoukis, G., Stadion, M., Garcia-Carrizo, F., Jähnert, M., Gottmann, P., Vogel, H., Schulz, T. J., Schürmann, A.: Distinct Adipogenic and Fibrogenic Differentiation Capacities of Mesenchymal Stromal Cells from Pancreas and White Adipose Tissue. *Int. J. Mol. Sci.* 23(4):2108 (2022). [Open Access]

Kirschner, K. M., Foryst-Ludwig, A., Gohlke, S., Li, C., Flores, R. E., Kintscher, U., Schupp, M., Schulz, T. J., Scholz, H.: *Wt1* haploinsufficiency induces browning of epididymal fat and alleviates metabolic dysfunction in mice on high-fat diet. *Diabetologia* 65, 528–540 (2022). [Open Access]

Oster, M., Galhuber, M., Krstic, J., Steinhoff, J. S., Lenihan-Geels, G., Wulff, S., Kiefer, M. F., Petricek, K. M., Wowro, S. J., Flores, R. E., Yang,

N., Li, C., Meng, Y., Reinisch, I., Sommerfeld, M., Weger, S., Habisch, H., Madl, T., Schulz, T. J., Prokesch, A., Schupp, M.: Hepatic p53 is regulated by transcription factor FOXO1 and acutely controls glycogen homeostasis. *J. Biol. Chem.* 298(9):102287 (2022). [Open Access]

Reinisch, I., Klymiuk, I., Michenthaler, H., Moyschewitz, E., Galhuber, M., Krstic, J., Domingo, M., Zhang, F., Karbiener, M., Vujić, N., Kratky, D., Schreiber, R., Schupp, M., Lenihan-Geels, G., Schulz, T. J., Malli, R., Madl, T., Prokesch, A.: p53 Regulates a miRNA-Fructose Transporter Axis in Brown Adipose Tissue Under Fasting. *Front. Genet.* 13:913030 (2022). [Open Access]

## Neue Erkenntnisse zur Umwandlung von Flavonoiden im menschlichen Darm

### ALLTAGSFRAGE



Dr. Annett Braune,  
Leiterin der Arbeitsgruppe  
Intestinale Mikrobiologie

### Welchen Einfluss hat die Ernährung auf unsere Darmbakterien?

Die Ernährung beeinflusst in entscheidender Weise die Zusammensetzung und Aktivität unserer Bakteriengemeinschaft im Darm. Alle Nahrungsinhaltsstoffe, die im Dünndarm nicht verdaut und aufgenommen werden, können als Baustoffe und Energiequelle für die Darmbakterien dienen. Insbesondere fermentierbare Ballaststoffe aus Vollkornprodukten sowie Obst und Gemüse spielen eine wichtige Rolle. Ändern wir unsere Ernährung, kann dies bereits innerhalb weniger Tage zu deutlichen Veränderungen in der Zusammensetzung unserer Darmbakterien führen.

Die Darmbakterien des Menschen wandeln zahlreiche Nahrungsbestandteile, die nicht verdaut werden, in andere Stoffe um oder bauen sie ab. Diese Prozesse können den Stoffwechsel und möglicherweise auch die Gesundheit beeinflussen. Flavonoide sind eine wichtige Gruppe sekundärer Pflanzenstoffe mit positiven gesundheitlichen Wirkungen. Über deren Umwandlung im menschlichen Darm ist bislang jedoch wenig bekannt. Mittels computergestützter Analysen können Forschende jedoch Rückschlüsse aus den Gensequenzen der humanen Darmmikrobiota ziehen, welche Flavonoide wie umgewandelt werden.

Vor diesem Hintergrund hat die **Arbeitsgruppe Intestinale Mikrobiologie** ein groß angelegtes Screening nach potenziellen Flavonoid-verändernden Enzymen menschlicher Darmbakterien durchgeführt. Dabei stellten die Wissenschaftler\*innen fest, dass viele noch unbekannte Bakterienarten in der Lage sind, Flavonoide im Darm umzuwandeln. Auf der anderen Seite zeigte das Team um **Annett Braune**, dass einige Bakterienarten, für die Flavonoid-umwandelnde Enzyme beschrieben wurden, eher selten im menschlichen Darm vertreten sind und die entsprechenden Gene für die Flavonoid-verändernden Enzyme häufiger in anderen Bakterienarten vorkommen. Ein Beispiel dafür ist die Umwandlung des pflanzlichen Daidzeins, ein Flavonoid aus der Untergruppe der Isoflavone. Darmbakterien wandeln das Daidzein in das wesentlich stärker wirksame Equol um. Viele Genomsequenzen der

### i

#### Flavonoide

Flavonoide sind weit verbreitete sekundäre Pflanzenstoffe aus der Gruppe der Polyphenole. Sie sind verantwortlich für die rote, blaue, hellgelbe und violette Farbe vieler Gemüse- und Obstarten und sind beispielsweise in Beerenobst, Äpfeln, Auberginen und Zwiebeln sowie in Soja und Tee enthalten. Epidemiologische Studien deuten darauf hin, dass Flavonoide das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen und für bestimmte Krebs-erkrankungen senken.





An der anaeroben Arbeitsstation arbeiten Forschende mit Bakterien, die eine sauerstofffreie Umgebung benötigen.

mit dem Modellbakterium für diese Umwandlung verwandten Arten enthielten jedoch nicht die passenden Gene – andere, bislang unbekannte Bakterien, hingegen schon.

Dieser erste umfassende Einblick in die „Blackbox der bakteriellen Flavonoidumwandlungen“ im menschlichen Darm könnte sowohl einen wichtigen Beitrag für zukünftige biochemisch-mikrobiologische Untersuchungen als auch für biotechnologische Anwendungen leisten. Darüber hinaus könnten die Ergebnisse eine Rolle für die personalisierte Ernährung spielen, um in Abhängigkeit der persönlichen Darmmikrobiota individuelle Aussagen über die Wirksamkeit von aufgenommenen Flavonoiden treffen zu können.

Im nächsten Schritt müssen die gewonnenen Erkenntnisse dieser computergestützten Studie in Bakterienkulturen und im Darm von Modellorganismen wie Mäusen überprüft werden.

#### ORIGINALPUBLIKATION

Goris, T., Cuadrat, R. R. C., Braune, A.: Flavonoid-Modifying Capabilities of the Human Gut Microbiome—An In Silico Study. *Nutrients* 13(8):2688 (2021). [Open Access]

#### WEITERE PUBLIKATIONEN

Kuhls, S., Osswald, A., Ocvirk, S.: Bile acids, bile pigments and colorectal cancer risk. *Curr. Opin. Gastroenterol.* 38(2), 173-178 (2022).

Burkhardt, W., Rausch, T., Klopffleisch, R., Blaut, M., Braune, A.: Impact of dietary sulfolipid-derived sulfoquinovose on gut microbiota composition and inflammatory status of colitis-prone interleukin-10-deficient mice. *Int. J. Med. Microbiol.* 311(3):151494 (2021). [Open Access]

Goris, T., Pérez-Valero, Á., Martínez, I., Yi, D., Fernández-Calleja, L., San León, D., Bornscheuer, U. T., Magadán-Corpas, P., Lombó, F., Nogales, J.: Repositioning microbial biotechnology against COVID-19: the case of microbial production of flavonoids. *Microb. Biotechnol.* 14(1), 94-110 (2021). [Open Access]

Ocvirk, S., O'Keefe, S. J. D.: Dietary fat, bile acid metabolism and colorectal cancer. *Semin. Cancer Biol.* 73, 347-355 (2021).

## Fetteiche Ernährung stört Autophagie und Proteostase in der Leber

### ALLTAGSFRAGE



Prof. Tilman Grune,  
Leiter der Abteilung Molekulare Toxikologie

### Wie wichtig sind Ballaststoffe für unseren Körper?

Die Bezeichnung Ballaststoffe klingt unnütz und störend. Dabei erfüllen Ballaststoffe vielfältige Funktionen für unsere Gesundheit. Obwohl sie nur einen geringen Nährwert haben, machen sie doch das Volumen des Darminhalts aus, tragen zur Sättigung bei und sind Grundlage für die Erhaltung einer gesunden Bakteriengemeinschaft im Darm. Wer genug Ballaststoffe zu sich nimmt, kann das Risiko für Darmkrebs, Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Typ-2-Diabetes senken. Pro Tag empfiehlt die Deutsche Gesellschaft für Ernährung, 30 Gramm Ballaststoffe zu verzehren. Die meisten Deutschen schaffen aber gerade mal 20 Gramm, da ihre Ernährung von viel Fleisch und Fertigprodukten geprägt ist. Das ist ein Problem, weil Ballaststoffe ausschließlich in pflanzlichen Lebensmitteln vorkommen, insbesondere in Vollkornprodukten, Gemüse, Hülsenfrüchten und Obst.

Die nicht-alkoholische Fettlebererkrankung (NAFLD) ist eine Form der Fettleber, die insbesondere durch eine kalorienreiche Ernährung entsteht. Bei dieser Erkrankung kommt es zur Bildung und Anreicherung von Lipidtröpfchen in der Leber, welche die Leberfunktion beeinträchtigen und zur Entwicklung eines Typ-2-Diabetes beitragen können. Daher ist es von großer Bedeutung, dass die Lipidtröpfchen wieder abgebaut werden. Insbesondere Leberzellen mit einer hohen Stoffwechselrate sind dabei auf einen gut funktionierenden Abbauprozess, die sogenannte Autophagie, angewiesen.

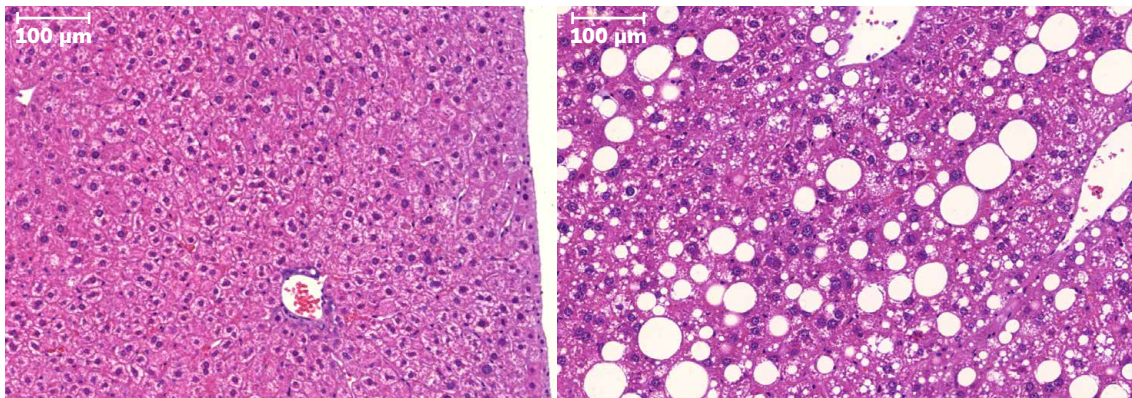
Wissenschaftler\*innen der **Abteilung Molekulare Toxikologie** haben im Mausmodell den Einfluss von Fettleibigkeit und einer Hochfetttdiät auf die Autophagie in der Leber untersucht. Dafür verwendeten sie so genannte New Zealand Obese (NZO)-Mäuse, ein etabliertes Modell für polygene Fettleibigkeit und Typ-2-Diabetes, und Wildtyp-Mäuse. Beide Mausstämmen erhielten jeweils entweder eine Standarddiät oder eine kohlenhydratfreie Hochfetttdiät über einen Zeitraum von 15 bzw. 32 Wochen.

Das Team um **Tilman Grune** konnte beobachten, dass die NZO-Mäuse im Vergleich zu den Wildtyp-Mäusen bereits bei der Standarddiät an Gewicht zunahmten. Infolge der Hochfetttdiät wurden sie fettleibig und entwickelten eine Insulinresistenz. Die fettreiche Ernährung führte außerdem zu einer Ansammlung von vergrößerten Lipidtröpfchen in der Leber und ging mit einem Verlust der Autophagie-Effizienz einher. Darüber hinaus stellten die Forschenden fest, dass durch eine Zunahme von reaktiven Sauerstoffspezies (oxidativer Stress) modifizierte Proteine und Lipide in der Leber entstehen, die ebenfalls abgebaut werden müssten, sich jedoch durch die fehlerhaften Abbauprozesse anreichern. Zudem zeigte sich,

i

### Autophagie

Die Autophagie ist ein Prozess, bei dem Zellen beschädigte oder nicht mehr benötigte Proteine sowie Zellstrukturen zum Abbau ins Lysosom transportieren (zelluläre Qualitätskontrolle) und dabei neue Substrate, wie Aminosäuren, Fettsäuren oder Kohlenhydrate, zur Verfügung stellen.



Links: Lebergewebe einer gesunden Maus, intakte Leberzellen mit violett-gefärbtem Zellkern im Zentrum und einem Blutgefäß in der Mitte. Rechts: Lebergewebe einer fettleibigen Maus, ballonförmige, aufgeblähte Leberzellen sowie eine erhöhte Fetteinlagerung, sichtbar an den runden, weißen Fetttropfen

dass die Proteostase, also das Gleichgewicht zwischen der Synthese, Faltung, Modifizierung und dem kontrollierten Abbau von Proteinen, gestört war. Das könnte vermutlich dazu beitragen, dass sich die Lipidtröpfchen weiter stabilisieren und anhäufen.

Im nächsten Schritt wollen die Wissenschaftler\*innen untersuchen, auf welche Weise die Bildung der Lipidtröpfchen die Autophagie beeinflusst und welche Fettsäuren dabei eine Rolle spielen. Zudem wollen sie klären, ob eine durch Hochfettdiät reduzierte Autophagie zu einem vorzeitigen Alterungseffekt der Leber beitragen kann.

#### ORIGINALPUBLIKATION

Korovila, I., Höhn, A., Jung, T., Grune, T., Ott, C.: Reduced Liver Autophagy in High-Fat Diet Induced Liver Steatosis in New Zealand Obese Mice. *Antioxidants* 10(4):501 (2021). [Open Access]

#### WEITERE PUBLIKATIONEN

Henning, T., Kochlik, B., Kusch, P., Strauss, M., Jurić, V., Pignitter, M., Marusch, F., Grune, T., Weber, D.: Pre-Operative Assessment of Micronutrients, Amino Acids, Phospholipids and Oxidative Stress in Bariatric Surgery Candidates. *Antioxidants* 11(4):774 (2022). [Open Access]

Stokes, C. S., Weber, D., Wagenpfeil, S., [...], Franceschi, C., Grune, T.: Association between fat-soluble vitamins and self-reported health status: a cross-sectional analysis of the MARK-AGE cohort. *Br. J. Nutr.* 128(3), 433-443 (2022). [Open Access]

Ott, C., Tomasina, F., Campolo, N., Bartesaghi, S., Mastrogiovanni, M., Leyva, A., Batthyany, C., Meinl, W., Grune, T., Radi, R.: Decreased proteasomal cleavage at nitrotyrosine sites in proteins and peptides. *Redox Biol.* 46:102106 (2021). [Open Access]

Ott, C., Jung, T., Brix, S., John, C., Betz, I. R., Foryst-Ludwig, A., Deubel, S., Kuebler, W. M., Grune, T., Kintscher, U., Grune, J.: Hypertrophy-Reduced Autophagy Causes Cardiac Dysfunction by Directly Impacting Cardiomyocyte Contractility. *Cells* 10(4):805 (2021). [Open Access]

Berndt, N., Eckstein, J., Wallach, I., Nordmeyer, S., Kelm, M., Kirchner, M., Goubergrits, L., Schafstedde, M., Hennemuth, A., Kraus, M., Grune, T., Mertins, P., Kuehne, T., Holzhütter, H. G.: CARDIOKIN1: Computational Assessment of Myocardial Metabolic Capability in Healthy Controls and Patients With Valve Diseases. *Circulation* 144(24), 1926-1939 (2021). [Open Access]

## Molekulare Wirkmechanismen von verzweigtkettigen Aminosäuren in Milch aufgedeckt

### ALLTAGSFRAGE



Prof. Susanne Klaus,  
Leiterin der Abteilung Physiologie  
des Energiestoffwechsels

### Wie gesund ist eine vegane Ernährung?

Nach aktueller Studienlage ist eine vegane Ernährung ähnlich gesund wie eine ausgewogene vegetarische oder vorwiegend pflanzenbasierte Ernährungsweise mit nur gelegentlichem Fleischverzehr. Durch den kompletten Verzicht auf tierische Lebensmittel besteht jedoch bei veganer Ernährung ein erhöhtes Risiko für einen Vitamin- und Nährstoffmangel. Beispielsweise ist das lebensnotwendige Vitamin B<sub>12</sub> nur durch den Verzehr tierischer Produkte wie Fleisch, Eier und Milchprodukte verfügbar. Es muss daher bei rein veganer Ernährung ergänzend eingenommen werden. Für Kinder und Schwangere ist eine vegane Ernährung nicht zu empfehlen.

Die Bedeutung von Milchprodukten für die Entstehung, aber auch für die Prävention von Übergewicht wird derzeit kontrovers diskutiert. Epidemiologische Studien liefern widersprüchliche Ergebnisse zum Zusammenhang zwischen dem Verzehr von Milchprodukten und Übergewicht bzw. Stoffwechselkrankheiten, insbesondere im Hinblick auf den Proteinanteil.

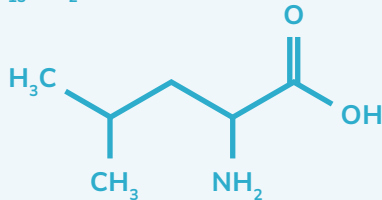
Verzweigtkettige Aminosäuren (BCAA) machen einen wesentlichen Bestandteil des Milchproteins aus und gehören zu den essenziellen Aminosäuren. Erhöhte Spiegel von zirkulierenden BCAA sind ein Kennzeichen von Adipositas und Typ-2-Diabetes. Zudem scheint ein gestörter BCAA-Stoffwechsel eine ursächliche Rolle bei der Diabetesentwicklung zu spielen. Auch bei den BCAA ist die Datenlage in Bezug auf gesundheitliche Effekte widersprüchlich und über die Wirkungen einzelner BCAA ist bislang wenig bekannt.

Vor diesem Hintergrund hat die **Abteilung Physiologie des Energiestoffwechsels** die individuelle Rolle der beiden BCAA Valin und Leucin in einer Langzeit-Diätstudie an Mäusen untersucht. Die Tiere erhielten für 20 Wochen eine Hochfett-Diät, die entweder mit Valin, mit Leucin oder mit dem Milchprotein Casein angereichert war.

Dabei konnte das Team um **Susanne Klaus** erstmals zeigen, dass die beiden essenziellen Aminosäuren Leucin und Valin sehr gegensätzliche metabolische Auswirkungen haben. Während Leucin den Energieumsatz erhöht und so vor Übergewicht und Leberverfettung schützt, verstärkt Valin die negativen Auswirkungen einer fettreichen Ernährung. Durch die Ansammlung von Fett in der Leber wird die Verstoffwechslung von Valin reduziert und auf die Muskulatur verlagert. Dort erhöhen Valin und seine Abbauprodukte die Glukoseaufnahme und setzen durch eine sogenannte Glukotoxizität die Insulinwirkung im Muskel herab. In der Folge kann eine allgemeine Insulinresistenz entstehen, die wiederum eine Vorstufe von Typ-2-Diabetes darstellt.

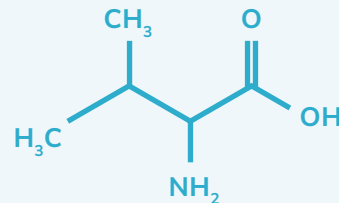
Dieser negative Effekt von Valin zeigte sich jedoch nur aufgrund einer extremen, künstlichen Überdosierung. Natürliche Proteinquellen enthalten immer Leucin und Valin, die unser Körper beide benötigt. Bei einer ausgewogenen, gesunden Ernährung besteht keine Gefahr der Überdosierung von Valin.

## LEUCIN



Die essentielle Aminosäure Leucin ist ein wichtiger Bestandteil zahlreicher Proteine. Im menschlichen Körper ist Leucin wichtig für die Proteinsynthese in der Leber und in der Muskulatur. Leucin ist in größeren Mengen in Kuhmilch, Rindfleisch, Hühnereiern, Lachs, Reis, Walnüssen sowie Weizen- und Maisvollkornmehl enthalten.

## VALIN



Die Hauptfunktion der essenziellen Aminosäure Valin besteht darin, als Baustein für die Proteinsynthese zur Verfügung zu stehen. Besonders reichhaltig kommt Valin in tierischen Produkten wie Rindfleisch, Hähnchenbrust, Lachs, Hühnereiern und Kuhmilch vor.

### ORIGINALPUBLIKATION

Bishop, C. A., Machate, T., Henning, T., Henkel, J., Püschel, G., Weber, D., Grune, T., Klaus, S., Weitkunat, K.: Detrimental effects of branched-chain amino acids in glucose tolerance can be attributed to valine induced glucotoxicity in skeletal muscle. *Nutr. Diabetes* 12(1):20 (2022). [Open Access]

### WEITERE PUBLIKATIONEN

Gil, C. I., Coull, B. M., Jonas, W., Lippert, R., Ost, M., Klaus, S.: Mitochondrial stress-induced GDF15-GFRAL axis promotes anxiety-like behavior and CRH-dependent anorexia. *Life Sci. Alliance* 5(11):e202201495 (2022). [Open Access]

Meng, L., Coleman, V., Zhao, Y., Ost, M., Voigt, A., Bunschoten, A., Keijer, J., Teerds, K., Klaus, S.: Pseudo-Starvation Driven Energy Expenditure Negatively Affects Ovarian Follicle Development. *Int. J. Mol. Sci.* 22(7):3557 (2021). [Open Access]

Weitkunat, K., Bishop, C. A., Wittmüss, M., Machate, T., Schifelbein, T., Schulze, M. B., Klaus, S.: Effect of Microbial Status on Hepatic Odd-Chain Fatty Acids Is Diet-Dependent. *Nutrients* 13(5):1546 (2021). [Open Access]

Klaus, S., Igual Gil, C., Ost, M.: Regulation of diurnal energy balance by mitokines. *Cell. Mol. Life Sci.* 78, 3369–3384 (2021). [Open Access]

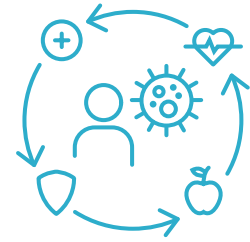
Johann, K., Kleinert, M., Klaus, S.: The Role of GDF15 as a Myomitokine. *Cells* 10(11):2990 (2021). [Open Access]



Mittels des OROBOROS Oxygraph-2k besteht die Möglichkeit, hochauflösende respiratorische Analysen zur mitochondrialen bzw. zellulären Atmungsfunktion durchzuführen.



# Der Einfluss der Ernährung auf unser Wohlbefinden während der Pandemie



Die COVID-19-Pandemie hat viele Aspekte unseres Lebens beeinträchtigt, einschließlich unserer Ernährungsgewohnheiten. Sich in dieser besonderen Ausnahmesituation weiterhin gesund und ausgewogen zu ernähren, war für viele von uns eine zusätzliche Herausforderung. Dabei ist eine gesunde Ernährung essenziell, damit wir körperlich und mental gesund bleiben. Wie unsere Ernährung das allgemeine Wohlbefinden in schwierigen Zeiten beeinflusst, erforscht Prof. Soyoung Q Park am DIfE.

Die Pandemiezeit hat unser Leben fundamental auf den Kopf gestellt. Vor allem die Lockdown-Phasen haben unsere täglichen Routinen gestört und einige Menschen an ihre Grenzen gebracht. Das Arbeiten von zu Hause und die tägliche häusliche Versorgung mit gutem Essen veränderten unsere Essgewohnheiten, erhöhten den Stresspegel und verringerten unsere körperliche Aktivität. Diese stressige Phase hat unsere psychische Gesundheit gefordert und sich tiefgreifend auf die Fähigkeit zur Entscheidungsfindung ausgewirkt.

Es ist bekannt, dass Lifestyle-Faktoren wie Ernährung und Bewegung das Risiko für mentale Erkrankungen reduzieren können. Unklar hingegen ist, wie diese Lifestyle-Faktoren zum mentalen Wohlbefinden während einer Pandemie beitragen.

## Zentrale Einflussfaktoren unseres Wohlbefindens

Das Wohlbefinden eines Menschen wird von vielen Faktoren beeinflusst. Eine zentrale Rolle spielen Schlaf, Bewegung, soziale Interaktion und die Aufnahme von Obst und Gemüse.

Ausreichend Schlaf ist von großer Bedeutung für das Wohlbefinden, denn Schlafmangel kann nicht nur zu körperlichen Beschwerden, sondern auch zu Stimmungsschwankungen und Erschöpfung führen. Ein weiterer wichtiger Faktor für das Wohlbefinden ist die körperliche Aktivität. Regelmäßige Bewegung kann dazu beitragen, Stress abzubauen, die Stimmung zu verbessern und das Selbstwertgefühl zu stärken. Letzteres wird auch durch

regelmäßigen Kontakt zu Freunden und Familie unterstützt. Schließlich sind erfüllende Beziehungen und soziale Interaktionen entscheidend für unser mentales Wohlbefinden. Zahlreiche Studien belegen, dass Menschen, die über ein starkes soziales Wohlbefinden verfügen, ein geringeres Risiko für Depressionen, Angstzustände und andere mentale Erkrankungen haben. Eine Beziehung, in der man sich geborgen und verstanden fühlt, kann das Selbstwertgefühl stärken und eine positive Einstellung fördern. Es ist daher wichtig, in Zeiten der sozialen Isolation Wege zu finden, um eine Verbindung zu anderen Menschen aufrechtzuerhalten und soziales Wohlbefinden zu stärken.

Ein weiterer wichtiger Faktor für unser Wohlbefinden ist die Ernährung. Aus epidemiologischen Studien weiß man, dass insbesondere der Verzehr von Obst und Gemüse das Wohlbefinden signifikant vorhersagen kann. So weisen Menschen, die regelmäßig Obst und Gemüse essen, ein niedrigeres Risiko für Depressionen und Angststörungen auf. Unklar war bisher, ob unter pandemischen Bedingungen, in denen Menschen gestresst und isoliert sind, ein akuter Obst- und Gemüseverzehr schnell hilft.

„Mit dem Ausbruch der Corona-Pandemie und insbesondere während der Lockdown-Phasen ergab sich für uns ein spannendes Forschungs-Setting, in dem wir die Auswirkungen der Ernährung auf das Wohlbefinden in stressigen Zeiten untersuchen konnten“, berichtet Soyoung Q Park, Leiterin der Abteilung Neurowissenschaft der Entscheidung und Ernährung am DIfE.

## Lockdowns und soziale Isolation strapazieren psychische Verfassung

Parks Team befragte im zweiten Corona-Lockdown, Ende 2020, Erwachsene in Deutschland und Österreich sieben Tage lang, was und wie viel sie pro Tag gegessen und getrunken haben. Insgesamt nahmen 45 Frauen und 72 Männer mit einem Alter von  $28 \pm 9$  Jahren an der Studie teil. Die Proband\*innen protokollierten täglich mittels Handy-App die Nahrungsaufnahme, den Gemütszustand und Lifestyle-Daten, wie Schlafqualität, Aktivitätsniveau und soziale Interaktion. Die Auswertung der Daten konnte die Ergebnisse aus Studien vor der Pandemie bestätigen. „Die Teilnehmenden, die mehr Obst und Gemüse verzehrten, berichteten uns, dass sie sich emotional stabiler fühlten“, erläutert Park und ergänzt: „Zusätzlich konnten sie mit den pandemiebedingten Beschränkungen besser umgehen.“

Der Zusammenhang zwischen dem Verzehr von Obst und Gemüse und dem individuellen Wohlbefinden war trotz des starken Stresses während des Lockdowns eindeutig. Ebenso sahen die Forschenden, dass sich körperliche Aktivität positiv auf das Wohlbefinden auswirkte. Sobald sich die Proband\*innen jedoch einsam fühlten, wurden alle vorteilhaften Effekte von körperlicher Aktivität und gesunder Ernährung aufgehoben. Dabei beschreibt der Begriff Einsamkeit das subjektive Empfinden der Isolation. So kann es sein, dass Probanden zwar im direkten Kontakt mit vielen anderen Menschen waren, sich jedoch sehr einsam fühlten, weil sie sich Anderen nicht verbunden fühlten. Ein

### Einflussfaktoren des Wohlbefindens

#### Aufnahme von Obst & Gemüse

frisch und abwechslungsreich

#### Bewegung

mindestens 30 Minuten moderate bis intensive Bewegung pro Tag



#### Schlaf

sieben bis acht Stunden Schlaf pro Nacht

#### Soziale Interaktion

z. B. ehrenamtliche Tätigkeiten oder Hobbys



klassisches Beispiel für dieses Phänomen ist die Großstadt: Trotz Kontakt zu vielen Menschen, empfinden einige Personen Einsamkeit. Umgekehrt können sich Menschen, die zum Beispiel alleine wohnen und wenig soziale Interaktion haben, nicht einsam fühlen, weil sie enge Bezugspersonen haben, mit denen sie sich verbunden fühlen.

## Neugierde hat positiven Effekt

Der starke negative Einfluss von Einsamkeit wurde von Parks Team in einer weiteren Studie bestätigt. Auch hier wollte man den Einfluss der Pandemie untersuchen. Aus Studien vor COVID-19 war bekannt, dass Neugier das Wohlbefinden steigern kann. Diese Eigenschaft beschreibt in der Psychologie ein Persönlichkeitsmerkmal und ist mit dem Verhalten verbunden, aktiv nach Informationen zu suchen, um Neues zu erfahren bzw. Verborgenes kennenzulernen. In der DiFe-Studie mit 172 Teilnehmenden aus Deutschland und Österreich korrelierte die Neugier und die Suche nach Informationen positiv mit dem Wohlbefinden. Neugierige Proband\*innen konnten also besser mit den Lockdowns umgehen. „Diese Personen können stressige Situationen scheinbar besser bewältigen. Sie haben vermutlich das Gefühl, die Lage besser zu kontrollieren, auch weil sie auf Grund ihrer Neugier mehr nach Information suchen und das Gefühl hatten, besser zu verstehen, was passiert“, interpretiert Park die Studienergebnisse.

Eine weitere Studie von Park aus dem Jahr 2020 beschäftigte sich mit der Fragestellung, ob paranoide Gedanken und soziale Isolation den Glauben an Verschwörungstheorien hervorsagen können. Die Studie nahm an, dass Verschwörungsdenk\*innen viel Angst hätten und deshalb nicht an die Pandemie glauben könnten. Darum kreierten sie eine andere Hypothese, mit der sie die angstvolle Situation besser bewältigen können. Im Ergebnis zeigte sich: Je einsamer jemand war, desto mehr paranoide Gedanken wurden berichtet und desto wahrscheinlicher war der Glaube an Verschwörungserzählungen.

## Ernährung beeinflusst Entscheidungsfähigkeit

Ernährung als ein wesentlicher Faktor, der sich auf unsere körperliche und geistige Gesundheit auswirken kann, beeinflusst auch unsere Entscheidungsfähigkeit. Enthält



Mittels Handy-App dokumentierten die Studienteilnehmer\*innen z. B. ihre Ernährung, ihre aktuelle Stimmung oder wie müde sie waren.

die Ernährung wenig essenzielle Nährstoffe, können wir müde, träge und unkonzentriert werden. Als Konsequenz leidet unsere Entscheidungsfähigkeit darunter.

So haben Studien gezeigt, dass eine fettreiche Ernährung die kognitive Funktion und Entscheidungsfähigkeit beeinträchtigen kann. Des Weiteren steht eine zuckerreiche Ernährung im Verdacht, die kognitive Funktion zu verringern und das Risiko für die Entwicklung von Typ-2-Diabetes zu erhöhen, was ein bekannter Risikofaktor für kognitive Beeinträchtigungen ist. Eine Ernährung, die reich an Obst, Gemüse und Vollkornprodukten ist, kann den negativen Einfluss von chronischen Erkrankungen auf die Entscheidungsfähigkeit abmildern. Denn eine gesunde Ernährung verbessert die kognitive Funktion, die Stimmung sowie die Wachsamkeit und trägt schlussendlich zu einer verbesserten Entscheidungsfähigkeit bei.

DiFe-Forschende beobachteten in ihren Studien den positiven Effekt eines hohen Konsums an Obst und Gemüse auf das Wohlbefinden noch am selben oder nachfolgenden Tag. Auch andere Studien kamen zu dem Ergebnis, dass die Ernährung das Wohlbefinden direkt beeinflusst. So hatten Personen mit einem hohen Body-Mass-Index (BMI), die salzige Snacks aßen, am nächsten Tag schlechtere Laune. Ähnliche Verstimmungen zeigten sich bei Student\*innen zwei Tage nach einer hohen Aufnahme von gesättigten Fettsäuren, wie sie z. B. in Käse, Butter oder Wurst vorkommen. Außerdem gaben die Studierenden an, dass ihre Laune umso schlechter war, je mehr Kalorien sie vor zwei Tagen zu sich genommen hatten.

## ALLTAGSFRAGE



Prof. Soyoun Q Park,  
Leiterin der Abteilung Neurowissenschaft  
der Entscheidung und Ernährung

## Warum essen wir, was wir essen?

Wir essen aus verschiedenen Gründen. Neben der Notwendigkeit, den Körper mit Nährstoffen und Energie zu versorgen, sind kulturelle, soziale und emotionale Faktoren wichtige Einflussfaktoren. Darüber hinaus beeinflussen regionale Küche, Traditionen und Glaubenssysteme unsere Lebensmittelwahl. Unsere familiären und sozialen Kontakte prägen unser Essverhalten ebenso wie Emotionen. Stress oder Trauer können ungesunde Essgewohnheiten fördern. Eine gesunde Ernährung erfordert deshalb das Bewusstsein für all diese Faktoren.

## Wie Nahrungsaufnahme und Wohlbefinden zusammenhängen

Unbestritten hat der Ernährungsstil einen Einfluss auf unsere Psyche. Eine Leitfrage für die DIfE-Forschenden während der Pandemie war, in welchem Ausmaß die Nahrung negative Folgen des Lebens während eines Lockdowns abschwächen kann und welche Mechanismen dabei eine Rolle spielen.

*» Unsere Ernährungsweise kann sich unmittelbar auf die Stimmung und das Wohlbefinden auswirken. Unsere Studien haben gezeigt, dass für unsere heutige Stimmung entscheidend ist, was wir gestern und heute gegessen und getrunken haben. «*

Prof. Soyoun Q Park, Leiterin der Abteilung  
Neurowissenschaft der Entscheidung und Ernährung

Dafür untersuchten Park und ihr Team, ob entzündliche Prozesse im Nervengewebe für das Zusammenspiel zwischen Obst- und Gemüseverzehr und dem Wohlbefinden relevant sind. Die sogenannte ernährungsinduzierte Neuroinflammation bezeichnet die Entzündung des Nervengewebes und gilt als Schlüsselmechanismus zwischen Ernährung, kognitiver Funktion und dem Verlust grauer Substanz des zentralen Nervensystems. Welches inflammatorische Potenzial eine spezifische Ernährungsweise besitzt, lässt sich mithilfe des Dietary Inflammatory Index (DII) bestimmen. Diverse Studienergebnisse weisen einen Zusammenhang zwischen dem DII und dem Auftreten von Depressionen, Angstzuständen und psychischen Belastungen nach.

So hat eine Ernährung reich an hochverarbeiteten Lebensmitteln, zugesetztem Zucker, raffiniertem Getreide und stärkehaltigem Gemüse höhere und somit schlechtere DII-Werte als eine abwechslungsreiche Ernährung mit viel frischen Früchten, Gemüse, Nüssen und Fisch. Das heißt, eine mediterrane Diät – oder als regionales Äquivalent eine nordische Ernährungsweise – sind gegenüber einer westlichen Diät die bessere Wahl.

Bisherige Studien haben zudem gezeigt, dass auch die Proteinzufuhr eine Rolle beim ernährungsabhängigen Wohlbefinden spielt. Die Aminosäure Tyrosin, ein Vorläufer des Neurotransmitters Dopamin, sorgt für gute Laune und scheint eine Rolle beim ernährungsabhängigen Wohlbefinden zu spielen. DIfE-Forschende konnten in ihren Studien zum Beispiel beobachten, dass Proband\*innen, die weniger Neugier besaßen, vermehrt Lebensmittel mit niedrigem Tyrosingehalt aßen.

Das Forscherteam beobachtete außerdem, dass Teilnehmende, die Lebensmittel mit hohem Zuckergehalt verzehrten, mehr Angst hatten. „Welche Mechanismen hinter dieser Beobachtung liegen, muss jedoch weiter erforscht werden“, fasst Park zusammen.

#### ORIGINALPUBLIKATIONEN

Losecaat Vermeer, A. B., Muth, A., Terenzi, D., Park, S. Q.: Curiosity for information predicts wellbeing mediated by loneliness during COVID-19 pandemic. *Sci. Rep.* 12(1):7771 (2022). [Open Access]

Muth, A.-K., Losecaat Vermeer, A., Terenzi, D., Park, S. Q.: The impact of diet and lifestyle on wellbeing in adults during COVID-19 lockdown. *Front. Nutr.* 9:993180 (2022). [Open Access]

Terenzi, D., Muth, A.-K., Losecaat Vermeer, A., Park, S. Q.: Psychotic-like experiences in the lonely predict conspiratorial beliefs and are associated with the diet during COVID-19. *Front. Nutr.* 9:1006043 (2022). [Open Access]

#### WEITERE PUBLIKATIONEN

Terenzi, D., Madipakkam, A. R., Molter, F., Mohr, P. N. C., Losecaat Vermeer, A. B., Liu, L., Park, S. Q.: Neural correlates underlying social-cue induced value change. *J. Neurosci.* 42(32), 6276-6284 (2022). [Open Access]

Terenzi, D., Muth, A.-K., Park, S. Q.: Nutrition and Gut-Brain Pathways Impacting the Onset of Parkinson's Disease. *Nutrients* 14(14):2781 (2022). [Open Access]

Liu, L., Artigas, S., Ulrich, A., Tardu, J., Wilms, B., Koletzko, B., Schmid, S. M., Park, S. Q.: Eating to dare – Nutrition impacts human risk decision and related brain function. *Neuroimage* 233:117951 (2021). [Open Access]

Muth, A.-K., Park, S. Q.: The impact of dietary macronutrient intake on cognitive function and the brain. *Clin. Nutr.* 40(6), 3999-4010 (2021).

Fröhlich, E., Madipakkam, A. R., Craffonara, B., Bolte, C., Muth, A.-K., Park, S. Q.: A short humorous intervention protects against subsequent psychological stress and attenuates cortisol levels without affecting attention. *Sci. Rep.* 11(1):7284 (2021). [Open Access]



## FAZIT

- ✓ **Veränderte Ernährungsgewohnheiten in stressigen Zeiten können zur Gewichtszunahme, zu schlechter mentaler Gesundheit und beeinträchtigter Immunfunktion führen und letztlich die Entscheidungsfähigkeit negativ beeinflussen.**
- ✓ **Eine gesunde Ernährung ist die Grundlage für eine gute Entscheidungsfindung.**
- ✓ **Ausreichend Bewegung und Schlaf, regelmäßige verbindende soziale Interaktion sowie eine Ernährung reich an Obst und Gemüse fördern gute Laune und Wohlbefinden in stressigen Zeiten.**
- ✓ **Insbesondere Menschen mit mentalen Erkrankungen bzw. deren Vorstufen sollten auf eine optimierte Nährstoffaufnahme achten.**

Dr. Rachel Lippert,  
Leiterin der Nachwuchsgruppe  
Neuronale Schaltkreise



## Blitzinterview mit Rachel Lippert

### 1. Woran forschen Sie aktuell?

Wir untersuchen am Mausmodell, wie die Ernährung und einzelne Aspekte davon (z. B. Fettaufnahme oder Fasten) die Funktionsweise des Gehirns beeinflussen können und wie neuronale Schaltkreise als Reaktion auf Veränderungen des Energiezustands miteinander interagieren. Darüber hinaus erforschen wir, wie die Stoffwechsel- und Ernährungsbedingungen der Mutter die Ausbildung dieser Schaltkreise in der frühen Phase der Hirnentwicklung beeinflussen können, was wiederum zu Veränderungen im Stoffwechsel und Verhalten der Nachkommen führt.

### 2. Welche bedeutenden Erkenntnisse haben Sie bereits gewonnen?

Wir wissen, dass mütterliche Überernährung die Entwicklung der hypothalamischen und dopaminergen neuronalen Schaltkreise beeinträchtigen kann, was zu Veränderungen des Stoffwechsels, des Nahrungsaufnahme- und Bewegungsverhaltens beim Nachwuchs führt. Zudem haben wir gezeigt, dass diese Auswirkungen geschlechtsabhängig sind. So reagieren Männchen stärker mit Veränderungen in der Aktivität und Weibchen mit Veränderungen im Stoffwechsel.

### 3. Was sind Ihre nächsten Ziele?

Wir wollen verstehen, wie die Stoffwechselkreisläufe an der Integration von Verhalten beteiligt sind und wie Hunger oder Sättigung zu veränderten Verhaltensreaktionen führen. Außerdem wollen wir klären, wie genau die mütterliche Ernährung unterschiedliche Reaktionen beim Nachwuchs hervorrufen kann, sodass metabolische und andere physiologische Beeinträchtigungen in zukünftigen Generationen fortbestehen.

## ALLTAGSFRAGE

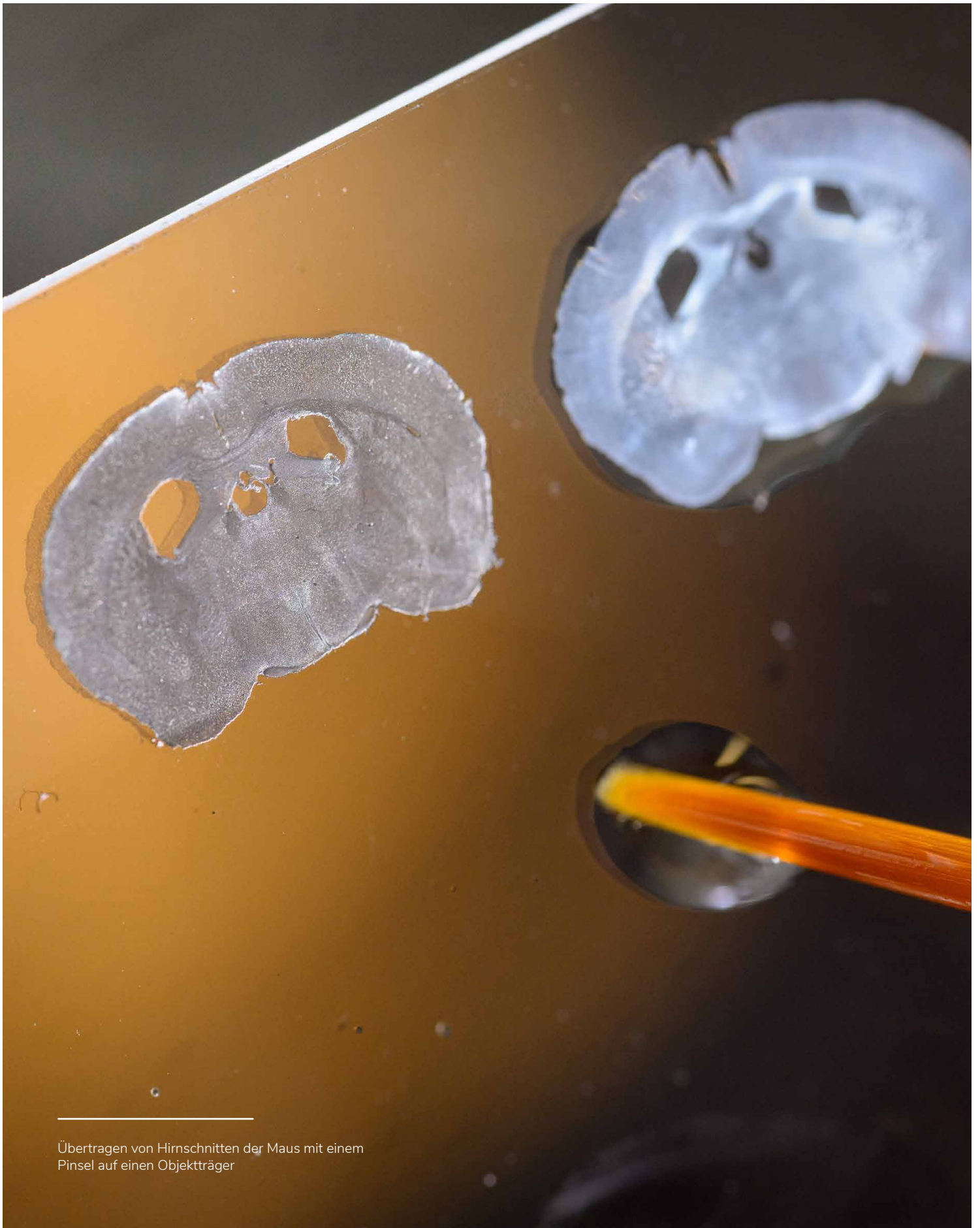
### Wie beeinflusst die mütterliche Ernährung die Hirnentwicklung des Embryos?

Eine präzise Entwicklung der neuronalen Netzwerke des ungeborenen Kindes ist u. a. notwendig, um eine lebenslange normale Kontrolle des Essverhaltens und des Energiegleichgewichts zu ermöglichen. Bisherige Forschungsergebnisse zeigen sowohl im Tiermodell als auch am Menschen, dass starkes Übergewicht und eine fett- und zuckerreiche, überkalorische Ernährung der Mutter die Gehirnentwicklung, das Verhalten und den Stoffwechsel ihres Kindes negativ beeinflussen können. Das heißt, die Kinder haben z. B. ein erhöhtes Risiko für Diabetes, Adipositas und Essstörungen.

#### PUBLIKATIONEN

Bedenbaugh, M. N., Brener, S. C., Maldonado, J., Lippert, R. N., Sweeney, P., Cone, R. D., Simerly, R. B.: Organization of neural systems expressing melanocortin-3 receptors in the mouse brain: Evidence for sexual dimorphism. *J. Comp. Neurol.* 530(16), 2835-2851 (2022).

Gil, C. I., Coull, B. M., Jonas, W., Lippert, R., Ost, M., Klaus, S.: Mitochondrial stress-induced GDF15-GFRAL axis promotes anxiety-like behavior and CRH-dependent anorexia. *Life Sci. Alliance* 5(11):e202201495 (2022). [Open Access]

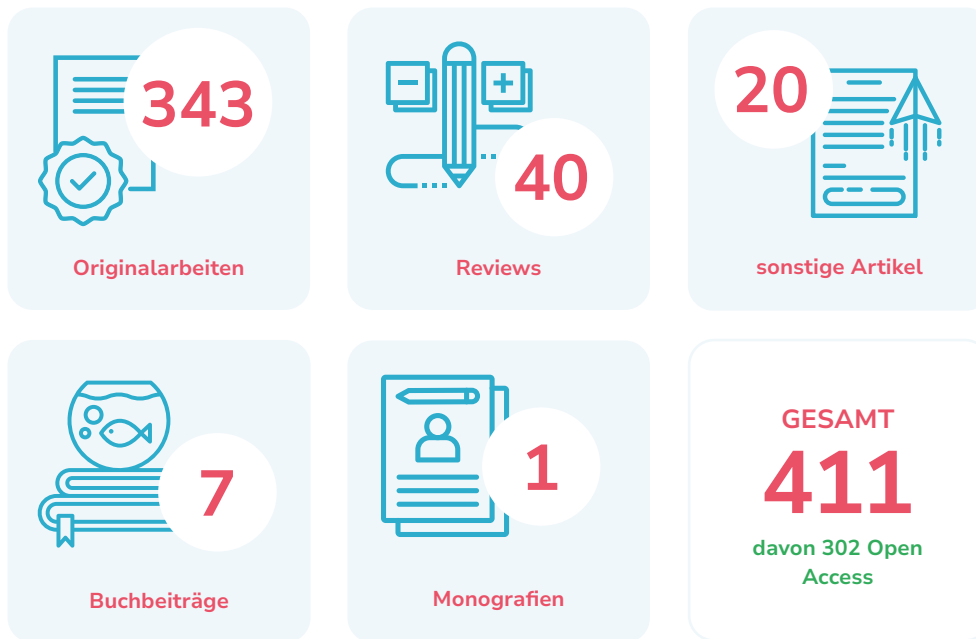


Übertragen von Hirnschnitten der Maus mit einem Pinsel auf einen Objektträger

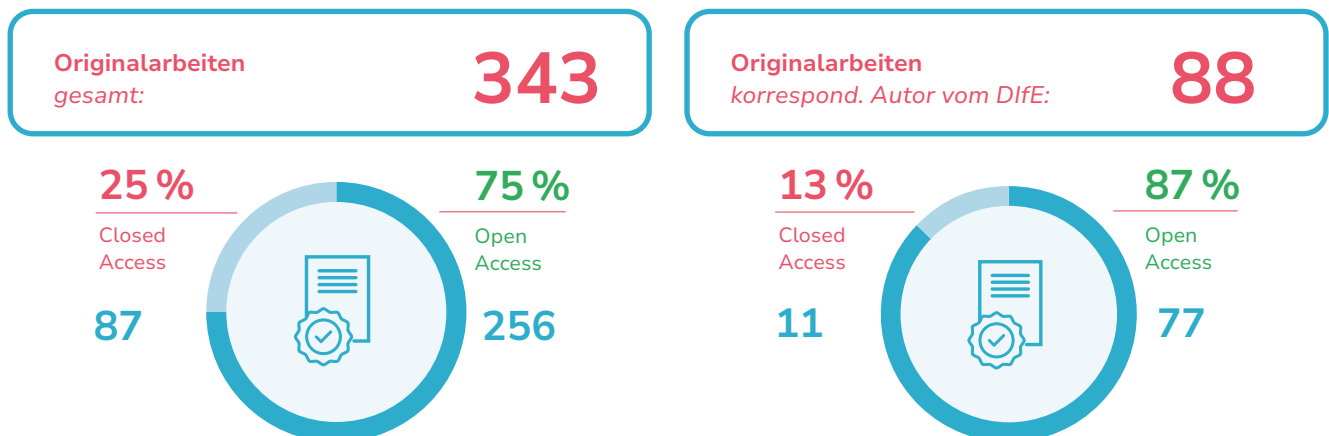
# Publikationen am DIfE

Das DIfE verfolgt das Ziel, qualitativ hochwertige Publikationen mit hoher Sichtbarkeit und Zitationsrate zu veröffentlichen. Es bekennt sich zu den Zielen und Grundsätzen von Open Access und folgt den Empfehlungen der „Berliner Erklärung über offenen Zugang zu wissenschaftlichem Wissen“ und der „Open-Access-Policy der Leibniz-Gemeinschaft“.

## Publikationen 2021–2022



## Originalarbeiten



## Reviews

Reviews  
gesamt:

**40**

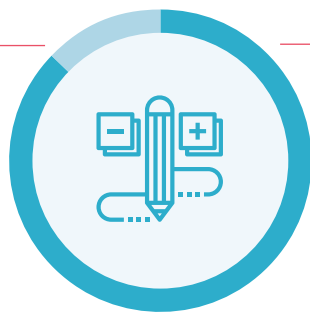
Reviews  
korrespond. Autor vom DIfE:

**17**

**13 %**

Closed  
Access

**5**



**87 %**

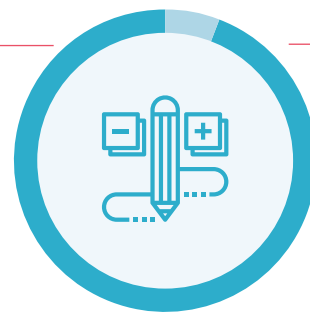
Open  
Access

**35**

**6 %**

Closed  
Access

**1**

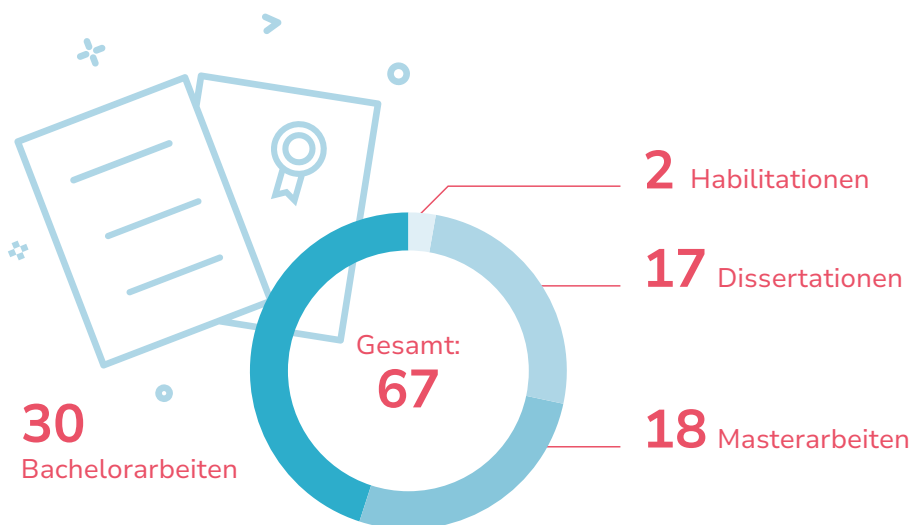


**94 %**

Open  
Access

**16**

## Abschlussarbeiten 2021–2022



# Das DIfE vernetzt

Das DIfE ist sowohl national als auch international gut vernetzt. Es beteiligt sich an herausragenden Verbundprojekten zur Stärkung der Gesundheitsforschung in Deutschland und der Welt. Die bedeutendsten Kooperationen und Projekte sind auf den folgenden Seiten dargestellt.

## Herausragende nationale Kooperationen

### Deutsches Zentrum für Diabetesforschung

Das 2009 gegründete Deutsche Zentrum für Diabetesforschung (DZD) ist eines der sechs Deutschen Zentren der Gesundheitsforschung (DZG). Der Forschungsverbund bündelt deutschlandweit mehr als 400 Expert\*innen auf dem Gebiet der Diabetesforschung und verzahnt Grundlagenforschung, Epidemiologie und klinische Anwendung.

Wissenschaftler\*innen des DIfE tragen mit ihrer experimentellen und angewandten Forschung sowie der Beteiligung an klinischen Studien zum Forschungsprogramm des DZD bei. Die Ziele, die das DIfE in Kooperation mit den DZD-Partnern der anderen Zentren verfolgt, sind:

- ein besseres Verständnis der Pathogenese des Typ-2-Diabetes unter Berücksichtigung von Subtypen und Komplikationen zu bekommen,
- mit Hilfe von metabolischen, genetischen und epigenetischen Markern Risikopersonen der verschiedenen Subtypen zu identifizieren,
- aufzuklären, welche Faktoren einen Betazell-Untergang begünstigen und wie eine Inselzellregeneration induziert werden kann,
- herauszufinden, wie eine neuronale Insulinresistenz entsteht und welche Rolle psychologische und neurologische Mechanismen bei der Nahrungsauswahl spielen.



**DZD**  
Deutsches Zentrum  
für Diabetesforschung



---

## Deutsches Zentrum für Herz-Kreislauf-Forschung

In interdisziplinärer Zusammenarbeit forschen Wissenschaftler\*innen von 32 Einrichtungen an sieben Standorten im Deutschen Zentrum für Herz-Kreislauf-Forschung (DZHK), eines der sechs Deutschen Zentren für Gesundheitsforschung (DZG). Ziel ist es, die Vorsorge, Früherkennung und Therapie von Herz-Kreislauf-Erkrankungen voranzubringen. Forschungsergebnisse sollen auf schnellstmöglichem Weg in den Klinikalltag gelangen, um Therapie, Diagnostik und Prävention von Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu verbessern.

Seit 2014 ist das DIfE Mitglied des DZHK und kooperiert vor allem mit Instituten am Berliner Standort (Charité – Universitätsmedizin Berlin, Max-Delbrück-Centrum, Deutsches Herzzentrum, Robert Koch-Institut), um Mechanismen aufzuklären, die Herzmuskel, Gefäße und Stoffwechsel beeinträchtigen. Das DIfE liefert wichtige Erkenntnisse zur Rolle der Ernährung und des Alterns für die Herzgesundheit und adressiert hier u. a. Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems als Komplikation von Adipositas und Typ-2-Diabetes.



---

## Food4Future

Das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen des Programms „Agrarsysteme der Zukunft“ seit 2019 geförderte Verbundprojekt Food4Future (F4F) wird vom Leibniz-Institut für Gemüse- und Zierpflanzenbau koordiniert.

Ziel des fünfjährigen Projekts ist es, nachhaltige Maßnahmen und Innovationen zu entwickeln, die auch in Zukunft eine gesunde und ausreichende Ernährung der Bevölkerung sicherstellen, z. B. durch alternative Nahrungsquellen wie Makroalgen, Quallen oder Insekten. Das DIfE-Team um Dr. Daniela Weber aus der Abteilung „Molekulare Toxikologie“ bearbeitet gemeinsam mit Forschenden aus dem Fachgebiet Telematik der Technischen Hochschule Wildau das Forschungsfeld „Smart Nutrition und tragbare Sensoren“. Neuartige, in F4F-Kooperationen entwickelte Produkte (z. B. Algen-Smoothie) sollen über App-basierte Ernährungsempfehlungen in Folgestudien mit einbezogen werden.



---

## NAKO

Die 2014 gestartete NAKO Gesundheitsstudie ist eine deutschlandweite Langzeit-Bevölkerungsstudie, an der insgesamt 200.000 zufällig ausgewählte Proband\*innen teilnehmen. Sie werden in 18 Studienzentren umfassend untersucht und bis zu 30 Jahre lang nachbeobachtet. Ziel ist es, die Ursachen typischer Volkskrankheiten wie z. B. Diabetes, Krebs und Demenz zu erforschen, um neue



Präventions- und Behandlungsstrategien zu entwickeln. Das DiFE hat eine führende Rolle für die Untersuchungsmodule, die das Ernährungsverhalten und die körperliche Aktivität erfassen. Es entwickelte dafür bereits in der Pilotphase entsprechende Erhebungsinstrumente und statistische Analysemethoden. In der Hauptphase trägt es für diese Themenbereiche die Verantwortung, übernimmt die Qualitätsprüfungen und leitet die entsprechenden Kompetenzgruppen.

Im Studienzentrum Berlin-Süd/Brandenburg konnte das DiFE 2019 die Erstuntersuchung mit mehr als 10.000 Teilnehmenden abschließen. Seitdem wurden rund 5.300 von ihnen ein zweites Mal untersucht. Für die bevorstehende nächste Förderphase soll das Studienzentrum direkt am Standort des DiFE etabliert werden.

---

## NFDI4Health

Die durch Bund und Länder finanzierte „Nationale Forschungsdateninfrastruktur für personenbezogene Gesundheitsdaten“ (NFDI4Health) strebt eine bessere und umfassendere Wiederverwendung personenbezogener Gesundheitsdaten aus epidemiologischen, klinischen und öffentlichen Gesundheitsstudien in Deutschland an, welche die Forschung zur ernährungsbasierten Prävention von Volkskrankheiten auf Bevölkerungsebene erleichtern soll.

Das NFDI4Health-Konsortium setzt sich aus einem interdisziplinären Team von 18 Partnern zusammen. Derzeit beteiligen sich 46 Institutionen aus dem Gesundheitsbereich an dem Konsortium, darunter große Fachgesellschaften und wichtige epidemiologische Kohorten, u. a. das DiFE mit der EPIC-Potsdam-Studie. Prof. Matthias Schulze und seine Abteilung Molekulare Epidemiologie arbeiten im Aufgabenbereich „Anwendungsfälle“ und bringen ihre Expertise in den Bereichen Harmonisierung von Ernährungsdaten, Daten der Epidemiologie chronischer Krankheiten und dezentrale Datenanalysen in das Konsortium ein.

---

## NutriAct

Mit „NutriAct – Ernährungsintervention für gesundes Altern: Ernährungsmuster, Verhalten und Produkte“ startete im Juni 2015 unter Führung des DiFE eines der vier vom BMBF geförderten Kompetenzcluster der Ernährungsforschung. Das 2022 abgeschlossene Verbundprojekt hat mehr als 30 Forschungseinrichtungen und Unternehmen vereint und war für die Ernährungs- und Gesundheitsforschung sowie für die Wirtschaft in der Region Berlin-Potsdam von großer Bedeutung.

NutriAct verfolgte das zentrale Ziel, den Gesundheitsstatus der Fünfzig- bis Siebzigjährigen zu verbessern. Dafür haben die Verbundpartner gemeinsam Er-



nährungsstrategien entwickelt, die leicht zu akzeptieren und umzusetzen sind. Darüber hinaus wurden Produkte entwickelt, die eine altersgerechte und gesunde Ernährung erleichtern. Die Ergebnisse, Instrumente und geknüpften Kooperationen von NutriAct werden weiterhin für neue Projekte genutzt.

---

## NeuroCure

Das durch Bund und Länder seit 2007 geförderte Exzellenzcluster NeuroCure an der Charité – Universitätsmedizin Berlin erforscht neurologische und psychiatrische Erkrankungen. Ziel des interdisziplinären Forschungsverbundes ist ein besseres Verständnis der Krankheitsmechanismen und die Entwicklung neuer Therapien aus den gewonnenen Erkenntnissen. Zudem zielt NeuroCure darauf ab, die Vernetzung der Wissenschaftler\*innen und ihrer Forschungsaktivitäten zu fördern. Es wurden bereits viele neue Forschungsgruppen, darunter auch die DIfE-Nachwuchsgruppe „Neuronale Schaltkreise“, etabliert und verschiedene technologische Plattformen aufgebaut.

---

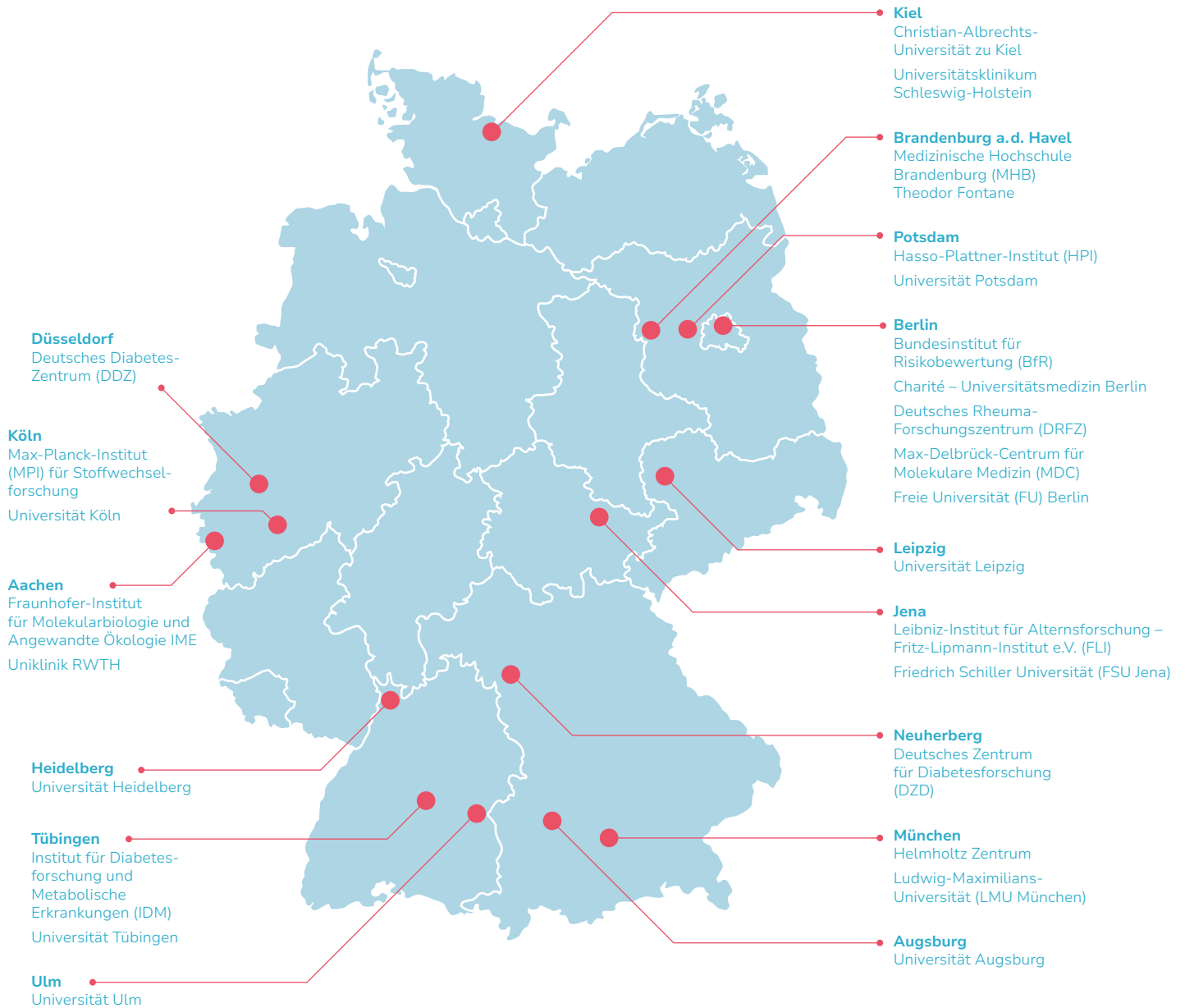
## Leibniz-Forschungsverbünde und -Forschungsnetzwerke

Um aktuelle Themen von hoher wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Relevanz inter- und transdisziplinär zu erforschen, schließen sich Leibniz-Einrichtungen in Leibniz-Forschungsverbänden (LFV) und Leibniz-Forschungsnetzwerken (LFN) zusammen.

Entsprechend seiner Kernkompetenz ist das DIfE am LFV „Altern und Resilienz“, am LFN „Stammzellen und Organoide“ und am LFN „Immunvermittelte Erkrankungen“ beteiligt. Seit 2020 koordiniert das DIfE das LFN „Grüne Ernährung – Gesunde Gesellschaft“, mit dem es vier zentrale Ziele verfolgt:

1. Förderung des wissenschaftlichen Austausches,
2. Identifizierung konkreter Forschungsbedarfe zu aktuellen Fragestellungen aus dem Themenfeld gesunde und nachhaltige Ernährung,
3. Initiierung interdisziplinärer Kooperationen,
4. weitsichtige Nachwuchs- und Karriereförderung.





Ausgewählte Partner des DfE in Deutschland

## Herausragende nationale Projekte

### BAByMIND – Broad Adaptations to Brain Connectivity due to Maternal Influences on Neurocircuits caused by Diet

Im Rahmen der Förderlinie „Beste Köpfe – Leibniz Junior Research Groups“ erforscht Dr. Rachel Lippert seit 2021, wie sich die mütterliche Ernährung in der Schwangerschaft auf das Verhalten der Nachkommen auswirkt. Wie unser Gehirn im Erwachsenenalter funktioniert, kann bereits während der Schwangerschaft durch Umweltfaktoren beeinflusst werden. Neben bekannten Einflussgrößen wie Zigaretten- und Alkoholkonsum, scheint die Ernährung der Mutter eine entscheidende Rolle zu spielen. Dr. Lippert untersucht am Mausmodell, wie die mütterliche Ernährung auf die Bildung und Interaktion von Nervenzellen beim Kind wirkt und dessen Verhalten bis hin zum Erwachsenenalter prägt.

**Projektlaufzeit:**

01.01.2021 – 31.12.2025

**DIfE-Beteiligung:**

Dr. R. Lippert

**Koordination:**

DIfE

**Budget:**

1.000.000 €

### DFG-Forschungsgruppen und -Sonderforschungsbereiche

Im Rahmen der DFG-Förderung beteiligt sich das DIfE an zwei Sonderforschungsbereichen (SFB) und zwei Forschungsgruppen (FOR).

#### DFG-Sonderforschungsbereiche

##### SFB 958 “Scaffolding of membranes: Molecular Mechanisms and Cellular Functions“

Das Ziel der Forschungsarbeiten ist es, die molekularen Mechanismen aufzuklären, über die Protein-Gerüste Zellmembranen strukturieren und schließlich zelluläre Funktionen steuern.

##### SFB 1444 „Gezielte zelluläre Selbstorganisation zur Förderung der Knochenregeneration“

Die Arbeit zielt darauf ab, am Beispiel der Knochenheilung die grundlegenden Mechanismen zu entschlüsseln, die zwischen Erfolg und Misserfolg bei der Regeneration von muskuloskelettalem Gewebe ausschlaggebend sind.

**Projektlaufzeit SFB 958:**

01.07.2019 – 30.06.2023

**DIfE-Beteiligung:**

Prof. A. Schürmann

**Koordination:**

FU Berlin

**Budget:**

280.000 €

**Projektlaufzeit SFB 1444:**

01.01.2021 – 31.12.2024

**DIfE-Beteiligung:**

Prof. T. J. Schulz

**Koordination:**

Charité – Universitätsmedizin  
Berlin

**Budget:**

467.000 €

**DFG-Forschungsgruppen**

**FOR 2558: Interaktionen von essenziellen Spurenelementen in gesunden und erkrankten älteren Menschen (TraceAge)**

In der von der DFG seit 2017 geförderten Forschungsgruppe „Interaktionen von essenziellen Spurenelementen in gesunden und erkrankten älteren Menschen (TraceAge)“ wollen Wissenschaftler\*innen des DIfE gemeinsam mit Forschenden der Universitäten Potsdam und Jena, der TU Berlin und der Charité – Universitätsmedizin Berlin die Wechselwirkungen einzelner Spurenelemente unter physiologischen und pathophysiologischen Bedingungen charakterisieren. Das DIfE ist mit drei Teilprojekten beteiligt:

- ➔ Spurenelementstatus während der Alterung in der EPIC-Potsdam-Studie,
- ➔ Interaktion von Spurenelementen mit Frailty, Inflammation und Wundheilungsstörung bei alten multimorbiden Patient\*innen,
- ➔ Kardiomyozyten-Funktion und Spurenelement-Status während der Alterung: Einfluss der Proteostase

**FOR 2698: Kognitive Theorie des Tourette Syndroms – ein neuer Ansatz**

Das Gilles de la Tourette Syndrom (GTS) ist eine häufige facettenreiche neuropsychiatrische Spektrumsstörung, die klinisch durch das Vorkommen motorischer und vokaler Tics charakterisiert ist und zu den neurologischen Entwicklungsstörungen gezählt wird. Obwohl es eine Vielzahl von Studien zum Tourette Syndrom sowohl bei Kindern als auch Erwachsenen gibt, existiert bislang kein übergeordnetes Konzept oder Model zum GTS. Prof. Park arbeitet seit ihrem Wechsel von der Universität zu Lübeck an das DIfE im Jahr 2019 weiterhin in der Forschungsgruppe mit. In ihrem Teilprojekt widmet sie sich der Untersuchung von supplementär motorischen und prä-supplementär motorischen Arealen im Gehirn, die maßgeblich bei der Auswahl und Vorbereitung intern generierter Handlungen, dem Wechsel zwischen verschiedenen Handlungen und dem Überwinden habitueller Handlungen beteiligt sind.



**Projektlaufzeit FOR 2558:**

01.01.2021 – 31.12.2024

**DIfE-Beteiligung:**

Prof. M. Schulze, Prof. T. Grune, Prof. K. Norman

**Koordination:**

Universität Potsdam

**Budget:**

302.000 €

**Projektlaufzeit FOR 2698:**

01.09.2020 – 31.08.2023

**DIfE-Beteiligung:**

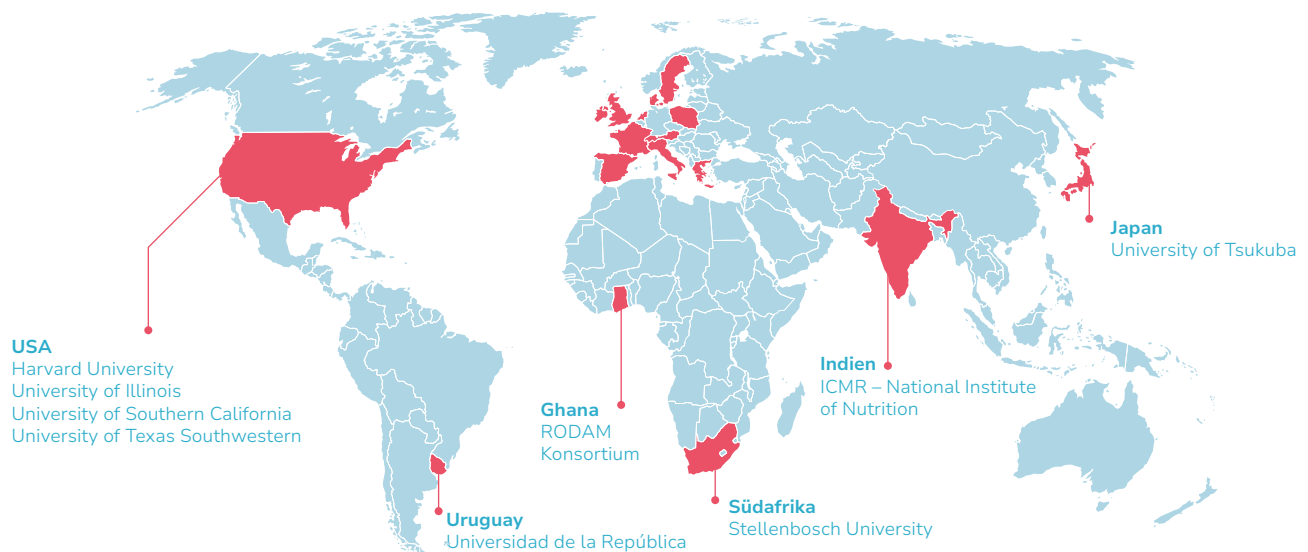
Prof. S. Q Park

**Koordination:**

Universität zu Lübeck

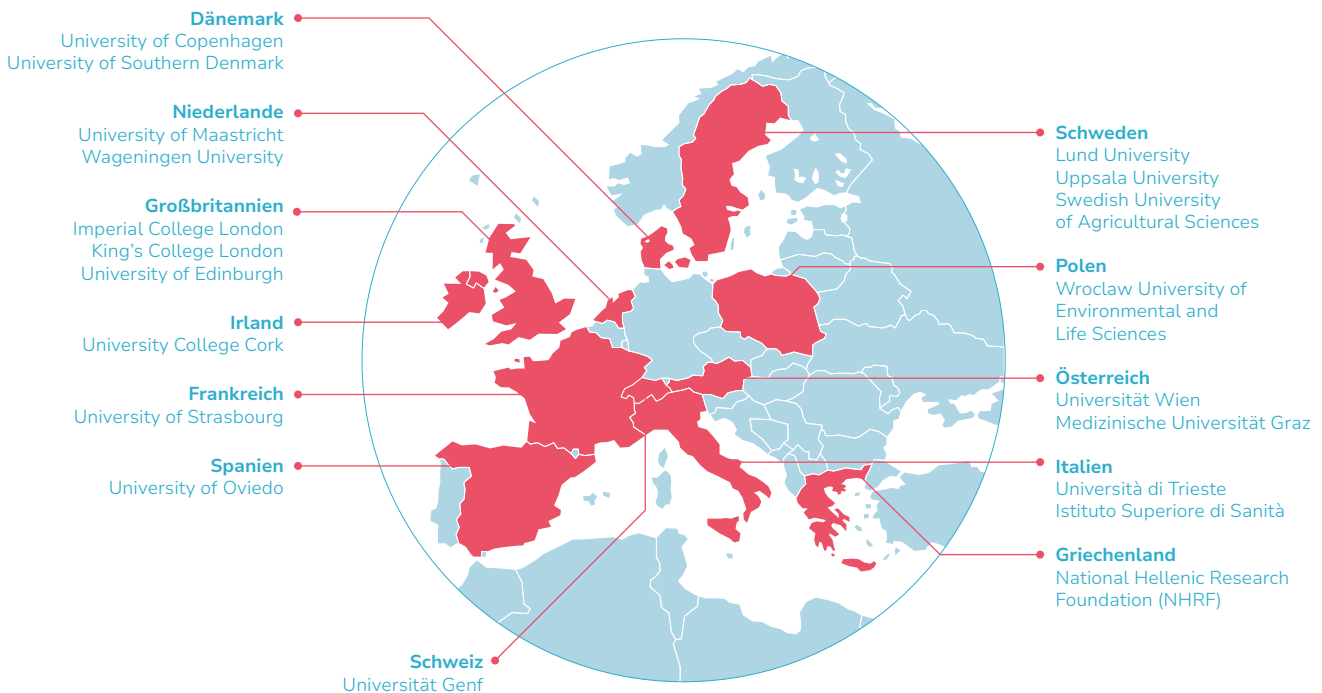
**Budget:**

138.000 €



Ausgewählte internationale Partnerschaften des DIfE

## Europäische Kooperationsprojekte



Auswahl an europäischen Partnern des DIFE

## COST – European Cooperation in Science and Technology



COST verfolgt das zentrale Ziel, die europäische Vernetzung exzellenter Köpfe in allen Bereichen von Forschung und Technologie zu intensivieren. Von der Europäischen Kommission 1971 initiiert, hat die transnationale Initiative 36 Mitgliedsstaaten (EU- und EFTA Staaten sowie die Türkei, Serbien, Bosnien-Herzegowina und F.Y.R. Mazedonien). COST-Maßnahmen fördern den Austausch und die gemeinsame Nutzung von technischen Fähigkeiten, Einrichtungen und finanziellen Ressourcen. Auch am DIFE beteiligen sich Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an COST-Netzwerken mit unterschiedlichen Themen aus dem Bereich der Ernährungsforschung. Die Zusammenarbeit fördert die Entwicklung neuer gemeinsamer Projektideen auf europäischer Ebene und ermöglicht, wissenschaftliche Erkenntnisse und Innovationen verstärkt auf internationaler Ebene zu verbreiten.

## COST-Actions am DIfE – Gemeinsame Projekte



### BenBedPhar

Bench to Bedside transition for Pharmacological regulation of NRF2 in non communicable diseases (COST Action CA20121)

**DIfE-Beteiligung:**

Prof. T. Grune

**Projektlaufzeit:**

19.10.2021 – 18.10.2025

**Vorsitz:**

Prof. A. Cuadrado, Autonomous University of Madrid, Spanien



### EpiLipidNet

Pan-European Network in Lipidomics and EpiLipidomics (COST Action CA19105)

**DIfE-Beteiligung:**

Prof. T. Grune

**Projektlaufzeit:**

13.10.2020 – 12.10.2024

**Vorsitz:**

Prof. M. Do Rosário Domingues, University of Aveiro, Portugal



### CliniMARK

'Good biomarker practice' to increase the number of clinically validated biomarkers (COST Action CA16113)

**DIfE-Beteiligung:**

Prof. T. Grune

**Projektlaufzeit:**

14.03.2017 – 31.10.2021

**Vorsitz:**

Dr. T. M. Luider, Erasmus University Medical Center, Rotterdam, Niederlande

## SynBio4Flav - Synthetic microbial consortia-based platform for flavonoids production using synthetic biology

Flavonoide sind sekundäre Stoffwechselprodukte in Pflanzen, welche oxidativen Stress regulieren und als Wachstumsregulatoren wirken. Sie gehören damit zu den Stoffen, welche uns aufgrund ihrer antioxidativen und entzündungshemmenden Eigenschaften vor nicht-übertragbaren Krankheiten wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes und Krebs schützen. Trotz des enormen Potenzials sind Flavonoide in ihrer industriellen Produktion derzeit noch recht unausgereift. Das von der EU finanzierte Projekt widmet sich dieser Aufgabe und versucht, die natürliche Produktion über komplexe physikalische und chemische Wege, bei denen Chemikalien durch die Pflanzenkompartimente transportiert werden, nachzuahmen. Potenziell könnten dadurch auch Flavonoide hergestellt werden, die in der Natur nicht vorkommen.



**Projektlaufzeit:**

01.01.2019 – 28.02.2023

**DIfE-Beteiligung:**

Dr. A. Braune und Dr. T. Goris

**Koordination:**

Agencia Estatal Consejo Superior De Investigaciones Científicas, Madrid, Spanien



---

## FATZHEIMER – High Fat Diet, Microbiota and Neuroinflammation in the Progression of Alzheimer Disease

Das seit 2018 innerhalb des Programms EU-LAC Health initiierte Projekt „High Fat Diet, Microbiota and Neuroinflammation in the Progression of Alzheimer Disease“ (FATZHEIMER) untersucht, wie fettreiche Ernährung die Entstehung und das Fortschreiten von kognitiven Beeinträchtigungen bei Alzheimer-Patient\*innen beeinflusst. Ziel des dreijährigen Forschungsprojekts ist es, präventive oder therapeutische Interventionen für die Krankheit zu identifizieren. Dafür arbeiten Forschungsteams aus Spanien, Portugal, Argentinien, Chile, Uruguay und Deutschland, darunter auch Wissenschaftler\*innen der Abteilung „Molekulare Toxikologie“, eng zusammen.

**Projektlaufzeit:**

10.03.2018 – 31.12.2021

**DIfE-Beteiligung:**

Abt. Molekulare Toxikologie

**Budget:**

100.000 €

---

## NutriAIDE – Building smart food environments for improved nutrition

NutriAIDE ist ein transdisziplinäres Projekt, bei dem Wissenschaftler\*innen mit Akteuren aus der Privatwirtschaft zusammenarbeiten, finanziell gefördert vom BMEL. Das Hauptziel besteht darin, den Lebensmittelkonsum im städtischen Indien zu verstehen und die Lebensmittelumgebung von Verbraucher\*innen der Mittelschicht mithilfe einer mobilen Anwendung (App) namens NutriAIDE® zu verändern. Durch die Verfolgung ihrer Lebensmittelauswahl können die Nutzer\*innen dieser App nicht nur ihre Gesundheit verbessern, sondern auch ihre Stadt verändern und sie zu einem besseren Ort in Bezug auf Nachhaltigkeit und soziale Gleichheit machen.

**Projektlaufzeit:**

01.07.2021 – 31.03.2025

**DIfE-Beteiligung:**

Prof. S. Q Park

**Koordination:**

Universität Augsburg

**Budget:**

377.000 €

---

## Dietary DEAL – Dietary Assessment & Further Development of Biomarkers for All

Dietary DEAL ist ein Konsortiumsprojekt der Joint Programming Initiative „A Healthy Diet for a Healthy Life“ (JPI HDHL). Ziel des Forschungsprojekts ist es, die Methoden zur Bewertung der Nahrungsaufnahme und zur Messung von Biomarkern für Erhebungen zum Lebensmittelkonsum der Bevölkerung und für die epidemiologische Forschung zu verbessern. Vor diesem Hintergrund soll ein von Wissenschaftler\*innen geleitetes Open-Source-Tool zur Bewertung der Ernährung (mit maschinellem Lernen zur automatischen Klassifizierung) entwickelt werden, das die Ernährungsdaten in Europa harmonisiert. Zudem geht es darum, die laufende Biomarkerforschung im Bereich Ernährungszustand und Gesundheit voranzutreiben.

**Projektlaufzeit:**

01.03.2022 – 28.02.2025

**DIfE-Beteiligung:**

Prof. M. Schulze

**Koordination:**

Munster Technological University

**Budget:**

128.000 €



» Mit dem Gerty-Cori-Haus erweitert das DIfE seine Forschungsaktivitäten und Kapazitäten und stärkt gemeinsam mit der Universität Potsdam den Forschungsstandort. Und zeigt damit eindrücklich: In Brandenburg wird Zukunft gemacht.«

Dr. Manja Schüle, Ministerin für Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Brandenburg

# Das DIfE eröffnet ein neues Forschungsgebäude



**Am 2. September 2021 feierten wir mit einem Festakt die Einweihung unseres neuen Forschungsgebäudes. Das nach der Nobelpreisträgerin Gerty Cori benannte Haus wurde durch das Land Brandenburg und den Bund mit insgesamt 20 Millionen Euro gefördert.**

Der aus einem dreigeschossigen Haupt- und einem eingeschossigen Nebengebäude bestehende Neubau bietet auf 2.600 Quadratmetern Platz für rund 100 Mitarbei-

terinnen und Mitarbeiter. Neben dem Humanstudienzentrum (HSZ) mit der angegliederten Biobank sind vier wissenschaftliche Abteilungen in die Büro- und Laborräume des Gerty-Cori-Hauses (GCH) eingezogen. Der moderne Seminarbereich wird sowohl von DIfE-Mitarbeitenden für Meetings und Veranstaltungen als auch vom Institut für Ernährungswissenschaft der Universität Potsdam für den gemeinsamen Vorlesungsbetrieb genutzt. Im Folgenden stellen wir das HSZ genauer vor.

## Eckdaten zum GCH

**20 Mio €**

**hat der Bau gekostet.**

Die Finanzierung erfolgte jeweils zur Hälfte aus Mitteln des Landes Brandenburg und des Bundes.

**2.600 m<sup>2</sup>**

**Nutzfläche bietet das Gebäude.**

Es ist in einen Hauptbaukörper mit drei Etagen und einen Nebenkörper mit einem Geschoss unterteilt.

**100**

**Arbeitsplätze**

Der Neubau bietet zentrale Räumlichkeiten für rund 100 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

**500 Tonnen**

**Stahl stecken im Rohbau des Gerty-Cori-Hauses.**

Das entspricht etwa 500 Kleinwagen.

## Das Humanstudienzentrum



Dr. Manuela Bergmann,  
Leiterin des Humanstudienzentrums

**Dr. Manuela Bergmann** leitet das Humanstudienzentrum (HSZ) seit der ersten Stunde. Sie zeichnet sich durch ihre Expertisen in der Methodologie und den ethischen Anforderungen bei der Durchführung von Humanstudien aus. **Wir haben mit ihr über das Humanstudienzentrum gesprochen.**

### i

Im Sommer 2015 wurde das Humanstudienzentrum (HSZ) des DIfE gegründet, wobei die verschiedenen Teams zunächst auf fünf Standorte verteilt waren. Seit dem Einzug ins Gerty-Cori-Haus im Oktober 2021 sind die Vertrauensstelle, das Untersuchungszentrum, das Datenzentrum und die Biobank mit ihrem Primärlabor an einem Standort vereint.

Das Humanstudienzentrum unterstützt sowohl die Wissenschaftler\*innen des DIfE als auch Forschende von anderen Einrichtungen bei der Erzeugung von Forschungsdaten.

## Was hat sich seit dem Umzug des Humanstudienzentrums ins Gerty-Cori-Haus verändert?

Unser Alltag hat sich wunderbar vereinfacht, seit unsere vier Teams unter einem Dach sitzen. Die Arbeitsabläufe und die Mitarbeitenden der Vertrauensstelle, dem Daten- und Untersuchungszentrum sowie der Biobank sind seitdem erst richtig zusammengewachsen.

Die Räumlichkeiten ermöglichen einen reibungslosen Studienablauf. Die Untersuchungsräume und den Eingangsbereich haben wir mit Farben und Bildern ansprechend gestaltet. Das ist nicht nur für unser Personal angenehm. Auch den Proband\*innen gefällt das neue Untersuchungszentrum.

## Was ist Ihnen im Umgang mit den Studienteilnehmenden besonders wichtig?

Wir tun alles, um die Vertrauensbasis herzustellen, die es für die Zusammenarbeit zwischen Studienteilnehmenden und Studienpersonal braucht. Wir wollen, dass sich die Proband\*innen bei uns wohl und sicher fühlen. Fragen werden jederzeit schon im Vorfeld beantwortet, die letzten spätestens beim Aufklärungsgespräch vor den Untersuchungen.

Die Studienschwester empfängt eine Probandin im Humanstudienzentrum.

## Wie viele Studien fanden in 2021 und 2022 statt und von wie vielen Studienteilnehmenden sprechen wir hier etwa?

Die Anzahl der Teilnehmenden pro Studie reicht von zwölf bei kleineren experimentellen Studien über 250 bei den beiden NutriAct-Studien, bis hin zu 4.500 bei der EPIC-Potsdam-Studie. In den Jahren 2021 und 2022 haben wir trotz der COVID-19-Pandemie insgesamt rund 450 Proband\*innen teilweise mehrmals untersucht und oft auch Bioproben gewonnen – einen Teil davon bereits in unserem neuen Untersuchungszentrum im Gerty-Cori-Haus.



## Ein Tag im Untersuchungszentrum des HSZ

Das Humanstudienzentrum (HSZ) bietet optimale Voraussetzungen für die Durchführung epidemiologischer und experimenteller Humanstudien. Auch wenn die Untersuchungsmethoden je nach Studiendesign variieren, zeigen wir im Folgenden beispielhaft, wie ein Untersuchungstag im HSZ aussehen könnte.



### Eintreffen im GCH

Die Proband\*innen erhalten von der Vertrauensstelle des HSZ ihre offizielle Einladung zur Studienteilnahme. Bei ihrer Ankunft im Gerty-Cori-Haus werden sie vom Studienpersonal des HSZ in Empfang genommen.

### Interessiert an einer Studienteilnahme?

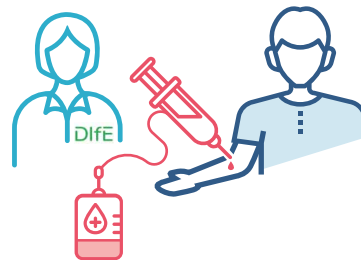


Informationen zu unseren aktuellen Studien



### Aufklärungsgespräch

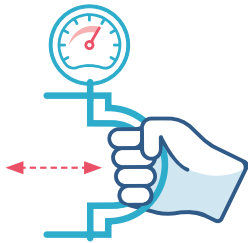
Zu Beginn findet ein Aufklärungsgespräch statt, bei dem die Proband\*innen noch einmal genaue Informationen zum Ablauf der Untersuchungen bekommen und Fragen stellen können.



### Bioproben

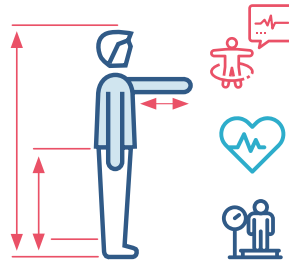
Je nach Studiendesign werden verschiedene Bioproben von den Proband\*innen gewonnen. Dazu zählen u. a. Blut, Urin, Haare, Speichel, Stuhl oder Fettgewebe.

## Beispielhafte Untersuchungen



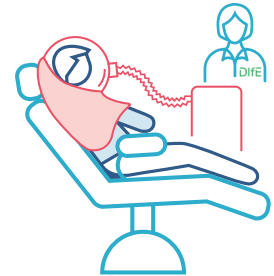
### Handgreifkraft

Die Handgreifkraft drückt die Muskelkraft in Hand und Unterarm aus und ist neben Gewicht und Größe ein wichtiges körperliches Merkmal im Alterungsprozess.



### Anthropometrie und Vitalparameter

Fast jede Studie sammelt Informationen zu Größe, Gewicht sowie Taillen- und Hüftumfang und erfasst Vitalparameter wie Puls und Blutdruck.



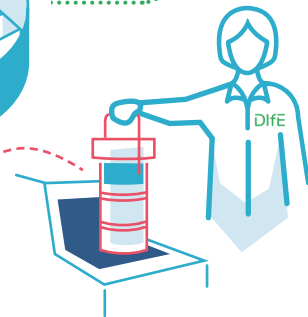
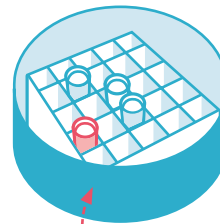
### Energieumsatzmessung

Bei der Energieumsatzmessung wird der individuelle Energieverbrauch durch die Bestimmung von Stoffwechselparametern (z. B. Sauerstoffaufnahme und Kohlendioxidabgabe) ermittelt.



### Fragebogen

Die Proband\*innen beantworten wissenschaftlich fundierte Fragebogen, wie z. B. Ernährungsfragebogen, teilweise auch zu Hause. Die Fragebogen bieten den Wissenschaftler\*innen wichtige Informationen und Daten zu ihren Forschungsfragen, die man nicht durch Untersuchungen erhält.



### Biobank

Ein Teil der gewonnenen Bioproben wird nach Aufbereitung in der Biobank eingelagert, um sie später analysieren zu können. Auf diese Weise können Wissenschaftler\*innen zukünftig noch weiteren Forschungsfragen nachgehen.

## Die Biobank

Mit dem Einzug in das Gerty-Cori-Haus konnte das Humanstudienzentrum auch seine Biobank erweitern. Die Mitarbeitenden haben nun mehr Platz und bessere Bedingungen für Pipettierarbeiten und Probenmanagement. Zudem stehen ihnen ein eigenes Primärlabor mit professioneller Ausstattung und moderne Tiefstkuhlflächen mit Lagertemperaturen von  $-80\text{ °C}$  bis  $-196\text{ °C}$  zur Verfügung.

Das Kernstück der Biobank ist der neue Probenautomat der Firma Askion. Das Gerät bietet den Vorteil, dass die im Labor in kleine, vorcodierte Gefäße pipettierte Proben automatisiert ein- und ausgelagert werden können. Der Automat bietet Platz für bis zu 180.000 Proben und garantiert eine Lagertemperatur von  $-150\text{ °C}$ .



Bioproben werden aus einem mit Flüssigstickstoff gekühlten Tank entnommen.

### Probenübergabe Mensch – Automat

Für die Einlagerung setzt das technische Laborpersonal die Proben zunächst in einen mit Flüssigstickstoff gefüllten Behälter. Der Automat transportiert diesen über ein Eingabefach in die Schleuse mit einem integrierten Plattenscanner, wo ein Greifer die Proben aus dem Behälter entnimmt. Sie werden per Scan und Software registriert und nach Festlegung ihrer Einlagerungsposition in das Lagersegment gesetzt. Dieses überführt das Gerät wieder in das Probenkarussell im unteren Teil des Automaten. Die Probenausgabe erfolgt auf umgekehrtem Wege. Über ein Bedienelement können die Laborkräfte das Gerät steuern.

Die Lagersegmente und der Greifer sind individuell an die vom DIfE verwendeten Probenröhrchen angepasst. Eingelagert werden nur kleine Probengefäße mit Volumina von  $0,5\text{ ml}$  und  $1\text{ ml}$ , weil so vermieden wird, dass wertvolle Proben für verschiedene Fragestellungen mehrmals aufgetaut werden müssen.



### Biobank

Eine Biobank ist eine systematische Sammlung von Körperstoffen wie Flüssigkeiten oder Gewebe, die mit Informationen über die spendende Person aus Datenbanken verknüpft werden kann.





Im unteren Teil des Automaten befindet sich das Probenlager. Darin werden die Proben bei  $-150\text{ }^{\circ}\text{C}$  auf mehreren Etagen in einem Probenkarussell verwahrt. Im oberen Teil des Automaten werden die Proben für die Entnahme und Einlagerung vorbereitet. Beispielsweise werden die Proben nach ihrem Eingang in sogenannte Racks einsortiert und ihre Zuordnungs-codes werden eingelesen.

# Max-Rubner-Laboratorium



Dr. Anja Voigt (m.), wissenschaftliche Leiterin des MRL, Dr. Christine Krüger (r.) und Dr. Julia Schewe (l.), tierärztlicher Dienst und Tierschutzbeauftragte des DIfE



## Das MRL in der Pandemie

Die zentrale Tierhaltung gehörte während der Corona-Pandemie zur kritischen Infrastruktur am DIfE, wodurch der Schutz des Personals und somit die Versorgung der Versuchstiere oberste Priorität hatten. Dafür wurden neben den schon am gesamten Institut geltenden Hygiene- und Sicherheitskonzepten spezielle Strategien für das MRL, wie das Arbeiten im Schichtbetrieb und in voneinander getrennten Teams, verschärfte Zutrittskontrollen sowie tägliche Corona-Testungen für alle, die das MRL betreten mussten, entwickelt. Zudem wurden DIfE-Mitarbeitende, die nicht dem MRL-Team angehörten, jedoch Versuchstiererfahrungen vorweisen konnten, rekrutiert, um im Notfall bei Personalengpässen die Grundversorgung der Tiere gewährleisten zu können. Durch diese Maßnahmen konnten alle laufenden Tierexperimente erfolgreich fortgeführt werden.

Das Max-Rubner-Laboratorium (MRL) ist für das DIfE eine wichtige Infrastruktur, da 75 Prozent der wissenschaftlichen Abteilungen und Forschungsgruppen tierexperimentelle Forschung betreiben. Es ermöglicht die Zucht und Haltung verschiedener Maus- und Rattenstämme, einschließlich transgener und gnotobiotischer Mäuse. Dafür verfügt das MRL über modernste Tierhaltungsräume, Messeinrichtungen und technische Anlagen. Die Tierschutzbeauftragten beraten die Forschenden zu allen Aspekten des Tierschutzrechts sowie zur Antragstellung und Umsetzung von Tierexperimenten im Sinne des 3R-Konzepts. Demnach sollen die Versuche soweit möglich durch Alternativmethoden ersetzt (Replace) und die Zahl der Tiere (Reduce) sowie deren Belastung (Refine) auf den unerlässlichen Umfang begrenzt werden. Die erfolgreich etablierte Kryokonservierung von Mausspermien und -embryonen trägt dazu bei, die Zahl der gezüchteten und gehaltenen Tiere zu minimieren. Zur Aufrechterhaltung eines hohen Hygienestandards in der Tierhaltung haben im Jahr 2022 Arbeiten für die Installation eines Großraum-Autoklaven mit angeschlossenem Wasserstoffperoxid-Generator begonnen, der u. a. die sichere Dekontamination von elektrischen Geräten ermöglicht. Des Weiteren ist das DIfE der Initiative Transparente Tierversuche beigetreten, die darauf abzielt, die transparente und offene Diskussion zur Forschung mit Tieren voranzutreiben.



Im MRL werden spezielle Mausstämme zur Analyse ernährungsbedingter Erkrankungen etabliert und charakterisiert.

# NAKO-Studienzentrum Berlin-Süd/Brandenburg

Das NAKO-Studienzentrum Berlin-Süd/Brandenburg wird seit 2014 vom DIfE geleitet und befindet sich in Berlin-Steglitz. Es ist eins von bundesweit 18 Studienzentren der NAKO Gesundheitsstudie und untersuchte in einer Basiserhebung insgesamt 10.000 Proband\*innen im Alter von 20 bis 69 Jahren. Mitte April 2021 haben die Teilnehmer\*innen zweieinhalb Jahre nach ihrer Erstuntersuchung Fragebogen zur Gesundheitsnachbefragung erhalten und wurden zu einem zweiten Untersuchungstag in das Studienzentrum eingeladen. Bei diesem Folgetermin geben sie Blut-, Urin- und Stuhlproben ab, führen umfangreiche Tests durch und machen Angaben zu ihrer Lebensweise. Die NAKO plant über einen Zeitraum von 20 Jahren weitere Nachbeobachtungen in Abständen von jeweils fünf Jahren.

Im Berichtszeitraum arbeiteten NAKO-Forschende vom DIfE federführend an dem Ende 2022 veröffentlichten NAKO Update „Das Thema Ernährung in der NAKO Gesundheitsstudie“ mit. Das NAKO-Studienzentrum Berlin-Süd/Brandenburg beteiligte sich zudem an der Fußball-Studie, ein im März 2021 begonnenes gemeinsames Projekt des Deutschen Fußball-Bundes, der Deutschen Fußball-Liga und der gesetzlichen Unfallversicherung. Diese haben zusammen mit der NAKO und durch Unterstützung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung diese Studie initiiert, mit dem Ziel, den Gesundheitszustand von ehemaligen Profi-Fußballer\*innen im Alter zwischen 40 und 69 Jahren mit dem NAKO Untersuchungsprogramm zu erfassen.



**NAKO Update 2022 zum Thema Ernährung**

#### ORIGINALPUBLIKATION

Berger, K., Riedel-Heller, S., Pabst, A. et al. Einsamkeit während der ersten Welle der SARS-CoV-2-Pandemie – Ergebnisse der NAKO-Gesundheitsstudie. Bundesgesundheitsbl 64, 1157–1164 (2021). [Open Access]



Dr. Sylvia Gastell, Leiterin des NAKO-Studienzentrums Berlin-Süd/Brandenburg



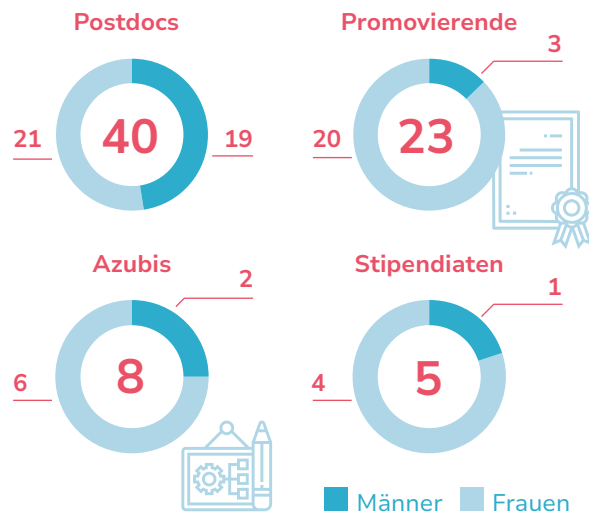
## Corona-Krisenmanagement

Mit dem Ziel, den Untersuchungsbetrieb in dem vom DIfE betriebenen Studienzentrum aufrecht zu erhalten und sowohl die Teilnehmenden als auch das Studienpersonal zu schützen, fanden die Untersuchungen nach den Corona-Lockdowns unter verschärften Sicherheits- und Hygienemaßnahmen statt. Die Pandemieentwicklung wurde genau beobachtet und die Anti-Infektionsmaßnahmen regelmäßig aktualisiert.

Während der Pandemie wurden die NAKO-Teilnehmenden zweimal gebeten, Fragebogen zu ihrem gesundheitlichen Zustand auszufüllen. Die erste Befragung ergab eine Zunahme von Einsamkeit, die im Zusammenhang mit einer schlechteren psychischen Gesundheit stand. In der zweiten Befragung gaben die NAKO-Teilnehmer\*innen Auskunft zu ihrem aktuellen Gesundheitszustand, z. B. zum Auftreten von Post- und Long-COVID-Symptomen, zu ihren Erfahrungen mit der medizinischen Versorgung während der Pandemie sowie ihrer mentalen Gesundheit und Resilienz.

# Der Nachwuchs ist unsere Zukunft

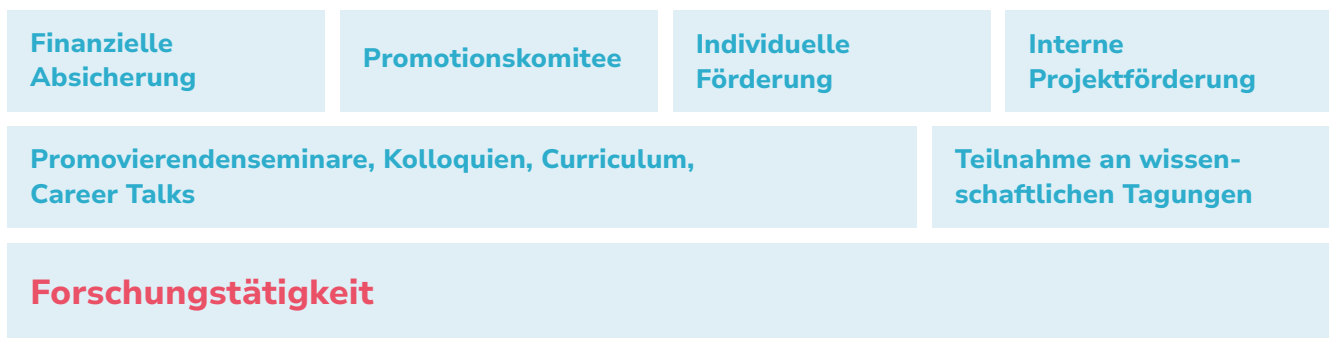
Das DfE engagiert sich für die Zukunft des Nachwuchses, indem es Promovierende und Postdocs durch eine gründliche und umfassende Ausbildung fördert, Bachelor- und Masterarbeiten für Studierende ermöglicht und Schulabsolvent\*innen in fünf verschiedenen Berufsfeldern ausbildet.



## Promovierendenausbildung

Am DfE bildet die intensive Forschungstätigkeit das Fundament für die Ausbildung von Promovierenden. Ein Komitee aus zwei Professor\*innen und einem erfahrenen Postdoc überwacht regelmäßig den wissenschaftlichen Fortschritt des Promotionsprojekts und bietet Beratung für das weitere Vorgehen. DfE-Promovierende sind für mindestens drei Jahre mit 65 Prozent eines regulären Postdoc-Gehalts finanziell abgesichert. Abhängig von Art und Umfang des Promotionsprojekts sind Verlängerungen möglich.

Begleitende Maßnahmen wie das Promovierendenseminar, Kolloquien, Präsentationen auf wissenschaftlichen Tagungen sowie Career Talks fördern die wissenschaftliche Expertise und unterstützen bei der beruflichen Weiterentwicklung. Eine gemeinsame Promovierendenvertretung setzt sich für die Interessen der Promovierenden am DfE und am Institut für Ernährungswissenschaft (IEW) der Universität Potsdam ein.



Bausteine der Promovierendenausbildung am DfE

## Postdoc-Ausbildung

Postdocs am DfE betreiben umfangreiche Forschungstätigkeiten. In den ersten drei Jahren nach ihrer Promotion können sie sich orientieren und entscheiden, welchen Weg sie innerhalb der Wissenschaft einschlagen möchten – sei es in der akademischen Forschung, in der Industrie oder in anderen wissenschaftsnahen Berufsfeldern. Danach folgt eine dreijährige Phase, in der sie sich inhaltlich qualifizieren, um ihre zuvor festgelegten Berufsziele zu erreichen. Wenn sie eine akademische Laufbahn anstreben, müssen sie eigene Forschungsgelder einwerben und ihre Projektergebnisse als Letztautor\*in veröffentlichen. Hier liegt der Fokus darauf, sich mit einem eigenen Forschungsthema zu etablieren und sich für eine Professur zu qualifizieren.

Nachwuchswissenschaftler\*innen können sich in einem internen Ausschreibungsverfahren um eine Projektförderung bewerben. Diese beträgt bis zu 15.000 Euro und soll Postdocs und fortgeschrittene Promovierende dabei unterstützen, eine Veröffentlichung fertigzustellen oder einen Förderantrag vorzubereiten. Innerhalb dieser Projektförderung präsentieren und diskutieren sie ihre Forschungsergebnisse in einem monatlichen internen Seminar.

Die in den Postdoc-Leitlinien des DfE beschriebenen Fördermaßnahmen werden in Zusammenarbeit mit den Abteilungsleitungen und dem Vorstand festgelegt. Sie sind bewusst flexibel gehalten, damit eine individuell zugeschnittene und auf die persönlichen Berufsziele abgestimmte Förderung möglich ist.



Phasen der Postdoc-Ausbildung am DfE



Nachwuchswissenschaftler\*innen auf dem Weg ins Labor

## Weitere Angebote

Nachwuchswissenschaftler\*innen am DfE nehmen am Leibniz-Karrieretraining (Leibniz-Mentoring, Leibniz-Führungskräfte-Akademie) teil und können für zusätzliches Training von Soft Skills die Potsdam Graduate School nutzen. Innerhalb des Berichtszeitraums nahmen die Promovierenden und Postdocs an dem vom DfE und der NutriAct-Geschäftsstelle organisierten Careertalk „Scientific Leadership“ teil.

## Nachgefragt bei DIfE-Talenten

Wie junge Wissenschaftler\*innen ihre akademische Laufbahn am DIfE und darüber hinaus gestalten können, zeigen in den zwei folgenden Interviews die DIfE-Talente Dr. Anna Birukov und Dr. Clemens Wittenbecher.



### Zur Person

**Dr. Anna Birukov, 37, promovierte in Medizinwissenschaften an der Charité – Universitätsmedizin Berlin. Sie ist Epidemiologin und arbeitete von September 2019 bis Mai 2022 am DIfE. Seit Juni 2022 ist sie mit einem Walter Benjamin-Stipendium der Deutschen Forschungsgemeinschaft an der Harvard University und absolviert einen zweijährigen Forschungsaufenthalt an der Harvard School of Public Health. Das Stipendium unterstützt qualifizierte Postdocs bei der Umsetzung ihres eigenen Forschungsvorhabens am Ort ihrer Wahl nach der Promotion.**

### Was ist dein aktuelles Forschungsthema?

Ich beschäftige mich momentan mit frauenspezifischen reproduktiven Risikofaktoren wie früher Menarche und früher Menopause, aber auch mit Schwangerschaftskomplikationen. Darüber hinaus interessiert mich Stillen als protektiver Faktor vor späteren Herz-Kreislauf-Erkrankungen und Typ-2-Diabetes. Am DIfE habe ich damals Typ-2-Diabetes und die damit verbundenen Komplikationen untersucht, indem ich Daten der EPIC-Potsdam-Kohorte ausgewertet habe.

### Das klingt nach einem spannenden Forschungsthema. Welche gesellschaftliche Relevanz hat es?

Auf jeden Fall! Vor allem, weil die Prävalenz von Typ-2-Diabetes weltweit in den nächsten 20 Jahren auf schätzungsweise 700 Millionen Betroffene ansteigen wird. Das führt zu einem sozioökonomischen und gesundheitspolitischen Problem, weil Diabetes mit einem höheren Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen und weiteren Spätfolgen verbunden ist. So hat ein Mensch mit Diabetes ein zwei- bis dreifach höheres Risiko, koronare Herzerkrankungen zu entwickeln und andere diabetesbezogene Begleiterkrankungen, wie Schäden an Augen, Nieren und Nerven. Mein Ziel ist es, einen Beitrag zur Bekämpfung dieser Krankheit und ihrer Folgen zu leisten. Damit habe ich am DIfE angefangen, als ich anhand der EPIC-Potsdam-Kohorte an Biomarkern im Blutplasma geforscht habe, die bei der Vorhersage einer Diabeteserkrankung, deren vaskulären Spätfolgen sowie deren Monitoring eine Rolle spielen könnten.

### Du beschäftigst dich in Harvard mit den Nurses' Health Studies und hast dich auf die Frauen spezialisiert. War das eine bewusste Entscheidung? Vielleicht sogar aus den Daten heraus, die du am DIfE generiert hast?

Ja, das war eine bewusste Entscheidung. Es ist so eine Art thematische Brücke zwischen meiner Doktorarbeit und meiner Postdoc-Zeit am DIfE. Während meiner Doktorarbeit habe ich mich mit Schwangerschaftskomplikationen, wie Präeklampsie und Schwangerschaftsdiabetes, beschäftigt. Am DIfE habe ich primär an Diabetes und dessen vaskulären Spätfolgen geforscht. Hier an der Harvard University ist Schwangerschaftsdiabetes einer der Forschungsschwerpunkte. Ich forsche aber weiterhin an Typ-2-Diabetes und dessen kardiovaskulären Spätfolgen bei Frauen. Es gibt also eine Verbindung zwischen den beiden Themen, die mich geprägt haben. In Harvard kann ich nun beide intensivieren.

### Warum hast du dich mit deinem Walter-Benjamin-Stipendium für den Standort Harvard entschieden?

Ich wollte schon seit meiner Masterarbeit nach Harvard. Sie ist eine der ältesten und renommiertesten Universitäten der Welt. Es gab viele persönliche, aber vor allem wissenschaftliche Gründe, warum ich nach Harvard wollte. Tatsächlich ist die Harvard School of Public Health für uns Epidemiologen hervorragend. Hier gibt es die Nurses' Health Studies, die riesigen amerikanischen Kohorten, die schon seit 40 Jahren nachverfolgt werden. Das ist eine sehr lange Nachverfolgungszeit und damit eine extrem hohe Dimensionalität der Daten: Es gibt Omics-Daten, genetische Daten, Ernährungsdaten und Daten über den Lebensstil der Probandinnen. Und da sich mein Thema hauptsächlich mit frauenspezifischen Risikofaktoren beschäftigt, ist es ein idealer Standort, um diese Fragen zu beantworten.

Ein weiterer Grund für Harvard war, dass mein Mentor am DIfE, Matthias Schulze, bereits Kontakte zu meinem jetzigen Mentor Frank Hu hatte. Ich war fasziniert von Franks Expertise rund um das Thema Ernährung, Adipositas, aber eben auch reproduktive Risikofaktoren bei Frauen und Gestationsdiabetes. Er hat schon viele Publikationen veröffentlicht, die dann tatsächlich in nationale und internationale Leitlinien eingeflossen sind.

Außerdem wollte ich etwas zur sogenannten Systems Epidemiology lernen. Das ist eine Fachrichtung, die im Prinzip alle möglichen Aspekte der Epidemiologie komprimiert: Omics-Daten, genetische Daten, Proteomics, Metabolomics bis hin zu Umweltfaktoren, Ernährung und Lebensstilfaktoren.



### Nurses' Health Studies

Die Nurses' Health Studies (NHS) sind Langzeitstudien in den USA. Seit 1976 füllen tausende Krankenschwestern regelmäßig Fragebogen zu Gesundheit, Ernährung, Lebensstil und Krankheitsentwicklung aus. Die NHS haben wichtige Erkenntnisse zu den Risikofaktoren von Krebs, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Diabetes und anderen Erkrankungen geliefert und fördern die Prävention und Gesundheit von Frauen.

### Welche Forschungsfrage möchtest du in den nächsten 12 Monaten auf jeden Fall beantworten?

Derzeit arbeite ich intensiv an Metabolomics, da sie es uns als Epidemiologen ermöglicht, über Assoziationen hinauszugehen und die Mechanismen dahinter zu verstehen. So wissen wir, dass das Stillen mit dem Auftreten von Typ-2-Diabetes oder kardiovaskulären Ereignissen assoziiert ist. Mit Hilfe der Metabolomics können wir mögliche kausale oder metabolische Mechanismen identifizieren, um diese Assoziationen zu erklären. Mein Ziel für die nächsten 12 Monate ist es, spezifische metabolische Signaturen zu identifizieren, die mit bestimmten Risikofaktoren, wie Stillen oder früher Menarche, assoziiert sind. Anschließend können wir prüfen, ob diese Signaturen tatsächlich mit einem erhöhten oder verringerten Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen bei Frauen verbunden sind.



### Omics

Omics beschreibt das umfassende Studium von biologischen Daten in verschiedenen Disziplinen wie Genomik, Proteomik, Metabolomik und Transkriptomik. Jede Omics-Disziplin beschäftigt sich mit der Erforschung eines bestimmten Aspekts des biologischen Systems und nutzt Hochdurchsatztechnologien, um große Datenmengen zu erzeugen und komplexe biologische Prozesse auf systemischer Ebene zu verstehen.

## Nachgefragt bei DIfE-Talenten



### Zur Person

Der 41-jährige Dr. Clemens Wittenbecher hat nach dem Abitur im Gesundheits- und Bewegungsbereich selbstständig gearbeitet. Mit 26 Jahren begann er sein Studium der Ernährungswissenschaften in Halle, das er an der Universität Potsdam abschloss. Am DIfE promovierte Wittenbecher im September 2017 in der Abteilung Molekulare Epidemiologie, bevor es ihn 2019 an die Harvard Chan School of Public Health in Boston, USA, zog. Aktuell ist er Assistant Professor at Food and Nutrition Science an der Chalmers University of Technology in Göteborg.

### Clemens, bevor wir über deine aktuelle Zeit in Göteborg sprechen, erzähl' uns doch bitte kurz, was dich damals zum DIfE geführt hat.

Das war der Studiengang Ernährungswissenschaft an der Universität Potsdam. Meinen Bachelor habe ich noch in Halle gemacht, weil mich dort die enge Verzahnung der Anatomie und Physiologie mit der Medizin sehr interessiert hat. Für das Masterstudium wollte ich dann aber an die Uni Potsdam, weil sie mit dem DIfE kooperiert und ich den Fokus auf mein zukünftiges Forschungsgebiet im Bereich Metabolomics setzen konnte. Meine Master- und Doktorarbeit habe ich am DIfE gemacht und war dort anschließend als Postdoc tätig. Insgesamt war ich fünf Jahre am DIfE. Genauer gesagt zwischen Oktober 2013 und Juni 2019.

### Seit Juli 2022 bist du in Göteborg. Wie verliefen deine ersten Wochen am neuen Forschungsstandort?

Als ich hier ankam, war fast niemand da. Es ist in Schweden üblich, dass die Menschen im Juli in ihre Sommerhäuser fahren und große Unternehmen ihre Produktion herunterfahren. Ähnlich wie der August in Spanien. In den ersten Wochen hatte ich also viel Ruhe und Zeit zum Schreiben, Denken und Programmieren, bevor es im August wieder losging.



### Nutrition Omics

Nutrition Omics bezieht sich auf die Anwendung von „omics“-Technologien wie Genomik, Transkriptomik, Proteomik und Metabolomik in der Ernährungsforschung. Diese Technologien ermöglichen die Untersuchung von biologischen Molekülen wie DNA, RNA, Proteinen und Metaboliten, um Informationen über den Einfluss der Ernährung auf den Körper zu gewinnen. Ziel ist es, ein umfassendes Verständnis für die Wirkung von Nahrungsmitteln auf die Gesundheit und die Krankheitsentwicklung zu erlangen.



## Womit beschäftigst du dich momentan?

Ich arbeite hauptsächlich mit Metabolomics-Daten in großen Kohortenstudien. Thematisch beschäftige ich mich mit Nutrition Omics und Precision Nutrition. Mein Ziel ist es, komplexe molekulare Profile zu erforschen und Biomarker zu entdecken und zu entwickeln, die sowohl ernährungssensitiv als auch informativ für das Krankheitsrisiko sind. Mein Fokus liegt dabei auf Typ-2-Diabetes und kardiovaskulären Erkrankungen.

## Welche gesellschaftliche Relevanz hat deine Forschung?

Ich denke, dass die Ernährungsepidemiologie in den letzten Jahrzehnten die Grundlagen für das Verständnis einer gesunden Ernährung gelegt hat. Darauf beruhen viele Empfehlungen. Dennoch besteht ein großes ungenutztes Potenzial bei der Vermeidung von Diabetes und kardiovaskulären Erkrankungen durch eine gesunde Ernährung. Präzisere Ernährungsmessungen und individualisierte Ernährungsempfehlungen könnten dazu beitragen, dieses Potenzial besser zu nutzen.

## Um dieses Potenzial ausschöpfen zu können, braucht man viele Forschungsfragen. Kannst du uns erklären, wie du diese entwickelst?

Eigentlich ist es ein relativ strukturierter und systematischer Prozess. Das war auch Teil von dem Training in den USA. Dort habe ich gelernt, dass sowas nicht im stillen Kämmerchen passiert. Wenn ich z. B. meine Ziele oder Fragen für einen Forschungsantrag entwickle, mache ich das immer in mehreren Runden. Ich mache Entwürfe und hole mir Feedback von möglichst relevanten Kolleg\*innen, das ich dann systematisch in mein Konzept einarbeite.

## Was war bisher dein größtes Forschungshighlight?

Ich könnte kein konkretes Forschungshighlight benennen. Forschung ist für mich besonders spannend und lohnend, weil ich die Möglichkeit habe, Teil eines Netzwerks aus einflussreichen Wissenschaftler\*innen zu sein. Eine Gemeinschaft aus gestandenen Forschenden, die über Jahrzehnte hinweg ihre Spuren hinterlassen, und aus jungen Leuten mit spannenden Ideen. Es ist inspirierend, sich international zu vernetzen und gemeinsam an gesellschaftlich relevanten Themen zu arbeiten. Der intellektuelle Austausch und die Zusammenarbeit an Problemlösungen sind für mich das Highlight. Ich denke, dass es sich hierbei um einen Prozess handelt, der von einem höheren Maß an kollektiver Intelligenz geprägt ist, bei dem es darum geht, gemeinsam Probleme zu denken und zu lösen.

## Wo siehst du dich in fünf Jahren?

In fünf Jahren möchte ich gerne Teil eines großen internationalen Teams sein, das an einer großen Ernährungspräventionsstudie in Skandinavien arbeitet. Aktuell plane ich, hier an der Chalmers-Universität zu bleiben, aufgrund meiner tenure-track position, also meiner langfristigen Anstellungsaussichten. Deshalb ist es mein Plan, mindestens fünf Jahre hier zu bleiben.



### Precision Nutrition

Precision Nutrition, die sogenannte Präzisionsernährung, berücksichtigt individuelle Unterschiede in Genetik, Stoffwechsel, Lebensstil und Nahrungsbedürfnissen, um personalisierte Ernährungsempfehlungen zu geben. Das Konzept der Precision Nutrition basiert darauf, dass es keinen universellen Ansatz für eine gesunde Ernährung gibt. Vielmehr bestimmen individuelle Merkmale eine optimale, gesundheitsfördernde Ernährung.

## Berufsausbildung am DIfE



Biologielaborant\*innen unterstützen die wissenschaftlichen Arbeiten im Labor. Dafür eignen sich die Auszubildenden ein umfangreiches Methodenspektrum an.

Am DIfE erhalten Schulabsolvent\*innen eine erstklassige Ausbildung in einem zukunftsorientierten Forschungsumfeld. Während der drei- bis dreieinhalbjährigen Lehrzeit werden sie individuell betreut und ermutigt, selbstständig zu arbeiten. Die Ausbildung umfasst praxisnahe Lernstationen in den Bereichen Wissenschaft und Verwaltung. Durch Auslandspraktika können sie auch internationale Erfahrungen sammeln. Im Berichtszeitraum haben vier Auszubildende erfolgreich ihre Ausbildung als Biologielaborantin, IT-Systemelektroniker und Tierpflegerin – Fachrichtung Forschung und Klinik abgeschlossen.



### Weitere Informationen unter:

[www.dife.de/karriere/berufsausbildung](http://www.dife.de/karriere/berufsausbildung)

### Kontakt

Patricia Frömling

Referat Personal- und Sozialwesen

Tel.: +49 33 200 88 - 2537

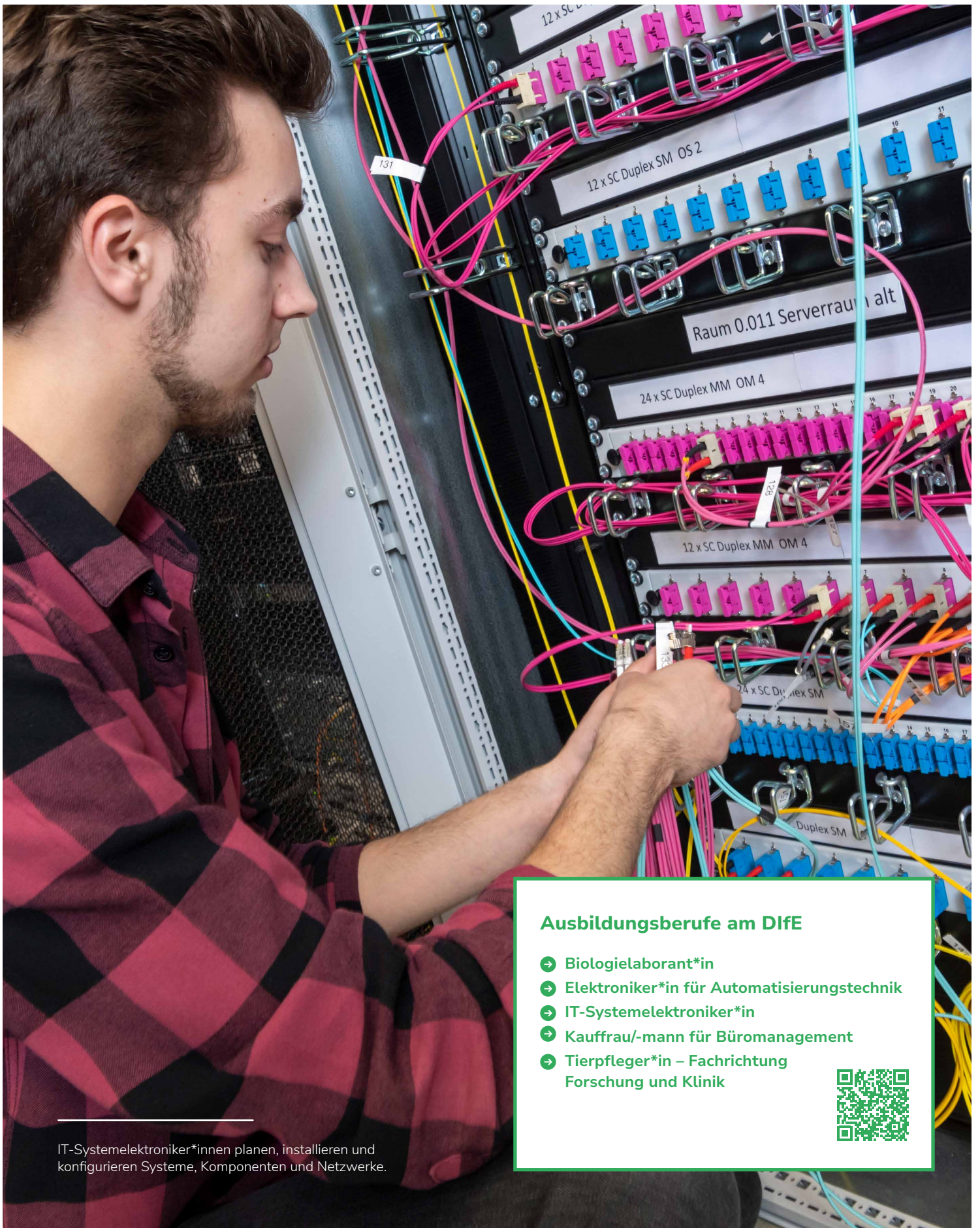
E-Mail: [patricia.froemling@dife.de](mailto:patricia.froemling@dife.de)

### Bewerbungen an:

E-Mail: [jobs@dife.de](mailto:jobs@dife.de)

### Stellenportal DIfE unter

[www.dife.de/karriere/stellenangebote](http://www.dife.de/karriere/stellenangebote)



IT-Systemelektroniker\*innen planen, installieren und konfigurieren Systeme, Komponenten und Netzwerke.

### Ausbildungsberufe am DIfE

- ➔ Biologielaborant\*in
- ➔ Elektroniker\*in für Automatisierungstechnik
- ➔ IT-Systemelektroniker\*in
- ➔ Kauffrau/-mann für Büromanagement
- ➔ Tierpfleger\*in – Fachrichtung  
Forschung und Klinik





Der Transfer von wissenschaftlichen Erkenntnissen in Wirtschaft, Politik und Gesellschaft ist ein zentrales Anliegen des DIfE. Es folgt dabei dem Motto der Leibniz-Gemeinschaft „Wissenschaft zum Wohle und Nutzen der Gesellschaft“ (Theoria cum Praxi). So wirken DIfE-Wissenschaftler\*innen z. B. regelmäßig an der Entwicklung von Leitlinien wissenschaftlicher Fachgesellschaften mit. Zudem haben sie zwei Tests entwickelt, mit denen Erwachsene außerhalb der klinischen Praxis ihr persönliches Risiko ermitteln können, innerhalb der nächsten zehn Jahre an einem Typ-2-Diabetes und/oder Herzinfarkt und Schlaganfall zu erkranken.

# Theoria cum Praxi – Die DIfE-Risiko-Tests



» Die externe Validierung in zwei unabhängigen Stichproben untermauert die Aussagekraft des DRT für die deutsche Bevölkerung.«

Dr. Catarina Schiborn, Wissenschaftliche Mitarbeiterin der Abteilung Molekulare Epidemiologie

## DIfE – DEUTSCHER DIABETES-RISIKO-TEST®

Nach Angaben der Deutschen Diabetes Gesellschaft leben in Deutschland über acht Millionen Menschen mit Typ-2-Diabetes. Die Dunkelziffer liegt bei mindestens zwei Millionen Betroffenen. Um Menschen mit einem hohen Erkrankungsrisiko frühzeitig identifizieren zu können, haben Wissenschaftler\*innen des DIfE im Jahr 2007 mit öffentlichen Mitteln vom Bund, dem Land Brandenburg und der Europäischen Union den DIfE – DEUTSCHER DIABETES-RISIKO-TEST® (DRT) konzipiert und seitdem stetig weiterentwickelt.

Der DRT bietet Erwachsenen zwischen 18 und 79 Jahren die Möglichkeit, nicht-invasiv und kostenfrei das individuelle Risiko zu ermitteln, innerhalb der nächsten zehn Jahre an einem Typ-2-Diabetes zu erkranken. Die Risikoberechnung basiert auf Zusammenhängen, die in der European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC)-Potsdam-Studie beobachtet worden sind. An dieser seit 1994 laufenden Studie nehmen 27.548 Frauen und Männer im Erwachsenenalter teil. Unter den Studienteilnehmenden wurde bei 1367 Personen innerhalb von zehn Jahren nach der Erstuntersuchung ein Typ-2-Diabetes festgestellt. Das vom Forscherteam um Prof. Matthias Schulze und Dr. Catarina Schiborn aus der Abteilung Molekulare Epidemiologie entwickelte Berechnungsmodell kann mit einer Wahrscheinlichkeit von 83 Prozent zukünftig Erkrankenden ein höheres Risiko vorhersagen als zukünftig nicht Erkrankenden. Diese sehr gute Vorhersagegüte bestätigten die Wissenschaftler\*innen in der populationsbasierten Beobachtungsstudie EPIC-Heidelberg mit 25.543 Teilnehmenden und in einer für Deutschland repräsentativen Stichprobe, der Bundes-Gesundheitssurvey 1998 (BGS98)-Kohorte, mit 3.959 Teilnehmenden.

Der DRT erfasst mit elf einfachen Fragen Parameter, die für die Vorhersage von Typ-2-Diabetes relevant sind. Dazu zählen unveränderbare Faktoren, wie Alter,



» Mit unseren DIfE-Risiko-Tests können Menschen mit einem erhöhten Erkrankungsrisiko frühzeitig identifiziert und rechtzeitig über die Möglichkeiten der Risikosenkung und Lebensstiländerung informiert werden.«

Prof. Matthias Schulze, Leiter der Abteilung Molekulare Epidemiologie



#### Nutzungsvereinbarungen

DIfE – DEUTSCHER  
DIABETES-RISIKO-TEST®  
in 2021–2022

Körpergröße und das Auftreten von Typ-2-Diabetes in der Familie, sowie veränderbare Faktoren, wie Taillenumfang, Rauchverhalten, Bluthochdruck und körperliche Aktivität. Außerdem berücksichtigt das Modell Ernährungsgewohnheiten wie den Verzehr von Vollkornprodukten und rotem Fleisch und den Konsum von Kaffee. Jeder Parameter hat je nach Gewichtung einen bestimmten Punktwert, der zum Erkrankungsrisiko beisteuert. So trägt z. B. Typ-2-Diabetes bei den Eltern und Geschwistern zu einem höheren Wert und somit zu einer Risikoerhöhung bei. Neben ihrem persönlichen Diabetes-Risiko erhalten DRT-Nutzer\*innen auch Hinweise, wie sie einzelne risikoerhöhende Faktoren durch eine gesundheitsorientierte Lebensführung positiv beeinflussen und dem Auftreten von Typ-2-Diabetes entgegenwirken können.

Der DRT ist in verschiedenen Varianten verfügbar. Neben dem Selbsttest-Fragebogen und dem interaktiven Online-Test entwickelten die Forschenden einen Patienten-Fragebogen für ärztliches Fachpersonal, in dem das Diabetes-Risiko zusammen mit dem Blutzuckerwert ( $HbA_{1c}$ - oder Nüchtern glukose-Wert) präzisiert werden kann. Der Fragebogen kann innerhalb der Gesundheitsuntersuchung für Erwachsene eingesetzt werden und bietet eine objektive Grundlage für Präventionsempfehlungen.

In den vergangenen Jahren hat der DRT stetig an Popularität gewonnen. Krankenkassen, Apotheken, Unternehmen und Vereine sowie zahlreiche Medien nutzen ihn erfolgreich, wodurch er entscheidend zur Gesundheitsaufklärung und -vorsorge beiträgt.

#### Kombinierter Online-Test

Sowohl der DRT als auch der HKE-RT sind neben der Fragebogen-Version als Online-Test verfügbar. Das Besondere ist, dass die Online-Version den Nutzer\*innen ermöglicht, aufgrund der gemeinsamen Vorhersageparameter beide Erkrankungsrisiken in Kombination zu bestimmen.

Testen Sie Ihr 10-Jahres-Risiko  
für Typ-2-Diabetes und/oder  
Herzinfarkt und Schlaganfall.



## DIfE – HERZ-KREISLAUF-ERKRANKUNGS-RISIKO-TEST

Herz-Kreislauf-Erkrankungen, wie Herzinfarkt oder Schlaganfall, sind hierzulande mit 40 Prozent aller Sterbefälle die häufigste Todesursache. Um Personen mit hohem Erkrankungsrisiko zu identifizieren, gab es bisher weitestgehend nur Vorhersagemodelle, die im klinischen Umfeld angewendet werden und für die Informationen aus körperlichen Untersuchungen und Bluttests notwendig sind. Diese Tests sind demnach für die meisten arztunabhängigen Situationen, wie z. B. bei der Selbsteinschätzung von Einzelpersonen oder in Kampagnen zur Gesundheitsaufklärung, nicht geeignet.

Mit diesem Hintergrund hat das Forscherteam um Matthias Schulze neben dem DRT einen weiteren Test entwickelt, mit dem Erwachsene auf Grundlage nicht-klinischer Parameter ihr individuelles Risiko bestimmen können, innerhalb der nächsten zehn Jahre an einem Herzinfarkt oder Schlaganfall zu erkranken. Der DIfE – HERZ-KREISLAUF-ERKRANKUNGS-RISIKO-TEST (HKE-RT) sagt das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen mit vergleichbar hoher Genauigkeit wie bereits etablierte klinische Vorhersagemodelle voraus. Der HKE-RT basiert ebenfalls auf Daten der EPIC-Potsdam-Studie mit 683 Erkrankungsfällen innerhalb von zehn Jahren nach der Erstuntersuchung. Extern prüften die Forschenden den Test in der EPIC-Heidelberg-Studie mit 692 Herzinfarkt- und Schlaganfall-Betroffenen auf seine Gültigkeit.

Der HKE-RT erfordert keine medizinische Untersuchung und kann dadurch auch außerhalb der klinischen Praxis genutzt werden. Ähnlich wie beim DRT werden beim HKE-RT veränderbare und nicht veränderbare Risikofaktoren erfasst. Dazu zählen Alter, Geschlecht, Tailleumfang, Rauchen, Bluthochdruck, Typ-2-Diabetes

sowie Herzinfarkte und Schlaganfälle bei den Eltern oder Geschwistern. Dazu kommen Ernährungsparameter wie der Konsum von Kaffee, zuckergesüßten Getränken, Pflanzenölen, Vollkornprodukten und rotem Fleisch, die im Zusammenhang mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen stehen.

Bisher ist der Test als Papierfragebogen und Online-Test verfügbar. An einer spezifischen Fragebogen-Version für ärztliches Fachpersonal arbeiten die Wissenschaftler\*innen derzeit noch. Dennoch ist es empfehlenswert, den Test bereits im Rahmen der Gesundheitsuntersuchung für Erwachsene einzusetzen, da er nicht nur eine objektive Risikoschätzung zulässt, sondern sich auch direkte Anhaltspunkte zur Risikoreduktion durch Verhaltensmodifikationen ergeben.

Die Weiterentwicklung der DIfE-Risiko-Tests wird durch das Deutsche Zentrum für Diabetesforschung (DZD) finanziert.



### EPIC-Potsdam-Studie

Die European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC)-Potsdam-Studie, auch als Brandenburger Ernährungs- und Krebsstudie (BEK) bekannt, ist eine seit 1994 laufende bevölkerungsbasierte prospektive Kohortenstudie und Teil der EPIC-Studie. Sie umfasst ca. 27.500 Teilnehmende, die zu Studienbeginn zwischen 35 und 64 Jahre alt waren. Die gesunden Frauen und Männer wurden umfangreich untersucht (u. a. Erhebung von Körpermaßen, Blutentnahme) und z. B. nach ihrem Ernährungsverhalten und Lebensstil befragt. Im Verlauf der Studie wurden sie dann hinsichtlich des Auftretens von Erkrankungen, wie Krebs, Typ-2-Diabetes und Herz-Kreislauf-Erkrankungen, beobachtet. Das hat den Vorteil, dass Risikofaktoren bereits vor dem Auftreten einer Erkrankung erfasst werden und daher nicht Folge der Erkrankung sein können.

Die EPIC-Potsdam-Studie dient mit ihrer umfangreichen Datenbasis als Grundlage für bevölkerungsbasierte epidemiologische Forschung am DIfE. Die Forschungsergebnisse tragen dazu bei, die wissenschaftliche Grundlage für mögliche Präventionsmaßnahmen, wie die DIfE-Risiko-Tests, zu schaffen und die Gesundheit der Bevölkerung zu verbessern.

#### PUBLIKATIONEN

Schiborn, C., Paprott, R., Heidemann, C., Kühn, T., Fritsche, A., Kaaks R., Schulze M. B.: German diabetes risk score for the determination of the individual type 2 diabetes risk—10-year prediction and external validations. Dtsch. Arztebl. Int. 119, 651–657 (2022).

Schiborn, C., Kühn, T., Mühlenbruch, K., Kuxhaus, O., Weikert, C., Fritsche, A., Kaaks, R., Schulze, M. B.: A newly developed and externally validated non-clinical score accurately predicts 10-year cardiovascular disease risk in the general adult population. Sci. Rep. 11(1):19609 (2021). [Open Access]

# Das DfE in den Medien

Die Forschungsergebnisse unserer Wissenschaftler\*innen gelangen nicht nur über die Medien an die Öffentlichkeit. Wir führen auch Workshops für Besuchergruppen durch und beteiligen uns an öffentlichen Veranstaltungen, wie z. B. Book a Scientist der Leibniz-Gemeinschaft oder Potsdamer Tag der Wissenschaften.

*» Unsere Wissenschaftler\*innen tragen durch ihre hervorragende und engagierte Medienarbeit zu einer fundierten Berichterstattung im Bereich der Ernährungsforschung bei.«*

Prof. Tilman Grune, Wissenschaftlicher Vorstand am DfE



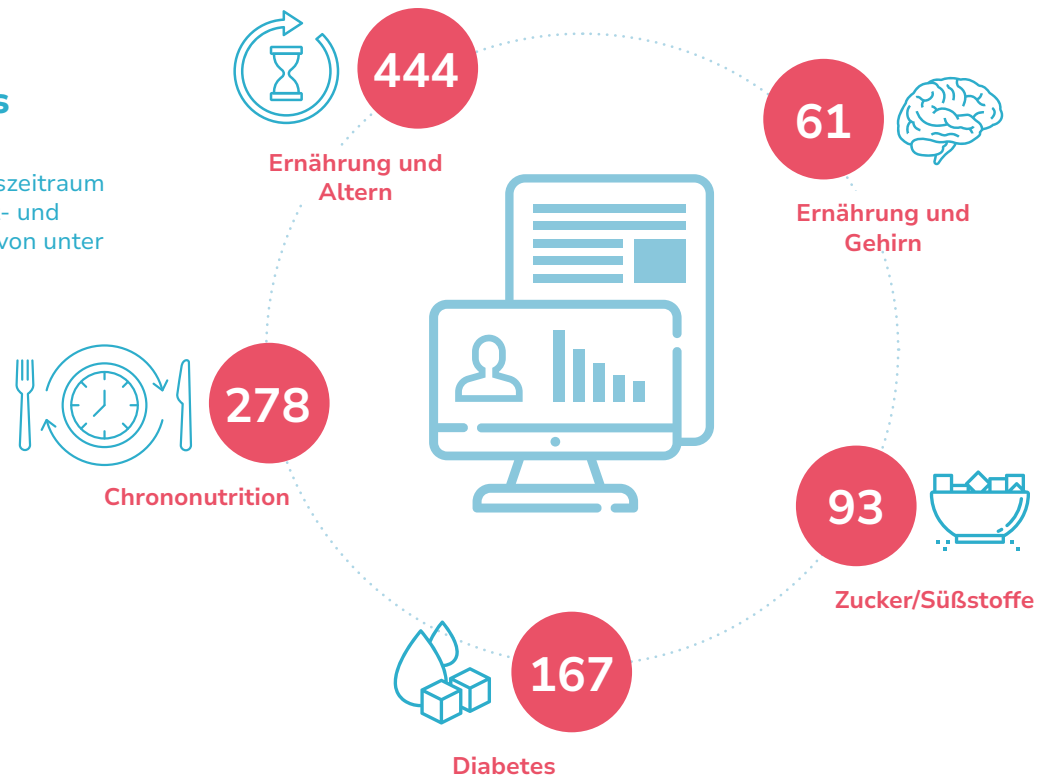


## Presse- und Öffentlichkeitsarbeit 2021–2022



## Print- und Online-Clippings

Das DIfE wurde im Berichtszeitraum mehr als 1.700 Mal in Print- und Onlinemedien erwähnt, davon unter anderem in Artikeln über:



Stand: 31.12.2022

# Das DIfE feiert 30-jähriges Jubiläum

Unter dem Motto „Ernährung erforschen. Gesundheit stärken.“ feierte das Deutsche Institut für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke (DIfE) im September 2022 sein 30-jähriges Bestehen. Die Gründung des Instituts war ein wichtiger Meilenstein in der Entwicklung der Ernährungswissenschaften in Deutschland. Seit nunmehr drei Jahrzehnten untersucht das DIfE die Zusammenhänge zwischen Ernährung und Gesundheit. Dabei hat es sein Forschungsprofil stets geschärft und an die gesellschaftlichen Entwicklungen und Bedürfnisse angepasst.

## Die Geburtsstunde des DIfE

Auf Empfehlung des Wissenschaftsrats wurde zum 1. Januar 1992 das Deutsche Institut für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke (DIfE) als Stiftung des öffentlichen Rechts gegründet. Kurz darauf wurde es in die Wissenschaftsgemeinschaft Blaue Liste – heute Leibniz-Gemeinschaft – aufgenommen.

Die Umsetzung der Beschlüsse des Wissenschaftsrats, d. h. die Orientierung des wissenschaftlichen Personals auf die neuen Forschungsschwerpunkte, die Berufung von Leitungspersonal und die Eingliederung in das Wissenschaftssystem der BRD stellten das DIfE in den ersten Jahren nach seiner Gründung vor große Herausforderungen. Unter wissenschaftlicher Leitung von Christian Barth (1992–2001) überwand das Institut die infrastrukturellen Probleme, führte umfangreiche Sanierungsarbeiten durch und erneuerte die apparative Ausstattung. Das DIfE war bereits zu Beginn des neuen Jahrhunderts eine anerkannte Institution und sowohl mit nationalen als auch internationalen Forschungseinrichtungen gut vernetzt.

## Das DIfE nimmt zentrale Rolle in der Ernährungsforschung ein

In den 2000ern entwickelte sich das DIfE zum wichtigsten ernährungswissenschaftlichen Institut in Deutschland und zu einer der bedeutendsten Einrichtungen in der Ernährungsforschung auf internationaler Ebene. In dieser Zeit bearbeitete das Institut unter wissenschaftlicher Leitung von Hans-Georg Joost (2002–2014) zwei Forschungsschwerpunkte: „Ursachen und Folgen des Metabolischen Syndroms“ und „Die Rolle der Ernährung in der Krebsentstehung“. Die im Gründungskonzept des DIfE vorgegebene Fokussierung auf „Ernährung und Gesundheit“ wurde erfolgreich weiterentwickelt. Neben seiner überregionalen Bedeutung übte das Institut auch eine wichtige strukturbildende Funktion im Land Brandenburg aus.

Im darauffolgenden Jahrzehnt wurden die Forschungsschwerpunkte um den Punkt „Biologische Grundlagen von Nahrungsauswahl und Ernährungsverhalten“ erweitert. Die Erforschung der Zusammenhänge zwischen „Ernährung und Gesundheit“ wurde ab 2014 mit der Berufung von Tilman Grune zum Wissenschaftlichen Vorstand mit neuen Schwerpunkten zu altersassoziierten Erkrankungen und neurowissenschaftlichen Themen erweitert. Das Metabolische Syndrom und seine Sekundärerkrankungen standen dabei weiterhin im Fokus der Forschung. „Durch die stetige Schärfung unseres Profils und dem engagierten Einsatz aller DIfE-Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter ist es uns in den letzten drei Jahrzehnten gelungen, ein sowohl national als auch international anerkanntes, erfolgreiches und modernes Forschungsinstitut im Bereich der Ernährungs- und Gesundheitswissenschaften zu werden“, sagt Grune.



Die Redner\*innen des Symposiums von links nach rechts: Dr. Sören Ocvirk, Prof. Thomas Clavel, Prof. Tilman Grune, Prof. Marc Birringer, Dr. Thomas Ambrosi, Dr. Franziska Jannasch, Dr. Heike Vogel, Prof. Ina Danquah, Dr. Rachel Lippert und Prof. Paul Pfluger

## Symposium und Sommerfest zum Jubiläum

Anlässlich des 30-jährigen Jubiläums veranstaltete das DIfE am 15. September 2022 ein wissenschaftliches Symposium mit anschließendem Sommerfest. Rund 50 Gäste aus Politik, Wissenschaft und Gesellschaft sowie ehemalige Mitarbeitende waren gekommen, um diesen besonderen Tag gemeinsam mit dem DIfE zu begehen. Für das Symposium konnte das Institut fünf Forschende gewinnen, für deren Karriereweg das DIfE ein wichtiger Wegbereiter war. Gemeinsam mit derzeit am DIfE tätigen Nachwuchswissenschaftler\*innen präsentierten sie ihre Forschungsarbeiten zu aktuell gesellschaftlich relevanten Ernährungsthemen. Im Anschluss an den offiziellen Teil ließen die Mitarbeitenden und Gäste den Tag beim Sommerfest in entspannter Atmosphäre ausklingen.

» *Das DIfE trägt maßgeblich dazu bei, die Ernährungs- und Gesundheitswissenschaften in Brandenburg voranzutreiben.*«

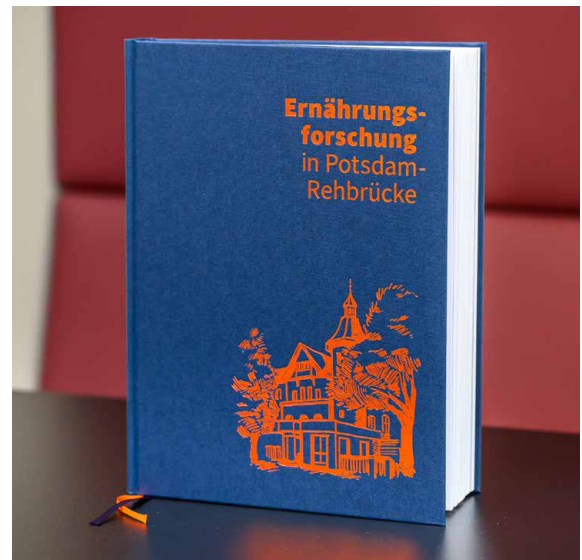
Tobias Dünow, Staatssekretär für Wissenschaft, Forschung und Kultur des Landes Brandenburg in seinem Grußwort zum DIfE-Jubiläum

# Historische Abhandlung über 75 Jahre Ernährungsforschung in Potsdam-Rehbrücke

Auch wenn das DIfE im September 2022 sein 30-jähriges Bestehen feierte, reicht die Tradition der Ernährungsforschung am Standort Rehbrücke, heute Teil der Gemeinde Nuthetal, schon mehr als 75 Jahre zurück. Zu diesem Anlass hat das DIfE eine historische Abhandlung veröffentlicht, die in fünf Kapiteln einen anschaulichen Überblick zu den Entwicklungen des Forschungsstandorts liefert. Das 352 Seiten umfassende Buch trägt den Titel „Von der Verpflegungswissenschaft zur Gesundheitsforschung – Ernährungsforschung in Potsdam-Rehbrücke (1946–2021)“ und ist in der Pressestelle des DIfE erhältlich.

## Detektivarbeit in den Archiven

Um ein möglichst umfassendes Bild der Geschichte der Ernährungsforschung in Rehbrücke zeichnen zu können, recherchierten der Wissenschaftshistoriker PD Dr. Georgy Levit und die langjährige DIfE-Mitarbeiterin Dr. Judith Schäfer deutschlandweit in verschiedenen Archiven. Sie studierten Dokumente, sichtetes Nachlässe und Bildmaterial. Zudem gewährten ihnen Angehörige ehemaliger Institutswissenschaftler\*innen Einblicke in ihre Familienarchive und unterstützten mit Fotos sowie aufschlussreichen Hintergrundinformationen. Interviews mit derzeitigen und ehemaligen Mitarbeiter\*innen des DIfE rundeten die Nachforschungen ab. Insbesondere die Recherchen zum Zentralinstitut für Ernährung (ZfE) stellten eine Herausforderung dar. „Da das DIfE kein offizieller Rechtsnachfolger des ZfE ist, gingen sämtliche historische Dokumente und Fotos nach der Wende in rund 460 Kar-



Die 352 Seiten umfassende Chronik über die Ernährungsforschung in Potsdam-Rehbrücke ist 2022 erschienen.

tons verpackt in den Besitz des Brandenburgischen Landeshauptarchivs (BLHA) über“, berichtet Schäfer. Mittlerweile wurden die Inhalte der Kartons in etwa 2.000 Akten überführt.

## Ein dreiviertel Jahrhundert in vier Kapiteln

Das erste Buchkapitel beschreibt das Wirken von Arthur Scheunert und Wilhelm Ziegelmayr, die Anfänge der Vitaminforschung und deren Übergang zur Ernährungsfor-

schung. „Bemerkenswert ist die Weitsichtigkeit, mit der die Institutsgründer schon damals agiert haben“, sagt Schäfer. Im zweiten Kapitel geht es um die Institutionalisierung der Ernährungsforschung in Deutschland. Dabei liegt der Fokus auf der Entstehung und Entwicklung des ZfE in der DDR, welche u. a. am Beispiel der Kindernahrung Manasan veranschaulicht wird. Es folgt die Wendezeit, die mit dem Übergang vom ZfE zum DIfE verbunden ist und im dritten Kapitel dargestellt wird. Im vierten Kapitel dreht sich alles um den Aufbau und die Entwicklung des DIfE und seiner Forschung von 1992 bis 2021.

### Blick in die Zukunft

Im abschließenden fünften Kapitel gibt Prof. Grune, Wissenschaftlicher Vorstand des DIfE, einen Ausblick zur wissenschaftlichen Entwicklung des Instituts und den Herausforderungen der Zukunft. „Die Untersuchung der Effekte von nachhaltig produzierten Lebensmitteln auf den Stoffwechsel wird zunehmend an Bedeutung gewin-

nen“, sagt er darin unter anderem. Levit ergänzt: „Hier schließt sich der Kreis, denn die Erforschung der Lebensmittel und die Erschließung neuer Nahrungsquellen, die nach dem Krieg zu den dringendsten Aufgaben der Ernährungsforschung gehörten, werden angesichts der neuen globalen Herausforderungen wieder aktuell.“



# Ausgezeichnet

**13 Preise und Ehrungen in 2021 und 2022 – davon stellen wir sieben besonders herausragende Leistungen vor.**

## Annette Schürmann mit DAG-Medaille ausgezeichnet



Für ihre vielfältigen Verdienste und ihre bisherige herausragende Lebensleistung im Bereich der Adipositasforschung ist Prof. Annette Schürmann, Leiterin der Abteilung „Experimentelle Diabetologie“, im November 2021 mit der DAG-Medaille der Deutschen Adipositas-Gesellschaft e.V. (DAG) geehrt worden. Schürmann hat mit ihren Arbeiten zu einem besseren Verständnis beigetragen, wie verschiedene Diäten vor Zivilisationserkrankungen schützen können und welche Rolle Nahrungskomponenten bei der Entstehung von Adipositas und Typ-2-Diabetes spielen.



## Carol Coricelli hat Giancarlo Dosi Nationalpreis für Wissenschaftskommunikation erhalten

Warum essen wir, was wir essen und warum ist nach dem Mittag immer noch Platz für ein Dessert, obwohl wir eigentlich satt sind? Diesen und weiteren faszinierenden Fragen rund um die komplexen Zusammenhänge zwischen Gehirn und Nahrungsauswahl widmet sich Dr. Carol Coricelli in ihrem Buch „Leitfaden für hungrige Gehirne“ (ital. Originaltitel: „Guida per Cervelli affamati“), für das sie im Dezember 2022 in Rom mit dem Giancarlo Dosi Nationalpreis für Wissenschaftskommunikation ausgezeichnet wurde. Die DIfE-Wissenschaftlerin beleuchtet in ihrem Buch sowohl die evolutionären als auch die neurowissenschaftlichen Aspekte, welche die Beziehung zwischen dem Gehirn und der Ernährung beeinflussen.

## Marie Skłodowska-Curie Actions Individual Fellowships Grant für Ignacio Rebollo



Im Februar 2021 erhielt Dr. Ignacio Rebollo, wissenschaftlicher Mitarbeiter der Abteilung „Neurowissenschaft der Entscheidung und Ernährung“, ein Marie Skłodowska-Curie-Stipendium. Das renommierte Forschungsstipendium wird von der Europäischen Union finanziert. Benannt nach der zweifachen Nobelpreisträgerin Marie Skłodowska-Curie, zielt es darauf ab, die Karrieren von hochqualifizierten Forschenden zu fördern. „Ich habe mich auf das Stipendium beworben, weil ich Unabhängigkeit erlangen wollte. Ich möchte meine eigenen Ideen entwickeln. Und das Stipendium bietet neben der finanziellen Unterstützung eine exzellente Forschungsinfrastruktur“, sagt der 33-jährige Rebollo, der sich am DIfE mit der Interaktion zwischen Gehirn und Magen-Darm-Trakt beschäftigt. Der gebürtige Uruguayer erforscht den Einfluss des Magens im Zusammenspiel von Hunger und Sättigung mit besonderem Augenmerk auf emotionale Einflüsse. Rebollo erklärt: „Wir alle kennen das, wenn wir schlechte Laune bekommen, weil wir Hunger haben. Die zugrunde liegenden biochemischen Prozesse und Signalwege sind bislang jedoch kaum erforscht. Ich möchte die exakten Abläufe im Gehirn aufklären.“

Die Begeisterung für die Wissenschaft wurde Rebollo in die Wiege gelegt. Als Sohn einer Biologin machte er seine Hausaufgaben im Labor, neben Elektronenmikroskop und Entwürfen wissenschaftlicher Veröffentlichungen. Später interessierte er sich zunehmend für klinische Psychologie. Nach seinem Studium zog es ihn zunächst nach Frankreich, später nach Deutschland, ans DIfE. „Das deutsche Forschungssystem bietet jungen Wissenschaftler\*innen gute Möglichkeiten, die Karriere voranzutreiben. Mein Ziel ist es, in fünf Jahren eine eigene Forschungsgruppe zu leiten“, erklärt Rebollo.

## DZD Award für Rachel Lippert



Für ihr herausragendes Engagement, Wissenschaft in die Öffentlichkeit zu transportieren, wurde Dr. Rachel Lippert mit dem DZD Award 2021 – Best Science Communicator ausgezeichnet. Die Leiterin der Nachwuchsgruppe „Neuronale Schaltkreise“ teilt ihre Begeisterung für die Wissenschaft gerne mit den Menschen. Sie hält regelmäßig Vorträge in der Öffentlichkeit, kommuniziert viel über Twitter und präsentiert ihre Forschung bei zahlreichen Events wie etwa Soapbox Science.



## Elif Inan-Eroglu mit EASO Early Career Award in Public Health 2022 ausgezeichnet

Für ihre Forschungsarbeit über den Zusammenhang von Alkoholkonsum und Adipositas mit alkohol- und fettleibigkeitsbedingten Krebserkrankungen wurde Elif Inan-Eroglu im April 2022 mit dem EASO Early Career Award in Public Health ausgezeichnet. Die DIfE-Wissenschaftlerin hat herausgefunden, dass übermäßige Adipositas die schädlichen Auswirkungen von Alkohol auf das Krebsrisiko verstärken kann. Aus diesem Grund sollten Menschen mit Übergewicht Alkohol nur mit Vorsicht konsumieren.

## Josef-Schormüller-Stipendium für Jana Raupbach



Am 31. August 2021 wurde Dr. Jana Raupbach, wissenschaftliche Mitarbeiterin der Abteilung „Molekulare Toxikologie“, während des 49. Deutschen Lebensmittelchemikertags mit dem Josef-Schormüller-Stipendium ausgezeichnet. Das mit 6.000 Euro dotierte Stipendium hat die Nachwuchswissenschaftlerin bereits für einen zweimonatigen Forschungsaufenthalt an der Universität Wageningen genutzt und dort die gesundheitlichen Wirkungen sogenannter Maillard-Reaktionsprodukte an einem Verdauungsmodell untersucht.

## Postdoc Start-up Grant für Christiane Ott

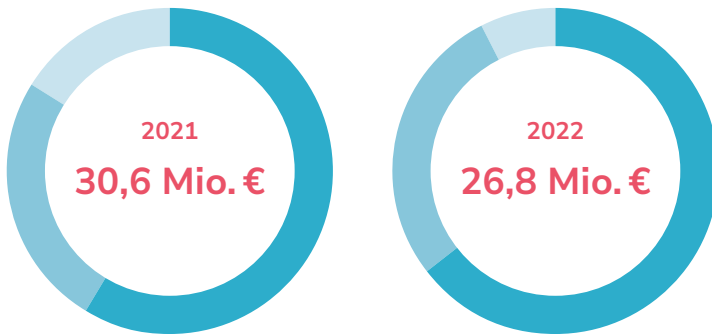


Jedes Jahr vergibt das Deutsche Zentrum für Herz-Kreislauf-Forschung (DZHK) eine Postdoc-Anschubförderung in Höhe von 85.000 Euro an Young-DZHK-Mitglieder. Diese wird für bis zu zwei Jahre bewilligt und soll Postdocs darauf vorbereiten, bei großen Projektförderern ein eigenes Forschungsprojekt zu beantragen. Im September 2022 erhielt Dr. Christiane Ott aus der Abteilung „Molekulare Toxikologie“ einen solchen Postdoc Start-up Grant. Die gebürtige Thüringerin hat Ernährungswissenschaften studiert und sich früh auf das Fachgebiet der Ernährungstoxikologie spezialisiert. „Die Antragstellung und Verteidigung meines Postdoc Start-up Grant-Projekts war ein wichtiger Prozess, der mich auf zukünftige Anträge vorbereitet hat. Es war eine Herausforderung, als Ernährungswissenschaftlerin gegen Mediziner zu bestehen“, sagt Ott, „Ich bin froh, dass ich es geschafft habe und stolz darauf, Teil der sechs geförderten Projekte von 14 Standorten zu sein und meine eigene Finanzierung zu haben, um mich abzusetzen und den nächsten Schritt zu machen.“

Ziel ihres Projekts ist es, die molekularen Mechanismen zu verstehen, die Herzerkrankungen verursachen. Die junge Wissenschaftlerin interessiert sich z. B. für die Veränderungen des Herzmuskels bei Menschen mit Diabetes oder einer Herzinsuffizienz mit erhaltener Pumpfunktion (Heart Failure with preserved Ejection Fraction, HFpEF), bei der das Herz zwar normal pumpt, aber zu steif ist, um sich richtig zu füllen. „Wir wollen ein Schlüsselprotein finden, das beim Energiemetabolismus von Herzmuskelzellen eine Rolle spielt und unsere Grundlagenforschung translational anwenden“, erklärt Ott.

# Finanzkennzahlen

## Gesamtetat

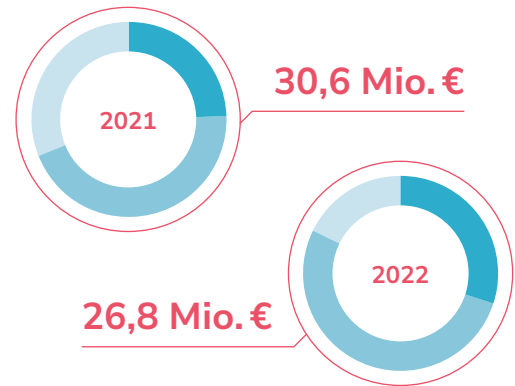


Institutionelle Förderung durch das Land Brandenburg und den Bund  
**2021: 16,6 Mio.**  
**2022: 16,9 Mio.**

Drittmittel  
**2021: 7,1 Mio.**  
**2022: 7,4 Mio.**

Baumittel  
**2021: 4,5 Mio.**  
**2022: 1,9 Mio.**

## Ausgaben



Sachmittel  
**2021: 7,5 Mio.**  
**2022: 8,1 Mio.**

Investitionen\*  
**2021: 9,5 Mio.**  
**2022: 4,7 Mio.**

Personalkosten  
**2021: 13,6 Mio.**  
**2022: 14,0 Mio.**

\*davon Baumittel:  
 2021: 4,5 Mio.  
 2022: 1,9 Mio.

## Drittmittelausgaben



Bund (DZD, DZHK, NAKO)  
**2021: 3,5 Mio.**  
**2022: 3,5 Mio.**

Bund  
**2021: 0,8 Mio.**  
**2022: 0,3 Mio.**

DFG  
**2021: 1,7 Mio.**  
**2022: 1,6 Mio.**

Land (MWFK, DZD, DZHK, NAKO, ILB)  
**2021: 0,5 Mio.**  
**2022: 1,5 Mio.**

EU  
**2021: 0,2 Mio.**  
**2022: 0,1 Mio.**

Stiftungen und Sonstige  
**2021: 0,2 Mio.**  
**2022: 0,3 Mio.**

EFRE  
**2021: 0,9 Mio.**  
**2022: 0,4 Mio.**



## Drittmittelfinanzierte Forschungsprojekte und deren Ausgaben 2021–2022



Nationale Einzelprojekte  
**2.555.000 €**



Nationale Kooperationen  
**4.027.000 €**



Internationale Kooperationen  
**522.000 €**



DFG-Einzelprojekte  
**1.702.000 €**



Deutsche Zentren der  
Gesundheitsforschung  
**6.526.000 €**



Leibniz Wettbewerb  
**174.000 €**

# Organigramm

**Wissenschaftlicher Beirat**  
Vorsitzender: Christian Behl

**Kuratorium**  
Vorsitzende: Inge Schlotzhauer  
Stellv. Vorsitzende: Andrea Spelberg

**Personalrat**  
Vorsitzender: Markus Jähnert

**Wissenschaftlicher Rat**  
Vorsitzender: Matthias Schulze

**Vorstand**  
Wissenschaftliches Mitglied: Tilman Grune  
Administratives Mitglied: Birgit Schröder-Smeibidl

Wissenschaftskoordination	Stab des Vorstands
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit	Sicherheit

## Wissenschaft

Adipositas & Typ-2-Diabetes	Experimentelle Diabetologie Annette Schürmann	Genetik der Adipositas Heike Vogel	Muskelphysiologie und Stoffwechsel Maximilian Kleinert	Molekulare Ernährungsmedizin Olga Ramich	Molekulare Epidemiologie Matthias Schulze
	Molekulare Toxikologie Tilman Grune	Fettzell-Entwicklung und Ernährung Tim J. Schulz	Physiologie des Energiestoffwechsels Susanne Klaus		
Ernährung & gesundes Altern	Ernährung und Gerontologie Kristina Norman	Intestinale Mikrobiologie Annett Braune			
Nahrungsauswahl & Ernährungsverhalten	Neuronale Schaltkreise Rachel Lippert	Neurowissenschaft der Entscheidung und Ernährung Soyoung Q Park			

## Wissenschaftliche Infrastruktur

Max-Rubner-Laboratorium Anja Voigt	NAKO-Studienzentrum Sylvia Gastell	Humanstudienzentrum und Biobank Manuela Bergmann
---------------------------------------	---------------------------------------	---

## Administrative Referate

Finanzen und Controlling Markus Lobin	Personal- und Sozialwesen Patricia Frömling (komm.)	Informationstechnik Thomas Meier	Zentrale Beschaffung und Vergabestelle Marion Krause	Technik und Betrieb Mathias Noll	Allgemeine Dienste Uwe Baronick	Planen und Bauen Frank Uschkoreit
--	--	-------------------------------------	---	-------------------------------------	------------------------------------	--------------------------------------

Stand: 30.04.2023

# Organe

## Kuratorium

### Vorsitzende

Dr. Inge Schlotzhauer, MWFK Potsdam

### Stellvertretende Vorsitzende

Andrea Spelberg, BMBF Berlin

### Mitglieder

Prof. Ina Bergheim, Universität Wien

Thomas Frederking, Helmholtz-Zentrum Berlin für Materialien und Energie (seit 01.04.2022)

Prof. Barbara Höhle, Universität Potsdam

Prof. Axel Radlach Pries, Charité – Universitätsmedizin Berlin (bis 31.12.2022)

Dr. Robert Schaller, BMEL Bonn

Prof. Joachim Spranger, Charité – Universitätsmedizin Berlin (seit 01.04.2023)

### Gast

Prof. Christian Behl, Universitätsmedizin Mainz

## Wissenschaftlicher Beirat

### Vorsitzender

Prof. Christian Behl, Universitätsmedizin Mainz

### Mitglieder

Prof. Ilja Arts, Maastricht University

Prof. Holger Gerhardt, Max Delbrück Center (MDC) Berlin (seit 01/2023)

Prof. Jaap Keijer, Wageningen University

Prof. Petra Knaus, FU Berlin

Prof. Karin Scharffetter-Kochanek, Universitätsklinikum Ulm (bis 02/2023)

Prof. Michael Leitzmann, Universität Regensburg (bis 03/2022)

Prof. Helen Morrison, Leibniz-Institut für Alternsforschung - Fritz-Lipmann-Institut e.V. (FLI), Jena (seit 01/2023)

Prof. Thomas Münte, Universität Lübeck

Prof. Cora Weigert, Universitätsklinikum Tübingen

Prof. Christian Wolfrum, ETH Zürich (bis 01/2023)

# Zukunft im Fokus: Interview mit unserem Vorstand

Zum Abschluss unseres Jahresberichts wollen wir den Blick in die Zukunft richten. Dazu sprachen wir mit dem DIfE-Vorstand Dr. Birgit Schröder-Smeibidl und Prof. Tilman Grune über anstehende Projekte und Herausforderungen.

## Im Oktober 2022 fand die Zwischenevaluierung des DIfE statt, die sehr erfolgreich verlaufen ist. Welche strategischen Schritte folgen nun für das Institut?

**Grune:** Die nächste Evaluierung steht in drei Jahren an und bis dahin wollen wir strategische Maßnahmen entwickeln, um unseren Standort noch weiter zu verbessern. Bei der jetzigen Evaluierung waren die Gutachter\*innen insbesondere von der Ausrichtung und der Weiterentwicklung unserer Forschungsschwerpunkte überzeugt. Daran wollen wir anknüpfen. So werden wir beispielsweise zusammen mit der Charité die neue Abteilung „Humanernährung“ einrichten, welche federführend die Durchführung der klinischen DZD-Studien verantworten wird.

Außerdem wird sich das DIfE als Partnerstandort am Aufbau der Infrastrukturen für das Deutsche Zentrum für Psychische Gesundheit (DZPG) beteiligen. Hier werden wir Forschungsfragen rund um das Thema Diversität menschlicher Lebensbedingungen und Lebensweisen in der Prävention und Behandlung psychischer Erkrankungen bearbeiten.

Unter den zukünftigen internationalen Projekten wollen wir unsere Expertise u. a. in das OBELISK (Prevention of obesity throughout the life course)-Projekt einbringen. Dabei handelt es sich um ein internationales Konsortium, das sich auf die Prävention und Behandlung von Fettleibigkeit bei Kindern fokussiert.

**Schröder-Smeibidl:** Wir haben mit der Einweihung des Gerty-Cori-Hauses (GCH) den Grundstein für den Ausbau unserer erfolgreichen und international anerkannten Forschung nach hohem wissenschaftlichem Standard gelegt. Für die Weiterentwicklung unseres Forschungscampus Ernährung und Gesundheit in Potsdam-Rehbrücke finden voraussichtlich bis 2029 umfangreiche Sanierungsarbeiten der Gebäude statt. Wir planen u. a. energetische Baumaßnahmen wie die Installation von Wärmepumpen sowie die Umstellung auf eine klimaneutrale Energieversorgung mit Photovoltaik-Anlagen. Ab Anfang 2024 heißen wir das NAKO-Studienzentrum Berlin-Süd/Brandenburg in Nuthetal willkommen.

## Sie sprachen die Nachhaltigkeit bereits an. Was planen Sie, damit das DIfE diesem Thema zukünftig gerecht werden kann?

**Schröder-Smeibidl:** Als öffentlich finanzierte Forschungseinrichtung nehmen wir unsere Verantwortung gegenüber Umwelt und Gesellschaft wahr und fördern Maßnahmen für die Klimaneutralität. Wir setzen uns schon seit längerem für die Einsparung von Energie, Gas und Wasser sowie die Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emission ein. Mit Mitteln des Leibniz-Strategiefonds erarbeiten wir bis 2024 ein Gesamtkonzept für das langfristige Ziel, im Jahr 2035 ein klimaneutrales Institut zu sein.

**Grune:** Wir wollen gemäß unseres Slogans Ernährung erforschen und Gesundheit stärken. Das Thema nachhaltige Ernährung drängt sich hier auf und als unabhängiges Forschungsinstitut wollen wir einen Beitrag dazu leisten. So koordiniert das DIfE z. B. das Leibniz-Forschungsnetzwerk „Grüne Ernährung – Gesunde Gesellschaft“, wo derzeit die Vorbereitungen für einen Workshop zum Thema „Decision Making for Sustainable Nutrition“ laufen.



Der Vorstand des DIfE: Dr. Birgit Schröder-Smeibidl und Prof. Tilman Grune

Des Weiteren sind wir bestrebt, das Thema Nahrungsauswahl und Klimawandel stärker in unseren Forschungsfokus zu rücken, um auch hier Antworten auf die drängenden Fragen beizusteuern. Ein spannendes Forschungsfeld ist z. B. „Ernährung und Nachhaltigkeit“. Hier gibt es bereits DIfE-Projekte zur ernährungsphysiologischen Wirkung neuartiger Lebensmittel. Weiterhin setzen wir immer mehr neue Technologien (z. B. Wearables) ein und verarbeiten Daten unter Zuhilfenahme von künstlicher Intelligenz.

### Sehen Sie mit Blick auf die derzeitigen globalen Entwicklungen besondere Herausforderungen für das DIfE?

**Schröder-Smeibidl:** Natürlich führen die globalen Krisen und die veränderte wirtschaftliche Lage auch am DIfE zu neuen Herausforderungen, denen wir uns stellen müssen. Inflation, Kostensteigerungen in allen Bereichen sowie Fachkräftemangel erfordern regelmäßig Anpassungen in der mittelfristigen Finanzplanung. Wir begegnen diesen Herausforderungen insbesondere durch aktive Steuerung

und eine vorausschauende Personalplanung sowie durch die Einwerbung von Drittmitteln auch für Infrastrukturmaßnahmen. So sichern wir unsere Zukunftsfähigkeit.

**Grune:** Insgesamt können wir stolz auf das Erreichte sein, aber wir müssen weiter hart arbeiten, um uns stetig zu verbessern. Das DIfE will zur Beantwortung aktueller Fragen der Ernährungswissenschaft beitragen: Wie berücksichtigen wir Nachhaltigkeit und Gesundheit in einer Ernährungsempfehlung? Wie und nach welchen Gesichtspunkten kann Ernährung auf den Einzelnen zugeschnitten werden? Wie sieht eine gesunde Ernährung im Alter aus? Um nur einige zu nennen. Wir sind zuversichtlich, dass wir die kommenden Aufgaben meistern werden, um auch in Zukunft Gesundheitsforschung auf Spitzenniveau zu betreiben.

# Impressum

## Herausgeber

Deutsches Institut für Ernährungsforschung  
Potsdam-Rehbrücke (DIfE)

Arthur-Scheunert-Allee 114–116  
14558 Nuthetal  
Tel.: +49 33 200 88 - 0  
www.dife.de  
Twitter: @Leibniz\_DIfE

## Redaktion

Juliane Dräger  
Dr. Ina Henkel  
Susann-C. Ruprecht  
E-Mail: presse@dife.de

## Fotos

David Ausserhofer (S. 4–5, 10 (u.), 14 (o.), 20, 21,  
24–29, 32, 35–40, 42–43, 47–48, 50–51, 64, 66–67,  
70–73, 75, 80–82, 84, 90, 92 (u. l., o. r.),  
93 (m. l., u. l., o. r.), 99)  
Matthias Balk/DZD (S. 93 o. l.)  
Ulrike Bernhardt (S. 11 u.)  
Martina Butorac/Chalmers University of Technology (S. 78)  
Juliane Dräger (S. 14 (u.), 15 (o., u.), 89)  
Berit Schmidt (S. 12)  
fermate – istockphoto.com (S. 44)  
Halfpoint – istockphoto.com (S. 30)  
Ioanna Korovila (S. 41)  
Thomas Meier (S. 6-7)  
Pressmaster – stock.adobe.com (S. 16)  
Susann-C. Ruprecht (S. 8, 9, 13 (u. l.), 15 (m.), 76, 86)  
Henning Schacht/DDG (S. 92 o. l.)  
Carolin Schrandt (S. 10 (m.), 83)  
Soapbox Science Berlin (S. 11 m.)  
Selma Yagoub (S. 10 o.)

## Grafische Konzeption, Gestaltung, Infografiken

Synchrone Schwimmer GmbH, Frankfurt am Main  
www.synchrone-schwimmer.net

## Illustration (Titelseite)

Georg Philipp Schopp  
Synchrone Schwimmer GmbH, Frankfurt am Main

## Druck

Schleunungsdruck GmbH, Marktheidenfeld

© DIfE, Juli 2023







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

