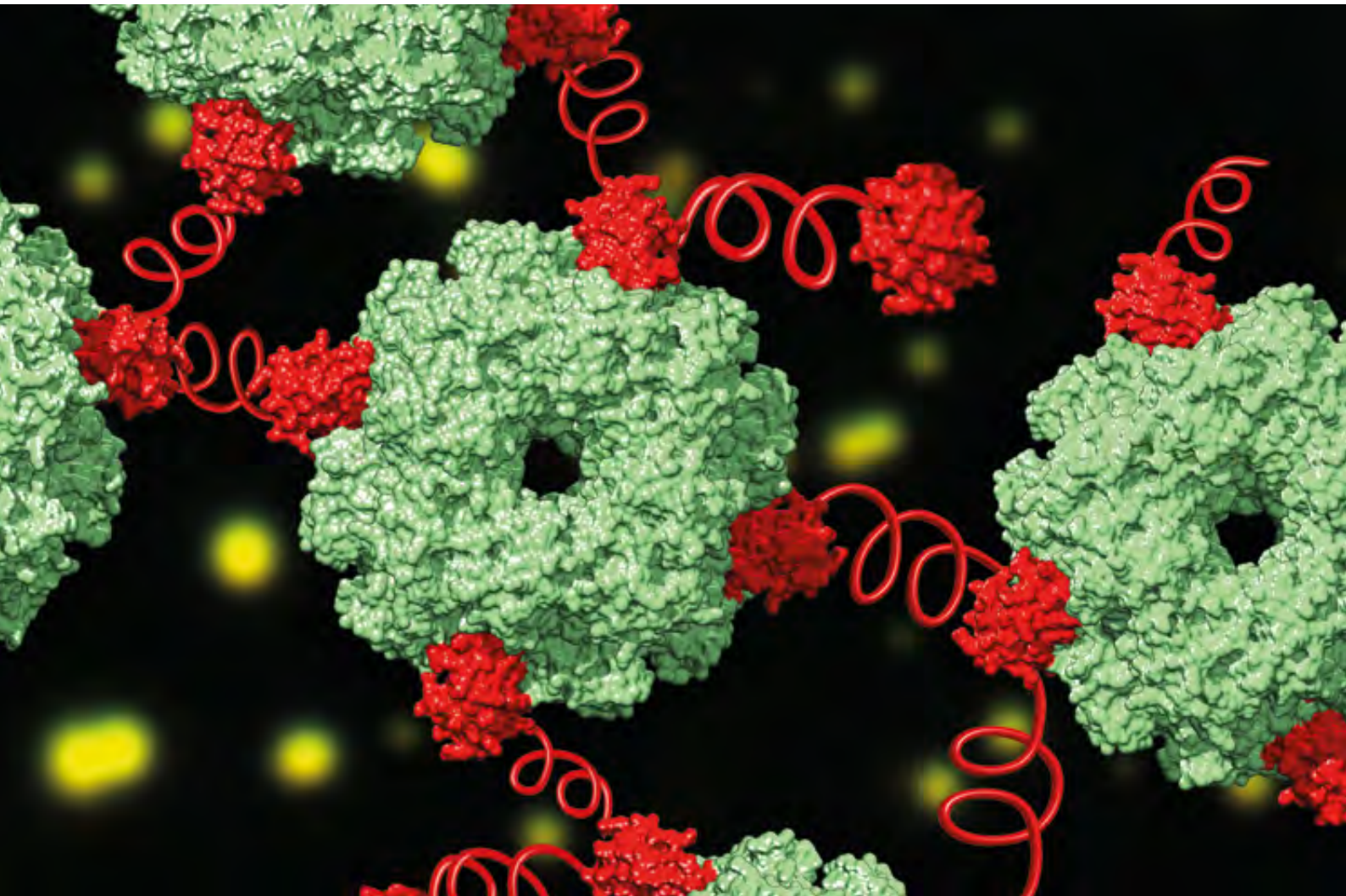




# HIGHLIGHTS



**15** PRIMÄRE  
FORSCHUNGSFELDER

Zellbiologie, Strukturbiologie, Biophysik, molekulare Medizin,  
Proteomik, Systembiologie, Bioinformatik, Signalübertragung,  
Genregulation, Massenspektrometrie, Molekularbiologie,  
Kryo-Elektronentomographie, Proteinbiochemie, Mikroskopie

**20** FORSCHUNGS-  
GRUPPEN

**9** FORSCHUNGS-  
ABTEILUNGEN

**55** NATIONEN

**800** MITARBEITER

**3** SOCIAL MEDIA  
KANÄLE

# Max-Planck-Institut für Biochemie

Cover: Ein Netzwerk aus CcmM (rot) und Rubisco (grün).  
Für mehr Informationen siehe nachfolgende Seite.



## Impressum

Max-Planck-Institut für Biochemie  
Am Klopferspitz 18  
82152 Martinsried Germany  
Telefon: +49 89 8578 - 2824

pr@biochem.mpg.de  
www.biochem.mpg.de

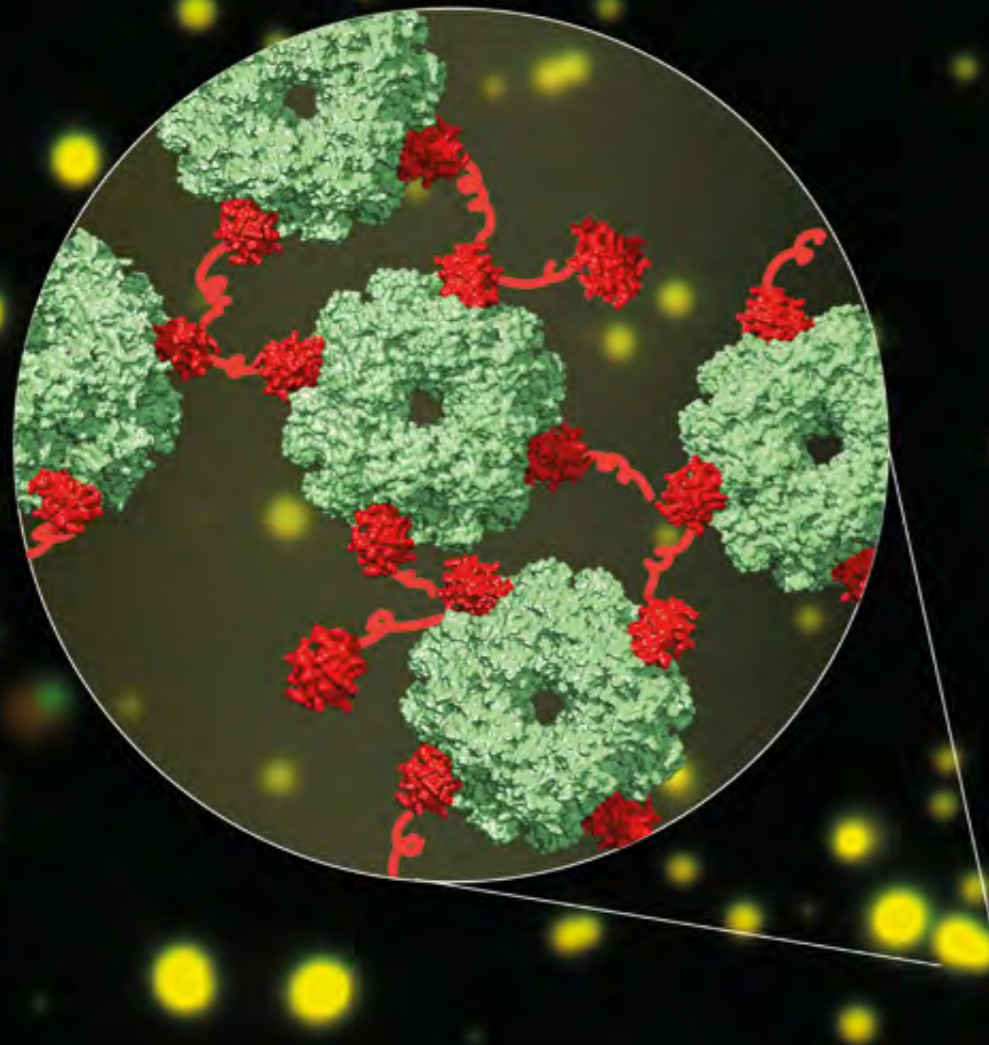
Editoren: Christiane Menzfeld, Charlotte Wermser, Fariba Abdol

Fotos: David Ausserhofer, Axel Griesch,  
Monika Krause, Susanne Vondenbusch-Teetz

Design: Elisabeth Rehm, Susanne Vondenbusch-Teetz

September 2019

# Zusatzantrieb für die Photosynthese



FORSCHUNG

Kryo-EM Struktur des Komplex aus CcmM (rot) und Rubisco (grün) in flüssigen Tröpfchen (gelb). Die Ausbildung des Netzwerks ist der erste Schritt der Carboxysombiogenese in Cyanobakterien. Huping Wang, Andreas Bracher © MPI für Biochemie



“ Wenn wir Carboxysomen auf höhere Pflanzen übertragen, können wir Nutzpflanzen anregen CO<sub>2</sub> noch effizienter zu fixieren. Die Energie, die normalerweise in der Reaktion von Rubisco mit Sauerstoff verloren geht, würde dann als Zusatzantrieb für die Erzeugung von Biomasse zur Verfügung stehen. “

Manajit Hayer-Hartl, Forschungsgruppe *Chaperonin-vermittelte Proteinfaltung*

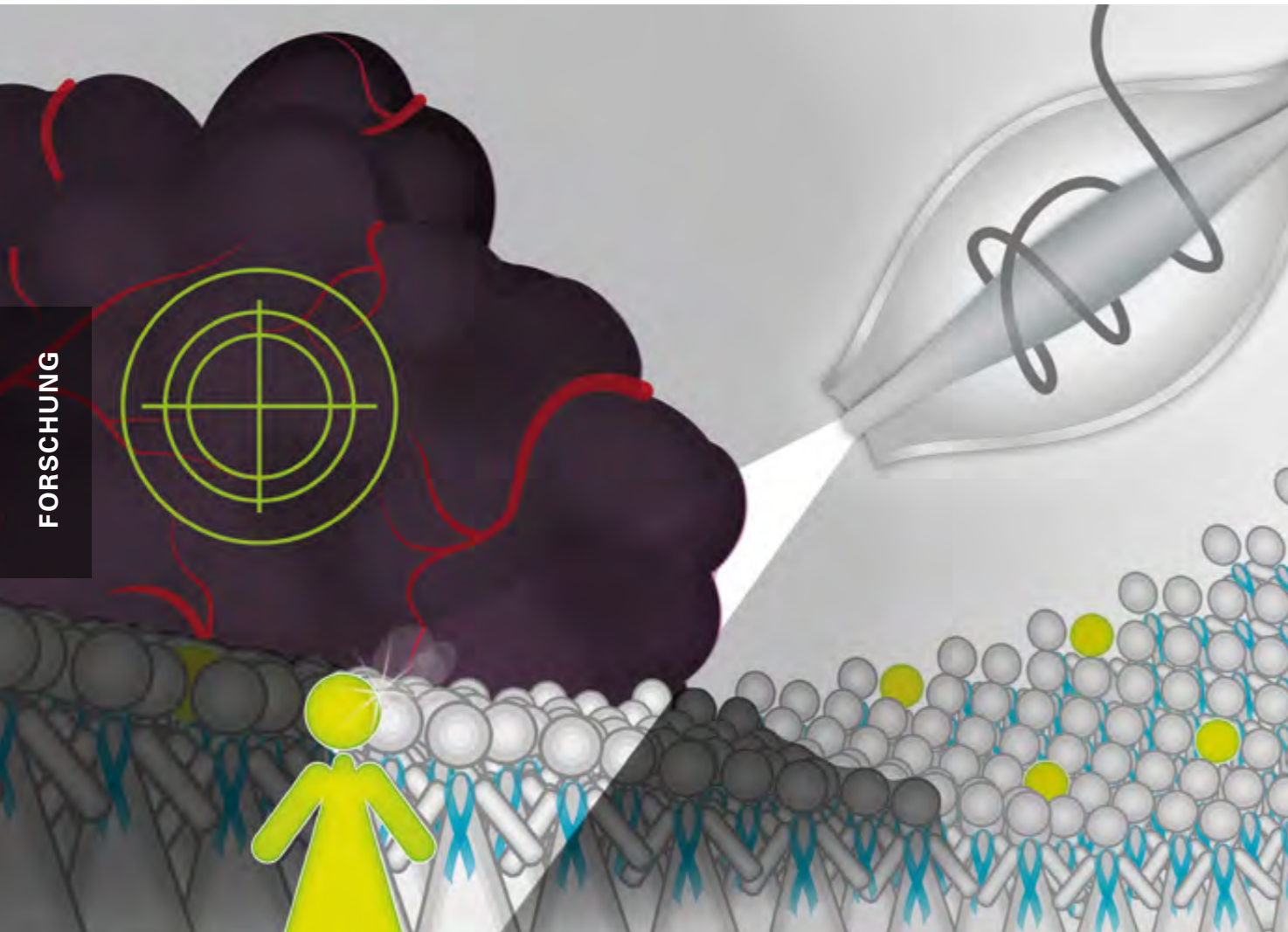
Die Photosynthese ist ein grundlegender biologischer Prozess, der es Pflanzen ermöglicht, Lichtenergie für ihr Wachstum zu nutzen. Die meisten Lebensformen auf der Erde hängen direkt oder indirekt von der Photosynthese ab. Rubisco, das Schlüsselenzym der Photosynthese, verliert viel Energie in unerwünschten Nebenreaktionen. Daher arbeiten Forscher weltweit an Strategien, um Rubisco effizienter arbeiten zu lassen. Es ist bekannt, dass im Vergleich zu höheren Pflanzen, in wasserlebenden Bakterien die Photosynthese durch sogenannte Carboxysomen effizienter ist. Dort wird das Rubisco-Enzym mithilfe des Helferproteins CcmM eingefangen und lokal konzentriert. Gemeinsam mit Kollegen von der Australian National University hat Manajit

Hayer-Hartls Forschungsgruppe gezeigt, dass die Interaktion zwischen CcmM und Rubisco die Entmischung des Proteinkomplexes von anderen Proteinen in der Zelle verursacht. Diese Phasentrennung ist ein entscheidender Schritt, um die Carboxysom-Bildung einzuleiten. Wäre der Prozess auf höhere Pflanzen übertragbar, könnten die Forschungserkenntnisse von Hayer-Hartl langfristig dazu beitragen, effizientere Nutzpflanzen zu züchten, den Einsatz von Kunstdüngern zu reduzieren und die weltweite Nahrungsversorgung zu verbessern.

*Nature*, Januar 2019  
[www.biochem.mpg.de/20190123-wang-hayerhartl](http://www.biochem.mpg.de/20190123-wang-hayerhartl)

FORSCHUNG

# CT45 – ein Schlüssel zum langfristigen Überleben beim Eierstockkrebs



Das Protein CT45 scheint ein Schlüssel zum langfristigen Überleben beim Eierstockkrebs zu sein. Das Protein wurde durch Analyse von Gewebeproben von Krebspatienten mittels Massenspektrometrie entdeckt. Monika Krause © MPI für Biochemie



„ Unsere hochsensitiven Methoden ermöglichen es, Tausende von Proteinen gleichzeitig zu analysieren und anhand von Gewebeproben nach den für die Krankheit kritischen Proteinen zu suchen. „

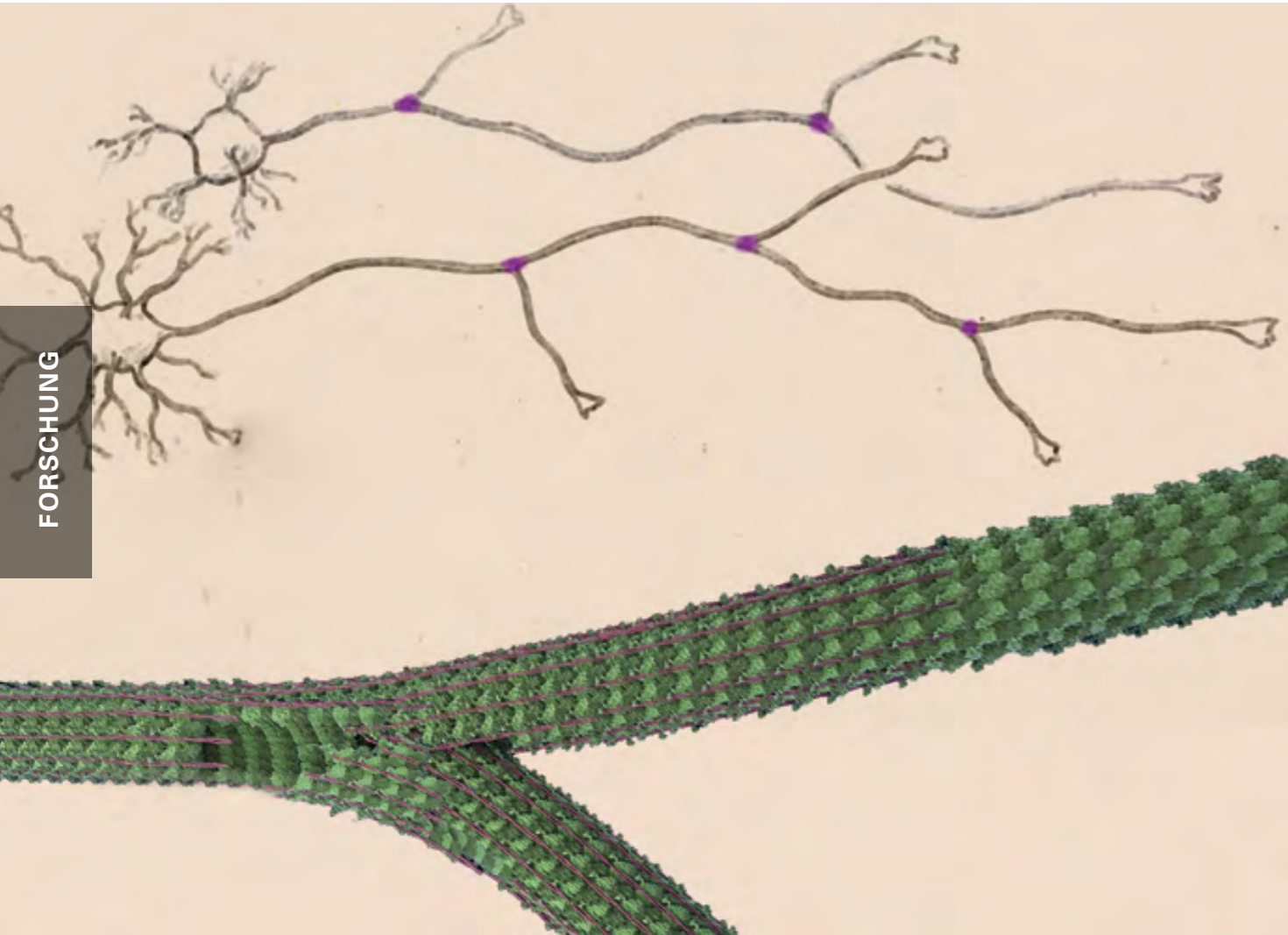
Matthias Mann, Forschungsabteilung *Proteomics und Signaltransduktion*

Eierstockkrebs ist eine hoch aggressive Krankheit an der die Mehrheit der Patientinnen innerhalb von zwei Jahren nach der Diagnose verstirbt. Dabei waren die molekularen Ursachen, warum Patientinnen gut oder schlecht auf die Chemotherapie reagieren, bislang unbekannt. Matthias Manns Forschungsabteilung entwickelt die Massenspektrometrie weiter um das Proteom, alle Proteine, in einer Probe zu identifizieren und zu quantifizieren. Die Forscher untersuchten archivierte Gewebeproben massenspektrometrisch und fanden das Protein CT45, das bei Langzeitüberlebenden der Krankheit stark erhöht war.

Bei weiteren Versuchen zeigte sich, dass die Zugabe von CT45 Krebszellen empfindlicher gegen Chemotherapeutika macht. Künftig wollen die Forscher die CT45-Funktion noch besser verstehen, um zu untersuchen, ob sich daraus ein neuer Therapieansatz ergibt. Außerdem zeigt die Studie die Wichtigkeit der personalisierten Medizin: Wenn die kleinen Unterschiede zwischen Patientinnen frühzeitig bekannt sind, kann die Behandlung durch die Wahl der passenden Therapie verbessert werden.

*Cell*, September 2018  
[www.biochem.mpg.de/20180920-coscia-mann](http://www.biochem.mpg.de/20180920-coscia-mann)

# Weichenstellung für Axonverzweigungen



FORSCHUNG

FORSCHUNG

In Neuronen wird das Protein SSNA1 (pink) an den Verzweigungen der Axone angereichert (oben). Die SSNA1-Fasern heften sich an die Mikrotubuli (grün) an und lösen die Verzweigungen des Zellskeletts aus. © Naoko Mizuno, MPI für Biochemie



Wir profitieren von Synergieeffekten, die sich aus der kombinierten Fachkompetenz institutsinterner Forscher und externer Wissenschaftler ergeben. So können wir ein neues Konzept in der Mikrotubuli-Biologie zeigen.

Naoko Mizuno, Forschungsgruppe *Zellulärer Membrantransport*

Unser Gehirn ist ein komplexes Netzwerk aus unzähligen verknüpften Nervenzellen. Diese haben lange verzweigte Fortsätze, sogenannte Axone, um die Anzahl der möglichen Interaktionen zu erhöhen. Naoko Mizunos Forschungsgruppe untersucht, wie komplexe Zellformen entstehen. Durch die Kombination verschiedener Mikroskopiemethoden fanden die Forscher nun einen neuartigen Mechanismus, der die Verzweigung von Mikrotubuli, einem Proteinkomplex zur mechanischen Stabilisierung der Zellen, auslöst. Dieser Prozess ist Voraussetzung für die Axonverzweigung. Dafür ist ein weiteres Protein, SSNA1, notwendig, das sich an die Oberfläche der Mikrotubuli anlagert und diese nach außen wölbt.

Die Wölbung zwingt die Mikrotubuli sich zu verzweigen. Für die neuronale Entwicklung ist das Maß der Axonverzweigung entscheidend – daher ist die SSNA1-Konzentration genau reguliert. Ohne SSNA1 können die komplexen neuronalen Netzwerke nicht entstehen, bei zu hoher SSNA1-Konzentration erreichen die Axone nicht die notwendige Länge, sondern brechen vorzeitig ab.

*Nature Cell Biology*, September 2018  
[www.biochem.mpg.de/20180924-basnet-mizuno](http://www.biochem.mpg.de/20180924-basnet-mizuno)

## Neue Forschungsabteilung



**Kikuë Tachibana**

Die Fähigkeit einer Zelle sich in alle Zelltypen zu teilen, nennt man Totipotenz. Eine befruchtete Eizelle stellt einen solchen Alleskönner dar. Nachdem die Eizelle mit der Spermazelle verschmilzt, findet eine epigenetische Umprogrammierung statt und die befruchtete Eizelle erlangt die Fähigkeit der Totipotenz.

Die dahinterliegenden molekularen Mechanismen untersucht die Molekulargenetikerin Kikuë Tachibana. Hierfür schaut sich die Forscherin die Erbinformation, das Chromatin, an. Erkenntnisse ihrer Arbeit können auch zur Aufklärung von Ursachen für Risikoschwangerschaften, wie Trisomie 21, bei Frauen im fortgeschrittenem Alter beitragen. Seit dem 1. August ist die Austro-Japanerin neue Direktorin am MPI für Biochemie und Leiterin der Abteilung **Totipotenz**.

Die Forscherin kommt vom Institut für molekulare Biotechnologie (IMBA) in Wien, Österreich.

## Grants & Preise



**Brenda Schulmann**

2019 wurde Brenda Schulman mit dem Gottfried Wilhelm Leibniz-Preis und dem Ernst-Jung-Preis für Medizin ausgezeichnet. Sie wurde 2018 zum Mitglied der Forschungsgesellschaften EMBO und 2019 der Leopoldina gewählt. Außerdem erhielt sie 2018 einen Advanced Grant des ERC. Schulman untersucht zusammen mit ihrem Team die molekularen Mechanismen des Ubiquitin-Systems.



**F.-Ulrich Hartl**

In den 80er Jahren hat F.-Ulrich Hartl zusammen mit seinem Kollegen Arthur L. Horwich die Funktionen der Chaperone entdeckt. Diese helfen neu synthetisierten Proteinen bei der Faltung. Dafür wurden die beiden Wissenschaftler 2019 mit dem Paul Ehrlich- und Ludwig Darmstaedter-Preis sowie dem Dr. Paul Janssen-Preis ausgezeichnet. Zudem wurde Hartl 2018 in die Hall of Fame der deutschen Forschung aufgenommen.



**Wolfgang Baumeister**

Für sein Lebenswerk wurde Wolfgang Baumeister 2018 mit der Ernst-Jung-Medaille für Medizin in Gold geehrt. Desweiteren erhielt er 2019 den Stifterverbandspreis der Max-Planck-Gesellschaft. Seine Forschung hat entscheidend zur Entwicklung der Kryo-Elektronentomographie beigetragen. Mit dieser Methode lassen sich makromolekulare Komplexe und die Zellarchitektur in ihrem natürlichen Zustand untersuchen.

## Grants & Preise

### Axel-Ullrich-Lecture

Seit 2018 veranstaltet das Max-Planck-Institut für Biochemie die Axel Ullrich Lecture zu Ehren seines Emeritus-Direktors. Mit der Veranstaltung werden Ullrichs wissenschaftliche Errungenschaften und sein Engagement für das Institut gewürdigt. Der erste Sprecher war Oliver Hobert von der Columbia University in New York, der in den 1990er Jahren Doktorand bei Axel Ullrich war. Ihm wurde die Axel Ullrich-Medaille verliehen.

[www.biochem.mpg.de/Axel-Ullrich-Lecture](http://www.biochem.mpg.de/Axel-Ullrich-Lecture)



### ERC-Grant

Drei junge Forschungsgruppenleiter haben einen renommierten Starting Grant des ERC einwerben können. Danny Nedialkova untersucht molekulare Prozesse während der Proteinsynthese. Die zelluläre Maschine, die das Erbgut bei der Zellteilung verdoppelt, ist Gegenstand von Karl Duderstadts Forschung. Hannes Mutschlers Forschungsschwerpunkt liegt auf der Nachstellung primitiver Urzellen, die Vorläufer allen modernen Lebens waren.

[www.biochem.mpg.de/Nedialkova-Mutschler-Duderstadt-ERC](http://www.biochem.mpg.de/Nedialkova-Mutschler-Duderstadt-ERC)



## Grants & Preise



### Junior Scientists' Publication Award

Seit 2001 wird jährlich der Junior Scientists' Publication Award an Doktoranden und Postdocs verliehen (bis 2016 Junior Research Award). Die Preisträger werden in Anerkennung ihrer Veröffentlichung als Erstautor eines Werkes von herausragender Bedeutung ausgezeichnet. Die Auszeichnung besteht aus einer Urkunde und einem Preisgeld.

[www.biochem.mpg.de/4732683/junior-scientists-publication-award](http://www.biochem.mpg.de/4732683/junior-scientists-publication-award)

### Gilbert S. Omenn Computational Proteomics Award

Die Auswertung von Proteomik-Daten benötigt computergestützte Ansätze. Für die Entwicklung der Softwareplattformen MaxQuant und Perseus ist Jürgen Cox mit dem Gilbert S. Omenn Computational Proteomics Award ausgezeichnet worden. Der Preis wird von der amerikanischen Human Proteome Organization gestiftet und ist nach einem einflussreichen Proteomik-Forscher benannt.

[www.biochem.mpg.de/20190129-cox-gilbert-s-omenn-prize](http://www.biochem.mpg.de/20190129-cox-gilbert-s-omenn-prize)

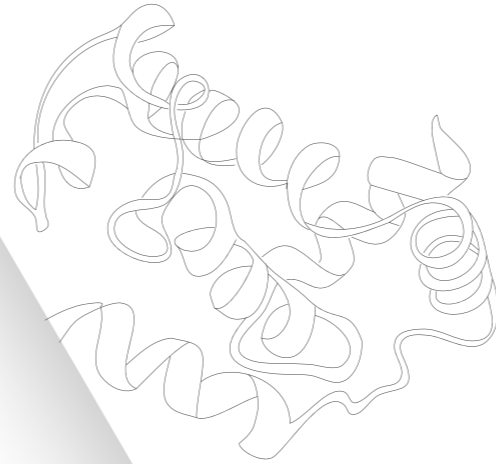




# GEMEINSAME ...

... Momente am Tag der offenen Tür 2018 mit

- 4500** Besucher\*innen und
- 1544** Plätzen in Laborführungen
- 35** interaktiven Forschungsständen,
- 28** MaxLab-Kursen für 1008 Besucher jeden Alters,
- 17** Kurzfilmen zu aktueller Forschung und
- 3** Virtual Reality Stationen.



# ... EVENTS ...

... wie der Max-Planck-Tag unter dem Motto:  
**# wonachsuchstu**

... wie das Einweihungsfest des  
Martinsplatz im September  
2019 in Martinsried.



## Grants & Preise



### Neuronale Schaltkreise der Angst

Wie Angst und Furcht im Gehirn entstehen und das Verhalten beeinflussen, ist weitgehend unklar. Nadine Gogolla erforscht die Inselrinde, die bei diesen Vorgängen wahrscheinlich eine wichtige Rolle im Gehirn übernimmt. (ERC Starting Grant)

[www.neuro.mpg.de/2019/1709-gogolla](http://www.neuro.mpg.de/2019/1709-gogolla)

### Diversitätsforschung im Gehirn

Interneurone verschalten Nervenzellen und beeinflussen viele Hirnfunktionen sowie neuropsychiatrische Erkrankungen. Christian Mayer untersucht, wie die unterschiedlichen Typen dieser Nervenzellen während der Entwicklung entstehen. (ERC Starting Grant)

[www.neuro.mpg.de/2019/1807-erc-mayer](http://www.neuro.mpg.de/2019/1807-erc-mayer)



### Bewegungssehen im Fliegenhirn

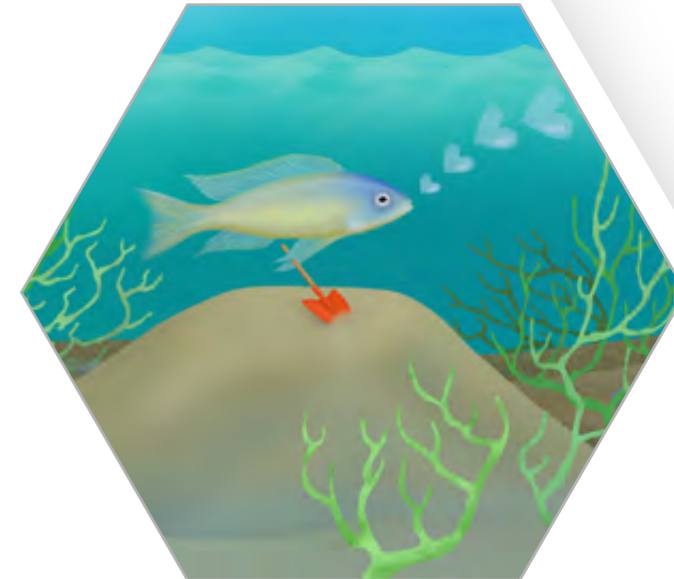
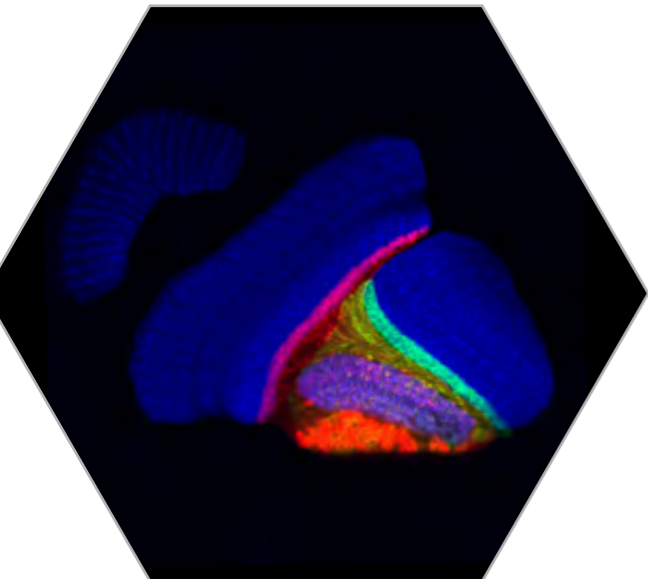
Aljoscha Leonhardt und Georg Ammer untersuchen in der Fruchtfliege, wie Informationen der Umwelt vom Sehsystem verarbeitet werden. Sie haben entscheidend dazu beigetragen, die Verarbeitung von Bewegungsinformationen besser zu verstehen. (Otto-Hahn-Medaillen)

[www.neuro.mpg.de/2019-06-OttoHahn/de](http://www.neuro.mpg.de/2019-06-OttoHahn/de)

### Der Weg komplexen Verhaltens

Männliche Buntbarsche bauen Lauben oder Mulden, um Weibchen anzulocken. Herwig Baier und Kooperationspartner in den USA wollen mit Hilfe dieser Fische den komplexen Weg vom Genom über das Gehirn bis hin zum Verhalten nachvollziehen. (HFSP Program Grant)

[www.neuro.mpg.de/news/2019-04-HFSP-de](http://www.neuro.mpg.de/news/2019-04-HFSP-de)



## In Erinnerung an



### Albert Herz

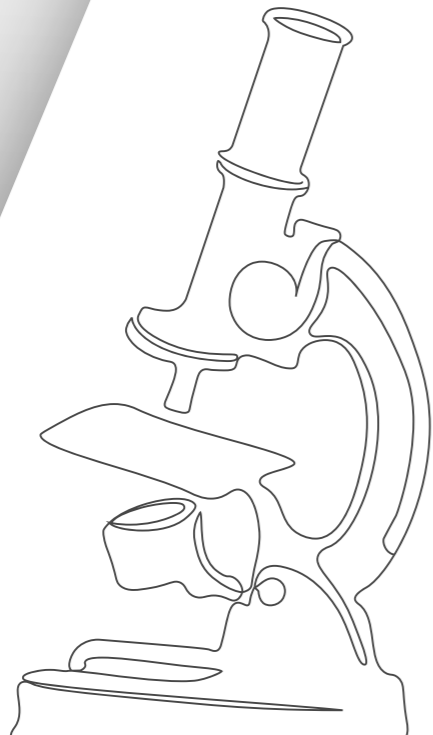
Albert Herz kam 1962 an das Theoretische Teilinstitut des MPI für Psychiatrie, dem heutigen MPI für Neurobiologie, von dem er 1989 emeritierte. Mit seiner Abteilung „Neuropharmakologie“ erforschte er die Wirkungsmechanismen von Morphin und anderen Opiaten im Gehirn. Die Ergebnisse seiner Arbeiten haben grundlegende Mechanismen der Drogenabhängigkeit aufgeklärt und die moderne Schmerztherapie bereichert. Am 09. November 2018 entschlief er friedlich im Alter von 97 Jahren. [www.neuro.mpg.de/1811-herz](http://www.neuro.mpg.de/1811-herz)



### Georg Kreutzberg

Georg Kreutzberg kam 1978 an das Theoretische Teilinstitut des MPI für Psychiatrie, dem heutigen MPI für Neurobiologie. Bis zu seiner Emeritierung im Jahr 2000 erforschte er mit seiner Abteilung „Neuromorphologie“ die Rolle der Glia- und Mikrogliazellen im Gehirn. Die Ergebnisse trugen maßgeblich zu unserem heutigen Verständnis der neuronalen Regeneration und Reparaturmechanismen des zentralen Nervensystems bei. Am 20. März 2019 verstarb Georg Kreutzberg nach kurzer, schwerer Krankheit im Alter von 86 Jahren.

[www.neuro.mpg.de/news/2019-03-kreutzberg](http://www.neuro.mpg.de/news/2019-03-kreutzberg)



# Neue Forschungsgruppen



## Angelika Harbauer

Angelika Harbauer kommt von der Harvard Medical School ans MPI für Neurobiologie, wo sie ab September 2019 die Max-Planck-Forschungsgruppe **Neurometabolismus** aufbaut und leitet. Mit ihrer Gruppe wird sie die Leistungsregulierung von Mitochondrien untersuchen und erforschen, wie diese „Zell-Kraftwerke“ die Funktionen von Nervenzellen erhalten.



## Emilie Macé

Die Physikerin Emilie Macé entwickelte die funktionelle Ultraschallbildgebung, mit der die Aktivität des gesamten Gehirns in sich frei verhaltenden Mäusen mit hoher räumlicher Auflösung aufgezeichnet werden kann. Ab Oktober 2019 wird ihre Max-Planck-Forschungsgruppe **Verhaltenssteuerung im Gehirn** die Methode am MPI für Neurobiologie erweitern und untersuchen, wie Mäuse zwischen Verhaltensweisen wechseln.

## Irina Dudanova

Viele neurodegenerative Erkrankungen zeichnen sich durch Ablagerungen aus fehlgefalteten, amyloidartigen Proteinen in den Nervenzellen aus. Mit ihrer Forschungsgruppe **Molekulare Neurodegeneration** untersucht Irina Dudanova den Einfluss dieser Proteinablagerungen auf die Lebenserwartung der Nervenzellen und die Funktion der neuronalen Schaltkreise.

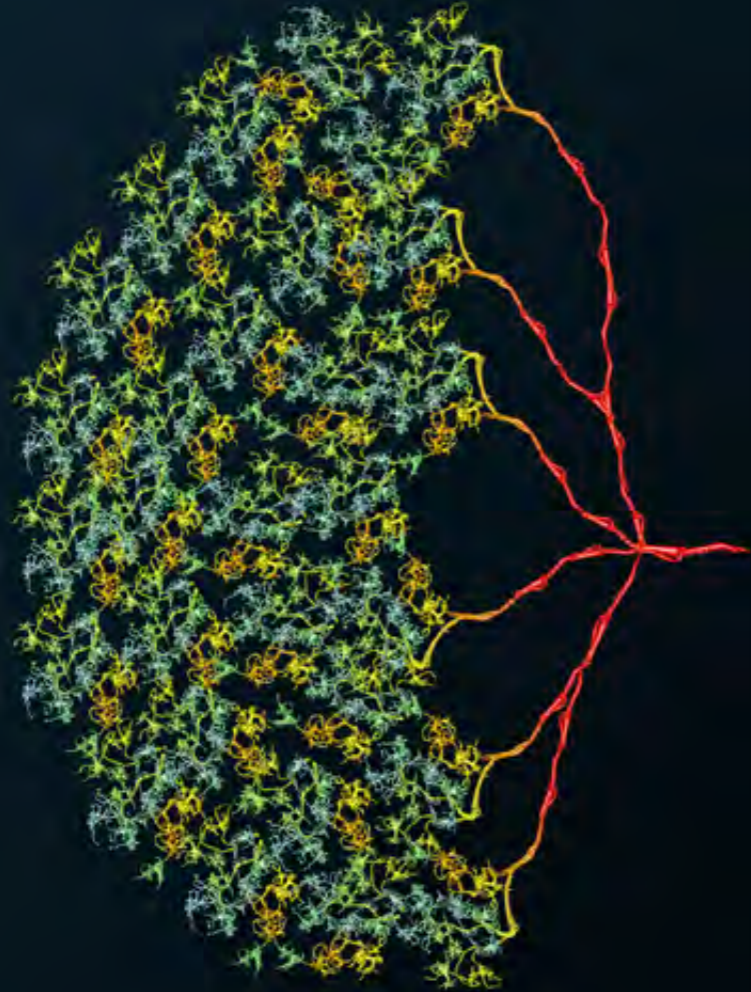


## Thomas Frank

Wie ein Geruch empfunden wird, hängt nicht nur vom Duft selbst, sondern auch von der Situation und vorherigen Erfahrungen ab. Welche neuronalen Mechanismen dieser Flexibilität in der Riechwahrnehmung zugrunde liegen, untersucht Thomas Frank mit seiner Forschungsgruppe **Olfaktorisches Gedächtnis** ab Herbst 2019 am MPI für Neurobiologie.



# Multitasking in Perfektion



Die Nervenzelle CT1 im Gehirn der Fruchtfliege funktioniert mit ihren Untereinheiten wie rund 1400 einzelne Zellen.  
Meier© MPI für Neurobiologie



“ CT1 ist eine ganz außergewöhnliche Nervenzelle. Sie arbeitet wie 1400 Einzelzellen und greift auf Informationen aus allen Facetten des Komplexauges der Fliege zu. So kann sie lokal zu den Berechnungen der Bewegungsrichtung beitragen. “

Alexander Borst, Abteilung *Schaltkreise – Information – Modelle*

Mit der CT1-Zelle im Sehsystem der Fruchtfliege konnten Martinsrieder Forscher erstmals zeigen, was auch für Amakrinzellen in der Netzhaut von Säugetieren vermutet wird: Es ist möglich, dass in einer einzigen Nervenzelle viele, elektrisch voneinander isolierte Mikroschaltkreise existieren. Bei CT1 sind das 1400 Zellbereiche, die jeder wie eine separate Nervenzelle arbeiten.

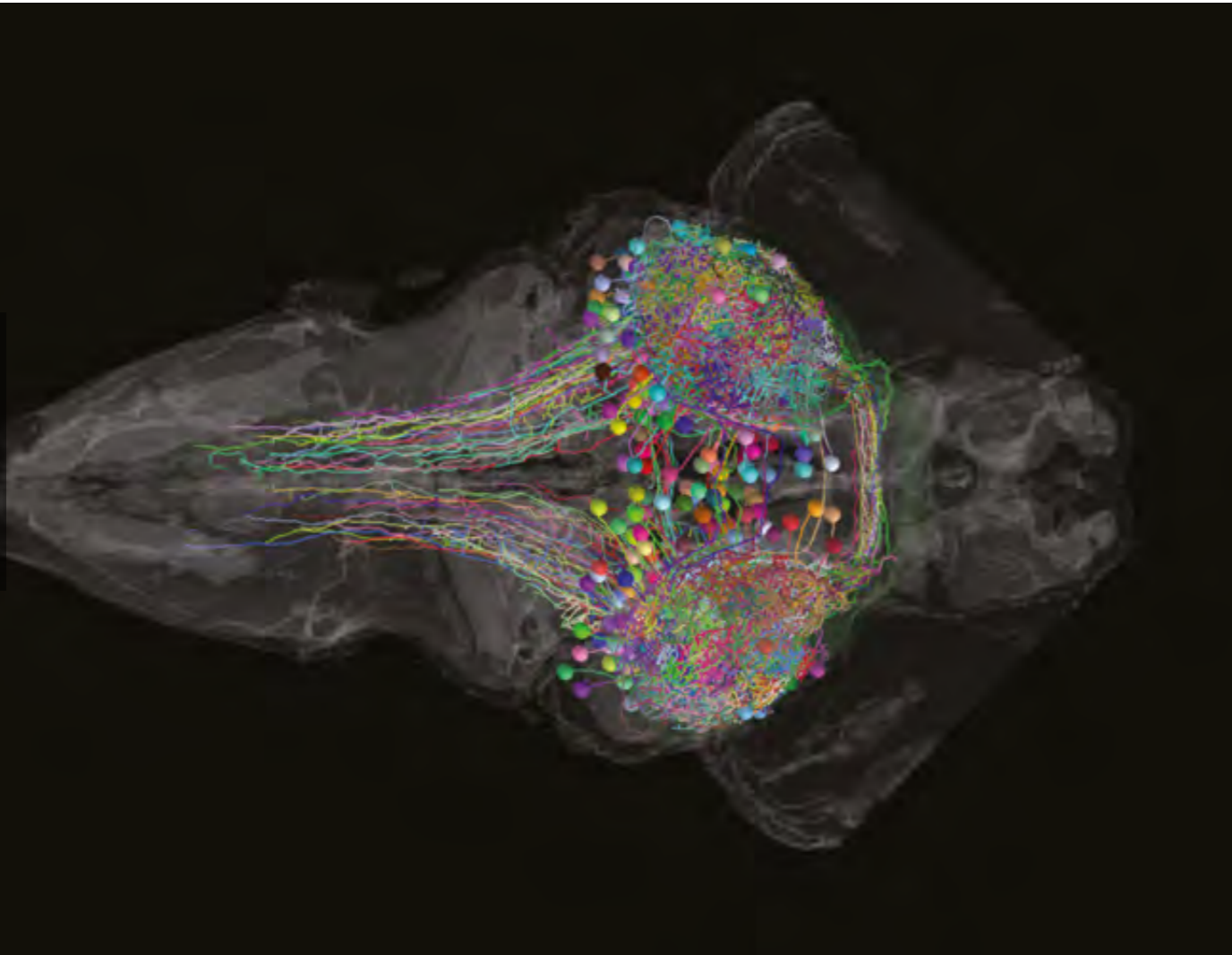
CT1 kontaktiert jede der Zellsäulen, die sich im Gehirn an die rund 700 Facetten des Fliegenauges anschließen. Zusätzlich steht CT1 mit zwei verschiedenen Regionen des Fliegenhirns in Verbindung, die jeweils für die Verarbeitung von hellen beziehungsweise dunklen Kanten zuständig sind.

Durch dieses Verbinden von etwa 1400 Zellbereichen sollte eigentlich das ganze System zusammenbrechen.

Die säulenförmig angeordneten Zellen im Fliegen-Sehsystem verarbeiten die Lichtveränderung, die jeweils eine der Facetten wahrnimmt. Würden sich durch CT1 die Signale der Säulen mischen, wäre die gesamte Bildinformation für nachgeschaltete Zellen verloren. Das passiert jedoch nicht, da jeder CT1-Kontaktbereich eine elektrisch isolierte, unabhängige funktionelle Einheit ist.

*Current Biology*, April 2019  
[www.neuro.mpg.de/news/2019-04-Borst-de](http://www.neuro.mpg.de/news/2019-04-Borst-de)

# Die Wege von Verhalten im Gehirn verfolgen



Das Gehirn einer Fischlarve wertet im Bruchteil einer Sekunde aus, ob ein Objekt bedrohlich oder essbar ist. Die hier dargestellten Nervenzellen im Mittelhirn vermitteln diese Entscheidung und leiten sie an die motorischen Zentren im Hinterhirn weiter.  
Helmbrecht © MPI für Neurobiologie



“ Um zu verstehen, wie Verhalten im Gehirn entsteht und von dort koordiniert wird, müssen Wissenschaftler die Position, Form und Verschaltung der beteiligten Nervenzellen kennen. Mit dem Zebrafish Brain Atlas entsteht ein Referenzwerk, mit dem sich Struktur und Funktion zusammenführen lassen. “

Herwig Baier, Abteilung *Gene – Schaltkreise – Verhalten*

Darüber müssen wir gar nicht nachdenken: Nähert sich ein Objekt auf Kollisionskurs, weichen wir aus. Erweckt etwas unser Interesse, bewegen wir uns zielsicher darauf zu. Wie das Gehirn solch einen visuellen Eindruck als attraktiv oder abschreckend eingruppiert und dann in ein Verhalten umwandelt, ist bisher kaum verstanden.

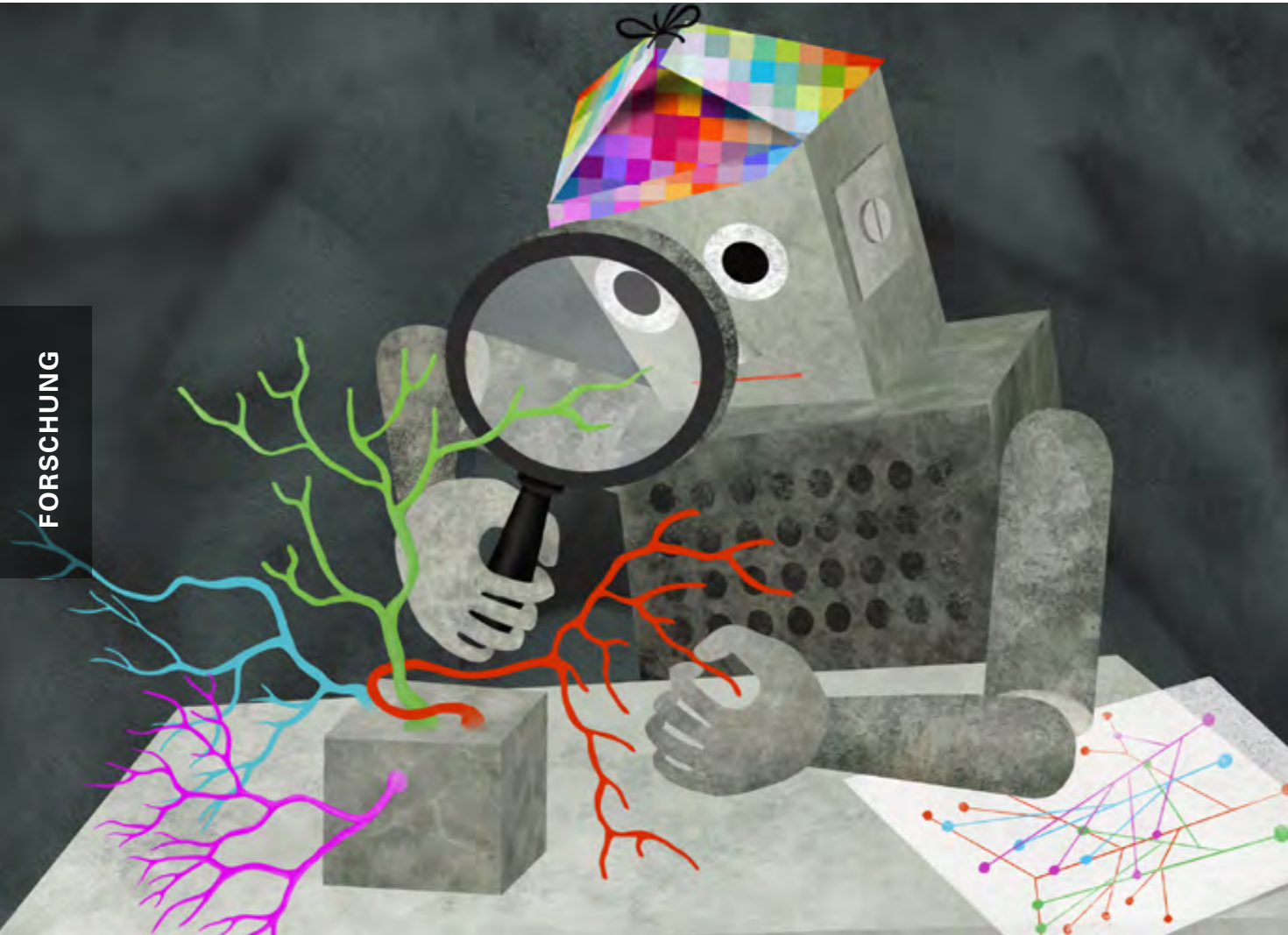
Das ändert sich jedoch gerade. Mit Hilfe neuer optischer und genetischer Methoden können Wissenschaftler den knapp fünf Millimeter großen und nahezu durchsichtigen Zebrafischlarven nun tief ins Gehirn schauen. So konnten die Martinsrieder Neurobiologen erstmals zeigen, dass nach der Einschätzung „Feind“ oder „Beute“ ganz unterschiedliche Nervenbahnen aktiviert werden.

Eine andere Studie zeigte die Bahnen, über die Bewegungsinformationen vom Auge durch das Fischgehirn strömt, um eine entsprechende Bewegung auszulösen. Die Forscher beobachteten dazu unter anderem die Aktivität vieler, genetisch vormarkierter Nervenzellen. Im Anschluss machten sie die Zellen, die auf großflächige Bewegungen reagierten, mit all ihren Verästelungen sichtbar.

Diese und rund 2000 weitere Zellen flossen in einen interaktiven Nervenzellatlas ein, den die Max-Planck-Forscher im Internet veröffentlicht haben. Dieses Online-Referenzwerk des Zebrafischgehirns können Forscher weltweit mit eigenen Daten ergänzen und erweitern.

*Neuron*, Mai 2019/ Mai 2019/ Dezember 2018  
[www.neuro.mpg.de/baier/news](http://www.neuro.mpg.de/baier/news)

# Künstliche Intelligenz lernt Nervenzellen am Aussehen zu erkennen



FORSCHUNG

Neue künstliche neuronale Netzwerke können nun selbständig Nervenzellen anhand ihres Aussehens erkennen und zuordnen. Kuhl © MPI für Neurobiologie



“ Mit den neuen Neuronalen Netzwerken können wir jetzt auch Rückschlüsse auf die Funktion der Zellen und die Richtung des Informationsflusses in naturgetreuen Rekonstruktionen des Gehirns ziehen. “

Winfried Denk, Abteilung *Elektronen – Photonen – Neuronen*

Ist es überhaupt möglich, das Gehirn zu verstehen? Mit seinen geschätzten 86 Milliarden Nervenzellen, genauso vielen Gliazellen und über 100 Billionen Verbindungen liegt die Kartierung eines menschlichen Gehirns noch weit außerhalb der Reichweite. Doch seitdem Forscher künstliche Intelligenz auf neurobiologische Analysen trainieren, scheint es zumindest möglich, den zellulären Schaltplan eines Gehirns zu rekonstruieren. Ein wichtiger Schritt auf dem Weg zum Verständnis.

Mit der Serienschnitt-Rasterelektronenmikroskopie können mittlerweile alle Zellen und Verbindungen eines Gehirnbereichs automatisiert erfasst und dreidimensional dargestellt werden. Für das Nadelöhr, die zeitaufwändige Rekonstruktion der Zellen und Verbindungen,

setzen die Martinsrieder Forscher seit einigen Jahren auf die Hilfe künstlicher Intelligenz.

Nach den Convolutional Neural Networks und den Flood Filling Networks haben die Neurobiologen nun Cellular Morphology Neural Networks (CMN) entwickelt und trainiert. Diese können die aus einem Bilderstapel herausgearbeiteten Nervenzellen je nach ihrem Aussehen einem Nervenzelltyp oder einer Gliazelle zuordnen und auch einzelne Zellbestandteile erkennen. Ähnlich wie der Mensch erkennen die CMN die Zellen dabei anhand ihrer Form und aus dem Zusammenhang – und nicht über den Vergleich einzelner Pixel.

*Nature Communications*, Juni 2019  
[www.neuro.mpg.de/2019-06-Denk-de](http://www.neuro.mpg.de/2019-06-Denk-de)

FORSCHUNG

**15** PRIMÄRE  
FORSCHUNGSFELDER

Neuronale Plastizität, Neuronale Schaltkreise,  
Konnektom, Optogenetik, Mikroskopie, Visuelles System,  
Entwicklung des Nervensystems, Diversifizierung,  
Elektrophysiologie, Neurodegeneration, Neurometabolismus,  
Neurogenetik, Biosensoren, Biophysik, Verhalten

**8** FORSCHUNGS-  
GRUPPEN

**5** FORSCHUNGS-  
ABTEILUNGEN

**40** NATIONEN

**300** MITARBEITER

**4** SOCIAL MEDIA  
KANÄLE

# Max-Planck-Institut für Neurobiologie

Cover: Im Gehirn der durchsichtigen Zebrafischlarven können einzelne Nervenzelltypen optisch hervorgehoben werden. Die hier sichtbaren Zellen nutzen alle den Neurotransmitter Acetylcholin; die unterschiedlichen Farben zeigen die Tiefe im Gehirn an. Miguel Fernandes © MPI für Neurobiologie



MAX-PLANCK-GESellschaft

## Impressum

Max-Planck-Institut für Neurobiologie  
Am Klopferspitz 18  
82152 Martinsried Germany  
Telefon: +49 89 8578 - 3514

merker@neuro.mpg.de  
www.neuro.mpg.de

Editoren: Stefanie Merker, Elisabeth Rehm

Fotos: Julia Kuhl, Robert Schorner  
Archiv der Max-Planck-Gesellschaft (Berlin-Dahlem)

Design: Elisabeth Rehm

September 2019



# HIGHLIGHTS

