



Die Max-Planck-Gesellschaft



Das Institut in Zahlen



MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT

Max-Planck-Institut für molekulare Biomedizin Münster

Innovative Themen, attraktive Arbeitsbedingungen für Spitzenforscher und eine Philosophie, die dem Einzelnen große Freiheit bei der Gestaltung seiner Arbeit bietet – mit diesem Konzept hat sich die Max-Planck-Gesellschaft einen festen Platz unter den Top-Forschungsstätten der Welt erobert.

Eine starke Gemeinschaft

Insgesamt gehören der unabhängigen, nichtstaatlichen Forschungsorganisation 80 Institute mit mehr als 16.000 Mitarbeitern an. Sie alle betreiben Grundlagenforschung im Dienst der Allgemeinheit – sei es im Bereich der Natur- und Biowissenschaften oder aber in den Sozial- und Geisteswissenschaften.

Breites Spektrum

Wie das Max-Planck-Institut für molekulare Biomedizin ist jedes Institut auf ein Forschungsgebiet spezialisiert. Das Spektrum der Themen reicht dabei von A wie Astrophysik über E wie Entwicklungsbiologie und P wie Privatrecht bis hin zu Z wie Züchtungsforschung.

International erfolgreich

Etliche Max-Planck-Wissenschaftler wurden seit Gründung der Max-Planck-Gesellschaft 1948 mit hochrangigen Auszeichnungen aus dem In- und Ausland geehrt. Nicht von ungefähr gilt sie auch als „Schmiede von Nobelpreisträgern“: Allein 17 ihrer Forscherinnen und Forscher erhielten seit 1948 den begehrten Lorbeer aus Stockholm.

Gegründet: 2001; seit 2004 trägt es seinen heutigen Namen.

Internationales Team: Insgesamt arbeiten hier mehr als 270 Mitarbeiter aus rund 30 Nationen, darunter Biologen, Mediziner und Physiker.

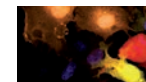
Struktur: Das Institut besteht aus drei Abteilungen und derzeit zehn Nachwuchsgruppen. Jede Abteilung wird von einem Direktor geleitet, der in seiner wissenschaftlichen Tätigkeit autonom ist. Jeweils einer von ihnen übernimmt turnusmäßig die Geschäftsführung des Instituts.

Enger Draht: Alle drei Direktoren des Instituts sind zudem Mitglieder der medizinischen Fakultät der Universität Münster und haben dort jeweils eine Professur inne.

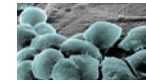
Bild-Legende



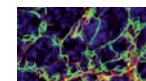
Am Anfang des Lebens: Maus-Embryo im Blastozysten-Stadium (rot: Zellkerne; grün: Zell-Zell-Kontakte)



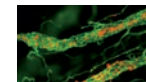
Leuchtkörper in Aktion: Moderne Techniken erlauben es, Zellen durch farbige Proteine so zu markieren, dass sich ihr Schicksal im lebenden Organismus verfolgen lässt



Alleskönner im Elektronenmikroskop: Kolonie von embryonalen Stammzellen (hellblau) der Maus



Komplexes Netzwerk: Intakte Blutgefäße (hier: im Bindegewebe, blau) sind komplett mit Endothelzellen (rot) ausgekleidet und von Perizyten (grün) umwickelt

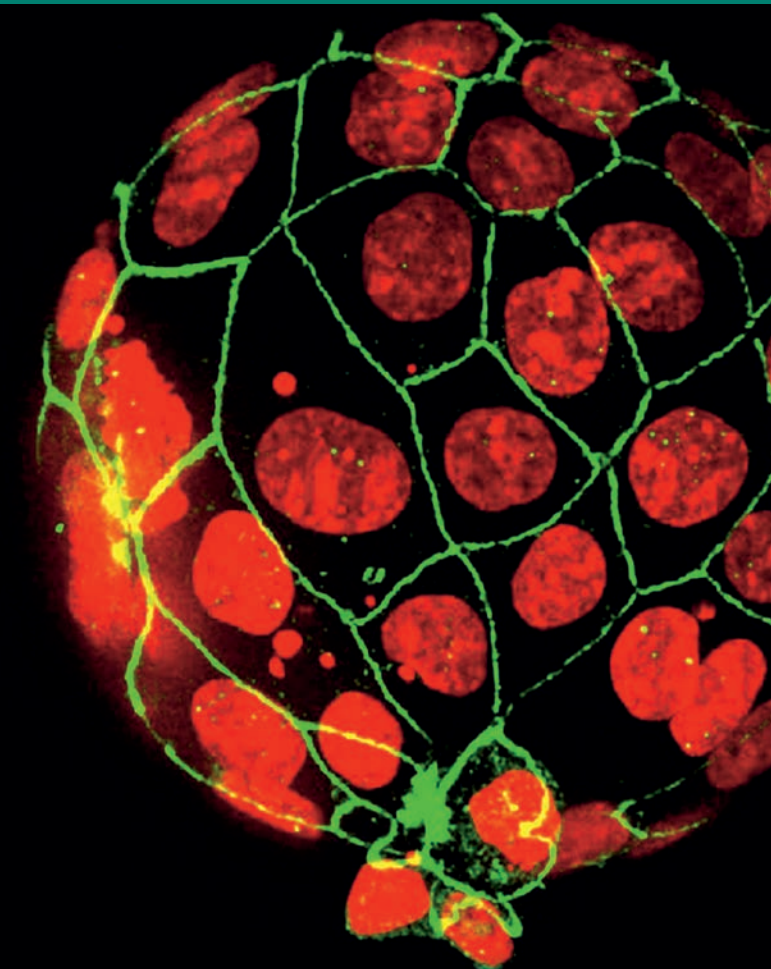


Auf Mikroben-Jagd: Entzündetes Gewebe, in dem Immunzellen (rot) durch die Blutgefäße (grün) zum Infektionsherd wandern

Fotos: Gebäude Max-Planck-Institut Münster: Christian Richters, Münster; Gebäude Max-Planck-Gesellschaft: MPG/Wolfgang Filser
Anfahrtsplan: © Max-Planck-Institut Münster | **Stand:** Januar 2013

Max-Planck-Institut
für molekulare Biomedizin
Röntgenstraße 20
48149 Münster

Tel. +49 (0)251 70365 - 0
Fax +49 (0)251 70365 - 199
www.mpi-muenster.mpg.de





Expedition in die Wunderwelt der Zelle

Sie ist mit bloßem Auge kaum sichtbar und doch enthält sie alles, was es für einen kompletten Organismus braucht: Gerade einmal einige Hundertstel Millimeter groß ist eine durchschnittliche menschliche Zelle. Mehr als 50 Milliarden davon sorgen dafür, dass wir sehen und gehen, Krankheiten abwehren und sogar über uns selbst nachdenken können.

Doch wie kann aus einer befruchteten Eizelle ein ganzer Mensch entstehen? Woher „wissen“ die Zellen eines Embryos, wann und an welcher Stelle sie Adern, Nerven oder Muskeln bilden sollen? Und: Mit welchen Tricks gelingt es Immunzellen, aus dem Blut in infiziertes Gewebe einzuwandern – obwohl Adern doch dicht sind?

Diesen Rätseln ist das **Max-Planck-Institut für molekulare Biomedizin** auf der Spur. Mit Hilfe von Gentechnik und Molekularbiologie, Elektronen- und Lasermikroskopie untersuchen die Forscher, wie Zellen Informationen austauschen, welche Moleküle ihr Verhalten steuern und welche Fehler im Dialog der Zellen dazu führen, dass Krankheiten wie Krebs oder Multiple Sklerose entstehen.

Schwerpunkt der Arbeiten ist die Grundlagenforschung. Die Wissenschaftler des Instituts kooperieren jedoch eng mit Medizinern der nahe gelegenen Westfälischen Wilhelms-Universität Münster – damit neue Erkenntnisse aus den Labors der Max-Planck-Forscher so schnell wie möglich kranken Menschen zugute kommen.



Und sie verwandeln sich doch...

Abteilung Zell- und Entwicklungsbiologie
Prof. Dr. Hans Robert Schöler

Noch bis vor wenigen Jahren schien die Sache ein klarer Fall zu sein: Sobald ein Mensch geboren ist, gibt es für den Organismus kein Zurück. Ob Haut oder Haar, Fett oder Blut – keine spezialisierte Zelle des Körpers, so glaubte man, kann je wieder etwas anderes werden als sie ist.

Doch dieses Dogma ist gefallen. Erste Studien haben gezeigt, dass sich ausgereifte Körperzellen durchaus in ähnliche Alleskönner verwandeln lassen, wie es embryonale Stammzellen sind. Wie diese verfügen auch die umprogrammierten Zellen über eine faszinierende Fähigkeit namens Pluripotenz: Sie sind in der Lage, jeden der mehr als 200 Zelltypen des Körpers zu bilden. Erstmals, so die Hoffnung, könnte es dadurch möglich werden, bislang unheilbare Krankheiten wie Parkinson oder Diabetes mit Hilfe patienteneigener, gesunder Ersatzzellen zu behandeln.

Unklar ist noch, wie Pluripotenz im Detail entsteht. Hans Schöler und sein Team sind den Antworten auf diese Frage jedoch ein gutes Stück näher gekommen. So konnten die Forscher zeigen, dass ein Gen namens Oct4 eine Schlüsselrolle spielt. Normalerweise ist es nur in zwei Arten von Zellen aktiv, die gänzlich unentwickelt sind: embryonale Stammzellen sowie Ei- und Samenzellen. In allen ausgereiften Zellen dagegen liegt es in einer Art Dornröschenschlaf. Will man sie in pluripotente Zellen verwandeln, muss Oct4 gezielt daraus geweckt werden.

Bereits heute stehen dafür mehrere Verfahren zur Verfügung. Keines davon ist bislang jedoch optimal. Ziel der Forscher ist es daher, Methoden zu entwickeln, mit denen die Reprogrammierung nicht nur gezielter, sondern auch so schonend wie möglich gelingt.



Wie Lebensadern ihren Weg finden

Abteilung Gewebebiologie und Morphogenese
Prof. Dr. Ralf Heinrich Adams

Hätte je ein Ingenieur ein ähnlich perfektes System geschaffen, wäre er sich eines Eintrags im Guinness-Buch sicher: Hunderttausend Mal am Tag, mehr als 36 Millionen Mal im Jahr treibt unser Herz das Blut durch ein 90.000 Kilometer langes Netz aus Adern und feinsten Kapillaren. Zuverlässig versorgt es damit jedes Organ mit Sauerstoff und Energie.

Bislang weiß man allerdings kaum, wie dieses Netzwerk entsteht. Dabei ist die Bildung von Blutgefäßen nicht nur für die Entstehung von Organen in der Embryonalentwicklung essentiell. Die so genannte Angiogenese ist auch maßgeblich an krankhaften Prozessen, wie dem Wachstum von Tumoren und Metastasen, beteiligt.

Schwerpunkt der Arbeiten von Ralf Adams und seinem Team ist es herauszufinden, welche molekularen Signale diese Vorgänge steuern – im gesunden wie im kranken Organismus. Denn eines steht fest: Für den Aufbau der Organe und Gewebe gibt es keine Kommandozentrale. Ihre Entwicklung erfolgt allein durch eine Serie von Prozessen, die aufeinander aufbauen und bei denen die beteiligten Zellen in einem ständigen Dialog mit ihrer Umgebung stehen.

Erst kürzlich haben Adams und seine Mitarbeiter ein Molekül entdeckt, das einen solchen Dialog vermittelt und lebenswichtig ist: Nur wenn bestimmte Hüllzellen der Kapillaren das Protein ephrin-B2 auf ihrer Oberfläche präsentieren, können sich die Zellen so fest mit neu aussprossenden Blutgefäßröhren verbinden, dass diese funktionsfähig werden. Fehlt das Molekül, so ergaben Studien an Mäusen, stirbt der Organismus schon kurz nach der Geburt.



Wenn Retter sich einschleichen müssen

Abteilung Vaskuläre Zellbiologie
Prof. Dr. Dietmar Vestweber

Ein unachtsamer Moment, ein kurzer Schmerz – schon sitzt der rostige Nagel im Finger. Jetzt heißt es für das Immunsystem: blitzschnell reagieren. Binnen kürzester Zeit müssen Abwehrzellen aus dem Blut ins verletzte Gewebe einwandern, um Krankheitserreger so schnell wie möglich zu vernichten. Denn Mikroben können sich rasant vermehren und schwere Infektionen hervorrufen. Innerhalb weniger Sekunden müssen Immunzellen daher erkennen, dass sie sich durch infiziertes Gewebe bewegen und dort aus der Blutbahn ausscheren sollen.

Das gelingt dank einer ausgeklügelten Form der „Rasterfahndung“, wie Dietmar Vestweber und seine Mitarbeiter herausgefunden haben. Wo immer im Körper eine Entzündung entsteht, verändert sich die innere Zellschicht der Blutgefäße, das Endothel. Plötzlich tauchen auf seiner Oberfläche Proteine auf, die dort sonst nicht zu finden sind. Genau auf diese Proteine haben es Immunzellen abgesehen: Sobald sie mit ihnen in Kontakt kommen, heften sich die Zellen so fest an, dass sie im schnell strömenden Blut nicht mehr weggespült werden können.

Inzwischen beginnt man auch zu verstehen, wie Immunzellen durch das Endothel zum Entzündungsherd gelangen. Studien der Max-Planck-Forscher deuten darauf hin, dass Endothelzellen für das „Durchschleusen“ gezielt jene Kontakte öffnen und schließen, die sie untereinander wie Klettverschlüsse verbinden. Den „Code“ dafür liefern die Immunzellen: Haben sie angedockt, startet das Endothel den Öffnungsvorgang. Künftig wollen die Forscher aufklären, wie der Körper diesen Prozess reguliert. Denn eines steht fest: Geraten Entzündungsprozesse wie bei Multipler Sklerose oder rheumatoider Arthritis außer Kontrolle, ist auch gesundes Gewebe vor Attacken der Immunzellen nicht sicher.