



# MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR IMMUNBIOLOGIE UND EPIGENETIK

Max Planck Institute of Immunobiology and Epigenetics



MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT



## MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT UND INSTITUT

### Max-Planck-Gesellschaft

Die Max-Planck-Gesellschaft ist Deutschlands erfolgreichste Wissenschaftsorganisation. Seit ihrer Gründung im Jahr 1948 sind nicht weniger als 18 Nobelpreisträger aus den Reihen ihrer Wissenschaftler hervorgegangen. Damit steht sie auf einer Stufe mit den besten und renommiertesten Forschungseinrichtungen weltweit.

Die Attraktivität der Max-Planck-Gesellschaft basiert auf ihrem Wissenschaftsverständnis: Die Max-Planck-Institute werden um weltweit führende Spitzenforscher aufgebaut. Nur sie bestimmen ihre wissenschaftlichen Themen, erhalten beste Arbeitsbedingungen und freie Hand bei der Wahl ihrer Mitarbeiter. Derzeit wird an 84 Max-Planck-Instituten Grundlagenforschung in Natur-, Lebens-, Sozial- und Geisteswissenschaften betrieben.

### Max-Planck-Institut für Immunbiologie und Epigenetik (MPI-IE)

1961 wurde das Max-Planck-Institut für Immunbiologie gegründet, dessen Forschungsschwerpunkt anfangs auf Wechselwirkungen zwischen Krankheitserregern und dem Immunsystem lag. Seitdem wurde die Forschung auf neue Bereiche ausgeweitet, etwa auf Molekulare Immunologie, Entwicklungsbiologie, Entwicklungsimmunologie und zelluläre und molekulare Immunologie.

2008 wurde der „Fokus Epigenetik“ gegründet. Am Institut konzentriert sich die Wissenschaft heute auf zwei zentrale Bereiche: Immunbiologie und Epigenetik. Aufgrund dieser Entwicklung wurde das Institut im Dezember 2010 umbenannt in Max-Planck-Institut für Immunbiologie und Epigenetik (MPI-IE).

Die Immunbiologie untersucht die Entwicklung des Immunsystems im Laufe des Lebens und der Evolution. Die Forscher untersuchen unter anderem Gene und Moleküle, die für ein funktionstüchtiges Immunsystem notwendig sind, etwa Faktoren für die Reifung und Aktivierung von Immunzellen.

Die Epigenetik untersucht die Vererbung von Merkmalen, die nicht auf Änderungen in der DNA-Sequenz basieren. Es wird erwartet, dass epigenetische Forschung zu einem besseren Verständnis vieler komplexer Krankheiten führt, wie etwa Krebs oder Stoffwechselstörungen.



# KOOPERATIONEN UND HIGHLIGHTS

## Kooperation zwischen MPI-IE und Universität Freiburg

Das MPI-IE arbeitet seit langem eng mit der Universität und dem Universitätsklinikum Freiburg zusammen. Gemeinsame Abteilungen von MPI-IE und Universität aber auch Kooperationen von Wissenschaftlern des MPI-IE in zahlreichen Forschungsverbänden sowie das gemeinsame PhD-Programm IMPRS-MCB bezeugen die fruchtbare Zusammenarbeit.

## 50-Jähriges Bestehen des MPI-IE

Im Dezember 2011 nahmen mehr als 200 Gäste am Festakt zum 50-jährigen Bestehen des MPI-IE teil. „Zukunft braucht Herkunft“, betonte Peter Gruss, Präsident der Max-Planck-Gesellschaft, und ehrte die Errungenschaften des MPI-IE. Als Symbol für die wissenschaftlichen Leistungen überreichte Peter Gruss dem MPI-IE eine Büste der Minerva, der römischen Göttin der Wissenschaft. Hans-Jochen Schiewer, Rektor der Universität Freiburg, und Dieter Salomon, damaliger Oberbürgermeister der Stadt Freiburg, betonten die Bedeutung des Instituts für die gesamte Region. Weiteres wissenschaftliches Profil erhielt die Veranstaltung durch ein Symposium, auf dem internationale Spitzenforscher ihre Arbeit präsentierten.



Minerva



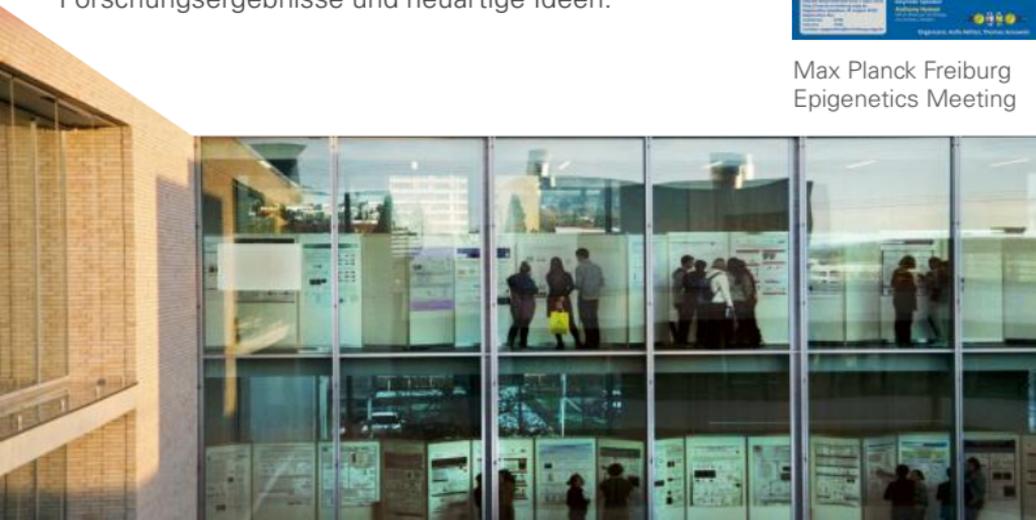
Peter Gruss

## Internationale Veranstaltungen

Mit der Gründung des Fokus Epigenetik wurde 2010 das „1. Max Planck Freiburg Epigenetics Meeting“ ins Leben gerufen. Damit etablierte das MPI-IE eine Konferenzreihe, die seitdem jedes zweite Jahr im Dezember stattfindet. Während der dreitägigen Konferenz präsentieren herausragende Wissenschaftler ihre spannenden Forschungsergebnisse und neuartige Ideen.



Max Planck Freiburg Epigenetics Meeting



## Immunbiologische Forschung

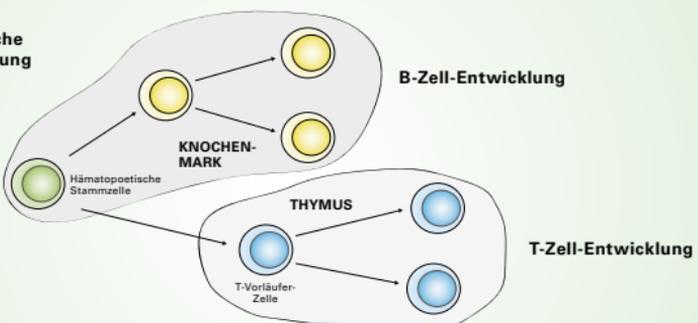
Die Immunbiologie befasst sich damit, wie mehrzellige Organismen den Ansturm von Krankheitserregern abwehren. Mehrzeller haben eine Fülle von Strategien entwickelt, um körperliche Unversehrtheit, Überleben und Fortpflanzung sicherzustellen. Auch für Menschen ist ein funktionierendes Immunsystem wesentlich. Tatsächlich hatte die Umsetzung immunologischer Erkenntnisse in medizinische Anwendungen in den letzten zwei Jahrhunderten von allen Medizin-Bereichen den größten Einfluss auf die menschliche Lebenserwartung. Viele verheerende Infektionskrankheiten haben ihren Schrecken für den Menschen verloren, dank präventiver Maßnahmen wie Impfungen und allgemeiner Hygiene. Zudem verdanken wir der Immunbiologie zentrale Erkenntnisse zur Behandlung von Krebs und entzündlichen Erkrankungen, die eine große Belastung für Patienten und moderne Gesundheitssysteme sind.

*Dank immunbiologischer Forschung haben viele Infektionskrankheiten ihren Schrecken für den Menschen verloren.*

Unsere aktuelle Forschung konzentriert sich auf molekulare Mechanismen der Lymphozyten-Bildung aus hämatopoetischen Stammzellen. Von besonderem Interesse sind Faktoren in den Lymphozyten selbst und solche, die vom Mikromilieu lymphoider Organe abgegeben werden und die Entstehung reifer Effektorzellen fördern. Neben ausgefeilten In-vitro-Systemen nutzen wir unterschiedlichste Tiermodelle, um verschiedene Aspekte des Immunsystems im physiologischen Kontext zu untersuchen.

Außerdem dient die Immunbiologie beispielhaft als Forschungsfeld für zentrale Aspekte moderner Biologie, wie etwa zelluläre Identität, Zell-Zell-Interaktionen, Strukturen von Proteinkomplexen und Signalwegen in Zellen.

**Hämatopoetische Zeldifferenzierung**



## Epigenetische Forschung

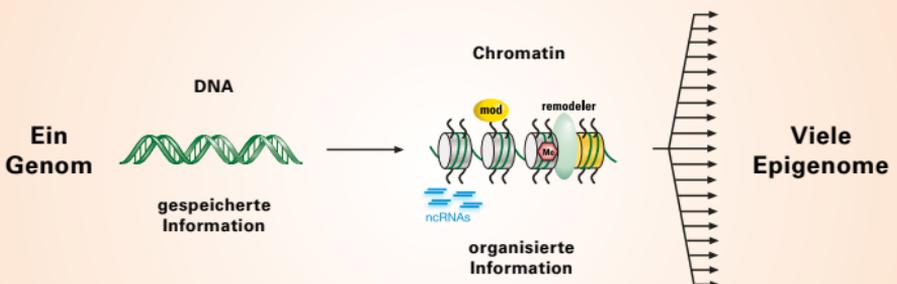
„Sind wir mehr als die Summe unserer Gene und wie können Umwelteinflüsse die Genexpression verändern?“ Zwar besitzen fast alle Zelltypen eines Menschen die gleichen genetischen Informationen, deren Nutzung unterscheidet sich aber gravierend, je nach Aufgabe einer Zelle.

Der DNA-Faden im Zellkern ist mit Proteinkugeln (Histone) verpackt und geschützt. Dieses DNA-Histon-Polymer wird Chromatin genannt. Chromatin-Veränderungen, die nicht die DNA-Sequenz betreffen, werden unter dem Überbegriff ‚Epigenetik‘ zusammengefasst. Aufgrund dieser veränderbaren Chromatinzustände hat ein Genom eine Vielzahl epigenetischer Varianten. Bildung und Erhalt dieser Epigenome ist wesentlich für Embryonalentwicklung, Zell-Typ-Identität und Zelldifferenzierung.

Auch wenn viele Krankheiten primär durch DNA-Mutationen verursacht werden, kann eine epigenetische Disregulation entscheidend zum Verlauf der Krankheit beitragen. Daher verspricht epigenetische Forschung, neue Ansatzpunkte für Diagnose- und Therapieformen zu eröffnen. Epigenetische Änderungen erlauben auch die Reaktionen auf Umwelteinflüsse wie Ernährung und Stress. Erstaunlicherweise mehren sich sogar Hinweise, dass epigenetische Veränderungen über mehrere Generationen weitergegeben werden können.

*Epigenetik beschreibt die Vererbung erworbener Eigenschaften, die nicht auf Änderungen der DNA-Sequenz basieren.*

Die Forschungsgruppen des Fokus Epigenetik verbinden Themen wie Dosiskompensation, Heterochromatin-Bildung und posttranslationale Veränderungen von Histonen. Dabei nutzen sie unterschiedliche Modellorganismen sowie experimentelle Ansätze (Biochemie, Zellbiologie, Drosophila- und Mausgenetik, genomweite Analysen), um die Epigenome unterschiedlicher Zelltypen zu analysieren.





## LEBEN RUND UMS INSTITUT

### Institutsleben

Über 340 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter aller Altersstufen und aus mehr als 45 Ländern der Welt sind am MPI-IE beschäftigt. Das internationale Flair des Instituts bietet hervorragende Arbeits- und Karriereöglichkeiten im wissenschaftlichen und nicht-wissenschaftlichen Bereich. Das MPI-IE erachtet die Nachwuchsförderung, die Vereinbarkeit von Beruf und Familie und die Aufwertung der Chancengleichheit in der Spitzenforschung als wichtige Bausteine einer modernen und erfolgreichen Wissenschaftskultur. Regelmäßige institutsweite Veranstaltungen prägen das Institutsleben mit dem Ziel alle Kolleginnen und Kollegen des MPI-IE zusammenbringen und den Austausch zwischen Forschungsgruppen, Forschungseinheiten sowie zwischen wissenschaftlichem und nichtwissenschaftlichem Personal des Instituts fördern.



### Kindertagesstätte

Mit der Kindertagesstätte „Kleine Forscher“ in unmittelbarer Nachbarschaft des Instituts bietet die gemeinnützige Organisation Concept Maternel Betreuung an für Kinder zwischen sechs Monaten und sechs Jahren. Das pädagogische Konzept zeichnet sich aus durch Kreativität, bilinguales Lernen (Deutsch/Englisch), und freies Spiel, basierend auf Prinzipien von Montessori, Freinet und Pikler.

### Wissenschaft und Gesellschaft

Die Interaktion mit der Öffentlichkeit ist dem MPI-IE ein wichtiges Anliegen. Bei einer ganzen Reihe von verschiedenen Veranstaltungsformaten erläutern Wissenschaftler des Instituts regelmäßig, was Sie erforschen und warum sie diese Arbeit so fasziniert. Dazu gehören neben der Teilnahme an lokalen Wissenschaftsmeilen auch Tage der offenen Tür, öffentliche Vorlesungen sowie Laborführungen. Dabei erfährt die interessierte Öffentlichkeit alles über die neuesten Erkenntnisse aus der Grundlagenforschung.





## PhD-Programm

Die International Max Planck Research School for Molecular and Cellular Biology (IMPRS-MCB) wurde 2006 vom MPI-IE ins Leben gerufen und in Zusammenarbeit mit Kollegen der Universität Freiburg etabliert.

Das PhD-Programm bietet eine breite wissenschaftliche Ausbildung in Molekular- und Zellbiologie, Immunbiologie oder Epigenetik bei gleichzeitiger Konzentration auf ein spezifisches Projekt. Vor Beginn der eigentlichen Promotion durchlaufen die Studierenden eine dreimonatige Rotationsphase in unterschiedlichen Laboren. Dadurch lernen sie eine Reihe wissenschaftlicher Themen und Methoden kennen, bevor sie ein Labor für ihre Promotionsarbeit auswählen.

Neben einem strukturierten Ausbildungsprogramm werden weitere wissenschaftliche Kurse angeboten (z.B. Statistik, Bioinformatik) und die Studierenden bei der Teilnahme an externen Workshops und wissenschaftlichen Konferenzen unterstützt.

Außerdem ermöglicht IMPRS-MCB ergänzende Fortbildungen in wissenschaftlichem Schreiben, mündlichem Präsentieren, Ethik in den Biowissenschaften, vermittelt Deutschkurse und bietet Hilfe bei der Karriereplanung.



All das erlaubt den Studierenden des IMPRS-MCB-Programms, ein spannendes Promotionsprojekt in einer erstklassigen Forschungsumgebung durchzuführen.

## Duale Ausbildung

Neben dem PhD-Programm im wissenschaftlichen Bereich bietet das MPI-IE auch in den Ausbildungsberufen „Tierpfleger/in (Fachrichtung Forschung und Klinik)“, „Fachinformatiker/in für Systemintegration“, „Biologielaborant/in“ und „Kaufrau/-mann für Büromanagement“ exzellente Karrierechancen. Dafür sprechen nicht nur die Auszeichnungen der Industrie- und Handelskammer für Max-Planck-Azubis, sondern auch, dass MPI-IE-Auszubildende regelmäßig zu den Gewinnern des Azubipreis der Max-Planck-Gesellschaft gehören.



## Zentrale wissenschaftliche Einheiten

In den vergangenen Jahren wurden am MPI-IE große Anstrengungen unternommen, um die wissenschaftliche Infrastruktur beständig zu erweitern. Derzeit unterstützen zehn zentrale wissenschaftliche Einheiten die Forschenden bei der Nutzung hochmoderner Technologien und ermöglichen so die Durchführung überaus komplexer Forschungsprojekte.

Die enge Kooperation zwischen den zentralen wissenschaftlichen Einheiten und den Forschungsgruppen ist eine entscheidende Säule für den wissenschaftlichen Erfolg des MPI-IE.

Experimentaltierhaltung

Einheit für Transgene Mäuse

Fischanlage

Fliegenanlage

Einheit für Durchflusszytometrie und

DNA-Sequenzierung

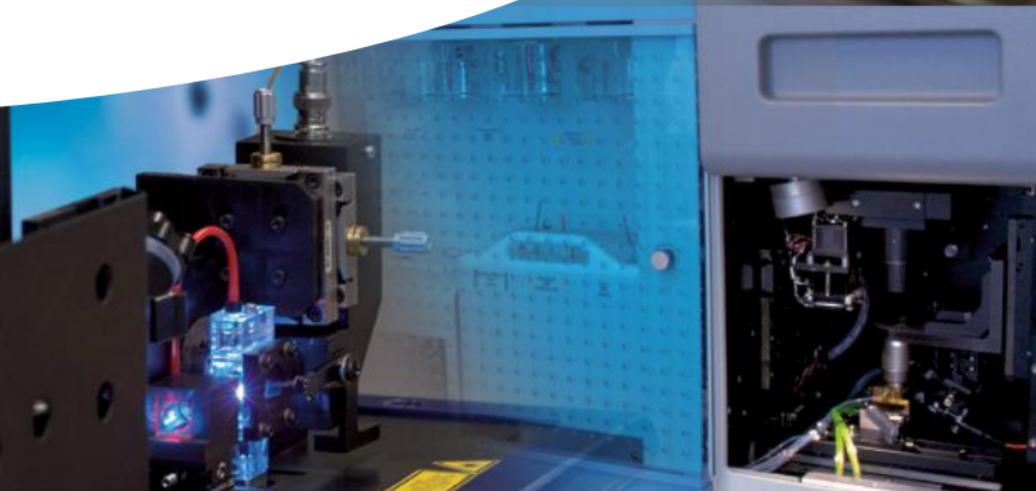
Einheit für Proteomik

Einheit für Metabolomik

Einheit für Mikroskopie

Einheit für Tiefensequenzierung

Einheit für Bioinformatik





### **Zelluläre & Molekulare Immunologie**

Labor Rudolf Grosschedl

Labor Nina Cabezas-Wallscheid

Labor Eirini Trompouki

### **Entwicklung des Immunsystems**

Labor Thomas Boehm

Labor Angelika Rambold

### **Epigenetik**

Labor Thomas Jenuwein

Labor Andrea Pichler

Labor J. Andrew Pospisilik

### **Chromatin-Regulation**

Labor Asifa Akhtar

Labor Nicola Iovino

### **Immunmetabolismus**

Labor Erika Pearce

Labor Edward Pearce (Universität/MPI-IE Freiburg)

### **Abteilungsunabhängige Forschungsgruppen**

Labor Dominic Grün

Labor Valérie Hilgers

Labor Tim Lämmermann

Labor Ritwick Sawarkar





## **Kontakt**

Max-Planck-Institut für Immunbiologie und Epigenetik  
Stübeweg 51  
79108 Freiburg  
Tel: +49(0)761- 5108-0

E-Mail: [presse@ie-freiburg.mpg.de](mailto:presse@ie-freiburg.mpg.de)  
Web: [www.ie-freiburg.mpg.de](http://www.ie-freiburg.mpg.de)  
twitter: @mpi\_ie

## **Impressum**

Inhalt: Max-Planck-Institut für Immunbiologie und Epigenetik  
Layout, Design: Vera Titschen, Johannes Faber  
Stand: September 2018