



# MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR IMMUNBIOLOGIE UND EPIGENETIK

Max Planck Institute of Immunobiology and Epigenetics





# MAX-PLANCK-GESELLSCHAFT UND INSTITUT

## Max-Planck-Gesellschaft

Die Max-Planck-Gesellschaft ist Deutschlands erfolgreichste Wissenschaftsorganisation. Seit ihrer Gründung 1948 sind nicht weniger als 17 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: Max-Planck-Institute werden ausschließlich 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 83 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. Eines der besten Beispiele für diese Kooperation ist die gemeinsame Abteilung Molekulare Immunologie von MPI-IE und Universität, die seit 1996 am MPI-IE forscht. Auch zahlreiche Forschungsverbünde und 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, Oberbürgermeister von 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

### Internationale Veranstaltungen

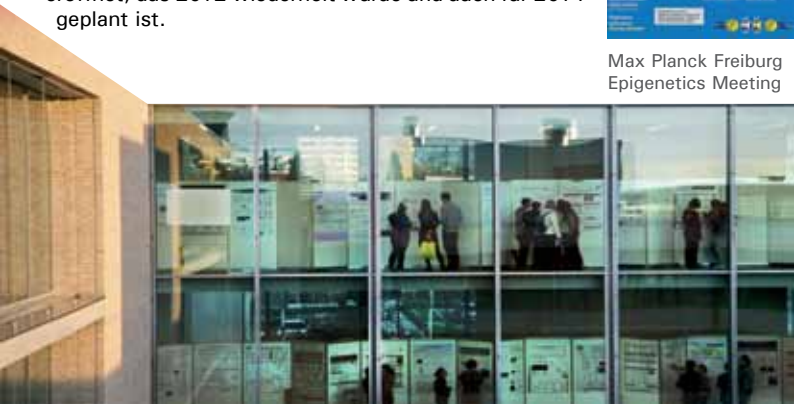
Das MPI-IE etablierte eine Konferenzreihe, die jedes zweite Jahr in der ersten Dezember-Woche stattfindet. Hier präsentieren herausragende Wissenschaftler ihre spannenden Forschungsergebnisse und neuartige Ideen. Mit der Gründung des Fokus Epigenetik wurde 2010 das „1. Max Planck Freiburg Epigenetics Meeting“ eröffnet, das 2012 wiederholt wurde und auch für 2014 geplant ist.



Peter Gruss



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

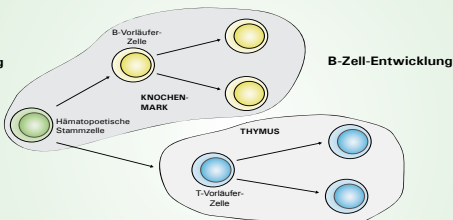
Lymphozyten selbst und solche, die vom Mikromilieu lymphoider Organe abgegeben werden und die Entstehung reifer Effektorzellen fördern. Neben ausgefeilten In-vitro-Systemen nutzen wir unterschiedlichste Tiermodelle, um verschiedene Aspekte des Immunsystems im physiologischen Kontext zu untersuchen. Außerdem dient die Immunbiologie beispielhaft als Forschungsfeld für zentrale Aspekte moderner Biologie,

Gruppenleiter Immunbiologie

wie etwa zelluläre Identität, Zell-Zell-Interaktionen, Strukturen von Proteinkomplexen und Signalwegen in Zellen.



Hämatopoetische Zeldifferenzierung



T-Zell-Entwicklung

## Epigenetische Forschung

„Sind wir mehr als die Summe unserer Gene und wie können Umwelteinflüsse die Genexpression verändern?“ Zwar besitzen fast alle Zelltypen (ca. 200) 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. Stabile Chromatin-Veränderungen, die nicht die DNA-Folge 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.

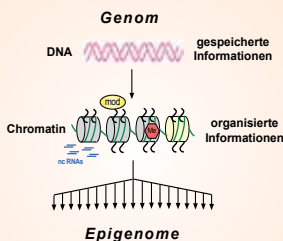
Epigenetische Änderungen erlauben auch die Reaktionen auf Umwelteinflüsse wie Ernährung, Stress und Hormone. Erstaunlicherweise mehrten sich sogar Hinweise, dass epigenetische Veränderungen über mehrere Generationen weitergegeben werden können.

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

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



Gruppenleiter Epigenetik





## LEBEN RUND UMS INSTITUT

### Lounge

Die Lounge wurde im Oktober 2008 eröffnet und ist für Wissenschaftler und Besucher gleichermaßen der zentraler Treffpunkt. Sie ermöglicht formlose Treffen in angenehmer Atmosphäre und ist damit ein wichtiger Teil des Instituts.

### Klausurtagung des Instituts

Jedes Jahr nehmen alle wissenschaftlichen Mitglieder des Instituts an einer zweitägigen Klausurtagung teil. Dort besteht die Möglichkeit, Arbeitsergebnisse in ungezwungener Atmosphäre zu präsentieren und zu besprechen.



### Kindertagesstätte

Mit der Kindertagesstätte „Kleine Forscher“ bietet die gemeinnützige Organisation Concept Maternal Betreuung an für Kinder zwischen sechs Monaten und drei Jahren und, ab Ende 2013, zwischen drei 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.



### MPI-IE-Marathonläufer

Es ist jedes Jahr ein großartiges Fest: nach der Winterpause trifft sich die Läuferzene in Südbaden, um mit dem Freiburg-Marathon die neue Saison einzuläuten. Jeder Mitarbeiter am MPI-IE ist eingeladen, Teil des äußerst erfolgreichen MPI-IE-Läuferteams zu werden.





## AUSBILDUNG

### 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 wählen.

Neben einem vorgegebenen Programm 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, ein spannendes Promotionsprojekts in einer erstklassigen Forschungsumgebung durchzuführen.



### Internationales Sommerpraktikum

Das MPI-IE bietet Studierenden die Möglichkeit eines Laborpraktikums. Interessenten können sich direkt bei der entsprechenden Abteilung bewerben. Die Praktikanten arbeiten innerhalb der Forschungsgruppe an einem eigenen Projekt und nehmen an allen wissenschaftlichen Aktivitäten der Arbeitsgruppe und des Instituts teil.





# WISSENSCHAFTLICHE INFRASTRUKTUR

## Zentrale wissenschaftliche Einheiten

In den vergangenen Jahren wurden am MPI-IE große Anstrengungen unternommen, um die wissenschaftliche Infrastruktur weiter zu verstärken. Derzeit unterstützen neun zentrale wissenschaftliche Einheiten die Forscher bei der Nutzung hochmoderner Technologien und ermöglichen 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.

Versuchstieranlage

Anlage für transgene Mäuse

Fischanlage

Fliegenanlage

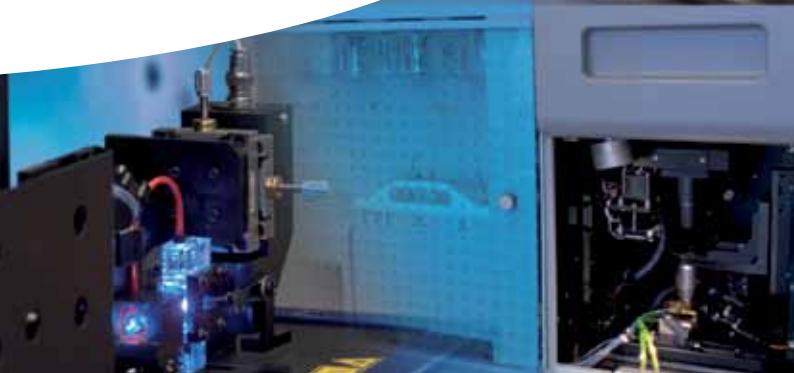
Einheit für Durchflusszytometrie und  
DNA-Sequenzierung

Einheit für Proteomik

Einheit für Mikroskopie

Einheit für Deep-Sequenzierung

Einheit für Bioinformatik





Chromatin-Regulation

Labor Asifa Akhtar

Labor Nicola Iovino

Entwicklung des Immunsystems

Labor Thomas Boehm

Labor Ana Izcue

Zelluläre & Molekulare Immunologie

Labor Rudolf Grosschedl

Labor Patrick Heun

Labor Eirini Trompouki

Epigenetik

Labor Thomas Jenuwein

Labor Andrea Pichler

Labor J. Andrew Pospisilik

Gastlabor Ritwick Sawarkar

Molekulare Immunologie  
(Universität/MPI-IE Freiburg)

Labor Michael Reth

Labor Hassan Jumaa





**Stets informiert über Forschung in der Max-Planck-Gesellschaft:**

**Forschungsnachrichten:**

[www.mpg.de/forschung\\_aktuelles](http://www.mpg.de/forschung_aktuelles)

**Max-Planck-Filme:**

[www.mpg.de/filme](http://www.mpg.de/filme)

**Science Tunnel:**

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

**Science Gallery:**

[www.max-planck-science-gallery.de](http://www.max-planck-science-gallery.de)

### **Kontakt**

Max-Planck-Institut für Immunobiologie und Epigenetik  
Stübeweg 51

79108 Freiburg

Tel: +49(0)761- 5108-0

Fax: +49(0)761- 5108-220

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)

### **Impressum**

Inhalt: Geschäftsführender Direktor Prof. Dr. T. Jenuwein

Layout, Design: Vera Titschen, Johannes Faber

Stand: Februar 2014