



Die Deutsche Mauslinik und das Europäische Maus-Mutanten-Archiv

im GSF – Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit





Die Deutsche Mauslinik

Von Menschen und Mäusen

Warum untersuchen wir Mäuse? Diabetes, Alzheimer, Bluthochdruck, Krebs – für viele dieser Volkskrankheiten sind fehlerhafte Gene zumindest mitverantwortlich. Gelingt es, die entsprechenden Gene zu identifizieren und ihre Funktion zu entschlüsseln, können Krankheitsursachen besser erkannt und neue Therapien entwickelt werden. Mäuse sind für die Aufklärung von Genfunktionen ideale Modellorganismen und das nicht nur, weil sie sich rasch vermehren, sondern auch, weil über ihre Gene vieles bekannt ist: Das Mausgenom mit seinen ca. 25.000 Genen ist vollständig entziffert, zudem gleicht sich das Erbgut von Mensch und Maus zu etwa 95 Prozent. Viele Gene entsprechen sich und können bei Maus und Mensch dieselben Krankheiten auslösen. Es gibt Mäuse, die wie ein Parkinson-Patient zittern oder den erhöhten Blutzuckerspiegel eines Diabetikers haben. Grundlagenforschung an Mäusen erlaubt daher wichtige Einblicke in die Funktionen der Gene und ihre Rolle bei der Entstehung

und dem Verlauf von menschlichen Krankheiten.

Und dabei helfen uns die Mausmodelle der Mauslinik: Diese tragen mutierte – also veränderte und deshalb in der Regel defekte – Gene, die dieselben Krankheiten wie bei Menschen auslösen. Beispielsweise wurde hier eine Mutante namens „Beethoven“ untersucht, die wie ihr menschlicher Namensgeber mit zunehmendem Alter ihr Gehör verliert. Damit sind diese und andere Mäuse wertvolle Modelle für die entsprechenden menschlichen Erkrankungen.

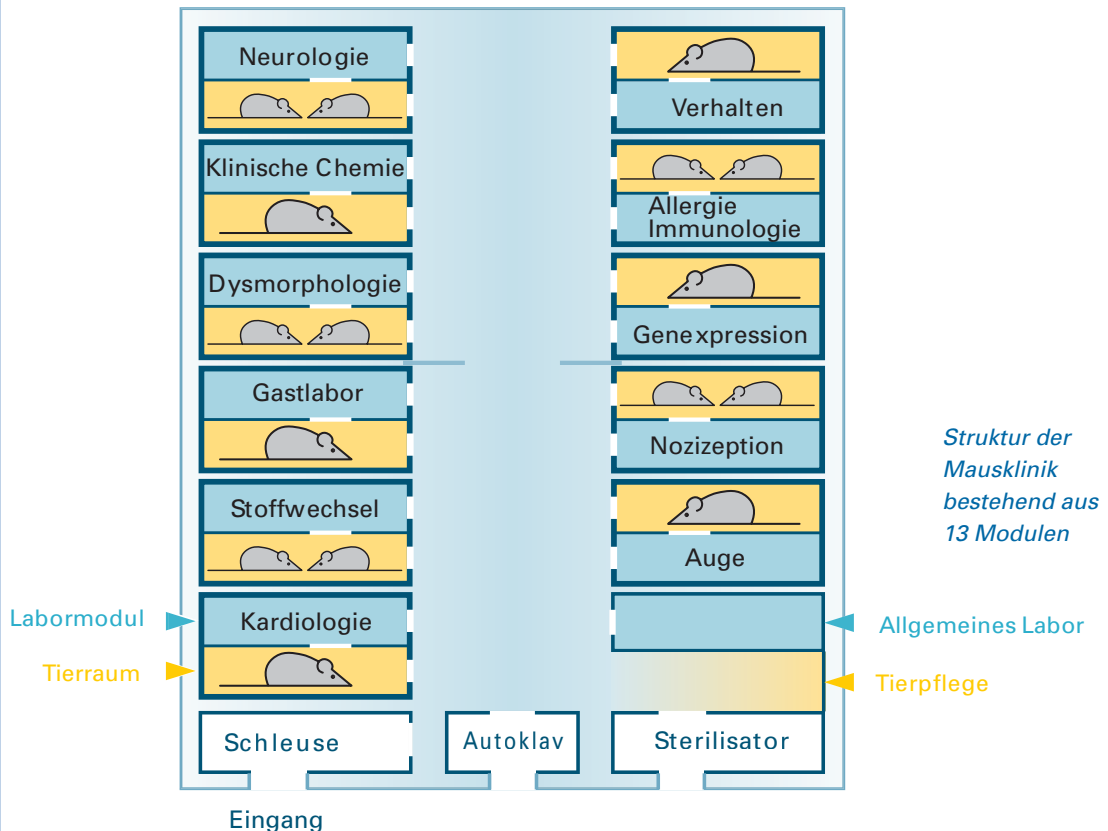
Eine Diagnose-Klinik für Mäuse

Wie arbeitet die Mauslinik? Die Mauslinik ist eine Diagnoseklinik, in der Mausgenetiker und Kliniker zusammenarbeiten. Hier wird an den Mausmutanten ein standardisierter und weitestgehend nicht-invasiver Gesundheitscheck durchgeführt. In der Fachsprache heißt eine derartige umfassende Charakterisierung auch „Phänotypisierung“. An einer individuellen Maus können in einer ersten Untersuchungsrunde, dem Primärscreen, über

240 Parameter erhoben werden, sodass sich ein detailliertes Bild ergibt. Auf diese Weise erhalten die beteiligten Wissenschaftler ein Maximum an Informationen von einem Minimum von Mäusen, was die Analyse einerseits zeit- und kostengünstig macht und andererseits dazu beiträgt, die Anzahl der benötigten Versuchstiere zu reduzieren.

Um die Vielzahl der Untersuchungen durchzuführen und den enormen logistischen Aufwand zu bewältigen, arbeiten in der Mauslinik zahlreiche Spezialisten Hand in Hand. Dies ist nicht nur im übertragenen Sinne zu verstehen, denn die Mäuse werden auch von einem Untersuchungsmodul, unseren Screens, zum nächsten gereicht. Deshalb

GERMAN MOUSE CLINIC



Mit Hilfe des Mikro-Computertomographen werden Skelettfehlbildungen visualisiert und vermessen.

befinden sich alle Labormodule und Tierhaltungsräume unter einem Dach. Dieses Konzept ist komplett neu und bisher weltweit einmalig. Die räumliche Nähe erlaubt nicht nur standardisierte Mess- und Haltungsbedingungen, sondern auch ein hohes Maß an interdisziplinärem wissenschaftlichen Austausch.

Die Stationen

Wie kann man Mäuse auf Herz und Nieren untersuchen? Um es auf den Punkt zu bringen, vorsichtig und mit angepassten Methoden. In den Screens kommen Messgeräte zum Einsatz, die man auch aus einer „normalen“ Klinik kennt: Röntengeräte,



Blutanalysemaschinen, EKG (Elektrokardiogramm) oder Ultraschall, um nur einige zu nennen. Teilweise wurden sie auf die Körpergröße der Mäuse adaptiert. Von Verhaltenstests über Stoffwechselfmessungen bis hin zu einer Analyse der Genexpression wird in insgesamt 14 Einzelscreens kein wichtiger Bereich ausgespart. Zeigen sich interessante Ergebnisse, bieten weitere Analyseeinheiten in den Sekundär- und Tertiärscreens die Möglichkeit, eingehendere Untersuchungen durchzuführen. Wir möchten Ihnen jetzt den Weg der Mäuse durch unsere Stationen vorstellen.

Dysmorphologie, Knochen und Knorpel

Prof. Dr. Martin Hrabé de Angelis, Dr. Helmut Fuchs
GSF-Institut für Experimentelle Genetik

Dieser Screen ist gleichsam die Aufnahmestation. Hier werden die Mäuse auf Fehlbildungen untersucht, gewogen, vermessen und in unserer Datenbank ihre „Personalien“, wie z. B. das Geburtsdatum, erfasst. Später kehren die Patienten noch ein zweites Mal in diese Station zurück. Jetzt werden die Knochen und Knorpel eingehend untersucht. Zusammen

mit einer Knochendichtemessung hilft dies, Krankheiten des Skelettsystems wie Osteoporose zu erkennen. Dazu wurde ein Mikro-Computertomograph speziell für Mäuse entwickelt, der uns zwei- und dreidimensionale Bilder aus dem Körperinneren liefert.

In dieser Versuchseinheit lässt sich das Verhaltensrepertoire der Tiere analysieren.



Verhalten

Prof. Dr. Wolfgang Wurst
GSF-Institut für Entwicklungs-genetik

In den nächsten beiden Screens werden die Mäuse beobachtet. Je nachdem wie sich Mäuse auf der Lochplatte in Gegenwart ihrer Käfiggenossen verhalten und auf unbekannte oder bekannte Objekte eingehen, lassen sich Rückschlüsse auf generelle Aktivität, Neugierde, Emotionalität, Sozialverhalten und Objekt-

gedächtnis ziehen. Diese Verhaltenstests dienen der Erforschung der molekularen und genetischen Grundlagen von psychiatrischen Erkrankungen wie Depression, posttraumatischem Stress-Syndrom oder Parkinson.

linkes Bild:

Schwächen bei dieser einfachen Greifübung sind ein wichtiges Indiz für eine Muskel- oder Nervenkrankung.

rechtes Bild:

Auch Mäuse sind vor grauem Star nicht gefeit. Die wolkige Struktur in der Linse ist der Beginn einer Linsen-trübung.

Neurologie

PD Dr. Thomas Klopstock
Neurologische Klinik der LMU
München

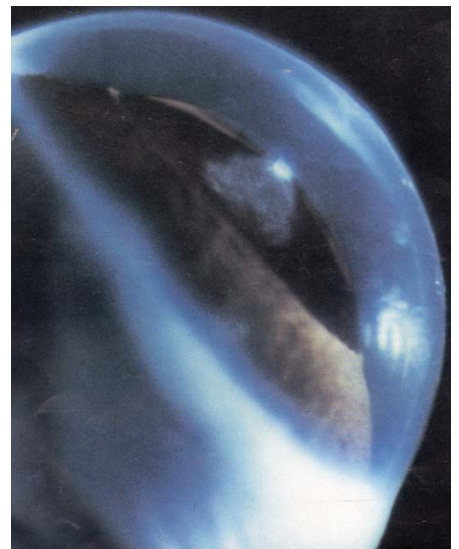
Unsere Mausneurologen testen Reflexe und beobachten Körperhaltung, Aktivität, Muskelspannung, Speichel- und Tränenfluss. Durch diese einfachen Untersuchungen können neurodegenerative und neuromuskuläre Erkrankungen des Nervensystems wie Muskeldystrophien, Multiple

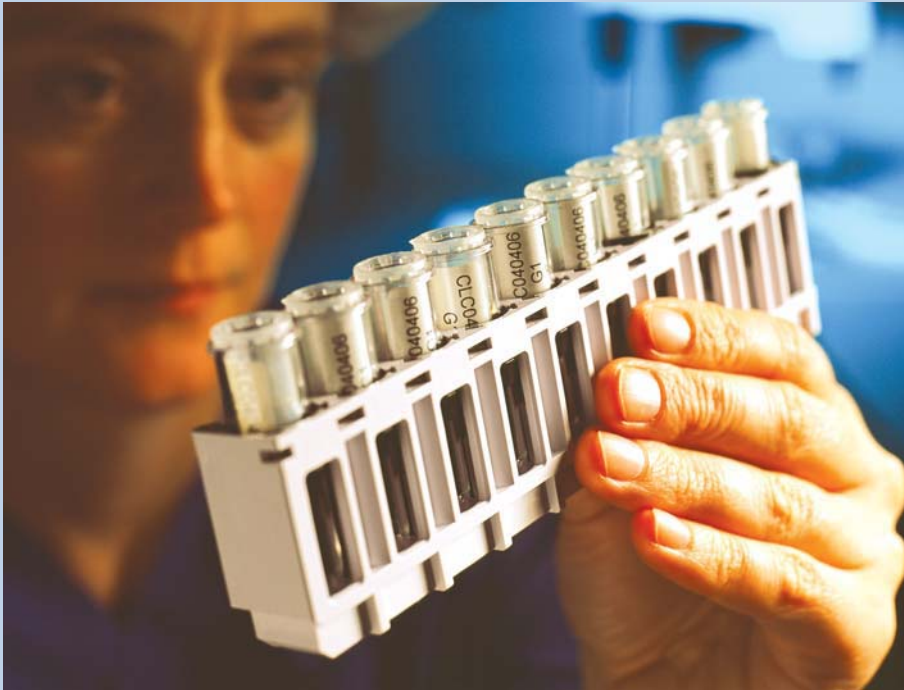
Sklerose oder Parkinson erkannt werden. In weiterführenden Tests kann mit Hilfe von EMG (Elektromyographie) und EEG (Elektroenzephalographie) die Muskel- bzw. Gehirnaktivität untersucht werden.

Auge

Prof. Dr. Joachim Graw und
Dr. Jack Favor
GSF-Institute für Entwicklungs-
bzw. Humangenetik

Im Augenscreen wird die Sehfähigkeit getestet, um erbliche Augenkrankheiten wie Katarakte (grauer Star) und Netzhautdegenerationen zu erkennen. Das ERG (Elektroretinogramm) liefert Hinweise für die Funktion der Netzhaut, während mit einer Spaltlampe Trübungen und





Die beschrifteten Blutproben werden automatisch analysiert.

Fehlbildungen der Hornhaut und der Linse entdeckt werden können.

Klinische Chemie

Prof. Dr. Eckhard Wolf
Institut für Molekulare Tierzucht und Biotechnologie der LMU München

In diesem Screen wird den Mäusen eine Blutprobe entnommen, portioniert und auf die nachfolgenden Screens verteilt. Veränderte Blut- und Urinwerte geben uns Hinweise auf Erkrankungen von Organsystemen und Stoffwechselstörungen wie Hypercholesterinämie oder Diabetes.

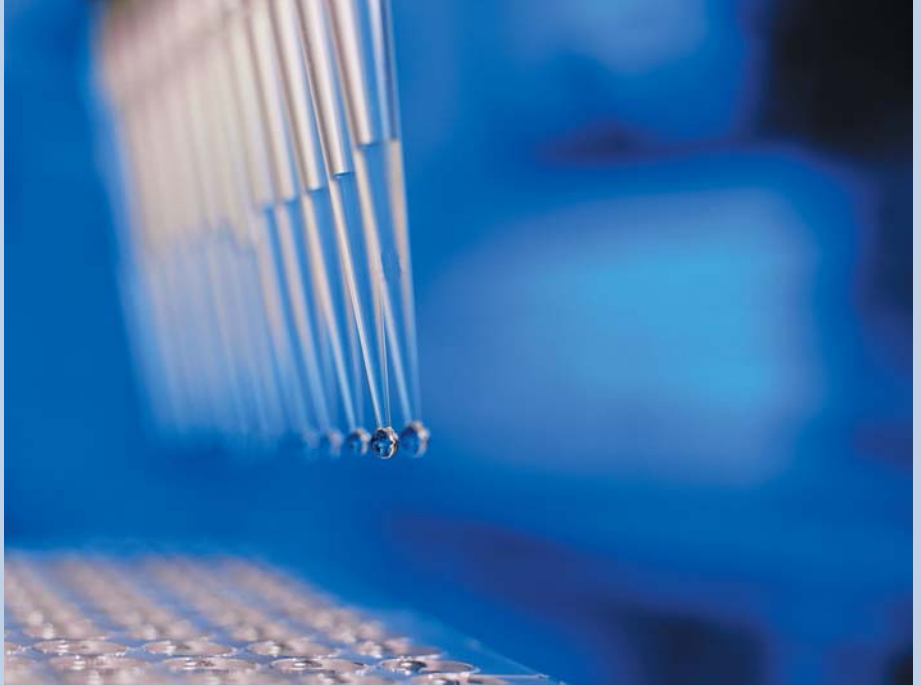
Das Blutbild gibt Aufschluss, ob die Mäuse an einer chronischen Anämie oder Leukämie leiden, es wird von einem automatischen Blutanalysegerät erstellt, der z. B. auch in Kinderkliniken verwendet wird.

Immunologie

Prof. Dr. Dirk Busch
Institut für medizinische Mikrobiologie, Immunologie und Hygiene der TU München

Hier wird aus dem zweiten Teil der Blutprobe mit immunologischen Testverfahren die Reaktivität des Immunsystems untersucht. So können Mäuse identifi-

Mit Hochdurchsatz-Verfahren lassen sich sechs verschiedene Immunglobuline in Blutproben bestimmen.



ziert werden, die für Infektions-, Tumor- und Autoimmunerkrankungen (z. B. Morbus Crohn, multiple Sklerose oder rheumatoide Arthritis) anfällig sind.

Allergie

Prof. Dr. Markus Ollert
Klinik und Poliklinik für Dermatologie und Allergologie der TU München

Im Allergie-Screen wird nach Mäusen gefahndet, die zu allergischen Reaktionen neigen und möglicherweise als Modelle für entsprechende Erkrankungen der Atemwege (Asthma) und der Haut (atopisches Ekzem) dienen können.

Steroide

PD Dr. Jerzy Adamski
GSF-Institut für Experimentelle Genetik

In tierischen Organismen spielen die Steroidhormone während des ganzen Lebens eine wichtige Rolle, Prozesse wie Geschlechtsentwicklung, Knochenstoffwechsel oder Entzündungen werden durch Steroide entscheidend beeinflusst. Veränderte Steroidkonzentrationen im Blutplasma liefern Hinweise auf Mutationen, die schwere Krankheiten wie Osteoporose oder Morbus Addison auslösen können.

Nozizeption

Prof. Dr. Andreas Zimmer
Abteilung für Molekulare Neurobiologie der Universität Bonn

Die molekular- und zellbiologischen Ursachen von akuten und vor allem chronischen Schmerzen sind bisher noch nicht vollständig aufgeklärt. Zudem ist die Schmerzwahrnehmung von vielen psychologischen Faktoren abhängig. In einem verletzungsfreien Wärmeplattentest suchen wir nach Mäusen mit veränderten Reizschwellen, die also empfindlicher oder gleichgültiger auf einen Reiz reagieren.

Herz-Kreislaufscreen

Dr. Boris Ivandic
Universitätsklinikum Heidelberg

Wie in einer normalen kardiologischen Praxis wird hier der Blutdruck gemessen und mit Doppler-

Echokardiographie bzw. Elektrokardiographie (EKG) untersucht, ob die Mäuse zu Herz-Kreislaufkrankheiten neigen. Die Auflösung der Geräte wurde soweit erhöht, dass man sogar den Herzschlag von Embryonen im Uterus aufzeichnen kann.

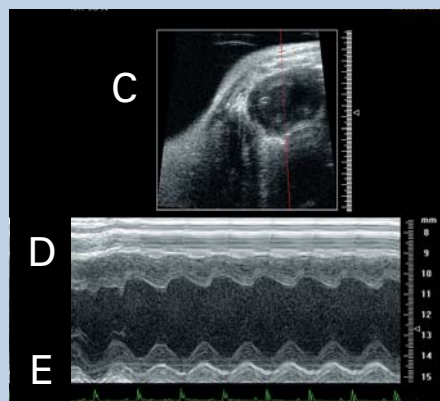
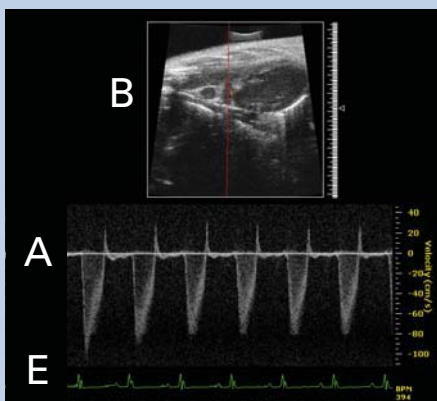
Lungenfunktion

Prof. Dr. Holger Schulz
GSF-Institut für Inhalationsbiologie

Lungenerkrankungen wie die chronisch-obstruktive Bronchitis oder Asthma sind mit drei bis fünf Millionen Patienten allein in Deutschland schon als Volkskrankheiten zu bezeichnen. Parameter wie Atemfrequenz, Inspirations- und Expirationsdauer oder Atemvolumen geben Hinweise auf Störungen der Lungenfunktion und ihre Ursachen. Mit Hilfe einer für Mäuse miniaturisierten, weltweit einmaligen

linkes Bild:

Fließgeschwindigkeit des Bluts (A) in der Pulmonararterie (B) einer Maus und das zugehörige EKG (E).



rechtes Bild:

Bei höherer Auflösung lassen sich die Kontraktionen des linken Ventrikels (C) darstellen. In einem regelmäßigen Rhythmus verengt und erweitert sich die linke Herzkammer (D).

Im speziellen Lungenfunktionsmodul können die gleichen Untersuchungen wie beim Menschen durchgeführt werden. Beispielsweise messen wir die Atemfrequenz, die Inspirations- und Expirationsdauer und das Atemvolumen.

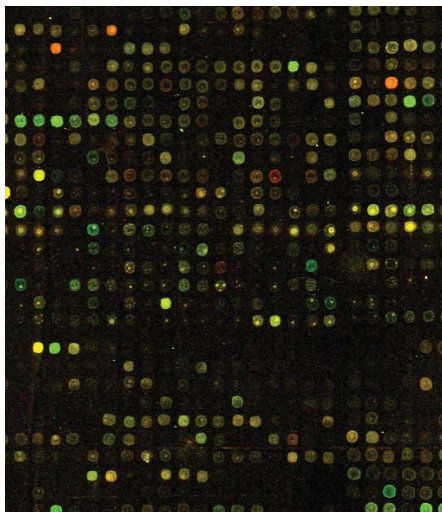


Messeinheit können die gleichen Lungenfunktionsuntersuchungen wie beim Menschen durchgeführt werden.

Genexpression

Dr. Johannes Beckers
GSF-Institut für Experimentelle Genetik

In einem Organismus beeinflussen sich die Aktivitäten der Gene in einem komplexen Regelwerk. Obwohl in den Mauslinien nur ein Gen verändert ist, kann die empfindliche Balance gestört sein, so dass eine einzige Mutation auf viele andere Prozesse einwirkt. Die DNA-Chip-Technologie erlaubt die Analyse von mehr als 20.000 Genen in einem einzigen Experiment und liefert somit genaue Hinweise auf andere beeinflusste Vorgänge.



Energiestoffwechsel

Prof. Dr. Gerhard Heldmaier,
PD Dr. Martin Klingspor
Fachbereich Biologie der Universität Marburg

Wieso ist das natürliche Gleichgewicht zwischen Nahrungsaufnahme und Energieverbrauch bei einigen Menschen gestört, wie kommt es zu einer Fettleibigkeit (Adipositas). Auch bei der Aufklärung dieser Fragen helfen uns Mausmodelle, die während ihrer natürlichen Entwicklung adipös werden oder deren Fettleibigkeit sich durch kalorienreiches Futter hervorrufen lässt. Durch die Bestimmung von Futterverbrauch und -verwertung werden die Mäuse identifiziert und mittels technisch aufwändiger Messmethoden der Energiehaushalt charakterisiert.



linkes Bild:

Mit Hilfe von so genannten DNA-Chips kann die Aktivität einzelner Gene in allen Geweben untersucht werden. Dazu werden die Vergleichsproben mit Fluoreszenzfarbstoffen markiert und an einen Träger mit komplementärer DNA gebunden.

rechtes Bild:

Auch Mäuse folgen einem Tag-Nacht-Rhythmus, wie das Aktivitäts- und Körpertemperaturprofil auf dem Bildschirm zeigt.

In der Pathologie werden die histologischen Schnitte gemeinsam von Human- und Tiermedizinern befundet und Krankheitsbildern zugeordnet.

Pathologie

Prof. Dr. Heinz Höfler,
PD. Dr. Leticia
Quintanilla-Fend
GSF-Institut für Pathologie

Im pathologischen Screen können die Mäuse komplett morphologisch charakterisiert wer-

den. Die genaue Vermessung und Beschreibung der Organe sowie ausführliche mikroskopische Untersuchungen erlauben es, die Erkrankung so zu definieren, dass man sie einer menschlichen Krankheit zuordnen kann.



Eine genaue Auflistung der verfügbaren Tests und Parameter finden Sie unter <http://www.mouse-clinic.de>.

Wer kann die Mausklunik nutzen?

Im Prinzip kann jeder interessierte Wissenschaftler seine Mäuse untersuchen lassen – und dies sogar ohne Kostenbeteiligung. Allerdings werden hohe Anforderungen an die Hygiene und die Qualität der Linien gestellt, müssen insgesamt 60 gleichaltrige Tiere pro Linie zur Verfügung gestellt werden. Das Interesse ist groß,

Anfragen kommen aus ganz Europa, den USA und Japan. Kommt es zu Kapazitätsengpässen, entscheidet ein wissenschaftliches Gremium des Nationalen Genomforschungsnetzwerks, welche Mäuse aufgenommen werden.

Beteiligte Partner



Die Finanzierung wird hauptsächlich vom Nationa-

len Genomforschungsnetz (NGFN) getragen.

Das Mausklunik-Konsortium besteht aus sieben Partnern:



GSF – Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, Neuherberg



Gesellschaft für Biotechnologische Forschung, Braunschweig (GBF)



Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU)



Philipps-Universität Marburg



Technische Universität München (TU)



Universität Bonn



Universitätsklinikum Heidelberg



Das Europäische Maus-Mutanten-Archiv (EMMA)

Das Ziel des Europäischen Maus-Mutanten-Archivs

Weltweit gibt es viele tausend wissenschaftlich relevante Mauslinien, deren Erhalt und Pflege sehr aufwändig ist. Die Zucht ist sehr arbeitsintensiv und es besteht immer die Gefahr, dass eine kostbare Linie durch eine Infektionskrankheit verloren geht. Das Verfahren der Kryokonservierung, das heißt das Einfrieren

in flüssigem Stickstoff, ermöglicht eine Lagerung der mutanten Mauslinien in Form von Spermien und Embryonen. Zu einem beliebigen Zeitpunkt können die Mauslinien revitalisiert und weiter untersucht werden. Diese Technik erfordert ein hohes technisches Know-how und ist deshalb nicht in allen Forschungseinrichtungen etabliert. Um es aber allen Wissenschaftlern zu ermöglichen, ihre Linien

Partner	Aufgaben
Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) in Monterotondo bei Rom	Hauptsitz mit Server (Datenbank und Homepage), Schulungen in allen Techniken der Kryokonservierung, Embryokryokonservierung
Institut für Experimentelle Genetik am GSF – Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit in Neuherberg	Direktor, Gesamtkoordination, Spermien- und Embryokonservierung
European Bioinformatics Institute (EBI) in Hinxton	Aufbau und Pflege der Datenbank
Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) in Orléans	Embryokonservierung
Medical Research Council (MRC) in Harwell	Spermien- und Embryokonservierung
Karolinska Institute (KI) in Stockholm Fundaç�o Calouste Gulbenkian (FCG) in Oeiras nahe Lissabon	Embryokonservierung und Produktion von keimfreien Mäusen



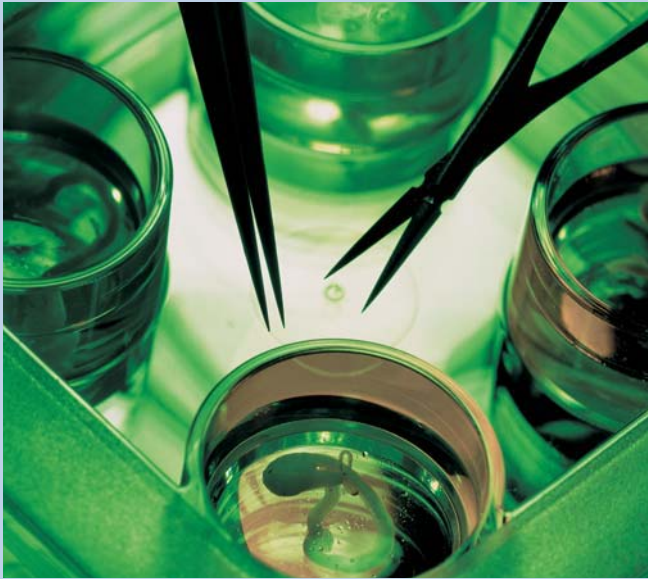
zu konservieren, wurde das Europäische Maus-Mutanten-Archiv (EMMA) gegründet.

EMMA ist ein Projekt von Forschern für Forscher und soll die weltweite Wissenschaftsgemeinschaft unterstützen. Hier werden nicht nur Mauslinien sicher gelagert, sondern das Archiv stellt die Mauslinien auch interessierten Wissenschaftlern zu Forschungszwecken zur Verfügung. Auch der Wissenstransfer ist ein wichtiger Bestandteil des Projekts, in jährlichen Kursen wird Know-how weitergegeben.

Das EMMA-Konsortium – Ein Projekt auf viele Schultern verteilen

Ein Projekt dieser Dimension kann von einer Institution alleine nicht getragen werden. Deshalb sind die Aufgaben auf sieben Institute in sechs verschiedenen europäischen Ländern verteilt. Den Hauptsitz bildet das Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) in Monterotondo in der Nähe von Rom. Die an dem Projekt beteiligten Institute gehören zu den renommiertesten ihres Landes und verfügen über langjährige Er-

Die mutanten Mauslinien werden in Form von Embryonen oder Spermien in Flüssigstickstofftanks bei -196°C gelagert.



Die Spermien müssen vor dem Einfrieren aus den Nebenhoden präpariert werden.

fahrung im Bereich der Kryokonservierung von mutanten Mauslinien.

Welche Rolle spielt die GSF?

Das Institut für Experimentelle Genetik (IEG) unter der Leitung von Prof. Dr. Martin Hrabé de Angelis erfüllt innerhalb des Projekts mehrere Aufgaben: Hrabé de Angelis ist der Vorsitzende des Rates der Direktoren dieses Konsortiums und in seiner Funktion als Direktor von EMMA für die Gesamtkoordination des Projektes verantwortlich. Im IEG wird der Schwerpunkt auf die Spermienkonservierung gelegt. Es wurden Methoden etabliert, mit deren Hilfe mutante Mausli-

nien nicht nur aus gefrorenen Embryonen, der historisch gesehen älteren Methode, sondern aus eingefrorenen Spermien erfolgreich revitalisiert werden können. Allerdings kommen beide Methoden im IEG zum Einsatz.

Die Tierhaltung der GSF ermöglicht das Arbeiten unter höchsten Qualitätsstandards. Um diese zu gewährleisten, wurden verschiedene Kontrollprozesse implementiert und Standard-Operations-Protokolle (SOPs) entwickelt. Diese regeln alle Arbeitsabläufe vom Einfrierprozess, der Gesundheitskontrolle und Handhabung von Mäusen bis zum Transport von lebenden Tieren sowie gefrorenem Material.

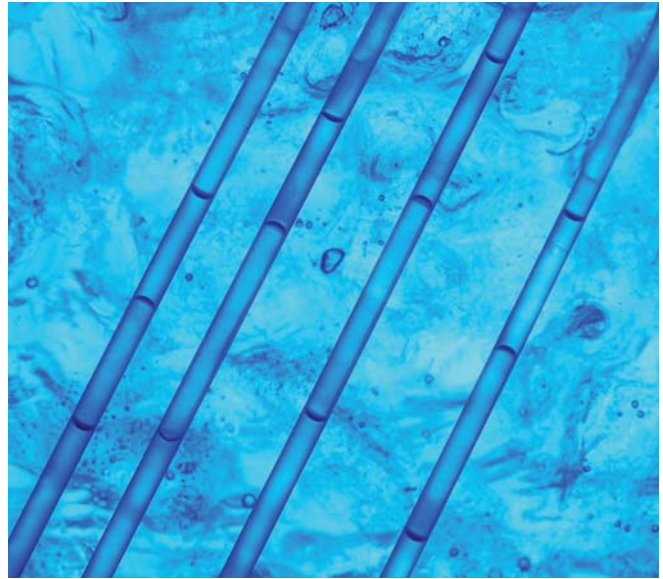
Von der Maus zum eingefrorenen Sperma und zurück

Eingetroffene Tiere werden genau morphologisch charakterisiert. Außerdem wird ein genetischer Fingerabdruck genommen. Diese sogenannte Phäno- bzw. Genotypisierung garantiert die Spezifität der eingefrorenen Mauslinie. Daran schließt sich ein Testlauf an, in dem die Mauslinie auf ihre Eignung für eine Kryokonservierung getestet wird. Dazu werden die Spermien in flüssigem Stickstoff ein-

gefroren und wieder aufgetaut, Oocyten in-vitro mit diesen Spermien befruchtet und die daraus entstandenen Embryonen in Ammenmäuse transferiert. Wenn jetzt mutanter Nachwuchs geboren wird, ist die Revitalisierung erfolgreich und die Mauslinie kann komplett archiviert werden. Während dieser gesamten Prozedur werden strengste Gesundheitskontrollen durchgeführt, die sich an den internationalen Richtlinien der FELASA (Federation of European Laboratory Animal Science Associations) orientieren. Alle von EMMA verschickten Mäuse haben SPF-Status (specific pathogen free).

Wer kann EMMA nutzen?

EMMA kann von allen Wissenschaftlern kostenfrei genutzt werden, die damit einverstanden sind, dass ihre Mauslinie anderen Wissenschaftlern zu Forschungszwecken zur Verfügung



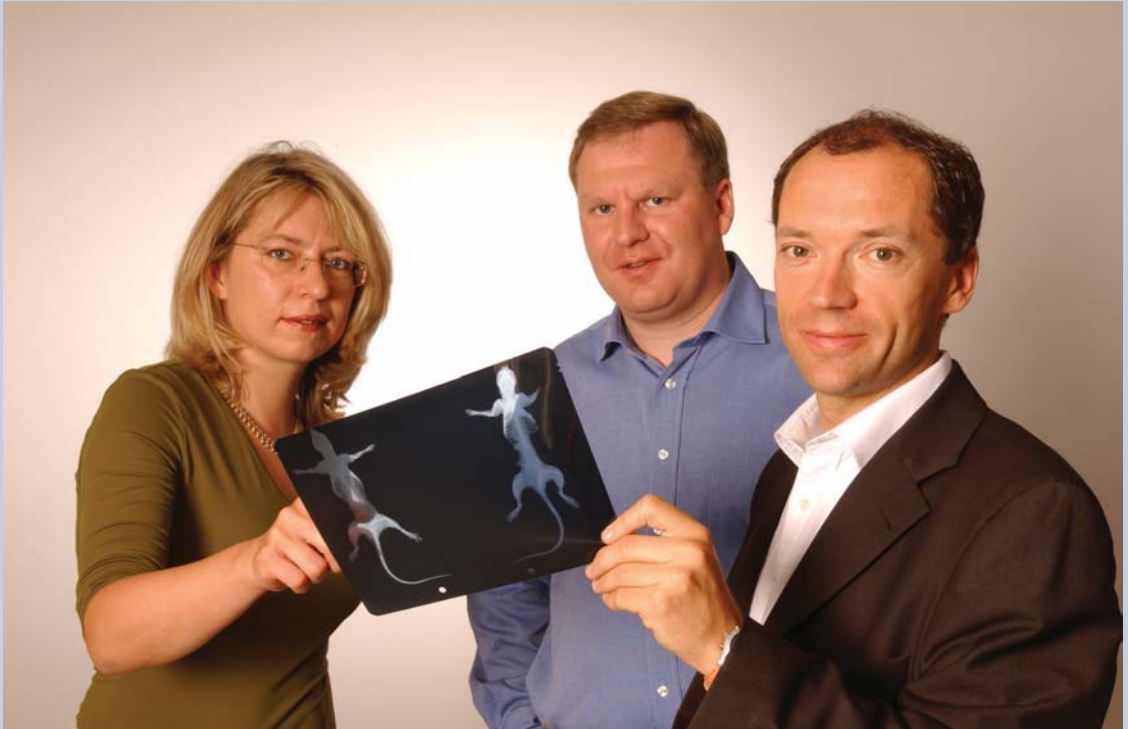
gestellt wird. Selbstverständlich bleibt das Eigentumsrecht der mutanten Mauslinie beim Erzeuger. Auf der EMMA-Homepage (<http://www.emmanet.org>) finden Sie Informationen über das Projekt und eine Liste mit allen von EMMA angebotenen Mäusen. Dort sind auch die Formulare online abrufbar, die sowohl für den Import in als auch für den Export aus dem Archiv benötigt werden.

Die Spermien der mutanten Mauslinien werden in sogenannte „Cryostraws“ verpackt und eingefroren.



Kontakt

Koordinator
Dr. Michael Hagn
Tel.: +49 (089) 31 87-36 28
Fax: +49 (089) 31 87-35 00
E-Mail: michael.hagn@gsf.de



v.l.n.r.: Valérie Gailus-Durner, Helmut Fuchs, Martin Hrabé de Angelis

Kontakt

Direktor GMC/EMMA

Prof. Dr. Martin Hrabé de Angelis
Tel.: +49 (089) 31 87-33 05
Fax: +49 (089) 31 87-35 00

Koordinatorin GMC

Dr. Valérie Gailus-Durner
Tel.: +49 (089) 31 87-36 13
Fax: +49 (089) 31 87-35 00
E-mail: gailus@gsf.de

Wissenschaftlich-technischer Leiter GMC

Dr. Helmut Fuchs
Tel.: +49 (089) 31 87-31 51
Fax: +49 (089) 31 87-35 00
E-mail: hfuchs@gsf.de

GSF – Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit
Institut für Experimentelle Genetik
Ingolstädter Landstr. 1 • 85764 Neuherberg

Impressum

Herausgeber

GSF – Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, GmbH
in der Helmholtz-Gemeinschaft

Redaktion

Michael van den Heuvel,
Monika Gödde, Cordula Klemm,
Heinz-Jörg Haury

Wissenschaftliche Beratung

Beatrix Naton, Valérie Gailus-Durner, Stefanie Zeretzke, Martin Hrabé de Angelis

Redaktionelle Mitarbeit

Monika Wiedemann

Vertrieb

Brigitte Schmid

Redaktionsanschrift

GSF-Öffentlichkeitsarbeit,
Ingolstädter Landstraße 1,
85764 Neuherberg
Tel.: 0 89/31 87-27 11,
Fax: 0 89/31 87-33 24
E-Mail: oea@gsf.de,
Internet: www.gsf.de

Layout

Der Buchmacher, Arthur Lenner,
www.derbuchmacher.de

Druck

Digital 2000 Medienzentrum

Bildnachweis

Bernd Müller (www.buero31.de),
Jana Löster, Marion Horsch, Anja Schrewe und Otger Holleschek
(ok! Grafik Design), DHGP.

Forschung für die Gesundheit von Mensch und Umwelt

Das GSF - Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit erarbeitet wissenschaftliche Grundlagen, um die Gesundheit des Menschen und seiner natürlichen Lebensgrundlagen nachhaltig zu schützen. Ziel ist es, Gesundheitsrisiken für Mensch und Ökosysteme zu erkennen, Mechanismen der Krankheitsentstehung zu entschlüsseln sowie Konzepte zu entwickeln, um die Gesundheit des Menschen und seine natürlichen Lebensgrundlagen auch für die Zukunft zu schützen.

Einmalig in der deutschen Forschungslandschaft ist die Verknüpfung von ökologischer und medizinischer Forschung sowie die einheitliche Betrachtungsweise der Belastung von Mensch und Umwelt im Hinblick auf Exposition und genetische Disposition.



Der GSF-Campus in Neuherberg

Die GSF ist Mitglied der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren. Ihre Forschungsarbeiten sind integriert in die Helmholtz-Forschungsbereiche Erde und Umwelt sowie Gesundheit.

Die GSF ist eine Einrichtung des Bundes und des Freistaates Bayern in der Rechtsform einer GmbH. Ihr gehören rund 1600 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an. Der Hauptsitz der GSF liegt in Neuherberg im Norden Münchens auf einem 50 Hektar großen Forschungscampus. Daneben unterhält die GSF Forschungsinstitute in der Stadt München sowie Klinische Kooperationsgruppen gemeinsam mit den Münchener Universitäten. Die GSF betreibt zudem das Forschungsbergwerk Asse in Remlingen bei Braunschweig.

Auszüge aus diesem Heft dürfen ohne weitere Genehmigung wiedergegeben werden, vorausgesetzt, dass bei der Veröffentlichung die GSF genannt wird. Um ein Belegexemplar wird gebeten. Alle übrigen Rechte bleiben vorbehalten.



GSF – Forschungszentrum
für Umwelt und Gesundheit
in der Helmholtz-Gemeinschaft



