

# AUSSTELLUNGSBEGLEITER

**nhm** Landessammlung  
für Naturkunde  
mainz Rheinland-Pfalz



Landeshauptstadt  
Mainz



STADT DER  
WISSENSCHAFT 2011

# BOEHRINGER INGELHEIM EIN MEDIKAMENT ENTSTEHT

13. DEZ 2011 - 30. APRIL 2012

NATURHISTORISCHES  
MUSEUM MAINZ  
WWW.EIN-MEDIKAMENT.DE

## WAS IST EIN MEDIKAMENT?

Medikamente werden angewendet, um Krankheiten zu heilen, ihnen vorzubeugen oder ihre Symptome zu lindern. Jedes Medikament enthält einen Wirkstoff. Dieser kann eine natürliche Substanz sein, die aus einer Pflanze, einem Bakterium oder einem Pilz gewonnen wird, oder es ist eine synthetische Substanz, die auf chemischem Weg hergestellt wird. Daneben gibt es heute auch gentechnisch erzeugte Wirkstoffe.

## MUSEUMSPÄDAGOGIK

Für Schulklassen und Jugendgruppen wird ein Aktionsprogramm angeboten unter:  
Tel 06131 - 122 913 oder [martina.kracht@stadt.mainz.de](mailto:martina.kracht@stadt.mainz.de)

## KATALOG

Begleitend zur Ausstellung erscheint der Katalog „Boehringer Ingelheim – Ein Medikament entsteht“ mit zahlreichen Abbildungen und Illustrationen.  
**12,50 Euro**

## VERANSTALTUNGSPROGRAMM

Besuchen Sie unsere Führungen und Veranstaltungen. Sprechen Sie uns an. Buchen Sie eine Sonderveranstaltung für sich und Ihre Freunde:  
Tel 06131-122 913, [martina.kracht@stadt.mainz.de](mailto:martina.kracht@stadt.mainz.de)

## FÜHRUNGEN DIENSTAGS 18:30 UHR

13./20./27. Dezember  
03./10./17./24./31. Januar  
07./14./28. Februar  
06./13./20./27. März  
03./10./17./24. April

## FÜHRUNGEN SONNTAGS 11:15 UHR

18. Dezember  
08./15./22./29. Januar  
05./12./26. Februar  
04./11./18./25. März  
01./15./22./29. April

## FÜHRUNGEN SONNTAGS 15:00 UHR

18. Dezember  
08./15./22./29. Januar  
05./12./26. Februar  
04./11./18./25. März  
01./15./22./29. April

Tagesaktuelles Führungsprogramm unter  
[www.Ein-Medikament.de](http://www.Ein-Medikament.de)

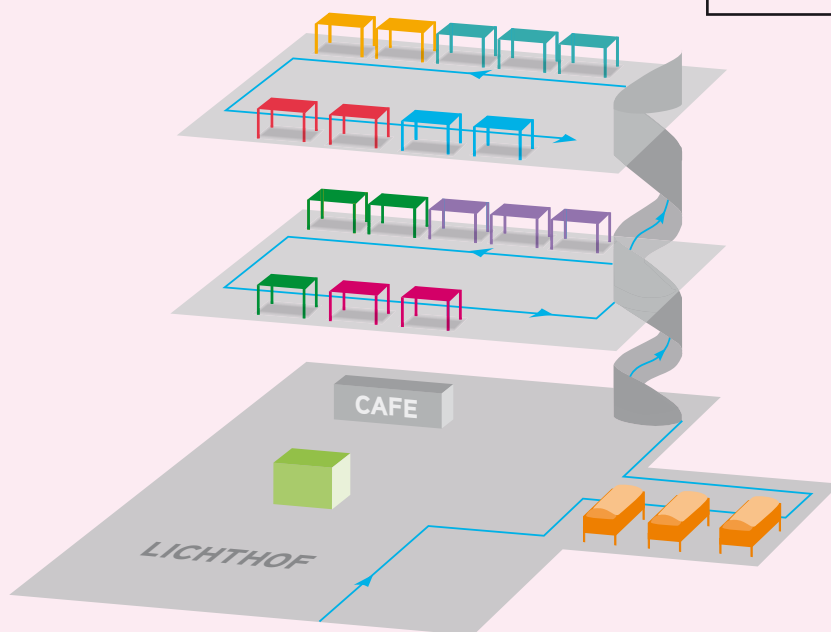
**Naturhistorisches  
Museum Mainz**  
Reichklarastraße 1  
55116 Mainz  
Tel 06131-122 913  
Fax 06131-122 975  
Di 10-20 Uhr  
Mi 10-14 Uhr  
Do-So 10-17 Uhr

[martina.kracht@stadt.mainz.de](mailto:martina.kracht@stadt.mainz.de)  
[www.ein-medikament.de](http://www.ein-medikament.de)  
[www.mainz.de/nhm/](http://www.mainz.de/nhm/)

# ANWENDUNGSHINWEISE

## AUSSTELLUNGSRUNDGANG

Lichthof, Glasvorbau 1. und 2. Balkon  
Die Darstellung der Erforschung und Entwicklung eines Medikaments von den ersten Analysen und Synthesen bis zur Zulassung bei den Gesundheitsbehörden.



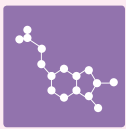
## BOEHRINGER INGELHEIM

Der Unternehmensverband Boehringer Ingelheim zählt weltweit zu den 20 führenden Pharmakonzernen. Mit Hauptsitz in Ingelheim, Deutschland, ist Boehringer Ingelheim weltweit mit 145 verbundenen Unternehmen vertreten und beschäftigt insgesamt mehr als 42.000 Mitarbeiter. Die Schwerpunkte des 1885 gegründeten Unternehmens in Familienbesitz liegen in der Forschung, Entwicklung, Produktion sowie im Marketing neuer Produkte mit hohem therapeutischem Nutzen für die Humanmedizin sowie die Tiergesundheit.



## FORSCHUNGSFELDER

Vor dem Start eines pharmazeutischen Forschungsprojekts stehen viele Fragen: Bei welchen Krankheiten besteht dringender Bedarf für neue Medikamente? Gibt es neue Erkenntnisse über die Ursachen einer Krankheit? Können die Nebenwirkungen vorhandener Medikamente verringert werden? Gibt es eine ausreichende Nachfrage für ein neues Medikament?



## FORSCHUNG

In der Vergangenheit wurden Medikamente durch „Ausprobieren“ entdeckt. Inzwischen durchschaut die Forschung viele molekulare Wechselwirkungen im Körper. Deshalb ist heute der Ausgangspunkt der Suche ein molekulares Ziel im Körper, das an einem Krankheitsgeschehen beteiligt ist. Meist handelt es sich um Proteine (Eiweiße). Wenn die Wissenschaftler ein krankheitsrelevantes Protein ausgemacht haben, suchen sie nach einer Substanz, die an diesem Zielprotein ansetzt wie ein Schlüssel im Schloss.

Bei der Suche helfen Laborroboter, die bis zu 200.000 Substanzen am Tag prüfen. Lässt sich eine Wechselwirkung mit dem Zielprotein feststellen, dann haben die Forscher einen Treffer gelandet. Das ist noch kein fertiger Schlüssel zum Schloss, sondern ein Schlüsselrohling, den es weiter zu „feilen“ gilt. Die Optimierung dauert Jahre. Dabei werden bis zu 10.000 Substanzvarianten hergestellt. Nur wenige Varianten überstehen den Ausleseprozess.



## VORKLINISCHE PRÜFUNG

Bevor eine neue Substanz an Menschen angewendet werden darf, muss zuerst im Computer, dann im Labor und danach in Versuchen mit Tieren bewiesen werden, dass sie wirksam und unbedenklich ist. Der Gesetzgeber schreibt Prüfungen im lebenden Organismus vor, um das Risiko für die Menschen zu minimieren. Die Versuche unterliegen strengen Richtlinien und Kontrollen und müssen von den Behörden genehmigt werden. Tierversuche können Hinweise auf eine mögliche Wirksamkeit im Menschen geben. Nicht tolerable Wirkungen im Tierversuch bedeuten das Aus für die weiteren Prüfungen im Menschen.



## CHEMISCHE ENTWICKLUNG

Im Fortgang der Entwicklung werden größere Mengen Wirkstoff benötigt. Dafür wird ein sicherer und umweltver-

träglicher Herstellungsprozess erarbeitet. Wie lässt sich die Synthese vereinfachen? Wie lässt sich der Apparatenaufwand reduzieren? Wie lässt sich die Wirkstoffausbeute erhöhen? Bei jedem Schritt zur Entwicklung des Verfahrens benötigen die Chemiker die Unterstützung der Analytiker. Sie müssen bestätigen, ob der Wirkstoff eine gute Reinheit und Qualität aufweist.



## PHARMAZEUTISCHE ENTWICKLUNG

Soll das neue Medikament als Tablette, Kapsel, Dragee oder Saft eingenommen oder als Aerosol inhaliert werden? Oder ist es besser, es als Creme, Salbe, Gel oder Injektionslösung aufzunehmen? Die Verarbeitung des Wirkstoffs mit speziellen Hilfsstoffen entscheidet darüber, ob, wie schnell und wie zuverlässig der Wirkstoff im Körper an sein Ziel gelangt, und wie lange er dort verfügbar bleibt.



## BIOPHARMAZIE

Der menschliche Körper verfügt über hocheffiziente Mechanismen, um Krankheiten zu bekämpfen, z.B. die Antikörper des Immunsystems. Diese körpereigenen Substanzen sind so komplex, dass sie chemisch nicht hergestellt werden können. Die heutige Biotechnologie bietet die Chance, sie mit gentechnischen Methoden zu erzeugen. Dafür benötigt man die DNS des körpereigenen Wirkstoffs und eine Wirtszelle, in die diese DNS eingeschleust wird. Danach wird die gentechnisch veränderte Zelle in Nährmedien vermehrt. Die Zellkulturen werden in immer größere Gefäße umgeleitet, bis sie im Produktionsfermenter den Wirkstoff abgeben. Rund ein Sechstel aller neuen Medikamente wird biotechnisch hergestellt.



## KLINISCHE PRÜFUNG

Die Hürde ist hoch, bevor ein neuer Wirkstoff erstmals an Menschen getestet wird. „Klinisch“ heißen diese Prüfungen, weil sie meist in einer Klinik unternommen werden. Der Hersteller konzipiert und finanziert die Studien und beauftragt Kliniken oder Arztpraxen mit der Durchführung. Gemäß internationalen Richtlinien erfolgen die Prüfungen in drei Phasen – zuerst mit 20 bis 30 gesunden Freiwilligen, dann mit 100 bis 500 Patienten und zuletzt mit Tausenden Patienten. Boehringer Ingelheim hat in den vergangenen zehn Jahren mehr als 1.000 klinische Studien mit über einer Million Patienten durchgeführt.



## ZULASSUNG

Für die Zulassung des Medikaments bei den Gesundheitsbehörden fasst der Hersteller alle Informationen aus Forschung, Entwicklung und Produktion in einer Dokumentation zusammen. Die Behörden prüfen die Unterlagen. Erst wenn alle Fragen geklärt sind und das neue Medikament die amtliche Zulassung erhalten hat, darf es von Ärzten verschrieben werden. Seit Beginn der Entwicklung sind etwa zwölf Jahre vergangen und bis zu eine Milliarde Euro investiert worden.