



# BEGRIFFE DER INFEKTIONSFORSCHUNG

Ein Lexikon für Schüler

## Das Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung

Das Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung (HZI) ist eines von 18 Forschungszentren in der Helmholtz-Gemeinschaft, der größten außeruniversitären wissenschaftlichen Organisation in Deutschland. Das HZI beschäftigt über 800 Mitarbeiter, darunter hochqualifizierte Forscher aus über 40 Ländern.

Zu den wissenschaftlichen Fragestellungen, die wir bearbeiten, gehören:

- Was macht Bakterien oder Viren zu Krankheitserregern?
- Warum sind manche Menschen besonders empfindlich, andere dagegen widerstandsfähig gegenüber Infektionen?
- Wie können wir in Infektionsprozesse eingreifen?
- Wie übertragen wir unsere Erkenntnisse auf die Anwendung beim Menschen?

Das HZI hat eine Außenstelle, das Helmholtz-Institut für Pharmazeutische Forschung Saarland (HIPS), das explizit der Pharmazie gewidmet ist - hier suchen Forscher nach neuen Wirkstoffen.

Das Verständnis des komplexen Wechselspiels zwischen Infektionserregern und dem Immunsystem wird dazu beitragen, Infektionskrankheiten mit neuen Medikamenten und Impfstoffen zu bekämpfen.

# A

## Adaptives Immunsystem

Durch überstandene Infektionskrankheiten erworbenes Abwehrsystem gegen Krankheitserreger. Es besteht unter anderem aus →B-Zellen und →T-Zellen und „erinnert“ sich an spezielle Krankheitserreger, vor denen es auch bei erneuter →Infektion schützt.

## Adenoviren

Weit verbreitete →Viren mit einem DNA-Genom, die Krankheiten der Atemwege und Verdauungsorgane hervorrufen. In der Gentechnik werden Adenoviren mit geringer →Pathogenität für die Übertragung von Genen verwendet.

## Adjuvans

Substanz, die bei →Impfungen zusammen mit dem →Antigen verabreicht wird, um die Immunantwort auf das Antigen zu verstärken.

## AIDS

Englisch: „Acquired Immunodeficiency Syndrome“; also das Syndrom der erworbenen Immunschwäche. Es wird durch →Infektion mit dem →HI-Virus verursacht. Die Übertragung

erfolgt durch Kontakt mit bestimmten Körperflüssigkeiten infizierter Personen. In Ländern mit ausreichender Gesundheitsversorgung ist AIDS heutzutage eine behandelbare, chronische Krankheit. Eine Heilung ist jedoch bislang nicht möglich und eine →Impfung nicht verfügbar. 2010 starben 1,8 Millionen Menschen an AIDS.

## Angeborenes Immunsystem

Von Geburt an vorhandenes Abwehrsystem gegen Krankheitserreger. Es reagiert unspezifisch, ist aber immer verfügbar und richtet sich allgemein gegen fremde Partikel im Körper. Wichtige Elemente sind mechanische Barrieren wie die Haut, →Makrophagen, →Killerzellen und →Interferone.

## Antibiotikum

(Pl. Antibiotika) Wirkstoff, der →Bakterien abtötet, also bakteriozid wirkt, oder ihr Wachstum hemmt, was man als bakteriostatisch bezeichnet. Antibiotika werden bei bakteriellen Infektionen eingesetzt. Da immer mehr Keime →Antibiotikaresistenzen entwickeln, suchen Wissenschaftler nach neuen antibiotisch wirk-

samen Substanzen. Das älteste und bekannteste Antibiotikum ist das Penicillin, das aus dem Pilz *Penicillium chrysogenum* stammt und die Zellteilung der Bakterien hemmt.

## Antibiotikaresistenz

Bakterieller Abwehrmechanismus gegen →Antibiotika. Die Resistenz kann beispielsweise darin bestehen, dass das Antibiotikum durch Enzyme inaktiviert oder mittels spezifischer Transportsysteme wieder aus der Zelle ausgeschleust wird, bevor es wirkt. Die Gene für die Resistenz sind häufig auf einem Plasmid lokalisiert – einem ringförmigen DNA-Stück außerhalb des Bakterien-Chromosoms. Da Plasmide zwischen →Bakterien ausgetauscht werden, können Antibiotika-Resistenzen schnell weitergegeben werden. Auf diese Weise werden Antibiotika allmählich wirkungslos.

## Antigene

Fremdkörper, die von →Antikörpern als solche erkannt und gebunden werden. Die meisten Antigene sind →Proteine, sie können aber auch Kohlenhydrate, Lipide und andere Stoffe sein.

Im Fall von →Autoimmunerkrankungen erkennt das Immunsystem auch körpereigene Strukturen als fremd – diese bezeichnet man dann als Autoantigene.

### Antikörper

Auch: Immunglobuline; →Proteine, die von →B-Zellen als Reaktion auf →Antigene gebildet und in Blut und Lymphe abgegeben werden. Antikörper können eingedrungene Fremdkörper binden und eine Folgereaktion des Immunsystems auslösen, die den Fremdkörper beseitigt. Sie erkennen dabei ganz spezifische Abschnitte, die →Epitope, an die sie binden.



### Antiinfektiva

Sammelbegriff für Substanzen, die gegen →Bakterien, →Viren, →Pilze oder →Parasiten wirken. Insbesondere von Mikroorganismen hergestellte Naturstoffe werden von Wissenschaftlern auf antiinfektive Eigenschaften hin untersucht.

### Autoimmunerkrankung

Krankheit, die durch eine Reaktion des →adaptiven Immunsystems auf ein körpereigenes →Antigen ausgelöst wird. In diesem Fall erkennt das Immunsystem fälschlicherweise körpereigenes Gewebe als fremd und greift es an. Beispiele für Autoimmunerkrankungen sind Diabetes mellitus Typ I und Morbus Crohn.

### Autoklav

Gerät zum Sterilisieren von Laborgeräten. Zu den Laborsicherheitsmaßnahmen der Gentechnik gehört auch das Sterilisieren von Arbeitsmaterial und kontaminierten Abfällen. Ein Autoklav ist ein gasdicht verschließbarer Druckbehälter, ähnlich einem Schnellkochtopf – das Sterilisieren erfolgt in 121 °C heißem Wasserdampf unter einem Druck von 2 bar.



## B

### B-Zellen

Auch B-Lymphozyten; machen gemeinsam mit den → T-Zellen das →adaptive Immunsystem aus. Werden sie durch →Antigene aktiviert, entwickeln sie sich zu →Plasmazellen, die →Antikörper herstellen. Antikörper werden bei Vögeln in der sogenannten Bursa fabricii gebildet, daher der Name B-Zellen. Beim Menschen entstehen sie im Knochenmark. Ein Mensch hat etwa  $10^{10}$  verschiedene spezifische B-Zellen, die unterschiedliche Antigene erkennen können.

### *Bacillus anthracis*

Milzbrand-Erreger. Dieses Bakterium kann in Sporenform Jahrzehnte im Erdboden überdauern. Gelangt es durch Wunden in den Körper oder wird es eingeatmet, verursacht es durch das ausgeschiedene Gift, das sogenannte Anthrax-Toxin, massive Schädigungen.

### Bakteriophagen

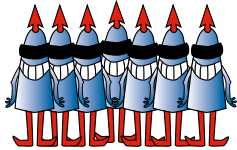
→Viren, die →Bakterien infizieren. Im Labor können Bakteriophagen genutzt werden, um Gene in Bakterien einzuschleusen.

## Bakterien

Mikroorganismen, die sich durch Zellteilung vermehren und keinen Zellkern besitzen. Bakterien sind daher →Prokaryoten. Man unterteilt sie abhängig von der Struktur der Zellwand in die Gruppe der Gram-positiven und die der Gram-negativen Bakterien.

Viele Bakterien leben in unserem Körper und sind wichtig für unsere Gesundheit, andere rufen Krankheiten

hervor. Ein im Labor häufig genutzter →Modellorganismus ist →*Escherichia coli*.



## Biofilm

Auf Oberflächen vorkommende Gemeinschaft aus →Bakterien oder Pilzen, die in eine Schleimschicht eingebettet sind. Im Körper schützen sie sich so vor dem Immunsystem und vor →Antibiotika. Biofilme spielen z. B. bei Zahnkaries eine Rolle und entstehen auf Implantaten und Kathetern. Wissenschaftler suchen nach Möglichkeiten, Biofilme aufzulösen, um schwere Infektionen zu verhindern.

# C

## Cholera

Schwere Durchfallerkrankung, ausgelöst durch das Bakterium *Vibrio cholerae*. Verbreitet wird das Bakterium durch kontaminiertes Wasser und verunreinigte Lebensmittel. Wie bei vielen Durchfallerkrankungen ist auch hier der Flüssigkeitsverlust die größte Gefahr für den Körper.

# D

## DNA

Englisch: „deoxyribonucleic acid“; Makromolekül, das die genetische Information der Zelle speichert und an die nächste Generation weitergibt. DNA enthält den genetischen Code, die Bauanleitung für die Synthese der →Proteine.

## Durchflusszytometrie

Methode der Zellanalyse, mit der Forscher verschiedene Immunzellen unterscheiden und interessante Moleküle der Zelle untersuchen können. Einige Geräte können die Zellen auch entsprechend der untersuchten Merkmale sortieren.

# E

## Ebola

Hämorrhagisches (Blutungen auslösendes) und oft tödlich verlaufendes Fieber, ausgelöst durch das hochgradig ansteckende Ebolavirus. Bislang gibt es keine →Impfung gegen Ebola und keine spezifische Behandlung.

## EHEC

Enterohämorrhagische (Darmblutungen auslösende) *Escherichia coli*, die →pathogene Variante des ansonsten harmlosen Darmbewohners →*Escherichia coli*. Diese →Bakterien produzieren ein Zellgift, das in Darmzellen entzündungsähnliche Reaktionen auslöst, die den Körper schwer schädigen. Rund zehn Prozent der Patienten entwickeln das hämolytisch-urämische Syndrom (HUS), bei dem rote Blutkörperchen zerstört werden und das zu akutem Nierenversagen führen kann.

## Einzeller

Einzellige Lebewesen, die im Gegensatz zu →Bakterien einen echten Zellkern besitzen, also zu den →Eukaryoten gehören. Beispiele sind das Pantoffeltierchen, aber auch der Erreger der →Malaria.

### Endemie

Das örtlich, aber nicht zeitlich gehäufte Auftreten einer Infektionskrankheit in einer bestimmten Region oder Population.

### Entzündung

Lokale Ansammlung von Flüssigkeit und weißen Blutkörperchen als Reaktion auf eine Infektion oder eine Verletzung. Entzündungen gehen mit vier Merkmalen einher: Hitze, Schmerz, Rötung und Schwellung. Sie können chronisch werden und Gewebe zerstören.

### Epidemie

Das örtlich und zeitlich begrenzte Vorkommen einer Infektionskrankheit.

### Epidemiologie

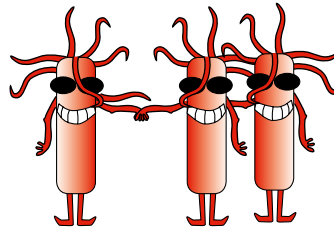
Lehre von den Ursachen, Risikofaktoren, der Verbreitung und den Folgen von Krankheiten. Die Infektionsepidemiologie untersucht diese Faktoren bei übertragbaren Krankheiten.

### Epitop

Spezifischer Bereich eines →Antigens, der an die Antigen-Rezeptoren der →T- und →B-Zellen sowie an →Antikörper bindet.

### *Escherichia coli*

Kurz: *E. coli*. Stäbchenförmiges Bakterium, das natürlicherweise im Darm vorkommt. *E. coli* wird im Labor häufig als →Modellorganismus genutzt. Neben dem harmlosen Darmbewohner gibt es auch →pathogene Varianten, z. B. →EHEC.



### Eukaryoten

Ein- oder mehrzellige Organismen, die einen Zellkern besitzen. Menschen, Tiere, Pflanzen und →Einzeller sind Eukaryoten. Im Gegensatz dazu haben →Prokaryoten keinen Zellkern.

# G

### Gedächtniszellen

Besonders langlebige →B-Zellen oder →T-Zellen, die sich an frühere Infektionen „erinnern“. Gedächtniszellen ermöglichen einen viele Jahre anhaltenden Impfschutz.

### Gentechnisch veränderter Organismus

Organismus, dessen Erbmateriale gezielt verändert wurde.

### Grippe

Auch Influenza genannte, hochansteckende Erkrankung der Atemwege, die durch →Influenzaviren hervorgerufen wird. Eine Immunisierung ist durch die Gripeschutzimpfung möglich, der Impfschutz währt maximal ein Jahr. Pro Jahr kommt es zu rund 500.000 Todesfällen weltweit. Die letzten großen →Pandemien waren die Spanische Grippe (1918-1920), die Asiatische Grippe (1957-1958) und die Hong-Kong-Grippe (1968-1970). Siehe auch →Vogelgrippe. Umgangssprachlich werden auch grippale Infekte häufig als Grippe bezeichnet.

# H

## *Haemophilus influenzae*

Bakterium, das häufig mit →Grippe assoziiert auf den Schleimhäuten auftritt, jedoch nicht der Erreger der Grippe ist. Es kann insbesondere bei Kindern schwere Infektionen hervorrufen, die zum Tod führen können. Das Genom von *H. influenzae* wurde 1995 als eines der ersten vollständig sequenziert.

## HeLa-Zellen

HeLa-Zellen gehören zu den am häufigsten im Labor kultivierten Zellen. Ihre Bezeichnung leitet sich vom Namen der Spenderin ab: Henrietta Lacks, eine US-Amerikanerin, die an Gebärmutterhalskrebs erkrankt war. 1951 wurden ihr Tumorzellen entnommen, die sich in Kulturgefäßen kontinuierlich weitervermehrten. Auf diese Weise wurde die erste menschliche Zelllinie etabliert. Als unsterbliche Zelllinie wird sie heute weltweit genutzt, um medizinische und zellbiologische Prozesse zu erforschen.

## *Helicobacter pylori*

Bakterium, das Magengeschwüre hervorruft und bei chronischen Infektionen auch zur Entstehung eines Magenkarzinoms beitragen kann. Früher vermutete man, dass das saure Milieu im Magen alle →Bakterien abtötet. *Helicobacter pylori* jedoch nistet sich in der Magenschleimhaut ein und produziert dort Ammoniak, eine starke Base, die die Magensäure rund um das Bakterium neutralisiert.

## Hepatitis

→Entzündung der Leber, die unter anderem durch Hepatitis-Viren verursacht werden kann. Es gibt fünf wichtige Hepatitis-Viren, die als Hepatitis-Virus A, B, C, D und E bezeichnet werden. Während die Ansteckung mit den Typen A und E über die Nahrung erfolgt, werden die anderen Typen über kontaminierte Körperflüssigkeiten übertragen. Insbesondere Hepatitis-B-Viren (HBV) und Hepatitis-C-Viren (HCV) können zu chronischen Krankheiten führen und sind der Hauptgrund für Leberzirrhosen und Leberkrebs. Eine akute Hepatitis-Infektion kann die typische Gelbsucht zur Folge haben, bei der sich Haut

und Schleimhäute gelblich verfärben. Weitere Symptome sind Übelkeit, Fieber, Müdigkeit und Muskelschmerzen. →Impfungen sind bislang nur gegen Typ A und Typ B möglich.

## Humanpathogene

Erreger, die beim Menschen Krankheiten auslösen.

## HIV

Humanes Immundefizienz-Virus aus der Familie der →Retroviren. Es infiziert T-Helferzellen, schwächt dadurch die →Immunabwehr und führt nach einigen Jahren zu →AIDS.



## Immunabwehr

Umfasst alle Mechanismen des Immunsystems, die der Abwehr von Krankheitserregern dienen.

### Immundefekt

Eine angeborene oder erworbene Funktionsstörung des Immunsystems. Angeborene Immundefekte betreffen beispielsweise die Entwicklung von Immunzellen wie →B-Zellen und →T-Zellen. Erworbene Immundefekte können durch Infektionskrankheiten wie →AIDS ausgelöst werden, sind manchmal aber auch therapeutisch gewünscht, wie z. B. nach Transplantationen. Siehe →Immunsuppression.

### Immunsuppression

Meistens künstlich hervorgerufene Unterdrückung der Immunabwehr, um beispielsweise die Abstoßung eines transplantierten Organs zu verhindern.

### Impfstoff

Eine Substanz oder ein Substanzgemisch zum Aufbau eines Immunschutzes gegen Krankheitserreger. Als Lebendimpfstoff enthält er Erreger, die in ihrer →Virulenz abgeschwächt sind, sich aber noch vermehren können. Totimpfstoffe bestehen aus abgetöteten Krankheitserregern,

Bestandteilen von ihnen oder Giftstoffen. Oftmals werden Impfstoffen →Adjuvantien zugesetzt.

### Impfung, aktive

Die beabsichtigte Aktivierung des →adaptiven Immunsystems durch die Verabreichung eines →Impfstoffes. Impfungen gehören zu den wirksamsten vorbeugenden Maßnahmen der Medizin. Die aktive Impfung mit Lebend- oder Totimpfstoffen führt zur Bildung von Erregerspezifischen →Gedächtniszellen, die bei erneutem Kontakt mit diesem Krankheitserreger eine schnelle und spezifische Immunantwort ermöglichen. Einmal geimpft, besteht oft lebenslanger Schutz.

### Impfung, passive

Wird als Notfallmaßnahme vorgenommen, wenn das Risiko einer ernsthaften Infektionskrankheit besteht. Dabei werden →Antikörper gegen den Erreger gespritzt, das Immunsystem selbst bildet keine Antikörper oder Gedächtniszellen. Impfungen können durch eine

Injektion in den Muskel (intramuskulär) oder die Unterhaut (subkutan) erfolgen oder oral, wie bei der →Schluckimpfung. Wissenschaftler entwickeln außerdem Impfungen, die über die Nasenschleimhaut verabreicht werden.

### Infektion

Eindringen eines Krankheitserregers in den Körper und nachfolgende Vermehrung. Infektionen können durch →Bakterien, →Viren, →Pilze, →Einzeller, →Parasiten oder →Prionen erfolgen. Das Immunsystem reagiert auf Infektionen meist zuerst mit einer angeborenen, oft mit →Entzündungen einhergehenden Immunantwort, gefolgt von einer Reaktion des →adaptiven Immunsystems.

### Infektionsschutzgesetz

Gesetz, das festlegt, welche Infektionskrankheiten →meldepflichtig sind. Ziel ist, übertragbaren Krankheiten beim Menschen vorzubeugen, Infektionen frühzeitig zu erkennen und ihre Weiterverbreitung zu verhindern.



### Influenzaviren

Erreger der →Grippe; den Menschen betreffen  
Influenzavirus A oder B.

### Inkubationszeit

Zeitraum, der zwischen der Ansteckung mit einem Erreger und dem Auftreten erster Krankheitssymptome liegt.

### *in silico*

Beschreibt einen Prozess, der im Computer simuliert wird. Siehe *in vitro*, *in vivo*.

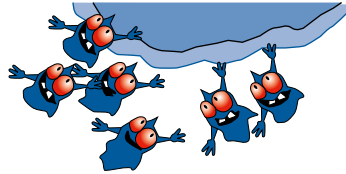
### Interferone

→Proteine, die zu den →Zytokinen gehören und von Immunzellen ausgeschüttet werden. Sie wirken gegen →Viren und hemmen das Wachstum von Tumorzellen. Teilweise werden sie therapeutisch eingesetzt.

### Invasion

Eindringen des Erregers in die Wirtszelle.  
→Viren können sich nicht selbstständig vermehren und sind immer auf einen Wirt und dessen

Proteinausstattung angewiesen. Auch einige  
→Bakterien dringen in die Wirtszelle ein, wie z. B. →Salmonellen.



### *in vitro*

Beschreibt einen Prozess, der „im Reagenzglas“ abläuft, also in einer kontrollierten Umgebung außerhalb eines Organismus. Siehe *in silico*, *in vivo*.

### *in vivo*

Beschreibt einen Prozess, der in einer intakten Zelle oder einem Organismus abläuft. Siehe *in silico*, *in vitro*.

### Inzidenz

Häufigkeit von Neuerkrankungen. Sie wird berechnet, indem man die Anzahl der Neuer-

krankungen in einem definierten Zeitraum durch die Gesamtzahl der Personen in der beobachteten Bevölkerungsgruppe teilt.

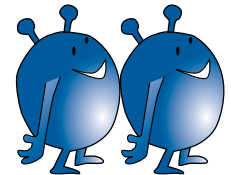
## K

### Kinderkrankheiten

Krankheiten mit einer hohen Durchseuchungsrate, die meistens eine lebenslange Immunität hinterlassen, weshalb man sie in der Regel nur im Kindesalter beobachtet. Zu den sogenannten Kinderkrankheiten gehören verschiedene Infektionskrankheiten wie Masern, Mumps, Röteln, Scharlach, Keuchhusten oder Windpocken. Heute gibt es gegen die meisten Kinderkrankheiten zuverlässige →Impfungen.

### Klone

Zellen oder Organismen, die durch wiederholte Teilung aus einer gemeinsamen Vorgängerszelle oder einem Organismus entstanden sind.



### Knockout-Maus

Mausstamm, bei dem ein Gen gezielt inaktiviert wurde. Aus der Entwicklung und dem Stoffwechsel solcher Mäuse lassen sich Rückschlüsse auf die Funktion des betreffenden Gens bzw. →Proteins ziehen. Wissenschaftler setzen Knockout-Mäuse als Tiermodell für bestimmte Krankheiten des Menschen ein. Es gibt auch Knock-in-Mäuse, bei denen ein zusätzliches Gen eingefügt worden ist, meist wird bei ihnen ein Maus-Gen gegen ein menschliches Gen ausgetauscht.

### Komplementsystem

System aus rund 20 Plasmaproteinen, den sogenannten Komplementfaktoren, das unspezifisch Krankheitserreger abwehrt. Es ist Teil des →angeborenen Immunsystems. Die aktivierten Komplementfaktoren locken Immunzellen an, die den Erreger vernichten, oder bringen diesen selbst zum Platzen.

### Kontaktinfektion

Direkte Erregerübertragung durch Berührung einer infizierten Person, oder indirekte Übertragung durch Berührung von kontaminierten Gegenständen (Türklinken, Treppengeländern etc.), früher auch als Schmierinfektion bezeichnet.

### Krankenhauskeim

Bakterieller Erreger, der gegen viele →Antibiotika resistent ist. Derartige Keime verbreiten sich zunehmend in Krankenhäusern, wo viele Antibiotika verschrieben werden und Patienten mit geschwächtem Immunsystem besonders gefährdet sind. Ein gefürchtetes Beispiel sind die MRSA, die Methicillin-resistenten Stämme des →*Staphylococcus aureus*. Gegen dieses Bakterium hilft oft nur noch eines der wenigen Reserveantibiotika, die nur in Ausnahmefällen verordnet werden dürfen.

### Krebs

Krebs entsteht, wenn sich Körperzellen unkontrolliert teilen und gesundes Gewebe verdrängen. Er ist eine der häufigsten Todesursachen. Verschiedene Faktoren wie Zigaretten-

rauchen, bestimmte Chemikalien und UV-Licht begünstigen die Entstehung von Krebs, sind also kanzerogen. Auch bestimmte Viren, wie das →Papillomavirus, können Auslöser sein. Dass Krebszellen unsterblich sind, macht man sich in der →Zellkultur zunutze, siehe →HeLa-Zellen.

## L

### Leukozyten

Weißer Blutkörperchen, die verschiedene Funktionen in der →Immunabwehr übernehmen. Zu den Leukozyten zählen die →Lymphozyten.

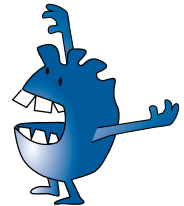
### Lymphozyten

Klasse von weißen Blutkörperchen, zu der →B-Zellen, →T-Zellen und →natürliche Killerzellen gehören.

## M

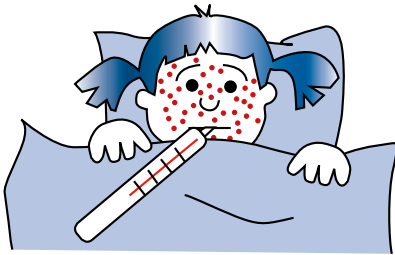
### Makrophagen

Fresszellen des →angeborenen Immunsystems, gehören zu den →Phagozyten.



## Malaria

Infektionskrankheit, die durch den einzelligen →Parasiten *Plasmodium* verursacht wird. *Plasmodium* vermehrt sich in den roten Blutkörperchen des Patienten, bis sie platzen. Damit einher geht das typische Symptom der Malaria: das periodisch wiederkehrende Fieber. Überträger der Malaria ist die Anopheles-Mücke. Die Krankheit ist eine Haupttodesursache von Kindern in Afrika, eine →Impfung gibt es bislang nicht.



## Masern

Durch →Tröpfcheninfektion mit dem Paramyxovirus übertragene, hochansteckende →Kinderkrankheit, die mit Fieber und Ausschlag am ganzen Körper einhergeht. Obwohl ein sicherer und wirksamer →Impfstoff verfügbar ist, sterben in

Ländern mit schlechter Gesundheitsversorgung noch immer viele Kinder an dieser Infektionskrankheit.

## Meldepflicht

Pflicht, gefährliche Krankheiten dem Gesundheitsamt oder dem →Robert Koch-Institut (RKI) zu melden. Einen Einblick in die aktuelle Verbreitung meldepflichtiger Krankheiten gibt das Epidemiologische Bulletin des RKI. Meldepflichtig sind z. B. →Cholera, →Masern und →Pest.

## Minimale Infektionsdosis

Anzahl an →Pathogenen, die mindestens übertragen werden muss, um eine →Infektion auszulösen. Diese Dosis hängt vom jeweiligen Erreger ab.

## Modellorganismus

Organismus, an dem Wissenschaftler die biologischen Mechanismen z. B. von Infektionskrankheiten studieren und untersuchen, wie man sie verhindern oder therapieren kann. Beispiele sind die Fruchtfliege *D. melanogaster*, der

Zebrafisch *D. rerio*, der Fadenwurm *C. elegans*, das Bakterium *E. coli* und die Maus, siehe auch →Knockout-Maus.

## Monoklonale Antikörper

Werden von einem einzelnen →Klon von →B-Zellen produziert und erkennen alle das gleiche →Epitop. Monoklonale Antikörper werden in der medizinischen Diagnostik und Forschung und teilweise bereits in der Therapie von Krankheiten eingesetzt.

## multiresistent

So bezeichnet man einen Keim, der gegen mehrere verschiedene Medikamente unempfindlich ist.

## Mykobakterien

Bakteriengattung, in der sich mehrere →pathogene Vertreter finden: *Mycobacterium tuberculosis* löst die →Tuberkulose aus, *Mycobacterium leprae* verursacht Lepra. Der besondere Zellwandaufbau dieser →Bakterien macht sie weitgehend unempfindlich gegen viele →Antibiotika.

### Mykobakterien

Nicht →pathogene Bakterien, die im Boden leben und soziales Verhalten zeigen, indem sich Tausende von Zellen zusammenschließen. Sie produzieren Naturstoffe, die teilweise als Therapeutika genutzt werden können.

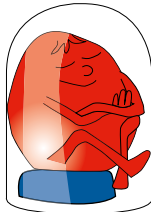
## N

### Natürliche Killerzellen

→Lymphozyten, die ohne vorherige Stimulierung virusinfizierte Zellen und Tumorzellen zerstören können. Sie gehören zum →angeborenen Immunsystem.

### Nosokomiale Infektion

→Infektion mit einem meist →multiresistenten →Krankenhauskeim. In Arztpraxen und Krankenhäusern finden sich durch den häufigen Einsatz von →Antibiotika viele Keime, die gegen die gebräuchlichen Antibiotika resistent sind.



## O

### Opportunistische Humanpathogene

Nur unter bestimmten Umständen →pathogen wirkende Organismen. Gesunden Menschen mit einer intakten →Immunabwehr können sie nichts anhaben. Patienten mit einem geschwächten Immunsystem können solche Erreger jedoch nur schlecht abwehren.

## P

### Pandemie

Länder- und kontinentübergreifende Ausbreitung einer Infektionskrankheit.

### Papillomaviren

→Viren, die Haut und Schleimhäute infizieren und onkogen wirken, also Tumore hervorrufen können. Dies können gutartige Warzen sein, Papillomaviren lösen jedoch auch Gebärmutterhalskrebs aus.

### Parasit

Organismus, der auf Kosten eines größeren Wirtsorganismus lebt. Meistens schädigt er ihn,

tötet ihn in der Regel aber nicht. Beispiele für Parasiten sind viele Würmer und Zecken, aber auch die Erreger der Toxoplasmose und der →Malaria.

### Pathogene

Erreger, die in ihrem Wirtsorganismus eine Krankheit auslösen. Ist der Wirtsorganismus der Mensch, spricht man von →Humanpathogenen.

### pathogen

krankheitserregend

### Pathogenität

Fähigkeit einer Erregerspezies, nach →Infektion eine Krankheit hervorzurufen.

### Pest

Durch das Bakterium *Yersinia pestis* hervorgerufene Infektionskrankheit, die im Mittelalter in Europa Millionen Todesopfer forderte. Auch heute gibt es sie noch in einigen Ländern. Die Pest ist ein Beispiel für eine →Zoonose – sie wird vom Rattenfloh auf den Menschen übertragen.

### Phagozyten

Fresszellen des Immunsystems, die den Körper schützen, indem sie Bakterien, fremde Partikel und tote Zellen aufnehmen und mit Hilfe von Enzymen abbauen.

### Pilze

Organismenreich, das die unterschiedlichsten →Eukaryoten umfasst: Champignons gehören genauso dazu wie der Fußpilz und die Bäckerhefe. Pilze produzieren Substanzen, die therapeutisch wirksam sein können: Der Schimmelpilz *Penicillium chrysogenum* stellt z. B. das antibiotisch wirksame Penicillin her.

### Plasmazellen

Differenzierte →B-Zellen, die →Antikörper herstellen und in ihre Umgebung abgeben.

### Pocken

Durch →Viren übertragene schwere Infektionskrankheit, die sich unter anderem in typischen Hautpusteln äußert. Pocken sind das Paradebeispiel für eine gelungene Impfkampagne: Erste Versuche zur Impfung hat Edward Jen-

ner im 18. Jahrhundert durchgeführt. Er impfte Patienten mit Extrakten aus den Kuhpocken, die von einem nah verwandten Virus hervorgerufen werden. Die Patienten waren nach dieser aktiven →Impfung immun gegen die echten Pocken. Massenimpfungen führten dazu, dass die Pocken 1980 für ausgerottet erklärt wurden. Nur in zwei Hochsicherheitslaboren lagern noch tiefgekühlte Kulturen des Virus.

### Polio

Eigentlich Poliomyelitis. Durch das Poliovirus verursachte Erkrankung des Nervensystems, die zu Lähmungen führen kann. Betroffen sind vor allem Kinder unter fünf Jahren. Es gibt keine Behandlungsmöglichkeiten, aber eine prophylaktische (vorbeugende) →Schluckimpfung. Dank globaler Anstrengungen kommt Polio heutzutage nur noch in drei Ländern vor.

### Polyklonale Antikörper

Diese →Antikörper werden im Gegensatz zu den →monoklonalen Antikörpern von vielen verschiedenen →B-Zellen gebildet. Sie richten sich gegen das gleiche →Antigen, erkennen jedoch

unterschiedliche Antigen-Bereiche, also verschiedene →Epitope. Sie werden aus dem Blut von Tieren gewonnen, die zuvor immunisiert wurden, und werden in der Forschung sowie für passive →Impfungen eingesetzt.

### Polymerasekettenreaktion (PCR)

Methode, mit der sich DNA-Sequenzen →*in vitro* vermehren lassen. Bei der PCR nutzt man die Fähigkeit eines Enzymes, der DNA-Polymerase, nach Vorlage eines DNA-Strangs einen dazu komplementären Strang zu synthetisieren. Wissenschaftler können gezielt steuern, welche Abschnitte die Polymerase vervielfältigen soll. Die Methode ist insbesondere dann nützlich, wenn nur geringe Mengen an →DNA vorhanden sind. Sie wird in der Diagnostik, der Molekularbiologie, der Kriminalistik und auch in der Archäologie angewendet.

### Prävalenz

Maß für die Häufigkeit einer Erkrankung zu einem bestimmten Zeitpunkt. Die Prävalenz wird berechnet, indem man die Anzahl der Erkrankten in einer Bevölkerung durch die Anzahl der Gesamtbevölkerung teilt.

### Primärinfektion

Erstinfektion. Erster Kontakt des Immunsystems mit einem bestimmten Krankheitserreger.

### Prion

Infektiöse anormale Variante eines  $\rightarrow$ Proteins, die sich im Wirt vermehrt, indem es die normalen Proteine des gleichen Typs dazu zwingt, ebenfalls die abnorme Form anzunehmen. Prionenkrankheiten sind z. B. die bovine spongiforme Enzephalopathie (BSE) bei Rindern, Scrapie beim Schaf und die Creutzfeldt-Jakob-Krankheit beim Menschen.

### Prokaryoten

Mikroorganismen, deren Erbsubstanz nicht wie bei  $\rightarrow$ Eukaryoten von einer echten Kernmembran umgeben ist. Zu den Prokaryoten zählen  $\rightarrow$ Bakterien und Archaea.

### Prophylaxe

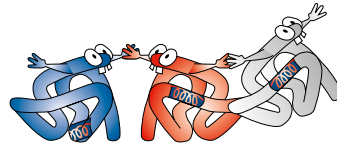
Maßnahme, um Krankheiten vorzubeugen, z. B. in Form einer  $\rightarrow$ Impfung.

### Protein

Wichtigster Grundbaustein und Werkstoff der Zelle. Die auch als Eiweiß bezeichneten Makromoleküle verleihen beispielsweise der Zelle ihre Struktur, setzen chemische Substanzen um, empfangen Signale, sind selbst Botenstoffe oder dienen als  $\rightarrow$ Antikörper der Immunabwehr. Proteine bestehen aus Aminosäuren, die wie in einer Perlenkette aufgereiht sind. Diese Kette verdreht und faltet sich so lange, bis sie die Form hat, mit der das Protein seine Funktion erfüllen kann. Die Information für die Reihenfolge der Aminosäuren ist in dem jeweiligen Gen kodiert.

### Proteom

Gesamtheit aller  $\rightarrow$ Proteine in einer Zelle oder einem Organismus zu einem bestimmten Zeitpunkt. Weil ständig neue Proteine gebildet und alte abgebaut werden, ändert sich die Zusammensetzung des Proteoms kontinuierlich. Die Erforschung des Proteoms hilft Wissen-



schaftlern, besser zu verstehen, was während einer  $\rightarrow$ Infektion im Körper passiert.

## R

### Retroviren

$\rightarrow$ RNA enthaltende  $\rightarrow$ Viren. Nach der  $\rightarrow$  Infektion wird das RNA-Erbgut in  $\rightarrow$ DNA umgeschrieben und in das Wirtsgenom integriert. Dort wird es von den Wirtsenzymen wie eigene DNA behandelt und vervielfältigt oder als Vorlage zur Proteinproduktion verwendet. Zu den Retroviren gehört das  $\rightarrow$ HI-Virus. Retroviren werden häufig in der Gentechnik genutzt, um Gene in Zellen zu „transportieren“.

### Rezeptor

$\rightarrow$ Protein, das spezifisch ein bestimmtes Molekül erkennt und bindet. Rezeptoren gibt es im Inneren der Zelle und auf der Zellmembran. Sie sind ein wichtiger Baustein in der  $\rightarrow$ Signaltransduktion von Zellen.

## RNA

Englisch: „ribonucleic acid“; Makromolekül, das verschiedene Aufgaben bei der Kodierung und dem Ablesen von Genen und in der Proteinsynthese übernimmt. RNA besteht aus einer Kette von Bausteinen, den Nukleotiden. Diese „übersetzen“ beispielsweise die auf der →DNA gespeicherte Information in die unmittelbare Bauanweisung für →Proteine. Man unterscheidet Boten-RNA, Transfer-RNA und ribosomale RNA.

## Robert Koch-Institut (RKI)

Biomedizinische Einrichtung der Bundesregierung. Die wichtigsten Arbeitsbereiche sind die Erkennung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten und die Analyse langfristiger gesundheitlicher Trends in der Bevölkerung.

# S

## Salmonellen

Bakteriengattung, die Typhus und Salmonellose hervorrufen kann. Salmonellose ist eine weit verbreitete Durchfallerkrankung, die meist durch

den Verzehr kontaminierter tierischer Produkte übertragen wird. Gefährlich wird sie jedoch für sehr junge und ältere Patienten oder Personen mit einer →Immundefizienz. Typhus geht mit Fieber und Bauchschmerzen einher und kann unbehandelt zum Tode führen.

## SARS

Schweres akutes respiratorisches Syndrom; eine durch das Coronavirus verursachte, hochansteckende Lungenentzündung. 2003 kam es zu einer →Epidemie, die sich innerhalb kürzester Zeit durch den Flugverkehr von Asien bis nach Europa und Amerika ausbreitete. Weltweit waren über 8000 Personen infiziert. Durch die kurze →Inkubationszeit konnten Patienten schnell erkannt und isoliert werden. So gelang es, die Epidemie rasch einzudämmen.

## Schluckimpfung

Orale Verabreichung eines Impfstoffs. Die meisten Impfstoffe überstehen die Passage durch den Verdauungstrakt nicht, nur wenige Impfstoffe sind dafür geeignet. Bekanntestes Beispiel ist die Polio-Schluckimpfung, durch die

in Europa →Polio ausgerottet werden konnte.

## Serologischer Nachweis

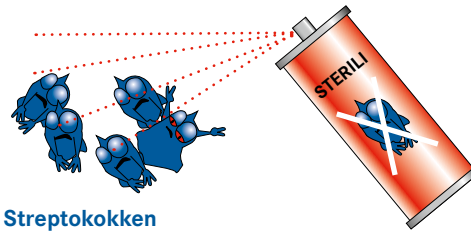
Antikörper-Antigen-Nachweis, dient z. B. zur Bestimmung der Blutgruppe, aber auch zur Diagnose von Krankheiten, indem das Vorhandensein von →Antikörpern gegen einen bestimmten Krankheitserreger überprüft wird.

## Sequenzierung

Bestimmung der Basenreihenfolge in →DNA oder →RNA, um die Erbinformation zu entschlüsseln. Auch bei der Ermittlung der Aminosäureabfolge in einem →Protein spricht man von Sequenzierung.

## Signaltransduktion

Weiterleitung eines oft von außen kommenden Signals innerhalb einer Zelle oder eines Organismus. Hier spielen →Rezeptoren, Enzyme und Botenstoffe eine Rolle. Signale können kombiniert, verstärkt oder abgeschwächt werden. Indem sie diese Informationsprozesse untersuchen, gewinnen Forscher neue Erkenntnisse über die Vorgänge im Inneren einer Zelle.



### Staphylococcus aureus

Bakterium, das bei vielen Menschen auf Haut und Schleimhäuten lebt. Ist das Immunsystem geschwächt, verursacht das →opportunistische Humanpathogen Wundinfektionen und Muskel-erkrankungen. Es kann auch zu einer oft tödlich verlaufenden Vergiftung des Blutsystems kommen. Gefürchtet sind die MRSA – die →multiresistenten Varianten des Bakteriums.

### steril

Frei von entwicklungsfähigen Mikroorganismen.

### Sterilisierung

Abtöten aller Mikroorganismen sowie Inaktivierung aller →Viren und Nukleinsäuren, die sich in oder an einem Gegenstand befinden. Siehe →Autoklav.

### STIKO

Ständige Impfkommission; das unabhängige Expertengremium gibt Empfehlungen zum Schutz vor Infektionskrankheiten heraus. Koordiniert wird es vom →Robert Koch-Institut.

### Streptokokken

Bakteriengruppe, die sehr unterschiedliche Krankheiten hervorruft wie z. B. Mandel- und Hautentzündungen, Karies oder Lungenentzündung. Eine gefährliche Folge einer Infektion kann die rheumatische Herzkrankheit sein. Streptokokken können sich im Gewebe des Wirts vor der →Immunabwehr und vor →Antibiotika verstecken und sind daher schwer zu bekämpfen.

### Strukturbiologie

Untersuchung der räumlichen Struktur von Molekülen. Die Struktur erlaubt Rückschlüsse über die Funktion der Moleküle.

### Suszeptibilität

Empfänglichkeit eines Wirts für eine bestimmte Infektionskrankheit, aber auch Empfänglichkeit eines Krankheitserregers gegenüber Medikamenten.

### Systemimmunologie

Forschungsrichtung, die experimentelle Daten mit Methoden der Informatik und der Computersimulation analysiert. So untersuchen die

Wissenschaftler Mechanismen, mit denen das Immunsystem auf Infektionskrankheiten reagiert. Sie erstellen mathematische Modelle und treffen Vorhersagen für zukünftige Experimente.

## T

### T-Zellen

Auch T-Lymphozyten; sind gemeinsam mit den →B-Zellen Bestandteil des →adaptiven Immunsystems. T-Zellen werden in zytotoxische T-Zellen, die infizierte Zellen direkt attackieren, und T-Helferzellen, die die Immunantwort regulieren, unterteilt. Ihr Name leitet sich von ihrem Produktionsort, dem Thymus, ab.

### Tetanus

Wundstarrkrampf, ausgelöst durch das Gift des Bakteriums *Clostridium tetani*, das sich im Inneren von Wunden vermehrt. Sporen des Bakteriums finden sich fast überall im Erdboden, deshalb ist es wichtig, insbesondere frische Wunden sauber zu halten. Tetanus wird nicht von Mensch zu Mensch übertragen. Eine →Impfung



ist möglich und wird vom →Robert Koch-Institut empfohlen.

### Thrombozyten

Blutplättchen, dienen der Blutgerinnung.

### Translation

Austausch zwischen verschiedenen Forschungsbereichen, der die Weiterverarbeitung von Ergebnissen in die Anwendung beschleunigt. So finden Ergebnisse von Grundlagenforschern schneller ihren Weg in die klinische Forschung, wo sie weiter getestet werden. Dabei auftretende Fragen gehen dann wieder zurück an die Forscher im Labor. Translation beschleunigt also beispielsweise die Entwicklung neuer Medikamente und hilft so den Patienten.

### Tröpfcheninfektion

→Infektion durch Kontakt mit keimhaltigen Tröpfchen oder Tröpfchenkernen (Aerosolen), die der Infizierte beim Sprechen, Husten oder Niesen verbreitet. Kleinste Tröpfchenkerne können noch stundenlang schweben und als Infektionsquelle dienen. →Grippe und →Tuberkulose werden so übertragen.

### Tuberkulose

Lungenerkrankung, verursacht durch *Mycobacterium tuberculosis*. Beschrieben wurde dieses Bakterium erstmals von Robert Koch. Seit 1990 kann man ein Wiederaufflammen der →Epidemie beobachten. Problematisch sind insbesondere Antibiotika-resistente Stämme. Rund 1,4 Millionen Menschen sterben pro Jahr an der „Schwindsucht“. Nicht jeder mit dem Bakterium infizierte erkrankt an Tuberkulose. Das Risiko ist jedoch vor allem für immungeschwächte Personen erhöht. So ist Tuberkulose die Haupttodesursache von →AIDS-Patienten.

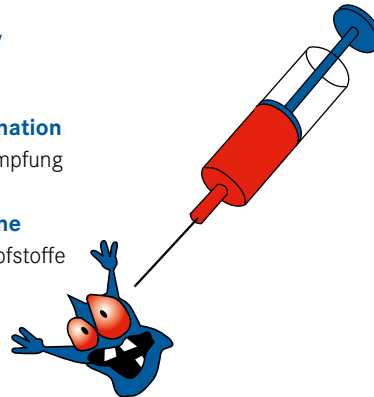
# V

### Vakzination

→Impfung

### Vakzine

Impfstoffe



### Viren

Wissenschaftlich korrekt: das Virus. Bestehen aus Erbsubstanz - →DNA oder →RNA - und einer Proteinhülle. Mit dieser Minimal-Ausstattung kann sich ein Virus nicht selbst vermehren, sondern ist auf eine Wirtszelle angewiesen. Viele Viren übertragen Krankheiten, einige können →Krebs verursachen.

### Virulenz

Ausmaß der krankheitserzeugenden Eigenschaften eines →pathogenen Erregerstammes.

### Vogelgrippe

Durch →Influenzaviren hervorgerufene →Zoonose. Natürliche Wirte der →Viren sind Wasservögel. 1997 wurde erstmals eine Übertragung des Virus-Subtypen H5N1 auf den Menschen bekannt. Die seltene →Infektion des Menschen geschieht durch Kontakt mit infizierten Tieren. Bislang wurde keine Übertragung von H5N1 von Mensch zu Mensch beobachtet.



# W

## Wirt-Pathogen-Interaktion

Wechselwirkungen zwischen einem Krankheitserreger und dem von ihm befallenen Wirt. Der Wirt reagiert auf den Erreger und versucht, ihn abzuwehren. → Pathogene wiederum haben oftmals im Laufe der Evolution Mechanismen entwickelt, um der → Immunabwehr des Wirtes zu entgehen.

## WHO

Weltgesundheitsorganisation (Englisch: „World Health Organisation“). Die Gesundheitsbehörde der Vereinten Nationen beschäftigt sich mit globalen Gesundheitsfragen, informiert über Krankheiten und beobachtet sowie bewertet Gesundheitsdaten. Ziel der WHO ist die Bekämpfung von Krankheiten, insbesondere von Infektionskrankheiten.

# Z

## Zellkultur

Züchten von lebenden Zellen in einem Nährmedium. Diese können genutzt werden, um Vorgänge in lebenden Zellen zu untersuchen. Zellkulturen werden auch für die Produktion von biologischen Produkten wie → monoklonalen Antikörpern verwendet. Dazu nutzen Wissenschaftler immortalisierte Zelllinien, die sich unbegrenzt teilen. Meist handelt es sich um Tumorzellen. Bekanntestes Beispiel sind die → HeLa-Zellen.

## Zoonose

Vom Tier auf den Menschen übertragbare Infektionskrankheit, wie z. B. die → Vogelgrippe. Zoonosen nehmen aufgrund veränderter Tierzucht, erhöhter Mobilität und des Bevölkerungswachstums zu.

## Zytokine

→ Proteine, die das Verhalten anderer Zellen, insbesondere ihr Wachstum und ihre Differenzierung beeinflussen.

## Impressum

### Herausgeber

Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung  
Inhoffenstraße 7  
38124 Braunschweig  
Telefon 0531 6181-1401  
E-Mail [presse@helmholtz-hzi.de](mailto:presse@helmholtz-hzi.de)  
[www.helmholtz-hzi.de](http://www.helmholtz-hzi.de)

2. Auflage 2013

Redaktion

Dr. Birgit Manno

Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung  
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit

Bild: HZI/Bellhäuser

Layout: Claudia Hurtig, Braunschweig



Helmholtz-Zentrum  
für Infektionsforschung GmbH  
Inhoffenstraße 7  
38124 Braunschweig

[www.helmholtz-hzi.de](http://www.helmholtz-hzi.de)



HELMHOLTZ  
ZENTRUM FÜR  
INFEKTIONSFORSCHUNG