

Immunität und Immunreaktionen

In unseren Körper können Erreger von Krankheiten auf verschiedenen Wegen eindringen, z.B. über die Atemwege, über Wunden oder über verschiedene Körperkontakte. Diesen Krankheitserregern begegnet unser Körper mit **natürlichen Abwehrreaktionen**.

Beispielsweise lässt eine gesunde und unverletzte Haut keine Erreger in den Körper. Im Magen werden sie oftmals von der Magensäure abgetötet, in das Blut eingedrungene Erreger werden von bestimmten weißen Blutzellen (s.S.40, 41) vernichtet.

Einige Gruppen von amöboid beweglichen weißen Blutzellen (*Fresszellen* genannt) umfließen eingedrungene Krankheitserreger, z.B. Bakterien oder Viren, aber auch andere Fremdkörper, nehmen diese in ihr Plasma auf und verdauen sie (Abb. 1).

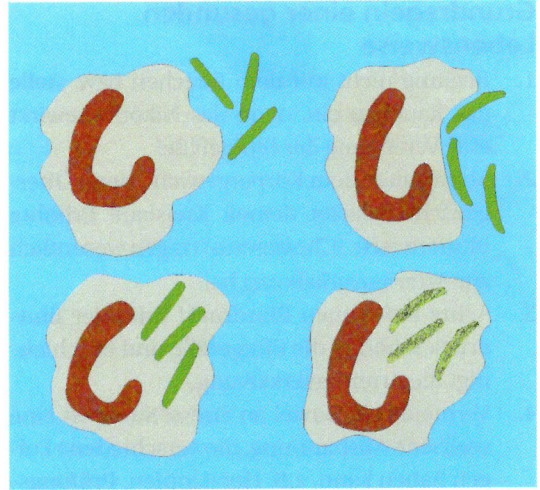
Andere weiße Blutzellen, z.B. *T-Helferzellen* und *Plasmazellen*, bilden Abwehrstoffe, die eingedrungene Krankheitserreger abtöten. Diese Abwehrreaktionen des Körpers werden **Immunreaktionen** genannt (Abb. 1, S.49).

Diese unspezifischen Abwehrreaktionen machen unseren Körper auf natürlichem Weg widerstandsfähig (resistent) gegenüber Krankheitserregern. Man sagt, unser Körper besitzt eine **natürliche Immunität** (Widerstandsfähigkeit, Unempfindlichkeit).

Er ist gegenüber Krankheitserregern immun (unempfindlich). Diese natürliche Immunität ist **angeboren**.

Es gibt aber auch eine **erworbene Immunität**. Darunter versteht man die Widerstandsfähigkeit oder Unempfindlichkeit des Körpers gegenüber bestimmten Krankheitserregern aufgrund des Vorhandenseins von verschiedenen Abwehrstoffen im Körper.

Sie sind das Ergebnis spezifischer Abwehrreaktionen. Daran sind wiederum neben *Fresszellen* weitere Gruppen von weißen Blutzellen beteiligt, z.B. *T-Helferzellen* und *Plasmazellen*.



1 Weiße Blutzelle vernichtet Krankheitserreger.

Immunität (natürliche und erworbene) ist die Widerstandsfähigkeit des Körpers gegenüber Krankheitserregern aufgrund des Vorhandenseins von Abwehrstoffen.

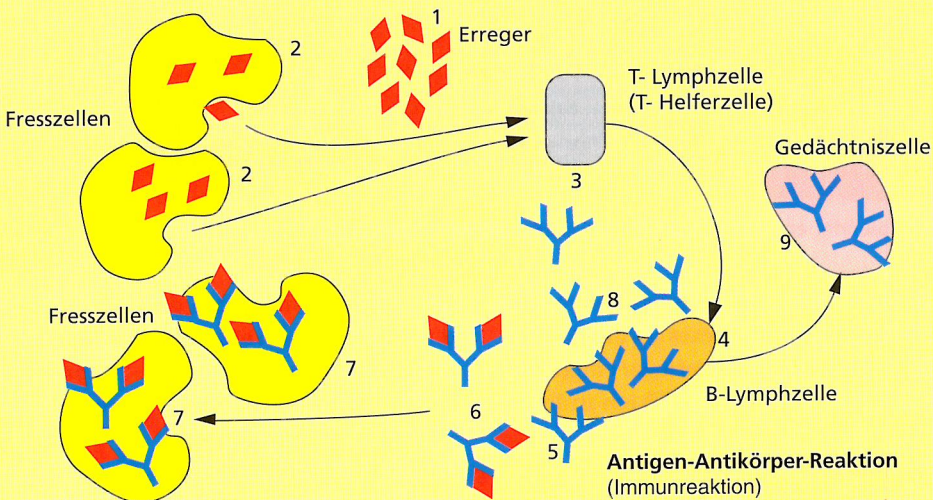
Bei einer **Immunreaktion** werden im Körper Abwehrstoffe gebildet, mit deren Hilfe eingedrungene Krankheitserreger abgetötet werden. Die Abwehrstoffe bleiben dann oft im Körper erhalten.

Die erworbene Immunität kann künstlich durch den Vorgang der **Immunisierung** erreicht werden.

Bei der Immunisierung wird eine aktive und passive Immunisierung unterschieden. Bei der **aktiven Immunisierung** werden dem Menschen kleine Mengen von abgeschwächten Erregern einer bestimmten Krankheit eingepflegt. Dadurch werden spezielle weiße Blutzellen angeregt, passende Abwehrstoffe zu bilden, die im Körper verbleiben. Dringen nun Erreger dieser bestimmten Krankheit in den Körper ein, wird ihre anfangs geringe Anzahl von den Abwehrstoffen getötet. Die Krankheit bricht nicht aus. Da der Körper die Abwehrstoffe selbst gebildet hat, nennt man diese Form der Immunisierung aktive Immunisierung. Angewandt wird die aktive Immunisierung ge-

Dringen Fremdkörper (1, z.B. Bakterien, Viren, Staubteilchen) in unseren Körper ein, werden sie von verschiedenen weißen Blutzellen, den „Fresszellen“ (2), vernichtet. Schaffen es die „Fresszellen“ nicht, alle eingedrungenen Erreger zu vernichten und beginnen diese sich zu vermehren, so wird von den „Fresszellen“ eine weitere Gruppe von weißen Blutzellen, die T-Helferzellen (3), „beauftragt“, andere weiße Blutzellen, die B-Lymphzellen (Plasmazellen, 4), anzuregen, Antikörper oder Abwehrstoffe zu bilden. Die Abwehrstoffe (5) verbinden sich

mit den Erregern und machen diese unschädlich (6). Diese unschädlich gemachten Erreger werden von weiteren „Fresszellen“ (7) vernichtet. Ein Teil der Abwehrstoffe (8) bleibt erhalten, so dass neu eindringende Erreger wieder vernichtet werden. Unser Körper ist gegenüber dem eingedrungenen Erreger **immun**. Die von dem Erreger ausgelöste Krankheit bricht nicht aus. Zusätzlich werden von B-Lymphzellen Gedächtniszellen (9) gebildet. Diese können nach Eindringen der Erreger sofort passende Antikörper bilden.



1 Ablauf einer Immunreaktion (Antigen-Antikörper-Reaktion)

genwärtig z.B. bei *Masern*, *Mumps* und *Röteln*, *Typhus*, *Cholera*, *Pocken* und *Kinderlähmung*. Da die Abwehrstoffe im Körper verbleiben, ist der Mensch langfristig immun gegen die bestimmten Krankheitserreger. Diese Art der Impfung ist eine **Schutzimpfung**. Schutzimpfungen werden weltweit durchgeführt. Ihre Erfolge sind groß, z.B. gegen Pocken, Kinderlähmung. Der Name „*Kinderlähmung*“ (Poliomyelitis) ist nicht richtig. Diese Viruserkrankung gefährdet Erwachsene und Kinder gleichermaßen. Sie verläuft bei Erwachsenen sogar noch schwerer.

Die Erkrankung kann zu vorübergehenden oder dauerhaften Lähmungen der Arme, Beine, des Zwerchfells und der Atmung führen. Bisher war ein wirksamer Schutz die Schluckimpfung. Der Impfstoff gegen Kinderlähmung enthält abgeschwächte Erreger. Diese vermehren sich im Darm des Babys und werden mit dem Kot ausgeschieden. Kommen Ungeimpfte, z.B. Eltern, mit dem Kot in Berührung, können sie an Kinderlähmung erkranken. Um dies auszuschließen, soll die Impfung gegen Kinderlähmung durch eine Spritze erfolgen.

Impfkalender

für Säuglinge Kinder und Jugendliche

nach den Empfehlungen der Ständigen Impfkommission
Empfohlenes Impfalter und Mindestabstände zwischen den Impfungen (Stand April 1998)

Impfstoff/ Antigenkombinationen	Lebensmonat						Lebensjahr		
	Geburt	2	3	4	5	12-15	5-6	11-18	
DTaP*			1.	2.	3.	4.			
Hib			1.		2.	3.			
IPV**			1.		2.	3.		A	
HB		1.			2.	3.		G	
MMR***						1.	2.	G	
DT/Td****							A	A	

Abweichungen von dem vorgeschlagenen Termin sind möglich und unter Umständen notwendig. Zeit muß es sein, unter Beachtung der Mindestabstände zwischen den Impfungen, möglichst frühzeitig einen vollständigen Impfschutz zu erreichen.

Herausgeber und ©: Deutsches Grünes Kreuz, Marburg
Zu beziehen unter Bestell-Nr. 9805-300
bei: DEUTSCHES GRÜNES KREUZ
Friedenstraße 10 • 34109 Kassel • Schumannstr. 4 • D-35037 Marburg
Telefon: 0 64 21/2 93-0 • Telefax: 0 64 21/2 29 10

Um die Zahl der Injektionen möglichst gering zu halten, sollten vorzugsweise Kombinationsimpfstoffe verwendet werden. Impfstoffe mit unterschiedlichen Antigenkombinationen von D/d, T, aP, HB, Hib, IPV sind bereits verfügbar oder in Vorbereitung.

Bei Verwendung von Kombinationsimpfstoffen sind die Angaben des Herstellers zu den Impf-abständen zu beachten.
In der Regel werden alle Antigenkombinationen, die eine Pertussiskomponente enthalten, nach dem für DTaP angegebenen Schema benutzt.

A Auffrischimpfung: Erfolgte die letzte Impfung mit entsprechenden Antigenen vor weniger als 12 Monaten, kann der Termin entfallen.
G Grundimmunisierung: Alle Kinder und Jugendliche, die bisher nicht geimpft wurden bzw. Komplettierung eines unvollständigen Impfschutzes.

* Abstände zwischen erster und zweiter sowie zweiter und dritter Impfung mindestens 4 Wochen;
Abstand zwischen dritter und vierter Impfung mindestens 6 Monate.
** Bei Verwendung von IPV-Virelon® nur zweimalige Impfung. Siehe Beipackzettel.
*** Die zweite MMR-Impfung kann bereits 4 Wochen nach der ersten MMR-Impfung erfolgen.
**** Ab Beginn des 6. Lebensjahres wird zur Auffrischimpfung ein Impfstoff mit reduziertem Diphtherietoxoid-Gehalt (d) verwendet.

1 Der Impfkalender enthält die Impfungen entsprechend dem empfohlenen Lebensalter.

Bei der *passiven Immunisierung* wird dem Körper ein Serum eingepfht. Dieses Serum gewinnt man, indem Tieren Krankheitserreger eingepfht werden, z.B. Pferden. Die Tiere bilden in ihrem

Blut Abwehrstoffe gegen die eingepfhten Erreger. Das den Tieren entnommene Blut enthält Abwehrstoffe gegen bestimmte Krankheiten. Aus diesem Blut wird das Serum gewonnen, das dem Menschen eingepfht wird.

Da der Körper die Abwehrstoffe nicht selbst bildet, also passiv ist, nennt man diese Form der Immunisierung *passive Immunisierung*. Ange-wandt wird diese Form der Impfung z.B. bei *Diphtherie*, *Wundstarrkrampf (Tetanus)*, *Keuchhusten* und *Hirnhautentzündung (Hib)*.

Gegen manche Krankheiten gewährt eine Imp-fung ein Leben lang bzw. mehrere Jahre Schutz. Für einige Erkrankungen hält die Schutzwirkung anfangs nur wenige Wochen und muss in Abständen wiederholt („aufgefrischt“) werden, z.B. bei *Diphtherie*, *Kinderlähmung* und *Wundstarrkrampf*. In einem **Impfkalender** (Abb. 1) ist ange-gaben, in welchem Alter und in welchen Abständen Impfungen durchzuführen sind. In ein **Impfbuch** (Abb. 2) trägt der Arzt zur Übersicht und Kontrolle alle Impfungen ein.

WELTGESUNDHEITSORGANISATION
WORLD HEALTH ORGANIZATION
ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE

INTERNATIONALE BESCHEINIGUNGEN
ÜBER IMPFUNGEN
UND IMPFBUCH

INTERNATIONAL CERTIFICATES
OF VACCINATION
CERTIFICATS INTERNATIONAUX
DE VACCINATION

gemäß § 16 Bundes-Heilungs-gesetz

ausgestellt für / issued to / délivré à

Name, Vorname / Surname, given name / Nom, prénom

Geburtsdatum / Born on / Né(e) le

on / à

Wohnort und Straße / Address / Domicile et adresse

Reisepass-Nr. oder
Nr. des Pers.-Ausweises

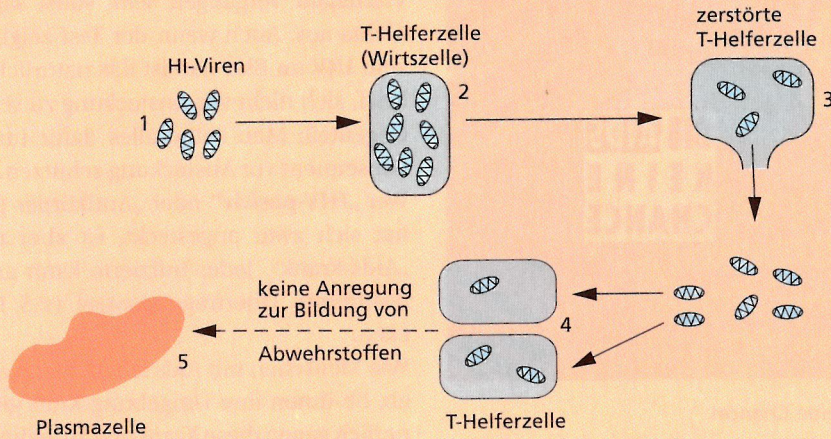
Passeport No. or
Identity card No.

Numéro du passeport ou
de la carte d'identité

Als empfohlene Impfungen gelten die Impfungen, die im Impfkalender (vom Robert-Koch-Institut herausgegeben) ausgewiesen sind sowie die Indikations- und Auffrischimpfungen für Erwachsene.

2 Jede Impfung muss in das Impfbuch eingetragen werden.

HI-Virus und seine Wirkung im Körper



Dringen **HI-Viren** (1) in den Körper ein, befallen sie im Blut bestimmte Gruppen von weißen Blutzellen, die **T-Helferzellen** (2).

Da Viren keinen eigenen Stoffwechsel besitzen, benutzen die HI-Viren die T-Helferzellen als „Wirtszellen“. Sie dringen in sie ein, vermehren sich in diesen Zellen und zerstören sie (3). Die frei werdenden HI-Viren befallen **weitere T-Helferzellen** (4). Diese sind dann nicht mehr in der Lage, andere weiße Blutzellen, die **Plasmazellen** (5), zur Bildung von Abwehrstoffen anzuregen.

Dadurch wird das lebenswichtige Abwehrsystem (Immunsystem) unseres Körpers immer schwächer und fällt schließlich ganz aus.

Nun können eingedrungene Krankheitserreger nicht mehr durch die Bildung von Abwehrstoffen vernichtet werden.

Ein HIV-Infizierter erkrankt dann sehr schwer an sonst harmlosen Infektionskrankheiten. Die Infektionen breiten sich in seinem Körper aus und führen zum Tode.

Aids ist also eine **Immunschwächekrankheit**.

Bei der Immunisierung unterscheidet man aktive und passive Immunisierung.

Bei der aktiven Immunisierung erfolgt die Impfung mit abgeschwächten Krankheitserregern zur Bildung von Abwehrstoffen im Körper. Bei der passiven Immunisierung wird ein Serum mit Abwehrstoffen eingepflegt.

Immunschwäche Aids

Aids heißt auf deutsch so viel wie „**Ansteckendes Abwehr-Schwäche-Syndrom**“ (s.S. 173).

Die einzelnen Worte dieser Abkürzung erklären, was mit Aids gemeint ist.

- **Ansteckendes:** Von einem Menschen auf den anderen übertragbar, im Gegensatz zu vererbten Krankheiten.

- **Abwehr:** Mit den meisten ansteckenden Krankheiten wird der menschliche Körper ohne fremde Hilfe durch seine eigenen Abwehrkräfte fertig. Deshalb bekommt man auch nicht jedes Mal Schnupfen, wenn die halbe Schulklasse erkältet ist.

Das bedeutet, dass bei den Mitschülern der Schnupfen nach einiger Zeit von selbst weggeht. Das funktioniert, weil die so genannten T-Helferzellen im menschlichen Körper sofort „Alarm“ schlagen, wenn Krankheitserreger in den Körper eindringen. Diese Zellen rufen weitere Abwehrzellen zu Hilfe, die dann die Krankheitserreger unschädlich machen (s. S.49) bei Aids ist es anders (s. Text oben).

- **Schwäche:** Wenn das HI-Virus in den Körper eines Menschen gelangt, kann es die T-Hel-



1 Gib Aids keine Chance!

ferzellen zerstören und die Abwehrkräfte so schwächen, dass andere Krankheitserreger vom Körper nicht mehr abgewehrt werden können (Abb. oben, S.51).

- *Syndrom*: Bedeutet, dass mehrere Krankheitserscheinungen zusammen auftreten.

Bei Aids befallen ganz verschiedene Krankheiten den Körper, die sich nur ausbreiten können, weil die Abwehr des Körpers geschwächt ist.

Die Krankheitszeichen wie lang andauerndes Fieber, massive Durchfälle oder Schwellungen der Lymphknoten treten auch bei vielen anderen Krankheiten auf und können deshalb nicht als einziger Hinweis auf Aids gewertet werden. Aids kann nur ein Arzt erkennen.

Wissenschaftler auf der ganzen Welt befassen sich mit Aids. Man weiß inzwischen, wie der Aids-Erreger HIV reagiert und wie man sich anstecken kann. Aber trotz intensiver Forschung hat man bisher noch keine Impfstoffe oder Heilmittel gefunden. Die Ärzte können heute feststellen, ob HIV im untersuchten Blut sind. Diesen **Blut-Test** nennt man „**HIV-Antikörper-Test**“, weil nicht HIV selbst, sondern die Abwehrstoffe (HIV-Antikörper) nachgewiesen werden, die der Körper nach einer Ansteckung mit HIV bildet. Allerdings dauert es längere Zeit, bis die HIV-Antikörper zu erkennen sind. Zwischen der möglichen Ansteckung (z.B. dem letzten ungeschützten Ge-

schlechtsverkehr) und dem Test sollte etwa ein Vierteljahr vergangen sein, sonst sagt der Test nichts aus. Auch wenn der Test zeigt, dass man kein HIV im Blut hat, ist das natürlich kein Freibrief, sich nicht vor Ansteckung zu schützen. Im Gegenteil: Man sollte alles dafür tun und sich konsequent vor Ansteckung schützen.

Wer „**HIV-positiv**“ oder „Antikörper-positiv“ ist, hat sich zwar angesteckt, ist aber noch nicht „Aids-krank“. Jeder Infizierte kann andere über bestimmte Übertragungswege (s. S.173) anstecken.

Wie Menschen mit Aids leben, hängt auch davon ab, ob ihnen ihre Umgebung Kraft gibt, sich innerlich gegen diese Krankheit zu wehren. Ein verzweifelter Mensch ist viel anfälliger für Ansteckungskrankheiten als ein Mensch, der sich in seiner Umgebung sicher und geborgen fühlt. Deshalb ist es für Menschen mit HIV oder Aids ganz wichtig, dass man sie nicht alleine lässt. Es gibt auch gar keinen Grund, den Kontakt mit Aids-Kranken zu meiden. Hände schütteln, sich umarmen, gemeinsam essen und trinken – das alles ist ungefährlich, ebenso der Schweiß von Aids-Kranken.

Wer in seiner Umgebung einen Menschen mit HIV oder Aids kennt und Angst vor einem persönlichen Kontakt hat, der sollte sich an eine Beratungsstelle wenden. Sie bietet Rat und Hilfe. Krankheiten gehören zu unserem Leben. Wir müssen das akzeptieren und dürfen Menschen mit Aids – wie andere kranke Menschen auch – nicht im Stich lassen.

Aids ist eine Immunschwächekrankheit. In den Körper eingedrungene Viren zerstören die Gruppe von weißen Blutzellen (T-Helferzellen), die andere weiße Blutzellen zur Bildung von Abwehrstoffen anregen. Der Körper bildet keine Abwehrstoffe mehr. Infektionen können sich im Körper ausbreiten. Der Mensch ist ihnen schutzlos ausgeliefert, er erkrankt und stirbt schließlich. Jeder Mensch kann durch entsprechendes Verhalten eine Aids-Infektion vermeiden.

1.2.5.Immunsystem

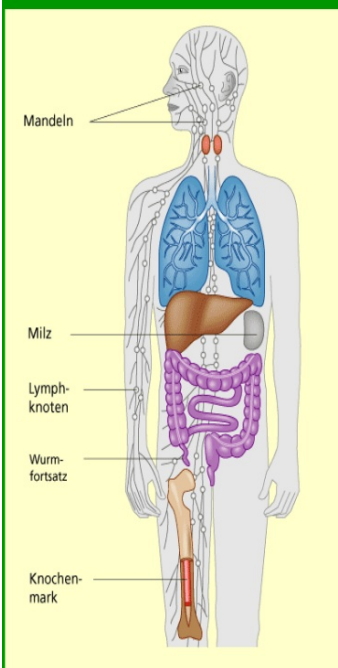
Immunität: Ist die natürliche oder erworbene Widerstandsfähigkeit des Körpers gegen Krankheitserreger mit Hilfe von Abwehrstoffen.

natürliche(angeborene)

Abwehrstoffe sind im Körper bereits vorhanden

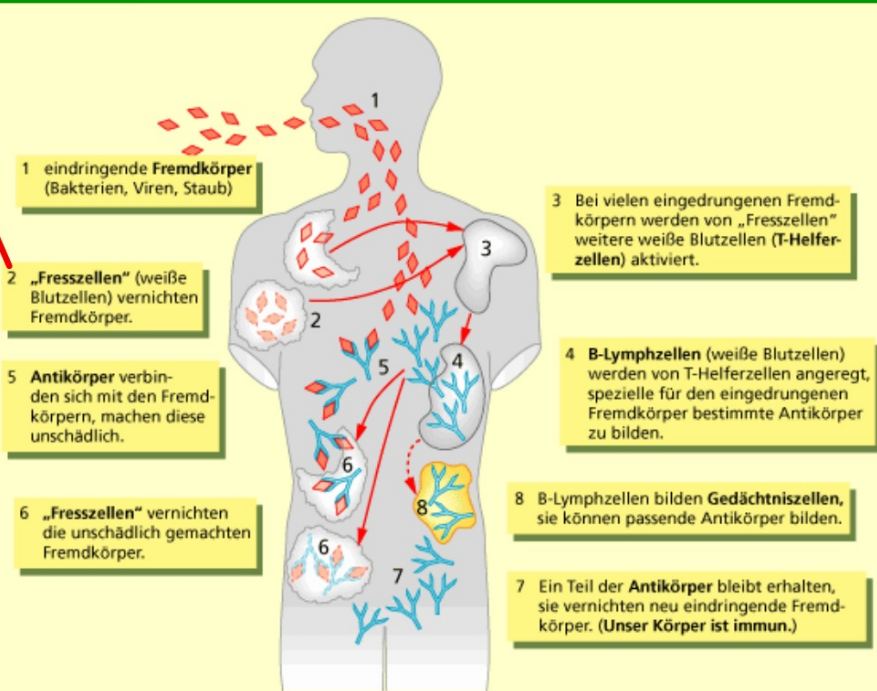
erworbene

Abwehrstoffe werden im Körper im Laufe des Lebens durch Kontakt mit Krankheitserregern erst gebildet





Immunreaktion



Immunisierung(durch Impfung)

passive

Impfung mit Antikörpern
sofortiger Schutz

aktive

Impfung mit abgeschwächten Erregern
Körper reagiert und bildet selbst Antikörper
Schutz nach gewisser Zeit