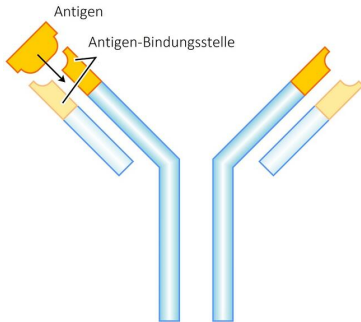


Was sind Antikörper?

Open Science > Medizin - Mensch - Ernährung > Was sind Antikörper?



Antikörper besitzen eine Y-förmige Struktur und können Antigene binden, Bild: [Fvasconcellos, Public domain, via Wikimedia Commons.](#)

Antikörper sind wichtige Bestandteile des Immunsystems und schützen uns vor Krankheitserregern. Ein kurzer Überblick zur Entstehung, Funktion und der Rolle von Antikörpern. Es gibt auch [eine zweite Version dieses Artikels, die mehr in die Tiefe geht.](#)

Einleitung

Antikörper dienen der Bekämpfung von Krankheitserregern in unserem Körper und werden von einer bestimmten Untergruppe der weißen Blutkörperchen gebildet. Es handelt sich bei Antikörpern um spezielle Proteine, die im Blut und in der Lymphe zirkulieren und auch in Körpersekreten zu finden sind. Bei einer Impfung wird dieser Mechanismus unseres Körpers genutzt: es wird eine Immunantwort hervorgerufen, und Antikörper werden produziert.

Aufgaben des Immunsystems

Unser Körper wird laufend mit Erregern wie Bakterien oder Viren, aber auch mit Fremdstoffen – wie beispielsweise Schmutzpartikel bei Verletzungen oder Schadstoffen aus der Luft – konfrontiert. Oberstes Ziel ist es, diese so rasch wie möglich (I) zu erkennen, (II) zu markieren und (III) zu eliminieren. Diese wichtige und komplexe Aufgabe übernimmt das Immunsystem des Menschen, welches aus einer großen Anzahl verschiedener Zelltypen und Proteine besteht. Diese befinden sich teils in den so genannten lymphoiden Organen des Körpers – wie beispielsweise dem Knochenmark, der Milz oder den Lymphknoten. Sie zirkulieren aber auch über Blut und Lymphe im gesamten Körper und sind in Körpersekreten zu finden (Abbildung 1).

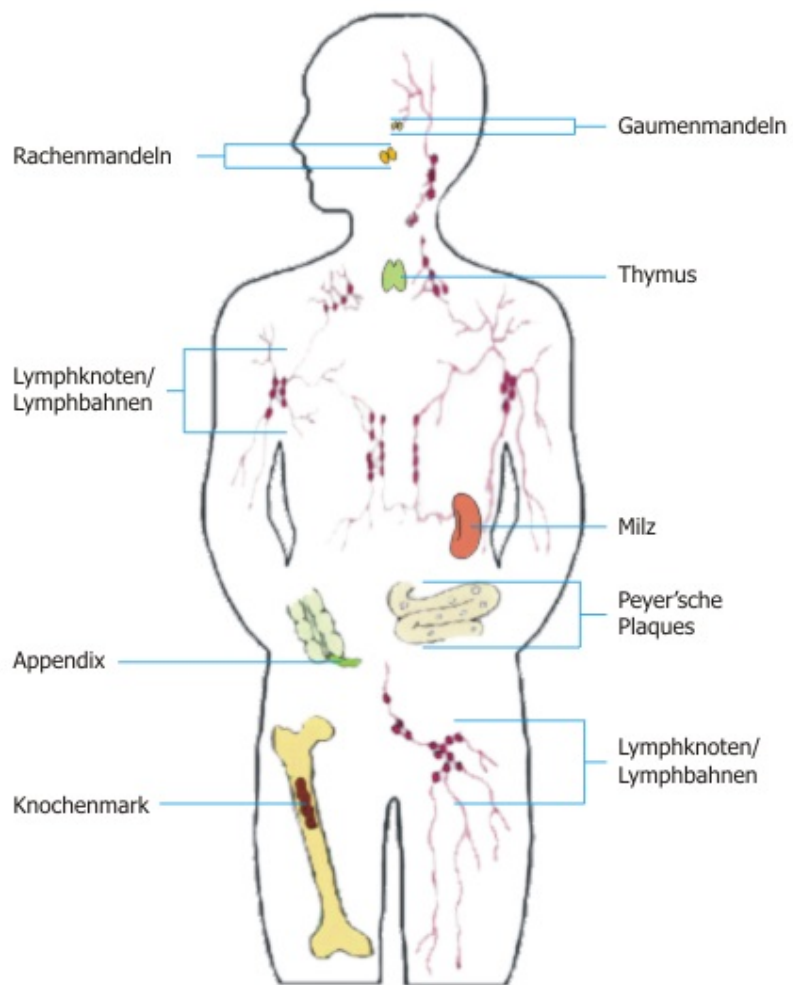


Abbildung 1: Schematische Zeichnung der Organe mit Bedeutung für das Immunsystem. Bild: Dr. med. Mario Schubert, Heidelberg, Germany, CC BY-SA 2,5 , via Wikimedia Commons. <https://commons.wikimedia.org/wiki/>

Unser Immunsystem ist stets auf der Suche nach „Fremdem“, zerstört aber auch fehlerhafte Zellen des eigenen Körpers. Neben dem Gehirn ist das Immunsystem eines der komplexesten Systeme des menschlichen Körpers.

Funktion von Antikörpern

Antikörper werden auch als Immunglobuline (Ig) bezeichnet. Es handelt sich dabei um Proteine, die eine typische Y-förmige Struktur aufweisen (Abbildung 2). Antikörper binden an so genannte Antigene – so werden Oberflächenstrukturen oder Substanzen bezeichnet, die vom Immunsystem als „fremd“ erkannt und bekämpft werden. Generell können Antikörper entweder an die Oberfläche von Zellen gebunden oder frei vorkommen. Beim Menschen gibt es fünf verschiedene Antikörper-Klassen (Isotypen): IgM, IgD, IgG, IgE und IgA. Diese unterscheiden sich in ihrem Vorkommen und ihrer Funktion. Die im Zuge einer Immunantwort produzierten Antikörper haben

folgende Funktionen: Sie (I) markieren Krankheitserreger, (II) neutralisieren diese und (III) aktivieren die weitere Immunabwehr. Treffen Antikörper auf ein passendes Antigen, binden sie dieses, um es so für andere Zellen sichtbar zu machen. Verschiedene Zellen des Immunsystems erkennen und binden ein mit Antikörpern „markiertes“ Antigen über spezielle Strukturen an ihrer Oberfläche. Dadurch werden Reaktionen zur Bekämpfung des Antigens in Gang gesetzt. So wird beispielsweise ein mit Antikörpern besetzter Erreger durch Fresszellen besser beseitigt als ohne ein solches Antikörper-Signal. Binden Antikörper an die Oberfläche von Viren oder Bakterien oder an deren Produkte, kann es außerdem zur so genannten Neutralisation kommen: Der Erreger oder seine Produkte werden durch das Binden der Antikörper neutralisiert, also unschädlich gemacht. Bei einer Virusinfektion können solche „neutralisierenden Antikörper“ das Binden des Virus an oder dessen Eintritt in die Zelle verhindern.

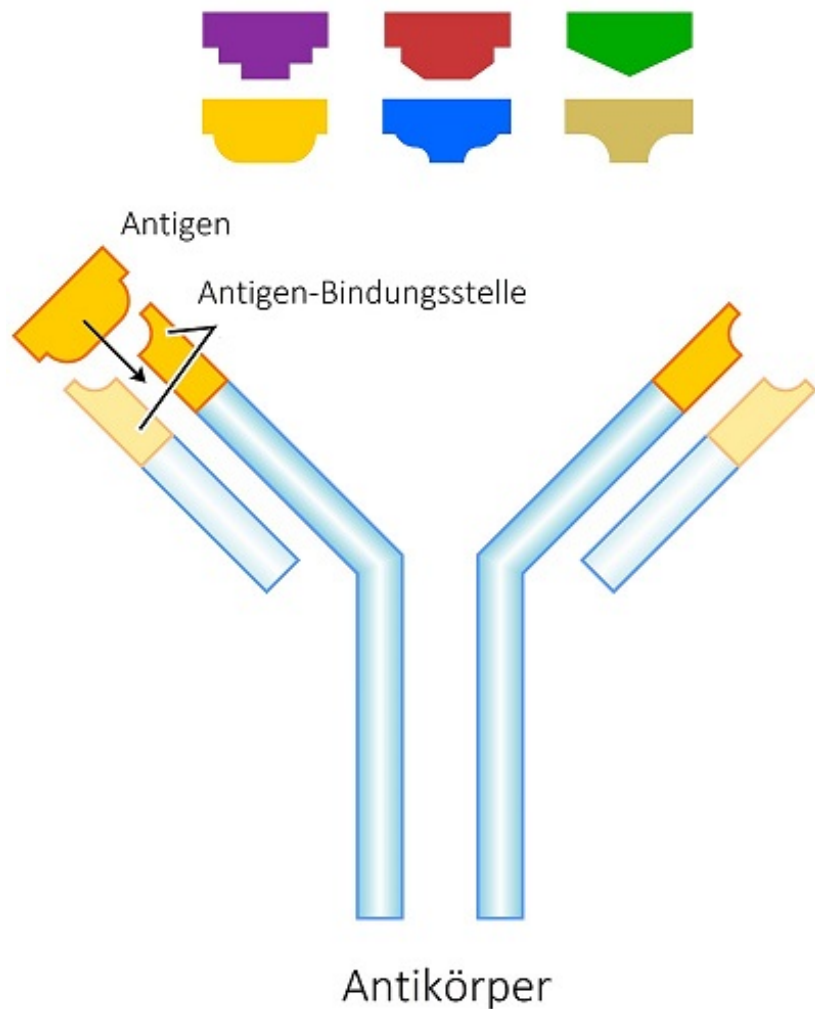


Abbildung 2: Antikörper besitzen eine Y-förmige Struktur und können Antigene binden. Bild: Fvasconcellos, Public domain, via Wikimedia Commons. <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/2/2d/Antibody.svg>

B-Zellen überprüfen den Körper auf Krankheitserreger

Antikörper werden von einer speziellen Untergruppe der weißen Blutkörperchen, den so genannten B-Zellen (=B-Lymphozyten), gebildet. B-Zellen entwickeln sich anfangs im Knochenmark und wandern zur Reifung vor allem in Milz und Lymphknoten (Abbildung 3).

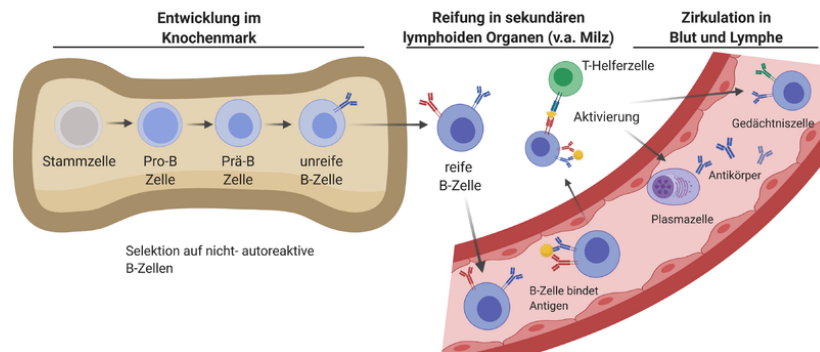


Abbildung 3: Überblick über B-Zell-Entwicklung und -Aktivierung beim erwachsenen Menschen, Bild: Bild: Open Science – Lebenswissenschaften im Dialog, created with BioRender.com (CC BY-ND 3.0 AT)

Reife B-Zellen tragen an ihrer Oberfläche so genannten B-Zell-Rezeptoren (BCR) – das sind im Prinzip Antikörper, die an der Zelloberfläche gebunden sind. Antikörper entstehen also nicht erst als Reaktion auf Krankheitserreger, sondern warten auf den B-Zellen schon zuvor auf ihren Einsatz. Das Faszinierende an diesen BCR ist nun folgendes: Eine B-Zelle besitzt mehrere tausende BCR an ihrer Zelloberfläche, die alle dasselbe Antigen erkennen. Jede B-Zelle erkennt nur ein einziges Antigen, aber jede B-Zelle ein anderes. Durch die große Anzahl der B-Zellen, die laufend im Körper gebildet werden, kann so ziemlich jedes Antigen erkannt werden, das in den Körper eintritt.

Die reifen B-Zellen sind also schon im Vorfeld für den Kampf gegen Antigen gewappnet. Ihre Aufgabe ist es, den Körper laufend auf Antigene zu überprüfen und diese für das Immunsystem zu kennzeichnen. Es gibt nun zwei Möglichkeiten: Trifft eine B-Zelle nicht auf ein passendes Antigen, so stirbt sie. Da dies das Schicksal der meisten B-Zellen ist, werden täglich mehrere Millionen neue B-Zellen mit ebenso vielen verschiedenen Antikörpern an ihrer Oberfläche gebildet. Der Körper rüstet sich Tag für Tag neu für den Kampf gegen Krankheitserreger.

Plasmazellen und Gedächtniszellen produzieren Antikörper

Trifft jedoch die zweite – im Vergleich eher seltene Möglichkeit – ein, dass eine B-Zelle auf „ihr“ passendes Antigen trifft, passiert folgendes: Die B-Zelle bindet das Antigen – der BCR und das Antigen passen

zusammen wie Schlüssel und Schloss. Dann nimmt die B-Zelle das Antigen in ihr Inneres auf, zerstückelt dieses und präsentiert Teile davon an ihrer Oberfläche. So wandert sie zu Milz und Lymphknoten, wo sie auf T-Helferzellen, eine andere Untergruppe der weißen Blutkörperchen, trifft.

T-Helferzellen haben ebenfalls Rezeptoren, mit denen sie das von der B-Zelle präsentierte Antigen spezifisch erkennen und binden können. Auch hier gilt: Eine Helfer-T-Zelle, ein Antigen. Durch das Binden der T-Helferzelle wird die B-Zelle aktiviert und beginnt sich zu vermehren. Es entsteht eine ganze „Zellarmee aus Klonen“ von B-Zellen, die alle dasselbe Antigen erkennen können. In einem weiteren Schritt entwickeln sich aus B-Zellen so genannte Plasmazellen. Plasmazellen produzieren große Mengen von Antikörpern, welche alle spezifisch für das Antigen sind. Ein Teil der Plasmazellen entwickelt sich zu so genannten Gedächtniszellen (Memory-B-Zellen) weiter, welche für das immunologische Gedächtnis unseres Körpers zuständig sind: Bei einem zweiten Kontakt mit demselben Erreger (Antigen) werden Gedächtniszellen schneller als andere B-Zellen aktiviert und können sofort Antikörper produzieren. Gedächtniszellen werden auch bei Impfungen gebildet und schützen den Körper vor wiederkehrenden Krankheiten.

B-Zellen können auch ohne die Hilfe von T-Zellen aktiviert werden, dies kommt aber seltener vor. In diesem Fall entstehen keine Gedächtniszellen.

Obwohl an der Entwicklung und Funktion des Immunsystems schon lange geforscht wird, gibt es noch viele offene Fragen. Das Immunsystem ist und bleibt somit ein Hot Topic von Forschung und Entwicklung. Die weltweite Corona-Pandemie hat deutlich gezeigt, wie wichtig ein grundlegendes Verständnis des Immunsystems zur Bekämpfung von Krankheiten ist.

Kurz & knapp

- Antikörper helfen bei der Bekämpfung von Krankheitserregern in unserem Körper
- Sie können auf verschiedene Weise wirken: Sie können (I) Krankheitserreger wie beispielsweise schädliche Bakterien für so genannte Fresszellen markieren, die diese dann unschädlich machen. Oder sie können (II) auch direkt als neutralisierende Antikörper wirken und beispielsweise verhindern, dass ein Virus in eine Körperzelle eindringen kann oder das Toxin eines Bakteriums Schaden anrichtet.
- Antikörper werden von B-Zellen (weiße Blutkörperchen) gebildet.

Bilder aktualisiert am 10.12.2021

as, 10.12.2021