

IMMUNBIOLOGIE

ANGRIFF & VERTEIDIGUNG



Das Immunsystem schützt unseren Körper vor Infektionen und Krankheiten und wird durch den Eintritt fremder Substanzen (**Antigene**) aktiviert. Seine wesentliche Funktion besteht in der Beseitigung dieser körperfremden Substanzen. Dafür ist es wichtig, dass das Immunsystem zwischen **selbst** und **fremd** unterscheiden kann. So ist sichergestellt, dass Krankheitserreger bekämpft werden, ohne dabei dem Körper selbst zu schaden.



ANGREIFER

Viele Erkrankungen und Infektionen werden von Mikroben bzw. Mikroorganismen ausgelöst. Diese Leben nicht nur in der Umwelt, sondern auch auf und in unserem Körper. Schätzungsweise finden sich über 100 Billionen Mikroben auf oder in unserem Körper, wie etwa Bakterien, Viren oder Parasiten, Pilze.

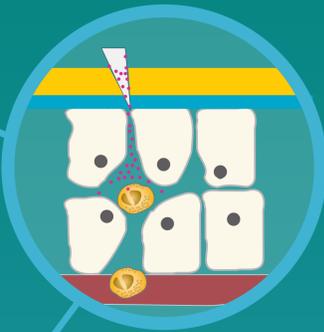
1. VERTEIDIGUNGSLINIE

PHYSISCHE & CHEMISCHE BARRIEREN

Das Immunsystem ist ein komplexes System aus verschiedenen Arten von unbeweglichen und beweglichen Zellen und Molekülen, die über den gesamten Körper verteilt sind. Die erste Verteidigungslinie bilden zahlreiche **anatomische Sperren**: Haut, Schleimhäute der Atemwege und Eingeweide, der Hautsäure-Schutzmantel oder auch die Magensäure.

KAMPF GEGEN INFEKTIONEN

Werden bei einer kleinen Verletzung oder einem Schnitt in die Haut die anatomischen Barrieren durchbrochen und Erreger freigesetzt, wandern Neutrophile Granulozyten oder auch andere Fresszellen aus den Blutgefäßen in das Gewebe ein. Diese verschlucken Erreger im Ganzen. Anschließend töten sie die Erreger in ihrem Inneren ab, indem sie diese in kleine Stücke zerlegen und verdauen. Granulozyten sind bereits Teil der zweiten Verteidigungslinie: der sogenannten angeborenen Immunantwort.



2. VERTEIDIGUNGSLINIE

ANGEBORENE IMMUNANTWORT

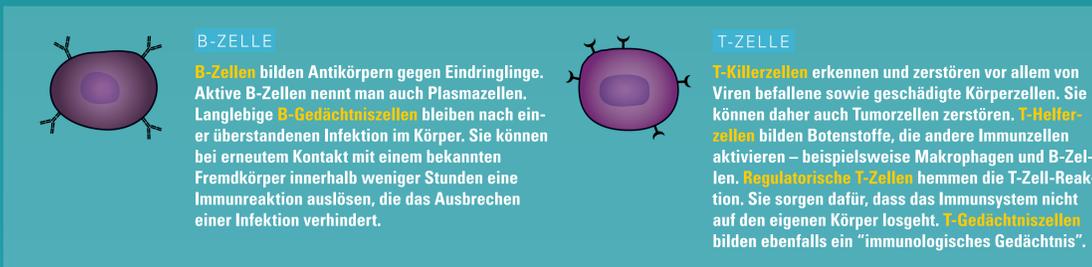
Zellen des angeborenen Immunsystem erkennen Angreifer und lösen sehr schnell eine Immunantwort aus: binnen Minuten oder Stunden. Dabei ist ihre Reaktion unspezifisch, d.h. sie erkennen körperfremde Angreifer und beseitigen sie, unabhängig davon, ob der Körper bereits Kontakt zu dieser Substanzen hatte oder nicht.



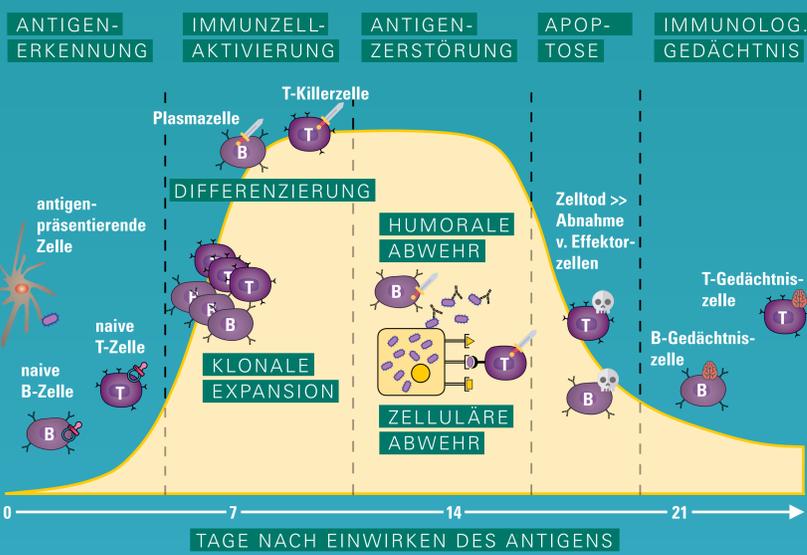
3. VERTEIDIGUNGSLINIE

ERWORBENE IMMUNANTWORT

Die dritte Verteidigungslinie bietet dauerhaften Schutz gegen spezifische Pathogene oder Fremdstoffe. Diese Immunzellen erkennen ganz bestimmte Strukturen auf der Oberfläche der Eindringlinge. Sie passen zu den Infektionserregern wie ein Schlüssel zu seinem Schloss und leiten mit der Bindung deren Zerstörung ein.

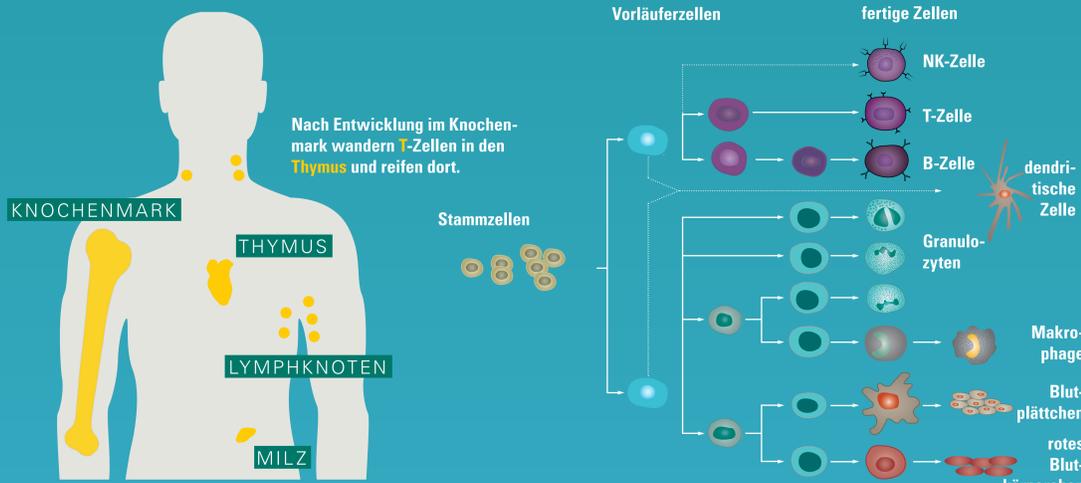


PHASEN DER ERWORBENEN IMMUNANTWORT



IMMUNZELLBILDUNG

Alle Immunzellen sind weiße Blutzellen und werden im Knochenmark gebildet. Sie entwickeln sich alle aus Blutzammzellen. Ausgereifte Immunzellen patrouillieren dann in den Blutgefäßen und im Lymphsystem, wobei die Lymphknoten und die Milz als Sammelstellen dienen.



WAS MACHEN B- UND T-ZELLEN?



© Max Planck Institute of Immunobiology & Epigenetics, Freiburg (2017) used material: human silhouettes created by freepik; sword made by Nikita Golubev from www.flaticon.com; skull made by Freepik from www.flaticon.com; brain made by Vectors Market from www.flaticon.com; dummy made by Freepik from www.flaticon.com; Yersinia pestis: © NIAID – https://flic.kr/p/9CjCJ (CC BY 2.0), Listeria monocytogenes: © AJC1 – https://flic.kr/p/Pe1sZ (CC BY-NC 2.0), mold: © Public Health Image Library (PHIL) – https://phil.cdc.gov/PHIL/Images/15145/15145.tif, Ambrosia pollen: © PHIL – https://phil.cdc.gov/PHIL/Images/0621998/00005/Ambrosia%20pollen%20stachya_lores.jpg, Influenza: © Sanofi Pasteur – flickr.com – https://flic.kr/p/93W3ME (CC BY-NC-ND 2.0), HI virus: © NIAID – https://flic.kr/p/bo5rZ (CC BY 2.0), Ebola: © NIAID – https://flic.kr/p/q5wzY (CC BY 2.0), Malaria: © Ute Frevert, false color by Margaret Stearn – http://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.0030192 (CC BY 2.5), mite: © Gilles San Martin – https://flic.kr/p/8ZKokY (CC BY-SA 2.0)