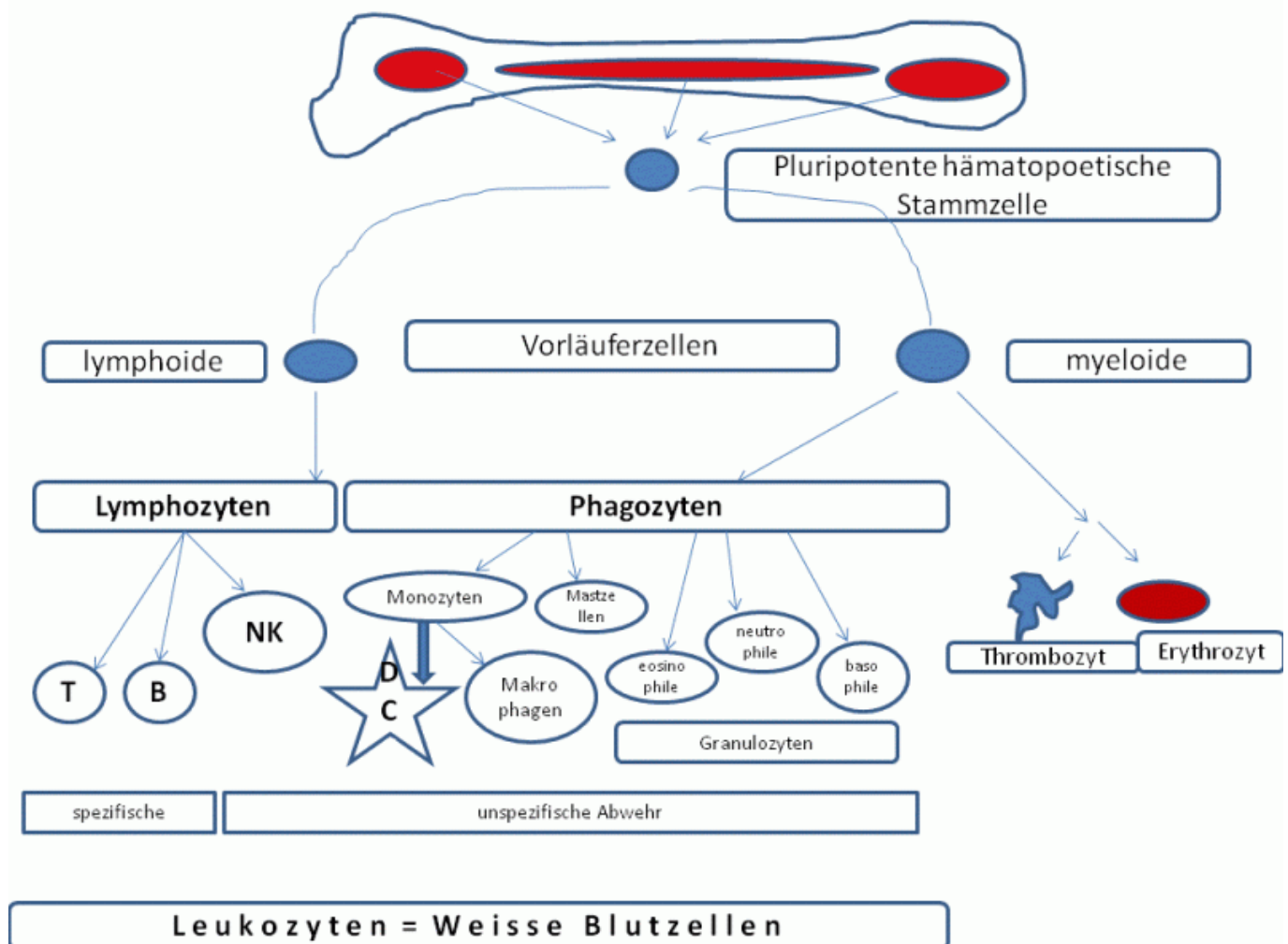


# Immunsystem

Die Zellen des Immunsystems, die weissen Blutzellen, zu betrachten, erlaubt einen einfachen Einstieg in das Immunsystem. Sich damit zu beschäftigen, ist aus mehreren Gründen für Umweltkranke sinnvoll: Zum einen können so vielleicht bestimmte Immundefekte früher erkannt und besser verstanden werden. Zum anderen kann auf eine evtl. immunbelastende Therapie immer dann verzichtet werden, wenn gewisse weisse Blutzellen in zu geringem Masse vorhanden sind. Weiterhin können inflammatorische Prozesse leichter aufgespürt und verstanden werden (dies insbesondere, wenn man die inflammatorischen Botenstoffe hinzunimmt, dazu weiter unten).

Hier die wichtigsten Immunzellen, wie sie der lymphoiden (Lymph-Gewebe: Lymphknoten, Thymus, Milz etc.) und der myeloiden (Knochenmark, Rückenmark) Reihe entsprechen:



Die Lymphozyten mit den T- und B-Zellen sind Zellen des spezifischen Immunsystems, während die anderen Immunzellen unspezifisch wirken. Evolutionär ist das spezifische später entstanden und baut auf

dem unspezifischen auf. Kein Mensch kann ohne Makrophagen überleben, während ein Lymphozytenmangel schon eher verschmerzt werden kann.

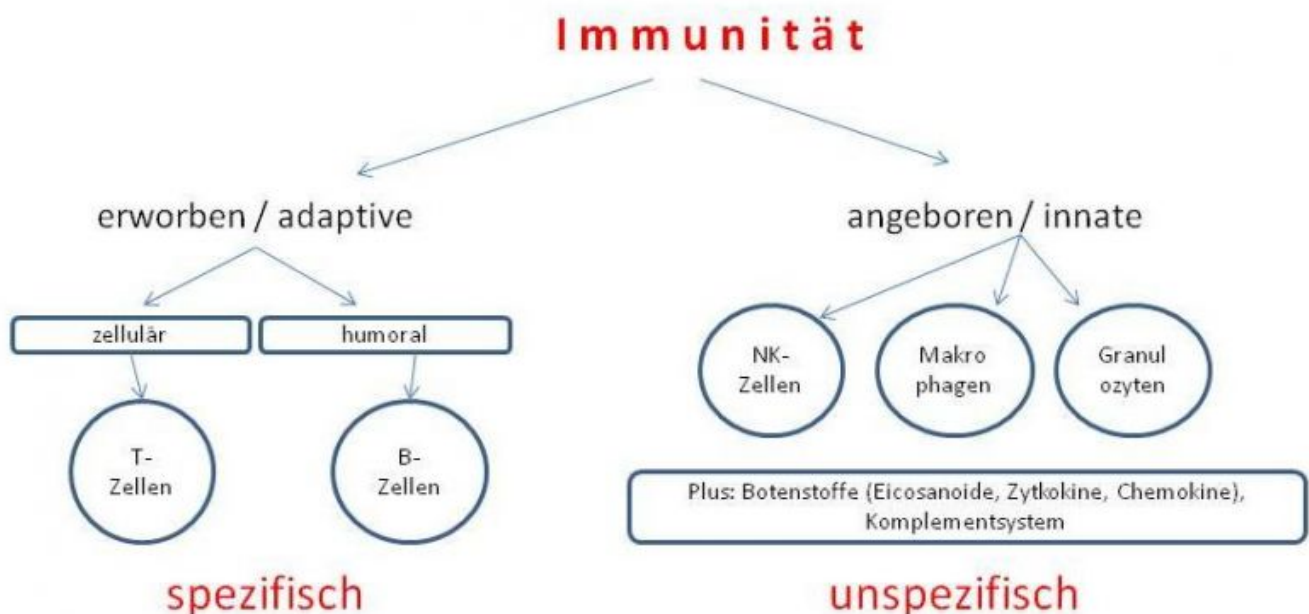
T-Zellen wandern, aus dem Knochenmark kommend, in den Thymus (deswegen das T) und reifen dort für ihre vielfältigen Aufgaben heran. Es gibt 10 Untergruppen der T-Zellen, darunter die Helfer-Zellen, die zytotoxischen/zellzerstörenden, die regulatorischen, die gammadelta-Zellen und die Gedächtnis-Zellen. Auf den Seiten von nature review immunology lässt sich ein [schönes Poster aller T-Zellen](#) herunterladen.

B-Zellen produzieren Antikörper / Immunglobuline, die für eine spezifische Bindung an bestimmte Antigen gebaut sind. Antigene sind diejenigen fremden molekularen Objekte, gegen die das spezifische Immunsystem vorgehen will und muss.

Natürliche Killerzellen (NK) entstammen zwar der lymphoiden Reihe, agieren aber im wesentlichen unspezifisch und greifen, wie der Name schon sagt, als fremd oder krank erkannte Zellen an und lösen diese auf.

## Erworbenes und angeborenes Immunsystem

Bei einer Infektion oder einer sonstigen Beeinträchtigung irgendeines Körpergewebes, die das Immunsystem auf den Plan ruft, ist immer erst das unspezifisch wirkende angeborene Immunsystem in Aktion. Insofern ist wichtig, zwischen erworbenem oder adaptivem und dem angeborenem (innate) Immunsystem zu unterscheiden. Die spezifischen Immunzellen arbeiten entweder zellulär (T-Zellen) oder humoral (B-Zellen), was den Einsatz von Antikörpern meint.



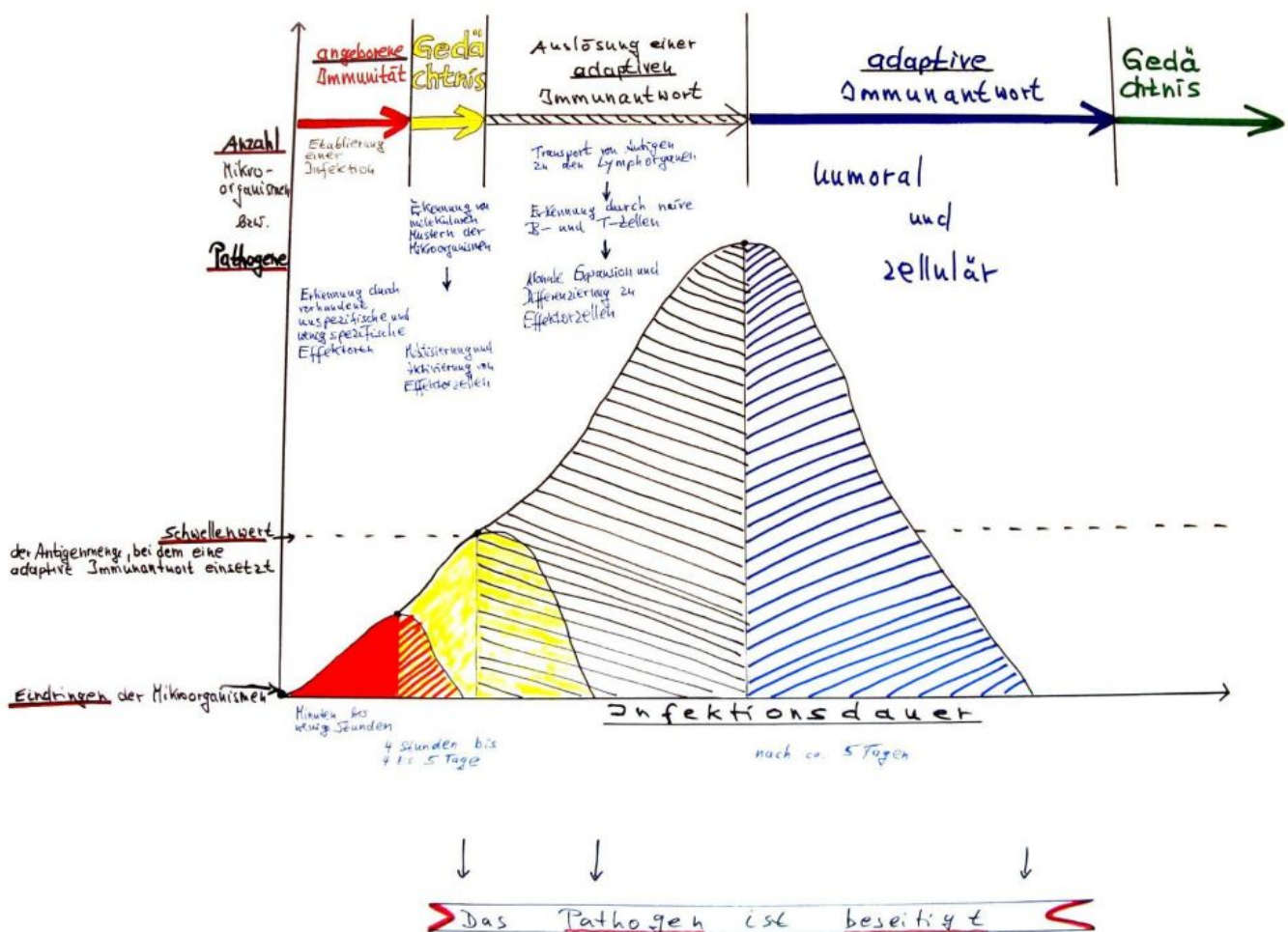
Noch vor dem Einsatz von Immunzellen beginnt die (unspezifische) Immunreaktion mit der Ausschüttung von Botenstoffen, die die Kaskade der Immunität auslösen. Jedem bekannt ist die allergische Sofort-Reaktion, die vermittelt wird durch Ausschüttung u.U. grosser Mengen des kleinen Moleküls Histamin aus den Mastzellen, in denen das Histamin bevorratet wird.

Die grosse Familie der Eikosanoide umfasst über 100 verschiedene pro- und anti-inflammatorische Botenstoffe, die alle gebildet werden von Omega-6- oder Omega-3-Fettsäuren, die in den Zellmembranen gespeichert sind.

Zytokine sind ebenfalls Botenstoffe, die allgemein das Wachstum und die Differenzierung von Zellen regulieren und insbesondere im Immunsystem eine wichtige Rolle spielen, mit diesen 5 Zytokin-Gruppen: Interferone, Interleukine, kolonie-stimulierende Faktoren, Tumornekrosefaktoren, Chemokine.

Wie auch immer eine Entzündungsreaktion im einzelnen abläuft, die zelluläre Mobilisierung erfolgt erst im zweiten Schritt. Die Auslösung einer adaptiven Immunantwort erfolgt, wenn das unspezifische Immunsystem das Bakterium, den Virus oder sonstigen Schadorganismus oder Schadstoff nicht beseitigt hat. So ergibt sich über die Zeitachse ein typischer Verlauf einer Immunreaktion, wenn man einmal als Ausgangspunkt das Eindringen von schädlichen Mikroorganismen annimmt:

# Infektion und Immunantwort



Es gibt zum Immunsystem sehr viele interessante Links, hier eine Auswahl:

[Ein kurzer 5-Minuten-Vortrag zum Immunsystem von Frau Dr. Bignion](#) anzuschauen.

[Und hier ist schematisch eine Immunantwort](#) dargestellt, von dem Arzt Graf von Westphalen.

Eine [43-Minuten-BBC-Dokumentation](#) zum Immunsystem gibts bei SPIEGEL-TV anzusehen.

Eine ebenfalls interessante [30-Minuten-BR-Dokumentation ist hier bei youtube](#) zu finden.

Auf den Seiten des [Instituts für medizinische Diagnostik \(IMD\) in Berlin](#) findet sich unter der Rubrik "[Spezielle Kompetenzen](#)" eine hochinteressante Fülle von Informationen rund ums Immunsystem bzw. Erkrankungen, die mit dem Immunsystem zusammenhängen.