



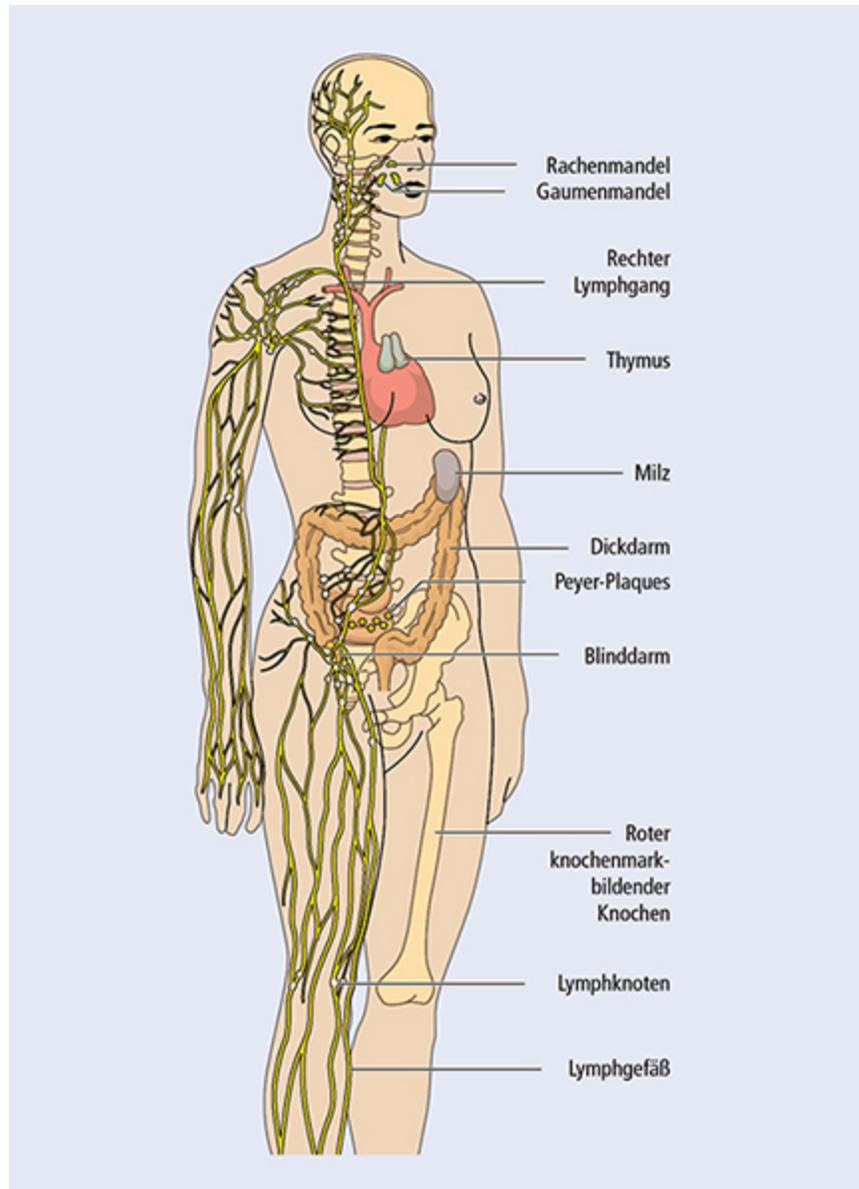
IMMUNSYSTEM - DAS KLINGT zunächst noch einfach: ein Instrument, das dem Körper zur Verfügung steht, um sich gegen Gefahren zu schützen. In Wirklichkeit ist es ein unglaublich komplexes, vielgestaltiges, sich ständig änderndes Ineinandergreifen von unterschiedlichen Zellen, ganzen Organen, Eiweißstoffen und speziellen Molekülen. In seiner Wirksamkeit abhängig von unserem allgemeinen Gesundheitszustand, auch vom Alter, von der Ernährung, dem Schlaf und sogar von unserer seelischen Befindlichkeit. Mit einem Teil davon kommen wir bereits auf die Welt (mit dem »angeborenen System«), den anderen Teil erwerben wir erst im Lauf des Lebens, durch die Auseinandersetzung mit der Umwelt oder durch Impfungen. Beide sorgen für unser Überleben.

Ich möchte Ihnen dieses System in seinen Einzelheiten schildern. Und wundern Sie sich nicht, wenn die Sprache dabei ziemlich kriegerisch klingt – schließlich geht es um Sein oder Nichtsein.

Das allgemeine oder angeborene Immunsystem

Haut und Schleimhäute

Unsere schöne, zarte Haut ist nicht nur ein Schutz gegen Austrocknung, Hitze und Kälte, sondern außerdem eine starke Abwehr gegen alle Krankheitserreger, die diese Mauer nur sehr schwer, zum Beispiel bei Verletzungen, überwinden können. Verstärkt wird die Abwehr durch das salzig-saure Sekret an ihrer Oberfläche, den Säureschutzmantel, der wie ein Desinfektionsmittel wirkt. Welche Bedeutung diese intakte äußere Barriere hat, erkennt man auch an einer gar nicht so seltenen Krankheit, der **Neurodermitis**, bei der kleine Defekte im Erbgut Risse und brüchige Stellen in unserem »Schutzpanzer« verursachen, sodass sich dort Partikel von fremden Stoffen, Milben oder Krankheitskeimen festsetzen können. Das Immunsystem reagiert darauf wütend mit allergischen Reaktionen und so kommt es zu Entzündungen und dem teuflischen charakteristischen Juckreiz. (Mehr lesen Sie darüber in Kapitel 7, ab Seite 103.)



Das menschliche Immunsystem besteht aus einer Vielzahl von Organen, die perfekt zusammenarbeiten.

Auch die Schleimhäute, die unsere Atemwege, den Verdauungstrakt und die Geschlechtsorgane auskleiden, also dort, wo der Körper ebenfalls mit der Außenwelt in Berührung kommt, besitzen Eigenschaften, die speziell der Abwehr von Schadstoffen und fremden Lebewesen dienen. So sind Luftröhre und Bronchien mit einer Schleimschicht und unzähligen kleinen Flimmerhärchen besetzt, die wie Fangarme Staub und andere Fremdkörper packen und wieder nach oben bzw. nach draußen befördern.

Die Scheide besitzt besonders viele Schleimzellen und ist bevölkert von einer bunten »Flora«, freundlichen Lebewesen, die dafür sorgen, dass sich krankmachende gar nicht erst ansiedeln können.

Im Mund und in der Speiseröhre sorgen ebenfalls Barrieren – robuste Häute – dafür, dass fremde Bakterien, die wir mit der Nahrung zu uns nehmen, möglichst nicht ins Körperinnere gelangen. Sollten sie es bis in den Magen schaffen, werden sie dort von einem See aus saurer Flüssigkeit empfangen, der zwar hauptsächlich der Verdauung dient, gleichzeitig aber vielen Erregern den Garaus macht. Dem Rest von ihnen geht es im Darm auch nicht besser. Dort sind die Wände dicht mit Mikroben und Immunzellen besetzt, was dann das Ende der Invasion bedeutet.



Hinter all den
mechanischen
Barrieren lauern
die Killerzellen.

Die Wächter hinter den Barrieren

Die Zellen, die dort Wache schieben, gehören zu den **Phagozyten** (der Name kommt vom altgriechischen »phagein« = fressen) und können sowohl lebendige als auch unbelebte fremde Stoffe (wie zum Beispiel Feinstaubpartikel) aufnehmen und unschädlich machen. Unterstützt werden die Fresszellen von merkwürdig aussehenden Gebilden, den **Dendritischen Zellen** (»dendritisch« = verzweigt), die man so genannt hat, weil ihr Zellkörper verästelt ist wie ein Bäumchen. Die Äste dienen hier als Fangarme, mit denen sie Bakterien oder andere Erreger packen und dann zur Begutachtung zu den Lymphknoten oder gleich zu den Fresszellen schleppen, die kurzen Prozess mit ihnen machen.

Sollten sich böse Mikroben, zum Beispiel Viren, dennoch in Körperzellen einschleichen, senden diese mittels chemischer Botenstoffe einen Hilfeschrei aus, der dann eine andere Truppe, die »**Natürlichen Killerzellen**«, auf den Plan ruft,

die solche virusinfizierten Zellen prompt als »krank« erkennen und ebenfalls vernichten.

Diese Abwehrzellen gehören zum angeborenen System und sind weder spezialisiert noch sehr wählerisch in der Auswahl ihrer Beute. Es ist ihnen egal, was sie da beseitigen. Sie stürzen sich auf alles Schädliche, das in den Körper eindringt.

Das spezielle oder erworbene Immunsystem

Den Feind erkennen und gezielt vernichten

Anders arbeitet die Armee der Immunzellen des »erworbenen Immunsystems«, die wir erst später, im Lauf unseres Lebens bilden. Da sind vor allem die **Lymphozyten**, weiße Blutkörperchen, die im Knochenmark und in der Milz entstehen. Sie haben die fantastische Fähigkeit, eindringende Krankheitserreger zu unterscheiden, zu identifizieren und sie dann mit den jeweils wirksamsten Waffen anzugreifen.

Zwei Formen gibt es davon: **T-Lymphozyten**, die zunächst als unreife Gebilde aus dem Knochenmark in die Blutbahn gelangen und von dort in ein »Trainingslager« geschickt werden – nämlich in die Thymusdrüse hinter dem Brustbein. Dort lernen sie eine elementare Lektion, nämlich zwischen »Ich« und »Nicht-Ich« zu unterscheiden, also zwischen eigenen Körperzellen, die sie ja auf keinen Fall angreifen dürfen, und fremden Zellen. Eine extrem wichtige Fähigkeit, über die wir noch viel hören werden. Ein T-Lymphozyt, der diese Schulung durchlaufen hat, ist dann ein zuverlässiger Kämpfer gegen Viren und Bakterien.

Die **B-Lymphozyten** sind die Zellen, die Krankheitserreger und deren besondere Merkmale – die »Antigene« – präzise erkennen, wobei sie sich jeweils auf ein bestimmtes Feind-Antigen spezialisieren. Sie lassen die Daten solcher Viren, Bakterien oder auch Pilze sofort in den Lymphknoten überprüfen: Kennen wir diese Feinde bereits? Wenn nicht, beginnen sie mit der Produktion von genau passenden Waffen – den Antikörpern –, und zwar Abermillionen pro Minute. Diese spezifischen Antikörper ketten sich wie mit Handschellen an die Antigene der eingedrungenen Feinde und neutralisieren diese oder lösen sie auf.