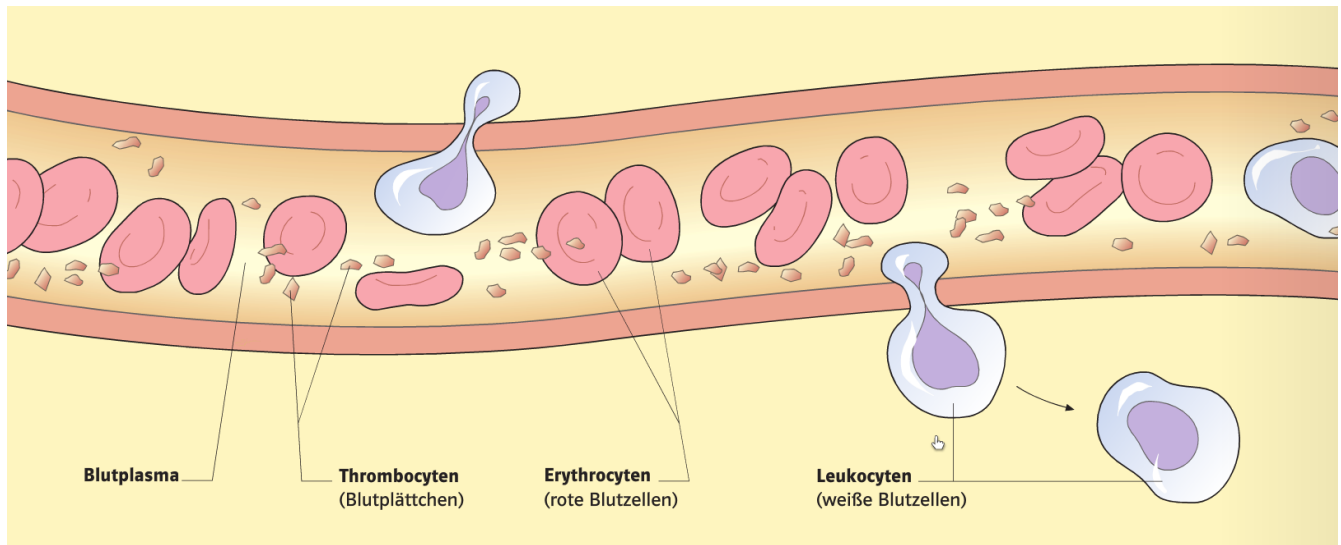


Die Immunreaktion – Kommentare

Zellen der Immunabwehr (nach *Natura Lehrerband*, 045789, S. 50 und *Prisma Biologie* 068436, S. 178)

Leukocyten (Weiße Blutzellen) besitzen einen Zellkern. Ähnlich wie Amöben können sie ihre Form verändern. Sie bekämpfen eingedrungene Fremdkörper und Krankheitserreger. Leukocyten können wenige Tage bis zu einigen Wochen alt werden.



Die Zusammensetzung des Blutes (aus *Prisma Biologie*, 068436, S. 178)

Leukocyten sind die Träger der Immunabwehr. Sie können die Blutbahn verlassen und in alle Gewebe gelangen. Hauptsächlich halten sie sich in Lymphgefäßen, in der Gewebsflüssigkeit, in den Lymphknoten sowie in einigen Organen wie Thymus, Milz und Mandeln auf.

Die Gesamtmenge an Leukocyten pro Mensch beträgt etwa ein Kilogramm. Zu den Weißen Blutzellen gehören z. B. die Makrophagen und Granulocyten, B- und T-Lymphocyten, die Helferzellen, Plasmazellen und Killerzellen. Die von den Plasmazellen produzierten Antikörper sind Bestandteil des Blutplasmas.

Immunologisches Gedächtnis (nach *Prisma Lehrerband*, 068461, S.150)

An Windpocken, Masern, Röteln, Keuchhusten, Meningitis, Mumps oder Tuberkulose erkrankt man nur einmal im Leben. Grund dafür sind die bei der Immunreaktion gebildeten Gedächtniszellen, die bei einer erneuten Infektion mit dem Erreger sofort die Produktion passender Antikörper auslösen.

In diesem Zusammenhang spricht man auch vom „Immunologischen Gedächtnis“. Nach einer Erkrankung an Diphtherie, Scharlach, Tetanus oder Grippe ergibt sich dagegen keine Immunität. In anderen Fällen kann eine zunächst bestehende Immunität im Laufe der Jahre auch wieder abgebaut werden.

Einstiegsphase

Aus den Medien sind vielen Lernenden Werbeslogans wie „Medikament XY aktiviert die Abwehrkräfte!“ bekannt. Aufbauend darauf sowie einem Einstiegsphoto das eine große Menschenmenge zeigt, soll im Unterrichtsgespräch gesammelt werden, über welches Vorwissen die Schülerinnen und Schüler bereits verfügen. Mithilfe des Textes kann dieses Vorwissen im weiteren Verlauf der Unterrichtseinheit ergänzt und ggf. korrigiert werden.

Dabei kann auch thematisiert werden, wie es unserem Körper gelingt, Krankheitserreger davon abzuhalten in uns einzudringen. Und, wenn die Erreger eingedrungen sind, wie wehrt sich unser Körper dann?

Die Lehrkraft kann auf der Einstiegseite der Online-Plattform bereits thematisieren, dass der Körper über ein dreistufiges Abwehrsystem verfügt und so die Erwartungen und Vorstellungen der Lernenden im Sinne eines „advance organizers“ anbahnen.

Mithilfe der kurzen Filmsequenz „Total phänomenal :: Invasion der Viren“ lässt sich ein weiteres Problem mit der Frage aufwerfen, wie schnell sich Krankheitserreger ausbreiten können.

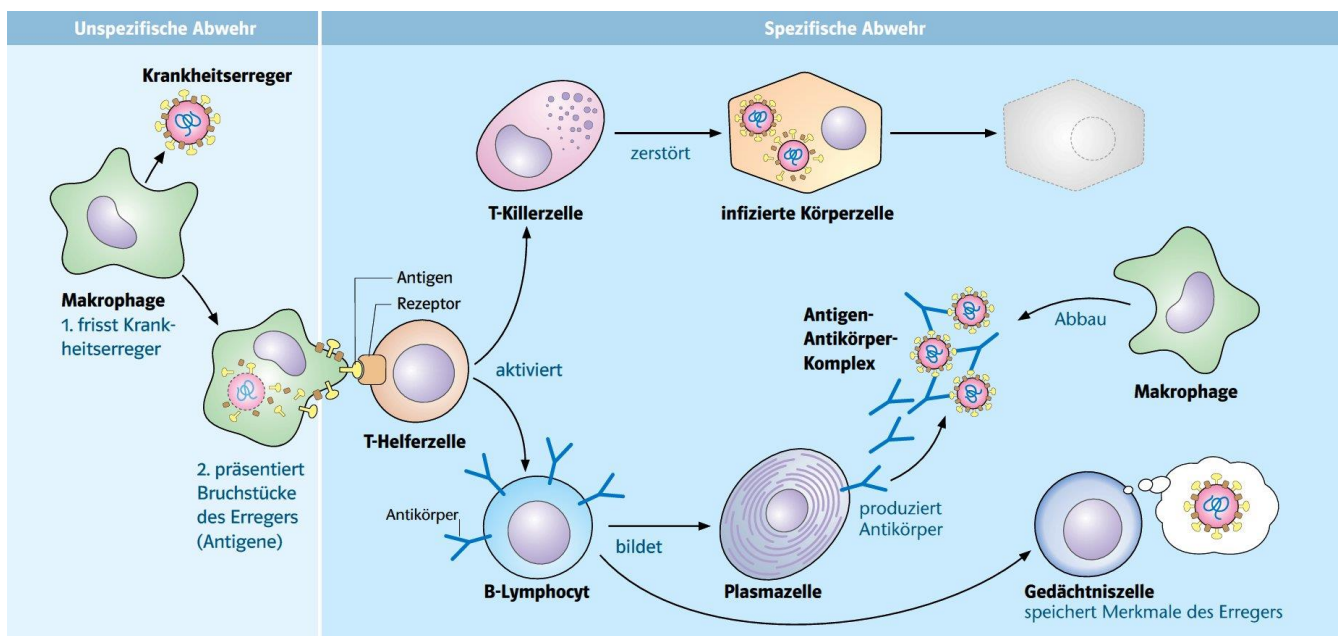
Die Immunreaktion

Erarbeitungsphase

Die Erarbeitungsphase kann je nach Möglichkeiten an der Schule in verschiedenen computergestützten Szenarien erfolgen. Diese werden in der „Unterrichtsidee“ genauer beschrieben.

In einem ersten Schritt werden dazu die Phasen einer Entzündungsreaktion erarbeitet. Die Prozesse bleiben auf dieser Ebene noch überschaubar und es werden als erste Immunzellen die Fresszellen (hier Makrophagen) vorgestellt). In einem zweiten Schritt können die Zellen des Immunsystems im Überblick dargestellt und ihr grundsätzlicher Aufbau sowie ihre Funktion erläutert werden. In einem dritten Schritt wird das Zusammenspiel der verschiedenen Zellen im Laufe der Immunabwehr aufgezeigt.

Da es sich bei der Immunreaktion um einen sehr komplexen Vorgang handelt, kann eine schematische Darstellung desselben für das Verständnis der Lernenden hilfreich sein. Besonders unterstützend ist ein sich im Laufe des Unterrichts Stück für Stück entwickelndes „Tafelbild“ zur Immunreaktion. Die am Ende der Stunde fertige Darstellung könnte dann von den Schülerinnen und Schülern übernommen werden. Dazu eignen sich insbesondere die Dynamischen Folien oder auch die interaktiven Medienmodule.



Verinfachtes Schema der Immunreaktion (aus Prisma Biologie, 068436, S. 210)

Erarbeitungsphase – Verteilte Rollen

Entscheidung sich die Lehrkraft für eine Gruppenarbeit oder Expertengruppe so können die Rollen bzw. Gruppen z. B. so verteilt werden:

- Unspezifische Immunabwehr (Zellen, Aufbau und Funktion)
- Spezifische Immunabwehr (Zellen, Aufbau und Funktion)
- Erreger (evtl. als Bakterien oder Viren differenzieren)
- Riesenfresszelle (mit Präsentation der Antigene)
- T-Helferzelle (mit Erkennung durch Rezeptor)
- Aktivierung der T-Killerzelle und B-Zelle (bzw. B-Lymphocyt)
- T-Killerzelle (zerstört infizierte Körperzelle)
- B-Lymphocyt (bildet Plasmazellen)
- Plasmazellen (bilden Antikörper,
- Antigen-Antikörper-Komplexe (Schlüssel-Schloss-Prinzip, werden von Makrophagen verdaut)
- Gedächtniszellen
- Joker (übernimmt evtl. die Rolle von Botenstoffen)

Die Immunreaktion – Kommentare

Die Bezeichnungen der verschiedenen Zellen und der weiteren beteiligten Substanzen (Antigen, Antikörper, Antigen-Antikörper-Komplex) werden auf Karteikärtchen (DIN-A5) geschrieben. Die Rollen- bzw. Gruppenkärtchen werden verdeckt gezogen. Die Spieler und Spielerinnen bzw. Gruppenmitglieder übernehmen die Rolle bzw. den Arbeitsauftrag mit folgender Beschreibung:

Informiere dich / Informiert euch über die Aufgaben und Fähigkeiten deines Zelltyps bzw. deiner Substanz. Recherchiere mithilfe
[der Grafiken]/[der Dynamischen Folien]/[der Interaktiven Medienmodule] – [im Schulbuch]/[am Whiteboard]/[am Klassenraumrechner]/[mit deinem Tablet/Smartphone]/[über die Online-Plattform]
welche Rolle er/sie im Ablauf der Immunreaktion spielt. Notiere deine / Notiert eure Ergebnisse aussagekräftig und mit den richtigen Fachbegriffen auf den Kärtchen.

Die Ergebnisse können abschließend auf einem Poster dokumentiert werden. Die Teams können auch am Whiteboard ihre Ergebnisse mit eigenen Worten präsentieren und zur weiteren Diskussion in der Klasse auffordern.

Alternativ kann das Ergebnis auch als **Theaterstück** vorgeführt werden. Dabei kann der „Auftritt“ der Spieler und Spielerinnen auch von den anderen der Klasse bewertet werden.

Exkurs

Bei der Entzündungsreaktion kann die Lehrkraft bereits auf den Aspekt der „Fremderkennung“ eingehen. An dieser Stelle können Rezeptoren sowie das Schlüssel-Schloss-Prinzip mit noch sehr einfachen modellhaften Darstellungen angesprochen werden. Über das Medienmodul „Spezifische Immunantwort“ kann – z. B. im Sinne einer Differenzierung – der Mechanismus der Zell-Zell-Erkennung genauer untersucht werden.

Sicherungsphase

Unabhängig von der gewählten, computerunterstützten Umsetzung kann die Sicherung der Lerneinheit klassisch durch Arbeitsblätter, Aufgaben des Buches und durch Hausaufgaben erfolgen. Die Arbeitsblätter und Aufgaben (sowie deren Lösung) lassen sich direkt von der Online-Plattform herunterladen.

Bei den Arbeitsblättern steht eine differenzierende Variante zur Verfügung.

Ein interessanter Ansatz zur „diagnostischen Sicherung“ bietet das Erstellen einer Concept-Map. Hier können die Schüler selbst (oder die Gruppen) die Immunreaktion als Concept-Map darstellen. Durch Vergleich mit der Lehrer-Map lässt sich erkennen, ob alle Lerninhalte richtig verstanden oder ob gar Fehlvorstellungen entwickelt wurden. Als Hilfestellung (und damit der Vergleich später einfacher erfolgen kann) bereitet die Lehrkraft eine teilausgefüllte Concept-Map vor.

Hat sich die Lehrkraft für die mobile Unterrichtsvariante entschieden, so kann die Dokumentation über die Online-Plattform erfolgen. Dazu wurde eine interaktive Pinnwand (mithilfe von padlet.com) erstellt sowie ein interaktives Quiz (mithilfe von learningapps.org).

Weitere Medienhinweise:

http://www.planet-schule.de/tatort-mensch/index_deutsch.html (05.06.2015)