

# Lernaufgabe Modellieren – spezifisches Immunsystem

---

## Was lernt ihr Neues?

In der letzten Lektion haben wir das unspezifische Immunsystem besprochen, wie es funktioniert und was dazu gehört. Heute lernt ihr mehr über das spezifische Immunsystem. Ihr wisst bereits, dass es die «Spezialeinheit» der Immunabwehr ist. In diesem Text erfährt ihr, welche Zellen zu dieser Einheit dazugehören, was ihre Funktion ist und wie das ganze Immunsystem zusammenspielt. In dieser Lernaufgabe sollt ihr nach dem Lesen des Textes mit dem vorhandenen Material das Immunsystem modellieren. Dabei veranschaulicht ihr die Prozesse und festigt das Verständnis für die Abläufe des Immunsystems.

## Hinweis zum Vorgehen/Sozialform

- 3er Gruppen (durchnummeriert)
- Holt euch pro Gruppe eine Materialkiste.
- Geht die Aufgaben Schritt für Schritt durch. Die Aufgabe 1 wird mehrheitlich als Einzelarbeit gelöst. Aufgabe 2 ist eine Gruppenarbeit.
- Falls ihr Zeit habt, bearbeitet zusätzlich die Aufgabe 2c, ansonsten lasst ihr diese aus.

## Material

- Text «Lymphozyt mit Antigenrezeptoren»
- Aufgabenblatt
- Post-it
- Stifte
- Materialkiste mit Styroporkugeln (farbig und weiss), Schnur, bunte Sprühfalschen, kleine Boxen, Schachteln mit farbigen Reissnägel

## Verfügbare Zeit

30min

## Massstab

Die Lernaufgabe habt ihr fertig gelöst, wenn ihr den Text verstanden und ein Foto von eurer Modellierung der Lehrperson geschickt habt. Danach sollt ihr folgende Lernziele erreicht haben:

- Ihr seid in der Lage, die spezifische Immunreaktion zu beschreiben und dabei auf die Funktion der verschiedenen Zellen einzugehen.

Wir werden in der Klasse 3 Beispiele der Gruppen anschauen. Die Lehrperson wird jeweils jemand aus der Gruppe bitten, die Modellierung und Überlegungen kurz vorzustellen

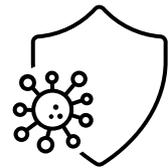
## Aufgabenblatt

### Aufgabe 1

Text **Lymphozyt mit Antigenrezeptoren** (10min)

- a. Lest den Text zu den Lymphozyten mit Antigenrezeptoren, in Ruhe durch. Bei Bedarf markiert euch Unklarheiten. (5min)
- b. Wenn alle aus der Gruppe fertig sind, versucht allfällige Unklarheiten in der Gruppe zu klären. Falls gewisse Fragen offenbleiben, schreibt diese auf. Vielleicht klären sie sich im Verlauf, ansonsten werden wir sie nach dem Auftrag im Plenum besprechen. (5min)

Ihre Gruppe hat anfangs Lektion bei der Lehrperson eine Materialkiste geholt. Diese braucht ihr für die weitere Aufgabe.



### Aufgabe 2

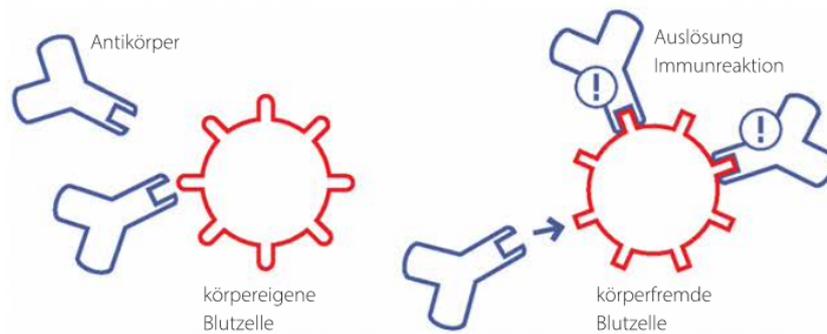
**Modellierung** des spezifischen Immunsystems (20min)

- a. Stellt den Inhalt des Textes mit den Gegenständen nach und veranschaulichen Sie die Abläufe der B- Lymphozyten sowie der T- Lymphozyten.  
*Tip: Die Farben können wie ein Schlüssel zum Schloss passen.*
- b. Fügt der Darstellung wichtige Begriffe hinzu. Die Begriffe Makrophagen, Antikörper, Antigen, gesunde Zellen, kranke Zelle, B- und T-Lymphozyten sollen erwähnt werden.
- c. *Zusatzaufgabe:* Ergänzt weitere Bestandteile des unspezifischen Immunsystems in eurer Abbildung.
- d. Macht am Ende ein Foto von eurem Gesamtwerk und schickt dieses der Lehrperson per Mail.
- e. Im Plenum werden wir ein 2-3 Beispiele und deren Umsetzung besprechen. Jede:r aus der Gruppe sollte im Stande sein, ihr Werk zu erklären.

## Lymphozyt mit Antigenrezeptoren

Bei den Lymphozyten unterscheidet man weiter in B- und T-Lymphozyten: Während die T-Lymphozyten mit ihren Antigenrezeptoren in direkten Kontakt zu ihrem spezifischen Krankheitserreger treten müssen, um ihn zu erkennen und zu vernichten, setzen die B-Lymphozyten ihre Rezeptoren frei. Diese frei im Blut und in der Gewebsflüssigkeit herumschwimmenden Antigenrezeptoren nennt man Antikörper – den Begriff hat jeder schon einmal gehört. Die Antikörper heften sich von alleine an «ihre» Antigene, sobald diese in der Umgebung auftauchen. Die B-Lymphozyten müssen sich dem Krankheitserreger also gar nicht selbst nähern, sondern sie sitzen in den Lymphknoten und anderen lymphatischen Organen und sorgen ständig für Nachschub an Antikörpern, die sie bei Bedarf immer wieder neu produzieren.

Abb. 8: Antikörper und Antigene

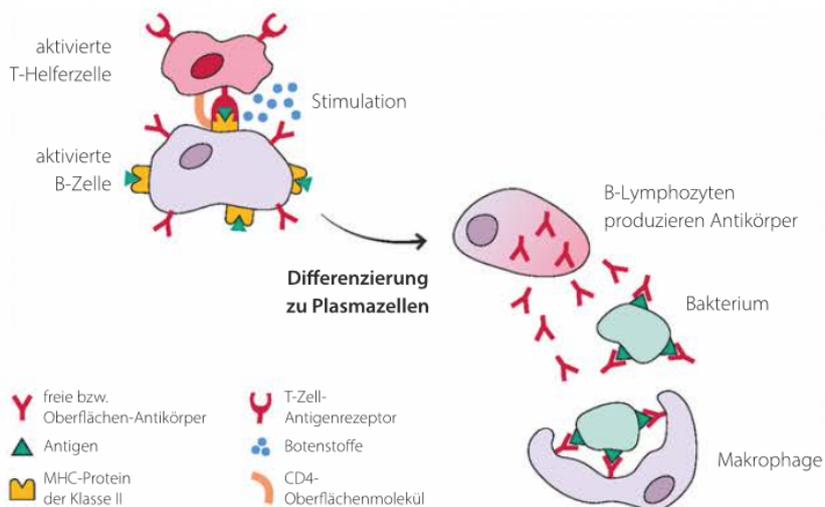


Hier T-Lymphozyt  
= T-Killerzelle

Auch die Beseitigung der Erreger funktioniert bei den Lymphozyten anders als bei den unspezifischen Fresszellen. Wenn die Antigenrezeptoren eines T-Lymphozyten an «ihre» Antigene andocken, frisst der Lymphozyt die fremde Zelle nicht auf, sondern beginnt, giftige Substanzen abzusondern, die die antigentragende Zelle abtöten.

Die Antikörper aus den B-Lymphozyten hingegen besetzen die Antigene auf dem Erreger und locken damit Makrophagen an, die die fremde Zelle dann phagozytieren (fressen).

Abb. 9: Plasmazellen



Die chemischen Gift- und Botenstoffe, die bei der Bekämpfung von Krankheitserregern von den Leukozyten freigesetzt werden, sind übrigens auch für die Entzündungsreaktion im Gewebe verantwortlich: Sie verursachen Schmerzen, indem sie die umliegenden Nerven reizen, und sie führen zur Erweiterung der Blutgefäße, was zur typischen Rötung und Schwellung bei Entzündungen führt.