

## I.G.7.6

### Immunsystem und Abwehr

# Aktive und passive Immunisierung – Ein *Classroom Escape* zum Thema Impfung

Ein Beitrag von Kerstin Fiedeldei

Mit Illustrationen der Autorin und von Julia Lenzmann



© Vladdeep/iStock/Getty Images Plus

Die Thematik „Impfungen“ hat in den letzten Jahren stetig an Aktualität gewonnen. In der vorliegenden Unterrichtseinheit erarbeiten sich Schülerinnen und Schüler Eigenschaften verschiedener Krankheitserreger und des Immunsystems. Es werden Unterschiede der passiven und aktiven Immunisierung sowie der zellulären und humoralen Immunantwort und Immunität erläutert. Die Einheit endet mit einer Impfdebatte, in der die Lernenden ihr erlerntes Wissen testen können.

---

#### KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe: 7-9

Dauer: 9 Unterrichtsstunden (Minimalplan: 7)

Kompetenzen: 1. Bakterien und Viren charakterisieren; 2. Unterschiede zwischen zellulärer und humoraler Immunabwehr beschreiben; 3. Das Prinzip der aktiven und passiven Impfung erklären; 4. Das Prinzip der Immunität erläutern, 5. Die Geschichte der Impfung darstellen; 6. Impfmythen in einer Pro-Kontra-Diskussion bewerten.

Thematische Bereiche: Immunsystem, Viren, Bakterien, Immunisierung, Immunität

---

## Auf einen Blick

### 1. Stunde



**Thema:** Einführung in die Thematik der Impfungen

**M 1** **Die Suche nach dem verschwundenen Labortagebuch**

**Benötigt:**  ggf. mobiles Endgerät/Laptop/PC pro Gruppe zur Bearbeitung der *LearningApp*

### 2./3. Stunde



**Thema:** Infektionserreger und das Immunsystem

**M 2** **Ein rätselhafter Erreger**

**M 2a** **Die humorale und zelluläre Immunabwehr des Menschen**

**Benötigt:**  Tafel oder Dokumentenkamera  
 ggf. mobiles Endgerät/Laptop/PC pro Gruppe zur Bearbeitung der *LearningApp*.



### 4./5. Stunde

**Thema:** Aktive und passive Impfungen und Immunität

**M 3** **Die humorale und zelluläre Immunität in Bezug auf aktive und passive Impfungen**

**M 3a** **Körperumriss Mensch**

**M 3b** **Krankheitserreger und Zellen des Immunsystems**

**M 4** **Ein Kreuzworträtsel zu Erregern und Impfungen**

**Benötigt:**  3 DIN-A3-Plakate pro Gruppe  
 3x „Körperumriss Mensch“ pro Gruppe  
 1x „Krankheitserreger und Zellen des Immunsystems“ pro Gruppe  
 Bastelutensilien: Schere, Klebstoff und Stifte  
 ggf. mobiles Endgerät/Laptop/PC pro Gruppe zur Bearbeitung der *LearningApp*.



### 6. Stunde

**Thema:** Die Impfgeschichte grafisch dargestellt

**M 5** **Die Geschichte der Impfung**

**Benötigt:**  1 DIN-A3-Plakat pro Gruppe  
 ggf. mobiles Endgerät/Laptop/PC pro Gruppe zur Bearbeitung der *LearningApp* und digitales Tool [www.padlet.com](http://www.padlet.com)



## 8./9. Stunde

**Thema:** Eine Impfdiskussion

### M 6 Impfmythen und Fakten

- Benötigt:**
- 1x Argumentationskarten pro Gruppe
  - 1x Rollenkarten pro Gruppe
  - ausreichend Scheren

### Minimalplan

Bei Zeitmangel kann die Einführung **M 1** kurzgehalten und zusammen mit **M 2** in einer Doppelstunde behandelt werden. Das Kreuzworträtsel **M 4** kann als Zusatzaufgabe oder vertieft als Hausaufgabe genutzt werden. Die Impfdiskussion **M 6** kann verkürzt im Plenum in einer Unterrichtsstunde ausgeführt werden. Zusätzlich kann bei Zeitmangel auf das Bestellen der Plakate in **M 3** und **M 5** verzichtet werden. Stattdessen können die Aufgaben in der Klasse besprochen und das Tafelbild festgehalten werden. **M 5** könnte alternativ auch in einer etwa gleich einfachen Form als *LearningApp* zu Hause bearbeitet werden.

### Erklärung zu den Symbolen

	Dieses Symbol markiert Einzelarbeit.
	Dieses Symbol markiert Zusatzaufgaben.
	Dieses Symbol markiert Tipps.
	Dieses Symbol markiert, dass etwas ausgeschnitten werden soll.
	Dieses Symbol markiert interaktive <i>LearningApps</i> .
	Dieses Symbol markiert Stellen, an denen eine alternative Auswahl nach Niveaustufe erfolgen kann.

## M 2

## Ein rätselhafter Erreger

Sie sind in Ihrem Forschungsdrang zu weit gegangen, Professor Hastings! Vermutlich sind gefährliche Krankheitserreger aus Ihrem Labor ausgeübt. In der Stadtschule wurden heftige Infektionen festgestellt. Über die Krankheitserreger ist lediglich bekannt, dass sie zu Beginn leichte erkältungsähnliche Symptome, wie Niesen, eine laufende Nase, trockenen Husten in der Nacht und Heiserkeit auslösen. Später treten heftige, stakkatoartige Hustenanfälle auf. Bei den Betroffenen lösen sie neben einer unspezifischen Immunreaktion auch eine spezifische humorale Immunantwort aus und hinterlassen eine spezifische humorale Immunität.

Grafik: Julia Lenzmann

## Aufgaben

1. **Lies** den Zettel des Diebes und den Informationstext **M 2a**. **Unterstreiche** im Informationstext die wichtigsten Eigenschaften der zwei vorgestellten Krankheitserreger mit unterschiedlichen Farben.
2. **Vergleiche** die Eigenschaften von Viren und Bakterien in einer Tabelle. Nutzt dafür den Informationstext **M 2a** und recherchiere bei Bedarf im Internet.  
Geht in der Tabelle auf folgende Punkte ein:

- die Größe
- die Zugehörigkeit zu den Lebewesen,
- den Grundbauplan,
- den Stoffwechsel,
- die Vermehrung und
- die Immunantwort.

Arbeite mit dieser Aufgabe auch als *LearningApp* bearbeiten unter dem folgenden Link:

<https://learningapps.org/view21566644>.

3. **Benenne** den Erreger und die Krankheit aus der Stadtschule mithilfe eures erlernten Wissens über Bakterien und Viren. **Erläutere**, ob der Erreger aus Professor Hastings Labor stammen könnte.

### T-Helferzellen



Die T-Helferzellen koordinieren die Immunabwehr in der Blutbahn. Sie aktivieren sogenannte B-Zellen und T-Killerzellen. Jede T-Helferzelle trägt auf ihrer Oberfläche viele Rezeptoren des gleichen Typs, die Antigene als typische Merkmale von Krankheitserregern erkennen. Damit die T-Helferzellen keine Antigenform übersehen, gibt es von ihnen viele unterschiedliche Zellen mit einer hohen Variabilität an Rezeptoren. Wenn das von den Makrophagen präsentierte Antigen auf einen spezifischen Rezeptortyp passt, werden die humorale und die zelluläre Immunabwehr eingeleitet.

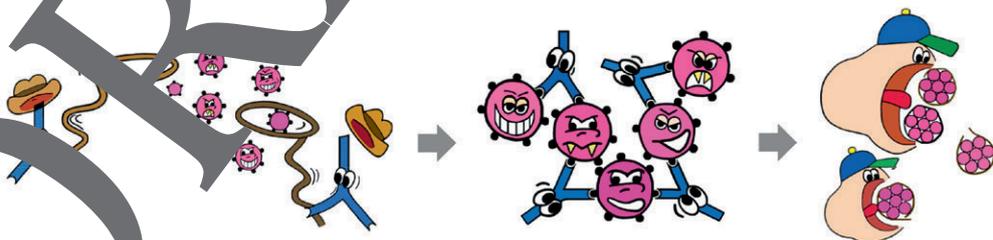
### B-Zellen und B-Plasmazellen

Auf das Signal der T-Helferzellen reifen die B-Zellen mit dem spezifischen Antigenrezeptortyp zu antikörperproduzierenden B-Plasmazellen aus. Diese Umwandlung dauert etwa 7 bis 10 Tage, was an die Dauer einer typischen Infektion erinnert. Die B-Plasmazellen stellen Millionen von Antikörpern her, die ins Blut abgegeben werden. Jede B-Plasmazelle produziert pro Sekunde etwa 1000 bis 2000 Antikörper. Die Antikörper sind spezialisiert auf die spezifischen Viren und passen wie ein Schlüssel zum Schloss genau zu den Antigenen dieser Viren.



### Antigen-Antikörper-Komplex

Die freigesetzten Antikörper binden an die eingedrungenen Viren und bilden einen Antigen-Antikörper-Komplex. Diese riesigen Antigen-Antikörper-Komplexe können von den Makrophagen besser erkannt werden als einzelne Krankheitserreger. Damit können sie von den Makrophagen leichter aufgenommen und verdaut werden.



© Kerstin Fiedeldei

# Impfmythen und Fakten

M 6

## Aufgabe

**Schneidet** die Argumentations- und Rollenkarten aus.

**Lest** euch die Argumentationskarten durch. **Bestimmt**, wer welche Rolle in der Diskussion über Impfungen einnimmt. Ein Gruppenmitglied übernimmt die Rolle des Gesprächsleiters für die Impfmythen, ein anderes die Rolle des Gesprächsleiters für die Argumente. Die Gesprächsleiter sollten gut aufpassen und genannte Argumente vervollständigen. Die restlichen Gruppenmitglieder sind Gesprächsteilnehmer. Sie ziehen nacheinander eine Rollenkarte und stellen ihre Situation der Gruppe vor. **Diskutiert** gemeinsam über die vorgestellten Situationen. Überlegt dabei gemeinsam, welche Impfmythen die vorgestellten Personen zu ihren Standpunkten geführt haben könnten und bespricht die Pro-Argumente einer Impfung, die ihr der Person nennen würdet.

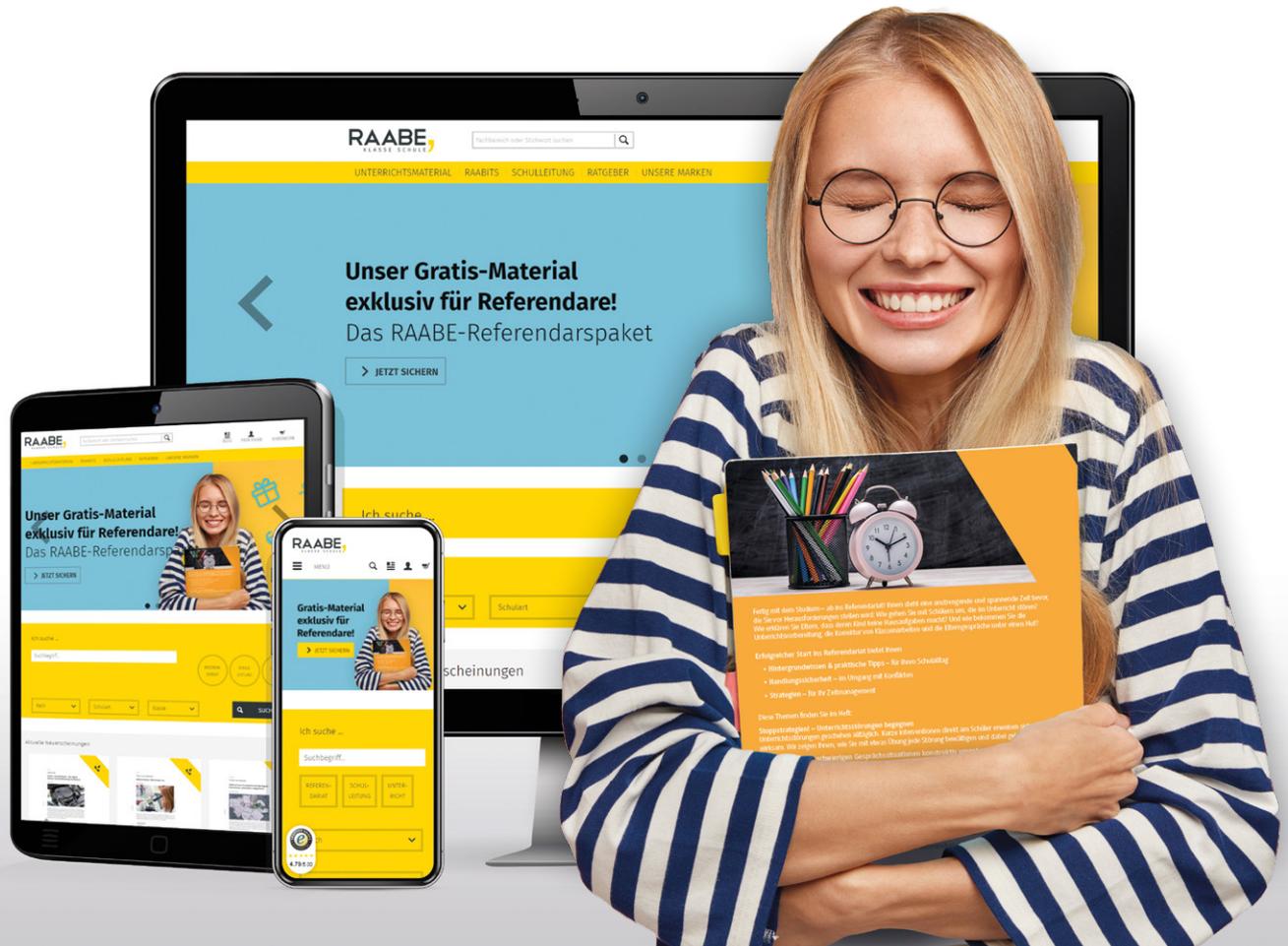


## Argumentationskarten

Impfmythos	Faktenbasiertes Argument
Es gibt keine Studien, die die Wirksamkeit von Impfungen belegen.	Damit Impfstoffe eingesetzt werden können, muss deren Wirksamkeit, Verträglichkeit und Sicherheit durch das Paul-Ehrlich-Institut geprüft werden. Auch nach der Zulassung unterliegen die Impfstoffe kontinuierlichen Sicherheitsprüfungen.
Impfungen haben nicht kalkulierbare Risiken und können Krankheiten, wie Diabetes mellitus, multiple Sklerose oder Autismus begünstigen.	Der Mythos vom Zusammenhang zwischen der Kombi-Impfung Masern, Mumps, Röteln und Autismus geht auf einen Fallberichtsfall des britischen Arztes Andrew Wakefield aus dem Jahr 1998 zurück. Wakefield vertrat die These, dass die Dreifachimpfung das Eindringen von neurotoxischen Substanzen fördere und so Autismus begünstige. Es stellte sich aber heraus, dass Wakefields Studie von Anwälten finanziert worden war, die Eltern autistischer Kinder vertraten. Aufgrund seines Fehlverhaltens wurde Wakefield Berufsverbot erlassen. Bis heute konnten zahlreiche Studien keinen Zusammenhang zwischen Impfungen und den Krankheiten bilden Diabetes, multiple Sklerose oder Autismus nachweisen.
Impfungen können Allergien oder eine erhöhte Allergierisikoreifeitschaft auslösen.	Zahlreiche Studien sprechen gegen einen Zusammenhang von Impfungen und Allergien. Erfahrungen hierzulande weisen vielmehr in eine andere Richtung. In der DDR gab es seit den 1950er Jahren eine gesetzliche Impfpflicht, sodass Kinder und Jugendliche bis zu ihrem 18. Lebensjahr insgesamt 20 staatlich verordnete Schutzimpfungen erhalten. Allergien gab es kaum. Diese nahmen in Ostdeutschland erst nach dem Mauerfall zu während gleichzeitig die Impfquoten sanken.
Weil Impfstoffe gefährliche Chemikalien enthalten, sollten Kleinkinder nicht geimpft werden.	Wichtigster Bestandteil der Impfstoffe sind Antigene. Genau wie in anderen Medikamenten oder Lebensmitteln können in einigen Impfstoffen Zusatzstoffe enthalten sein. Hersteller verwenden zum Beispiel Formaldehyd, um Impfviren abzutöten, Aluminiumsalze, um die Immunantwort zu verstärken oder Phenol, um den Impfstoff haltbar zu machen – allerdings in minimalen Konzentrationen, die die Gesundheit nicht schädigen.
Bei der Impfstoffherstellung kann es zu Verunreinigungen kommen. Diese können zu Folgeerkrankungen wie BSE, AIDS oder Krebs führen.	Für die Anzucht einiger Impfviren verwenden Hersteller unter anderem das Serum von jungen Kälbern als Nährmedium. Dabei dürfen nur zertifizierte Produkte aus BSE-freien Ländern wie Neuseeland eingesetzt werden. In zum Beispiel Tollwut-, FSME- oder Rötelnimpfstoffen wird das aus menschlichem Blutplasma gewonnene Eiweiß Humanalbumin als Stabilisator eingesetzt. Um eine Übertragung von HI-Viren oder Hepatitis-Viren auszuschließen, werden Plasmaprodukte systematisch auf die Erreger getestet. Seit Jahrzehnten werden mehr als 90 Prozent der Grippeimpfstoffe weltweit in Hühnereiern produziert.

# Sie wollen mehr für Ihr Fach?

## Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



**Über 4.000 Unterrichtseinheiten**  
sofort zum Download verfügbar



**Sichere Zahlung** per Rechnung,  
PayPal & Kreditkarte



**Exklusive Vorteile für Abonnent\*innen**

- 20% Rabatt auf alle Materialien für Ihr bereits abonniertes Fach
- 10% Rabatt auf weitere Grundwerke



**Käuferschutz** mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:  
**www.raabe.de**