

# Die Influenza – „Mutter“ aller Pandemien

von Sebastian Schwarz und Dr. Monika Pohlmann



© Otis Historical Archives, National Museum of Health and Medicine/Public domain/Wikimedia Commons

Die historische Spanische Grippe gilt als die „Mutter“ aller Pandemien. Im Zeitraum von 1918–1919 hat sie bis zu 50 Millionen Menschen weltweit das Leben gekostet. Das ursprünglich aus Mutationen von Wasservögeln stammende Influenzavirus überwand damals die Artgrenze zwischen Vogel und Mensch und mutierte anschließend in Anpassung an den neuen Wirt. In dieser Lernaufgabe gehen Ihre Schüler den Ursprüngen der Spanischen Grippe auf den Grund, entdecken selbstständig die typischen Merkmale von Grippeviren, lernen die aktuelle epidemiologische Situation kennen und beurteilen die Grippe-schutzimpfung. Die Förderung von Diagrammkompetenz und Urteilsfähigkeit stehen methodisch im Vordergrund.

## Impressum

RAABE UNTERRICHTS-MATERIALIEN Biologie Sek. II

Das Werk, einschließlich seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Es ist gemäß § 60b UrhG hergestellt und ausschließlich zur Veranschaulichung des Unterrichts und der Lehre an Bildungseinrichtungen bestimmt. Die Dr. Josef Raabe Verlags-GmbH erteilt Ihnen für das Werk das einfache, nicht übertragbare Recht zur Nutzung für den persönlichen Gebrauch gemäß vorgenannter Zweckbestimmung. Unter Einhaltung der Nutzungsbedingungen sind Sie berechtigt, das Werk zum persönlichen Gebrauch gemäß vorgenannter Zweckbestimmung in Klassensatzstärke zu vervielfältigen. Jede darüber hinausgehende Vervielfältigung ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Hinweis zu §§ 60a, 60b UrhG: Das Werk oder Teile hiervon dürfen nicht ohne eine solche Einwilligung an Schulen oder in Unterrichts- und Lehrmitteln (§ 60b Abs. 3 UrhG) vervielfältigt, insbesondere kopiert oder eingescannt, verbreitet oder in ein Netzwerk gestellt oder sonst öffentlich zugänglich gemacht oder wiedergegeben werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen. Die Aufführung abgedruckter musikalischer Werke ist gemäß § 17 UrhG meldepflichtig.

Für jedes Material wurden Fremdrechte recherchiert und ggf. angefragt.

Dr. Josef Raabe Verlag-GmbH  
Ein Unternehmen der Klett Gruppe  
Rotebühlstraße 77  
70178 Stuttgart  
Telefon +49 711 62900-0  
Fax +49 711 62900-1  
meinRAABE@raabe.de  
www.raabe.de

Redaktion: Ina Hörmann  
Satz: Böser Medien- und Druck Co. KG, Karlsruhe  
Bildnachweis Titel: © Otis Historical Archives, National Museum of Health and Medicine/Public domain/Wiki-  
media Commons  
Illustration: Sylvana Timmer  
Konzept: Barbara Hajek

## Kompetenzprofil:

Kompetenz	Anforderungsbereiche	Basiskonzept	Material
Fachwissen, Kommunikation, Bewertung	I		M 1
Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation	I-II-III	System, Struktur und Funktion, Entwicklung	M 2
Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation,	II-III	System, Struktur und Funktion, Entwicklung	M 3
Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation	I-II-III	System, Struktur und Funktion, Entwicklung	M 4
Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation	I-II-III	Struktur und Funktion, Entwicklung	M 5
Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation	II-III	Entwicklung	M 6
Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung	II-III	System, Entwicklung	M 7

der Debatte um die Gripeschutzimpfung eröffnet. Die Lernenden machen sich mit den Zeitungsartikeln (**M 1**) vertraut. Sie äußern Vermutungen, stellen Fragen und werden sich ihrer Haltung zur Grippe bewusst. Der Unterrichtsbaustein **M 2** legt den Ursprung der Spanischen Grippe offen. Anhand einer vergleichenden Analyse der Aminosäuresequenz eines viralen Schlüsselproteins wird die Verwandtschaft von Influenzaviren in verschiedenen Reservoiren in Diagrammform gezeigt. Durch die Bearbeitung der Aufgaben bauen die SuS ihre Diagrammkompetenz aus. Unterrichtsbaustein **M 3** fördert die Modellkompetenz. Die SuS erarbeiten den Bauplan des Influenzavirus auf verschiedenen Kompetenzniveaus, vom Grundbauplan bis hin zum molekularen Feinbau der RNA-Segmente. Durch den Vergleich verschiedener Virus-Modelle erwerben die SuS Metawissen zur Funktion von Modellen, die unter didaktischer Perspektive immer einem bestimmten Zweck dienen. Im Baustein **M 4** steht der Erwerb von Fachwissen zum Replikationszyklus von Influenzaviren auf molekularbiologischer Ebene im Vordergrund. Das der Literatur entlehnte Bild eines „Kaperns“ des Proteinbiosyntheseapparates der Wirtszelle wird genutzt, um einerseits für die Erarbeitung des komplexen molekularen Prozesses zu motivieren und andererseits die Behaltensleistung zu fördern. Im Material **M 5** wird der Unterschied zwischen Epidemien und Pandemien herausgestellt. Die genetischen Ursachen einer Pandemie werden vorgestellt. Damit werden die grundlegenden Kompetenzen für ein vertieftes Verständnis der Impfstoffproblematik angelegt. Unterrichtsbaustein **M 6** gibt in Diagrammform aktuelle Forschungsergebnisse zur Entstehung und zum Verlauf von Pandemien wieder. Die SuS erarbeiten den Einfluss von Antigen drift und Antigen shift auf die Gefährlichkeit von Influenzaviren. Sie prognostizieren Merkmale, die ein sogenanntes Supervirus haben könnte. In Material **M 7** wird die Impfstoffproblematik auf der Basis von Sachinformationen kontrovers diskutiert. Die SuS führen ein aktives Interview mit Impfgegnern, in dem das Pro und Kontra gegeneinander abgemessen werden kann. Die SuS werden zu einer eigenen begründeten Meinung geführt, die argumentativ verteidigt werden kann.

### Voraussetzung Fachwissen

Mit den vorliegenden Unterrichtsbausteinen werden Kompetenzen des Inhaltsfeldes Genetik vertieft. Grundlegende Kenntnisse zur Proteinbiosynthese und zur Struktur und Funktion von Zellorganellen sind elementar. Mit dem Fachwissen zum Zellzyklus sollte auch die Apoptose erwähnt gefunden haben. Darüber hinaus sind Kenntnisse zur Immunologie von Vorteil. Die SuS sollten die Beziehung von Antigen und Antikörper kennen sowie Grundlagen zur aktiven und passiven Immunisierung beherrschen. Darüber hinaus wäre Fachwissen zur koevolutiven Wirt-Parasit-Beziehung von Vorteil, wie sie zwischen Viren und Wirtszellen vorliegt.

## B: Funktionen viraler Strukturmerkmale

Im Elektronenmikroskop stellen sich Influenzaviren als kugelige, behüllte Partikel mit einem Durchmesser von 80–120 nm dar. In die Virushülle sind verschiedene Proteine und Glykoproteine eingelagert. Die großen Glykoproteine ragen als 10–14 nm lange „Spikes“ aus der Virusoberfläche heraus. Zu ihnen zählen das Hämagglutinin (H-Spikes) und die Neuraminidase (N-Spikes). Das Genom der Influenzaviren Typ A und B weist acht RNA-Segmente auf, welche die genetische Information des Virus enthalten und mehrere Proteine codieren. Die hohe genetische Variabilität der Influenzaviren beruht auf der Segmentierung des Genoms. Die Virusmembran enthält Membranproteine, das Hämagglutinin und die Neuraminidase, die mit ihren Oberflächenansätzen, den Spikes, aus der Membran herausragen. H- und N-Spikes sind nicht nur namensgebend für die Viren (H1N1, H3N2), sondern auch sehr wichtig bei der Infektion einer Wirtszelle. Zusätzlich enthält die Hülle das M2-Protein, welches ein protonen-leitender Ionenkanal ist und damit als Protonenpumpe dient.

© RAABE 2020

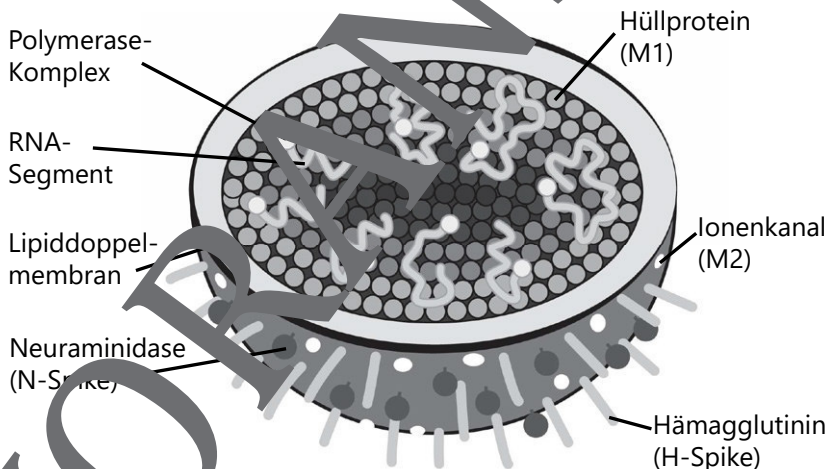
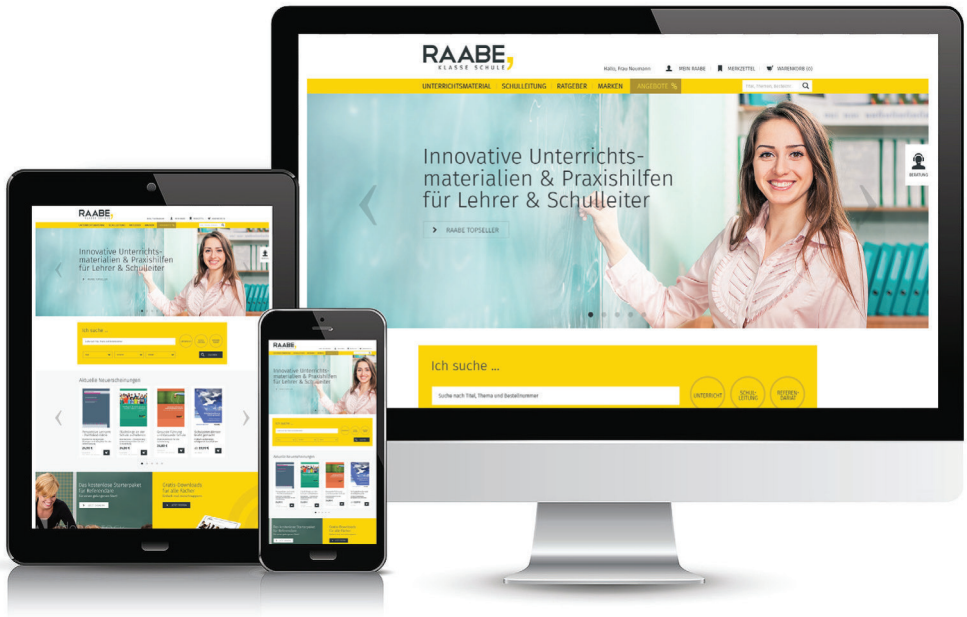


Abbildung 2: Funktionelle Strukturen des humanen Influenzavirus

Sylvana Zimmer

## Der RAABE Webshop: Schnell, übersichtlich, sicher!



### Wir bieten Ihnen:



Schnelle und intuitive Produktsuche



Übersichtliches Kundenkonto



Komfortable Nutzung über  
Computer, Tablet und Smartphone



Höhere Sicherheit durch  
SSL-Verschlüsselung

**Mehr unter: [www.raabe.de](http://www.raabe.de)**