

# Antiviraler Wirkstoff, Ursprung und Evolution der Grippe-Viren – Klausuraufgabe

von Sebastian Schwarz und Dr. Monika Pohlmann



© Ilya Lukichev/iStock/Getty Images Plus

Im Schatten des Ersten Weltkriegs forderte 1918 die Spanische Grippe, ausgelöst durch das Influenza-Virus (H1N1), in Europa innerhalb von nur drei Jahren mehr Todesopfer als beide Weltkriege zusammen. Die Grippe-Viren infizierten in einer Pandemie 500 Millionen Menschen und brachten über 50 Millionen Menschen den Tod. Viren sind keine Lebewesen und für grundlegende Lebensfunktionen, wie Stoffwechsel und Replikation, auf lebende Wirtszellen angewiesen. In dieser Klausuraufgabe zeigen Ihre Schüler ihre molekularbiologischen Kompetenzen zum Replikationszyklus von Influenza-Viren. Diagramme zur antiviralen Medikamentenforschung sowie zum Ursprung und zur Evolution von Influenza-Viren werden ausgewertet. Die Schüler begründen auf der Basis von Fachwissen die Schwierigkeit, einen wirksamen Impfstoff für die nächste Grippewelle zu planen.

# Antiviraler Wirkstoff, Ursprung und Evolution der Grippe-Viren – Klausuraufgabe

**Niveau: vertiefend, weiterführend**

von Sebastian Schwarz und Dr. Monika Pohlmann

Methodisch-didaktische Hinweise	1
M 1: Oseltamivir – ein antiviraler Wirkstoff	3
M 2: Oseltamivir-Forschung zur Wirkung und Medikation	5
M 3: Ursprung und Evolution von Influenza-Viren	7
M 4: Klausuraufgaben	9
Lösungen	10
Literaturhinweise	14

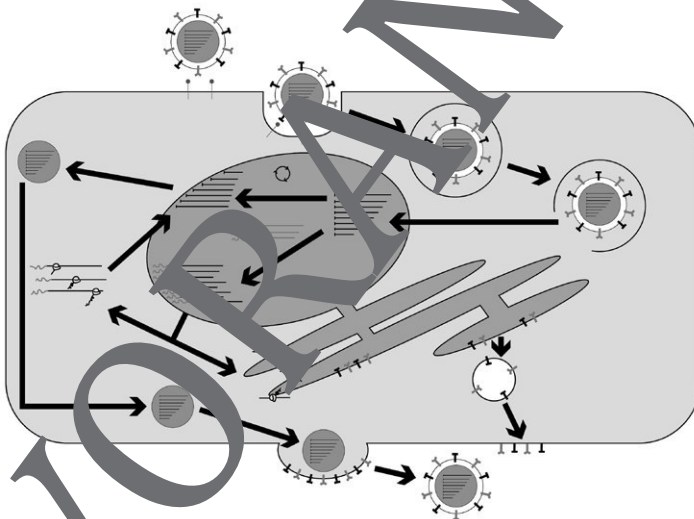
VORANSICHT

## M 1 Oseltamivir – ein antiviraler Wirkstoff

Influenza-Viren lösen jedes Jahr auf der Nordhalbkugel der Erde Grippeepidemien aus. Diese führen weltweit regelmäßig zur Erkrankung von drei bis fünf Millionen Menschen und fordern zwischen 290.000 und 650.000 Todesopfer. Influenza-Viren gelangen z. B. über eine Tröpfcheninfektion in den Respirationstrakt des Wirts. Nach dem Eindringen in eine Epithelzelle „kapert“ das Virus den Proteinbiosynthese-Apparat der Wirtszelle. Diese synthetisiert fortan nur noch virale Proteine und virale RNA.

Die viralen Transmembranproteine Hämagglutinin und Neuraminidase spielen bei einer Infektion eine entscheidende Rolle. Sie ragen als 10–14 nm lange „Spikes“ aus der Virusoberfläche heraus. Während H-Spikes zu Beginn der Replikation an Sialin-Rezeptoren der Zelloberfläche von Wirtszellen binden und damit die Infektion initiieren, ist das Enzym Neuraminidase nach der Replikation an der Freisetzung der Tochterviren aus der Wirtszelle beteiligt. Es löst die Bindung zwischen H-Spikes und Sialin-Rezeptoren der Wirtszelle. Die wirksamste Prophylaxe gegen Influenza-Viren ist die Grippe-Impfung. Bei einer Infektion mit Influenza-Viren können auch antivirale Medikamente zur Behandlung eingesetzt werden. Ein solcher Wirkstoff ist der Neuraminidase-Hemmer Oseltamivir. Der Stoff bindet am aktiven Zentrum der Neuraminidase und schneidet so deren enzymatische Aktivität ein.

© RAABE 2021

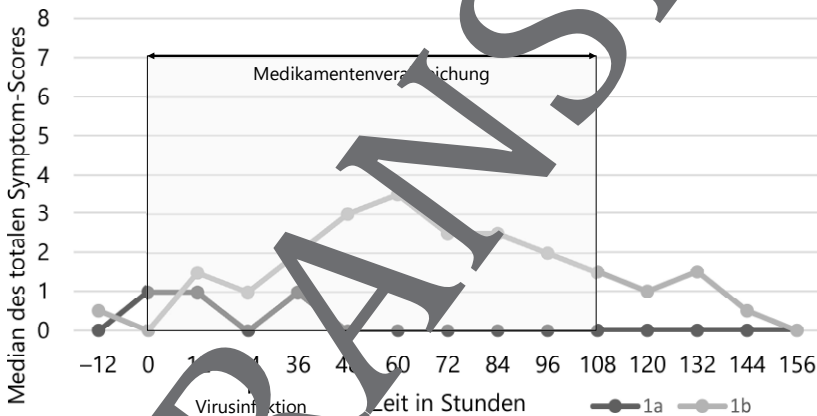


Entwicklungsschritte eines Virus während einer Infektion

© Sylvana Schöpper

## M 2 Oseltamivir-Forschung zur Wirkung und Medikation

Vor der Zulassung eines Grippemedikaments wird dessen Wirksamkeit und die Art der Medikamentenverabreichung (Medikation) in Studien untersucht. Zur Untersuchung von Oseltamivir wurden gesunde Probanden im Alter von 18–65 Jahren isoliert. Dann wurden ihnen Influenza-Viren injiziert. Die Probanden wurden in zwei Gruppen aufgeteilt: Gruppe 1a bekam vor der Virusinjektion Oseltamivir (N = 37), Gruppe 2a bekam den Wirkstoff 24 Stunden nach der Virusinjektion (N = 80). Den jeweiligen Kontrollgruppen 1b und 2b wurde ein Placebo (Scheinmedikament) verabreicht, die Gruppen 1a und 2a bekamen dagegen zweimal täglich 75 mg Oseltamivir. Die Ergebnisse der Studie sind in den folgenden Abbildungen dargestellt.



Krankheitsverlauf bei Gabe von Oseltamivir (1a) und Placebo (1b) vor Infektion.



**Hinweis:** Der Symptom-Score ist ein diagnostischer Messwert für die verschiedenen typischen Influenza-Symptome (z. B. laufende Nase, Halsschmerzen, Schnupfen, Heiserkeit, Ohrenscherzen etc.)

© Daten nach: Frederick G. Hayden, MD; John J. Treanor, MD; R. Scott Fritz, PhD; et al.: Use of the Oral Neuraminidase Inhibitor Oseltamivir in Experimental Human Influenza – Randomized Controlled Trial for Prevention and Treatment. *JAMA*. 1999;282(13):1240-1246.

## 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)**