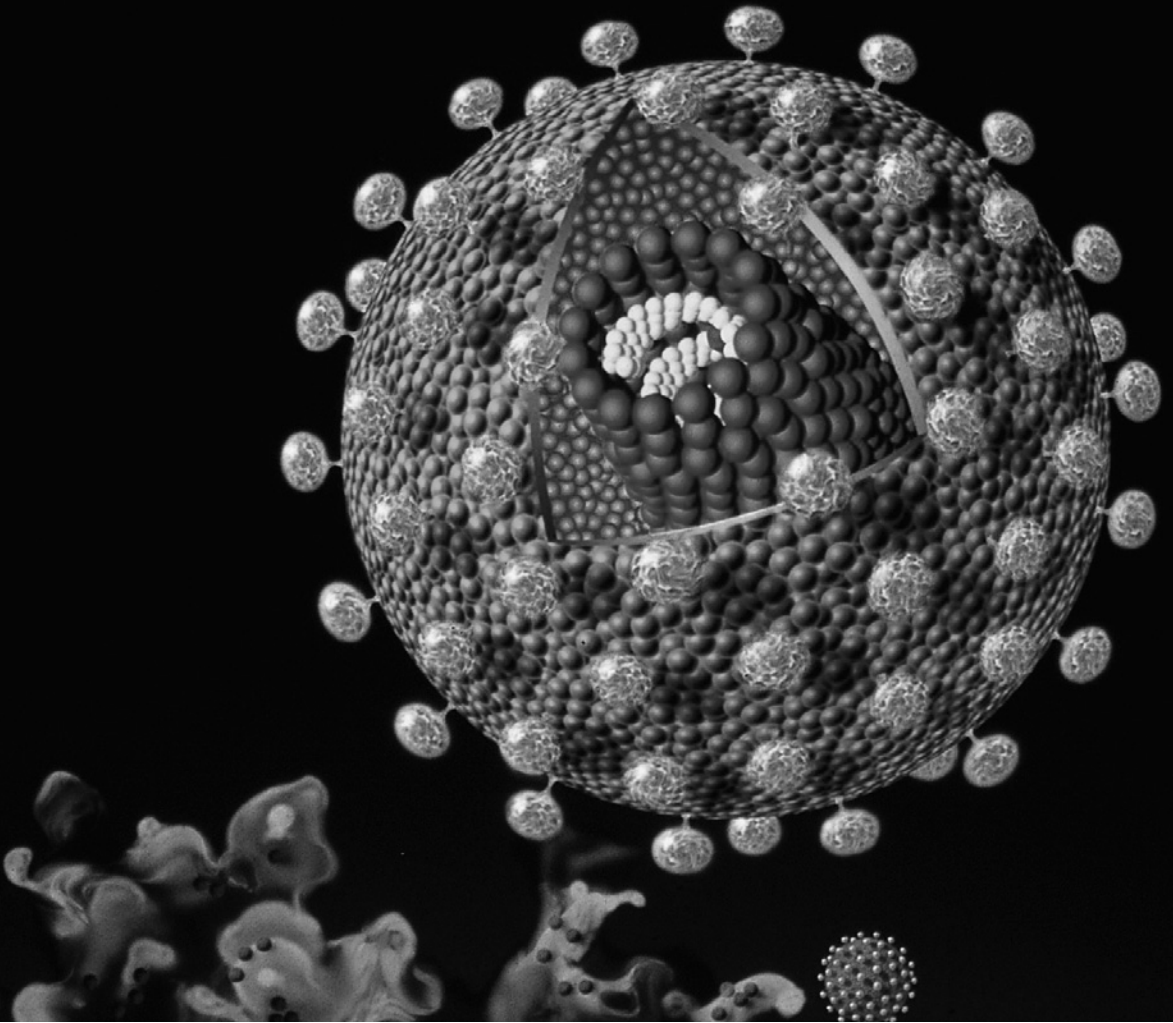


VHS 42 10514 / DVD 46 10514 17 min, Farbe



# **Virusinfektionen**

Der Kampf gegen unsichtbare Feinde

FWU –  
das Medieninstitut  
der Länder



## **Lernziele**

*Ansteckungswege, Symptome und Krankheitsverläufe wichtiger Infektionskrankheiten sowie Aufbau und Vermehrung verschiedener Virusarten kennen lernen; das Grundprinzip von Immunreaktion und Impfung verstehen*

## **Vorkenntnisse**

*Besondere Vorkenntnisse sind nicht nötig.*

## **Zum Inhalt**

Der Film beschreibt zunächst die Anfänge der mikrobiologischen Forschung: Antoni van Leeuwenhoek, ein niederländischer Naturforscher, entdeckte mithilfe einfachster Mikroskope die Bakterien. Erst sehr viel später erkannte man, dass es sich hierbei um die Auslöser vieler Krankheiten handelte.

Einige Krankheiten schienen aber nicht von Bakterien verursacht zu werden. Am Beispiel der Tabakmosaikkrankheit wird der Versuch, mit dem die Existenz von anderen, noch kleineren Erregern nachgewiesen wurde, dargestellt. Diese Erreger, die man „Viren“ nannte, konnte man allerdings mit damaligen Mikroskopen nicht sichtbar machen. Erst in den 1930ern schaffte man es, die winzigen Viren mit Elektronenmikroskopen zu detektieren.

Mithilfe anschaulicher Grafiken wird anschließend der typische Aufbau der Viren gezeigt (genetisches Material, Kapsid, Envelope).

Der einfache Aufbau eines Virus zeigt schon, dass es große Unterschiede zwischen den Viren und anderen Lebewesen gibt. Es wird die Frage gestellt, ob es sich bei Viren überhaupt um Lebewesen handelt, wenn elementaren Kennzeichen des Lebendigen fehlen.

- Viren sind nicht wie Zellen aufgebaut, ihnen fehlen einige der typischen Zellbestandteile.

- Das Erbgut mancher Viren ist nicht in einem DNA-, sondern einem RNA-Molekül gespeichert.
- Viren können sich nicht alleine fortpflanzen.

Wie sie sich stattdessen vermehren, zeigt der Film am Beispiel des Vermehrungszyklus eines Bakteriophagen.

Im nächsten Abschnitt beschäftigt sich der Film mit den Abwehrmöglichkeiten des Körpers. Es wird die körpereigene Abwehr durch Antikörper und das Prinzip der Immunisierung erklärt.

Wie Viren das Immunsystem zu umgehen versuchen, wird an den Krankheiten Herpes, Ebola und AIDS verdeutlicht. Das Beispiel Herpes zeigt, wie ein Virus jahrelang im Körper verborgen bleibt und durch äußere und innere Auslöser plötzlich wieder aktiv werden kann. Das Ebola-Virus schlägt dagegen so rasch zu, dass das Immunsystem nicht schnell genug reagieren kann. Das AIDS-Virus, HIV, greift die so genannten T-Helferzellen des Immunsystems an - so wird das Immunsystem geschwächt und andere Infektionen können nicht mehr effektiv bekämpft werden.

Im nächsten Abschnitt werden die großen Erfolge im Kampf gegen Viren gezeigt. Dazu gehört die Entwicklung eines Polioimpfstoffes im Jahre 1955 durch Dr. Jonas Salk und die Ausrottung der Pocken durch ein weltweites Impfprogramm.

Bei einigen Virusarten hat man jedoch große Probleme, einen wirksamen Impfstoff zu entwickeln. Viren wie HIV und Influenza mutieren so schnell, dass immer wieder neue Impfstoffe zur Verfügung stehen müssen. (Bei der Entwicklung eines Impfstoffes gegen AIDS treten noch diverse andere Probleme auf, auf die nicht näher eingegangen wird.)

## Weiterführende Informationen

Viren sind kleine, unter dem Lichtmikroskop i.d.R. nicht sichtbare Partikel von einer Größe zwischen 10 und 400 nm. Im Inneren ihrer Proteinhülle (Kapsid) befindet sich die Erbinformation. Man unterscheidet RNA-Viren (Polio, Masern, Hepatitis C) und DNA-Viren (Pocken, Herpes simplex, Hepatitis B, Bakteriophagen).

Besondere Vertreter der RNA-Viren sind die Retroviren, zu denen z. B. die HI-Viren gehören. Sie können mithilfe des Enzyms Reverse Transkriptase nach Befall einer Wirtszelle ihre RNA in DNA umschreiben und diese in das Genom der Wirtszelle integrieren. Wenn dieses so genannte Provirus dann aktiviert wird, werden mithilfe der Organellen der Wirtszelle die Virenbestandteile produziert. Nach dem Zusammenbau werden die neuen Viren aus der Zelle freigesetzt.

### Schutzmechanismen

Die körpereigene Abwehr gliedert sich in drei Teile:

- Mechanische Barrieren: Die Krankheitserreger müssen erst in den Körper gelangen. Haut, Schleimhäute und die Magensäure bieten dafür einen ersten Schutzmechanismus.
- Angeborene Abwehr: Dazu gehören Zellen, die die in den Körper eingedrungenen Erreger unspezifisch angreifen. Das sind z. B. die Makrophagen (Fresszellen) und das Komplementsystem.
- Adaptive Abwehr: Dieses System reagiert mithilfe von T-Lymphozyten und B-Lymphozyten sehr spezifisch auf einen bestimmten Erreger. Dabei spielt die Erkennung des Erregers durch Antigen-Proteine auf der Oberfläche des Erregers und Bildung entsprechender Antikörper eine entscheidende Rolle. Durch ein immunologisches Gedächtnis

(Gedächtniszellen) kann bei erneuter Infektion eine verstärkte Antwort ablaufen (Booster-Effekt). Diese Abwehrform ist nicht angeboren und entwickelt sich beim Säugling erst ab dem 6. Lebensmonat. Davor wird er über die Plazenta und die Muttermilch mit mütterlichen Antikörpern versorgt.

Ist das Immunsystem nicht in der Lage, Erreger und andere gefährliche Zellen zu eliminieren, so spricht man von Immunschwäche (z. B. bei AIDS). Greift es auch körpereigene Zellen an, wie zum Beispiel bei der Multiplen Sklerose, so handelt es sich um eine Autoimmunerkrankung.

## Verschiedene Virusinfektionen

### *Grippe (Influenza-Viren)*

#### *Infektionsweg*

Tröpfcheninfektion, Ansteckung bereits während der Inkubationszeit

#### *Inkubationszeit*

wenige Stunden bis drei Tage

#### *Krankheitsverlauf*

Typisch ist ein heftiger und plötzlicher Beginn, mehrere Symptome treten gleichzeitig und intensiver auf als bei einer Erkältung. Dazu kommen Schüttelfrost, hohes Fieber (>39 °C), oft typische Schmerzsymptomatik (Kopf-, Glieder- und Muskelschmerzen), Luftnot und massive Erschöpfung. Die Viren besiedeln die Schleimhäute der oberen Luftwege und vermehren sich dort und schädigen diese. Es besteht die Gefahr bakterieller Superinfektionen, z. B. durch Staphylo-, Strepto- und Pneumokokken. Als Folge davon kann es zu Lungen-, Mittelohr- und Herzmuskelentzündungen kommen.

#### *Therapie*

Neuraminidasehemmer; symptomatische Therapie; oft sind mehr als drei Wochen zur

endgültigen Ausheilung nötig. Eine vorbeugende Impfung ist möglich.

### ***Erkältung / grippaler Infekt*** ***(z. B. Rhinoviren, RS-Virus, Parainfluenzaviren, Adenoviren)***

#### ***Infektionsweg***

Tröpfcheninfektion, Kälteeinwirkung kann den Ausbruch der Erkrankung begünstigen

#### ***Inkubationszeit***

wenigen Stunden bis zwei Tage

#### ***Krankheitsverlauf***

Der Beginn ist wesentlich unspektakulärer als bei der Grippe, typischerweise treten die Symptome nacheinander auf, z. B. Halskratzen, Schnupfen, Husten. Häufig tritt kein Fieber oder nur leicht erhöhte Temperatur auf. In der Regel sind alle Symptome spätestens nach zwei Wochen verschwunden. Auch Mischinfektionen mit Bakterien sind möglich (meist Streptokokken oder Staphylokokken, die Mittelohr- oder Nasennebenhöhlenentzündungen verursachen).

#### ***Therapie***

Bis heute gibt es kein Mittel, das die eigentliche Ursache der Erkältung wirksam bekämpfen kann. Antibiotika wirken nur gegen bakterielle Erreger, nicht gegen Viren. Durch allgemeine Maßnahmen (körperliche Schonung, Dampf-inhalation, Nasentropfen oder Hustensaft) können die Beschwerden gelindert werden.

### ***Poliomyelitis (Picornaviren)***

#### ***Infektionsweg***

fäkal-oral = Aufnahme kontaminierter Nahrungsmittel oder Getränke

#### ***Inkubationszeit***

etwa 1-2 Wochen

#### ***Krankheitsverlauf***

Nach der Infektion kommt es zur Virusvermehrung und zu unspezifischen Krank-

heitssymptomen (erste Krankheitsphase). Nach einem darauf folgenden symptomfreien Intervall folgt das Eindringen des Erregers in das Zentrale Nervensystem (ZNS); nach Auslösung der zweiten Krankheitsphase treten Beeinträchtigungen des motorischen Systems auf (Muskellähmungen).

#### ***Therapie***

Strenge Bettruhe, auch schon bei Verdacht auf eine Polioinfektion; muskelentspannende, wechselnde Lagerung des Patienten bei auftretenden Lähmungen; lang dauernde Krankengymnastik; Beatmung und intensivmedizinische Betreuung. Es ist keine direkte Behandlung des Virus mit Medikamenten möglich.

Zur Vorsorge gibt es eine Schluckimpfung.

### ***AIDS***

#### ***(HIV = Human Immunodeficiency Virus)***

#### ***Infektionsweg***

Blut oder Blutprodukte, sexueller Kontakt, gebrauchte Nadeln von Drogenabhängigen oder durch Mutter-Kind-Übertragung

#### ***Inkubationszeit***

Nach sechs Tagen bis sechs Wochen kann die sog. akute HIV-Erkrankung auftreten (ähnlich einem grippalen Infekt). Dann folgt ein krankheitsfreies Intervall von mehreren Jahren bis Jahrzehnten.

#### ***Krankheitsverlauf***

Während der langen Latenzzeit läuft ein dynamisches Geschehen ab. Es werden täglich Milliarden Viren gebildet und abgetötet. Es kommt schließlich zur AIDS-Erkrankung, wenn das Immunsystem geschwächt ist (Vollbild der AIDS-Erkrankung): Gewichtsabnahme, schwere Infektionserkrankungen, bestimmte Krebsarten.

#### ***Therapie***

Weltweit gehört AIDS mittlerweile zu den fünf häufigsten Todesursachen. Ein Hinauszögern des Ausbruchs bzw. Fortschreiten

der HIV-Infektion ist durch antiretrovirale Medikamente, meist einer Kombination von Medikamenten mit unterschiedlichen Angriffsstrategien, möglich.

### ***Ebola (Filoviren)***

#### *Infektionsweg*

Direkter Kontakt mit Blut oder anderen erregerhaltigen Körperflüssigkeiten, z. B. durch sexuellen Kontakt.

#### *Inkubationszeit*

6-12 Tage

#### *Krankheitsverlauf*

Zunächst Fieber, Kopf- und Muskelschmerzen; nach ca. 5 Tagen Schleimhautblutungen, Hirnhautentzündung; Tod nach ca. 9 Tagen; Sterberate ca. 50-80 %

#### *Therapie*

Intensivmedizinische Behandlung

### **Verwendung im Unterricht**

Anhand des Films können ergänzend und vertiefend folgende Fragen behandelt werden:

1. Wie kamen die Wissenschaftler zu dem Schluss, dass die Tabakmosaikkrankheit von einem neuen, unbekanntem Erreger verursacht wurde? Welche Eigenschaften konnten sie diesem Erreger zuweisen?
2. Welche weiteren Eigenschaften der Viren kennt man heute?
3. Aus welchen Bestandteilen sind Viren aufgebaut?
4. Wie vermehren sich Viren / Bakteriophagen? Warum ist es problematisch, sie zu den Lebewesen zu zählen?
5. Welche Krankheit löst das HI-Virus aus? Wie kann man sich infizieren?
6. Welche weiteren Krankheiten werden von Viren verursacht?
7. Wie kann unser Immunsystem Viren bekämpfen?

### **Bearbeitete Fassung**

FWU Institut für Film und Bild, 2005

### **Bearbeitung**

Michael Süß

### **Produktion**

Human Relations Media

Anson W. Schloat

### **Buch und Regie**

Peter Cochran

### **Kamera**

Peter Scheer

### **Grafik**

Roger Meyer

### **Bildnachweis**

IFA-Bilderteam

### **Begleitheft**

Eva Maria Marquart

### **Pädagogischer Referent im FWU**

Michael Süß

**Verleih** durch Landes-, Kreis- und Stadtbildstellen, Medienzentren

**Verkauf** durch FWU Institut für Film und Bild, Grünwald

Nur Bildstellen/Medienzentren: öV zulässig

© 2005

FWU Institut für Film und Bild  
in Wissenschaft und Unterricht  
gemeinnützige GmbH

Geiseltalsteig  
Bavariafilmplatz 3  
D-82031 Grünwald

Telefon (0 89) 64 97-1

Telefax (0 89) 64 97-240

E-Mail [info@fwu.de](mailto:info@fwu.de)

[vertrieb@fwu.de](mailto:vertrieb@fwu.de)

Internet <http://www.fwu.de>



FWU Institut für Film und Bild  
in Wissenschaft und Unterricht  
gemeinnützige GmbH

Geiseltalstraße  
Bavariafilmplatz 3  
D-82031 Grünwald  
Telefon (0 89) 64 97-1  
Telefax (0 89) 64 97-240  
E-Mail [info@fwu.de](mailto:info@fwu.de)  
Internet <http://www.fwu.de>

**zentrale Sammelnummern für  
unseren Vertrieb:**

**Telefon (0 89) 64 97-4 44**  
**Telefax (0 89) 64 97-2 40**  
**E-Mail [vertrieb@fwu.de](mailto:vertrieb@fwu.de)**

Laufzeit: 17 min  
Kapitelanwahl auf DVD-Video  
Sprache: deutsch

**Systemvoraussetzungen  
bei Nutzung am PC**

DVD-Laufwerk und  
DVD-Player-Software,  
empfohlen ab WIN 98

Alle Urheber- und  
Leistungsschutzrechte  
vorbehalten.  
Nicht erlaubte/genehmigte  
Nutzungen werden zivil- und/oder  
strafrechtlich verfolgt

**LEHR  
Programm  
gemäß  
§ 14 JuSchG**

## FWU - Schule und Unterricht

- VHS 42 10514
- DVD-VIDEO 46 10514
- ■ Paket 50 10514 (VHS 42 10514 + DVD 46 10514)

17 min, Farbe

### Virusinfektionen

Der Kampf gegen unsichtbare Feinde

Der menschliche Körper wird ständig von Krankheitserregern bedroht. Neben den Bakterien sind vor allem Viren für viele leichte, aber auch schwere Erkrankungen des Menschen verantwortlich. Dieser Film zeigt anschaulich den Aufbau verschiedener Viren und beschreibt typische Infektionswege und Vermehrungszyklen. Es werden einige Virusarten, wie z. B. HIV, Ebola-, Polio- und Herpesviren, mit ihren Besonderheiten vorgestellt - darüber hinaus wird auf den Aufbau und die Vermehrung von Bakteriophagen eingegangen. Der Film gibt auch einen Einblick in die Abwehrmechanismen des menschlichen Immunsystems und erklärt die Probleme, die durch mutierende Krankheitserreger auftreten.

### Schlagwörter

Virus, Immunsystem, Bakteriophage, Phage, HIV, AIDS, Ebola, Polio, Kinderlähmung, Influenza, Grippe, Herpes, Tabakmosaikvirus

### Biologie

Allgemeine Biologie • Biologische Forschung, biologische Arbeitsmethoden, Genetik  
Mikroorganismen • Viren und Phagen  
Menschenkunde • Krankheiten und Vorbeugung

Allgemeinbildende Schule (8-13)  
Erwachsenenbildung

### Weitere Medien

- 42 01826 Viren: VHS 11 min
- 42 01645 Immunität und Immunisierung: VHS 11 min
- 42 02063 Meilensteine der Naturwissenschaft und Technik:  
Immunsystem - Paul Ehrlich, Elias Metschnikoff: VHS 16 min
- 42 02381 Die Abwehr läuft Amok: Was tun bei Allergien und Autoimmunkrankheiten: VHS 40 min