

46 11387



DVD
VIDEO

mit
Interaktionen

Didaktische FWU-DVD

Das Nervensystem des Menschen

Neurotoxine

Biologie

 Klasse 10–13

Chemie

 Klasse 10–13



Trailer ansehen

Das Medieninstitut
der Länder



Das Nervensystem des Menschen Neurotoxine

Neurotoxine

Film 25 min

Wirkungsweise und Nutzen von Neurotoxinen

Sequenzen / Grafiken

Bakteriengifte

Sequenz / Grafik

Tiergifte

Sequenz / Grafiken / Bilder

Pflanzengifte

Sequenz / Grafik / Bild

Schwermetalle

Sequenz / Grafiken

Nervenkampfstoffe

Sequenz / Grafiken / Karte

Arbeitsmaterial



Schlagwörter

Acetylcholin; Alkaloid; Aminosäuren; Atropin; Axon; Bakterien; Bakteriengift; Blausäure; Blei; Botulinustoxin; Chelator; Cholera; Chemiewaffenkonvention; Conotoxin; Curare; Diphtherie; Emission (Umwelt); Enzym; Ethanol; Gift; Giftpflanzen; Giftpilze; Giftschlange; Kegelschnecke; Krankheitserreger; Kugelfisch; Kupfer; Latrotoxin; Lebensmittelkonservierung; Nervengift; Nervenkampfstoffe; Nervensystem; Nervenzelle; Neuron; Neurotoxin; Neurotransmitter; Pandemie; Quallen; Quecksilber; Reizaufnahme; Rochen; Schmerz; Schnecken; Schwarze Witwe; Schwermetalle; Skorpion; Sporen; Synapse; Tetanus; Tetrodotoxin; Tiergift; Toxikologie

Systematik

Biologie	<ul style="list-style-type: none"> › Mikroorganismen › Bakterien › Pilze › Botanik › Angewandte Botanik › Zoologie › Wirbeltiere › Fische; Kriechtiere › Menschenkunde › Stoffwechsel, Innere Organe › Menschenkunde › Sinnesorgane, Nervensystem
Chemie	<ul style="list-style-type: none"> › Physikalische Chemie › Atombau, Periodensystem › Biochemie › Molekulare Grundlagen der Organismen; Physiologische Wirkungsweise chemischer Substanzen › Angewandte Chemie › Chemie in Alltag und Umwelt
Medienpädagogik	<ul style="list-style-type: none"> › Kompetenzen in der digitalen Welt › Produzieren und Präsentieren; Schützen und sicher Agieren; Problemlösen und Handeln; Analysieren und Reflektieren
Sucht und Prävention	<ul style="list-style-type: none"> › Drogen › Alkohol; Nikotin; Rauschgifte; Sonstige Drogen

Zum Inhalt

„Neurotoxine“ (Film 25 min)

Die Intention des Films besteht darin, den Schülerinnen und Schülern einen Überblick über Neurotoxine und deren Wirkungsweisen zugeben. In den Wissensblöcken werden die verschiedenen Themen anschaulich und tiefer gehend erklärt.

Bei allen Neurotoxinen werden die Ursprünge der Gifte, die Symptome einer Vergiftung und die damit verbundenen molekularbiologischen Abläufe an Neuronen oder chemischen Synapsen, mögliche Therapieansätze und der medizinische Nutzen der Toxine erklärt. Der Film veranschaulicht an ausgewählten Beispielen die Bandbreite an unterschiedlichen Nervengiften.

Zu Beginn werden Neurotoxine definiert und kategorisiert. Zudem wird der Wirkungsort von Nervengiften an Neuronen und chemischen Synapsen gezeigt. Danach stellt der Film Neurotoxine unterschiedlichsten Ursprungs vor. Dazu zählen Bakterientoxine wie Botox und Tiergifte wie Conotoxine, Tetrodotoxin und Latrotoxin. Außerdem Pflanzengifte wie Atropin und Curare aber auch Schwermetalle wie Quecksilber und Blei sowie verschiedenste Nervenkampfstoffe.

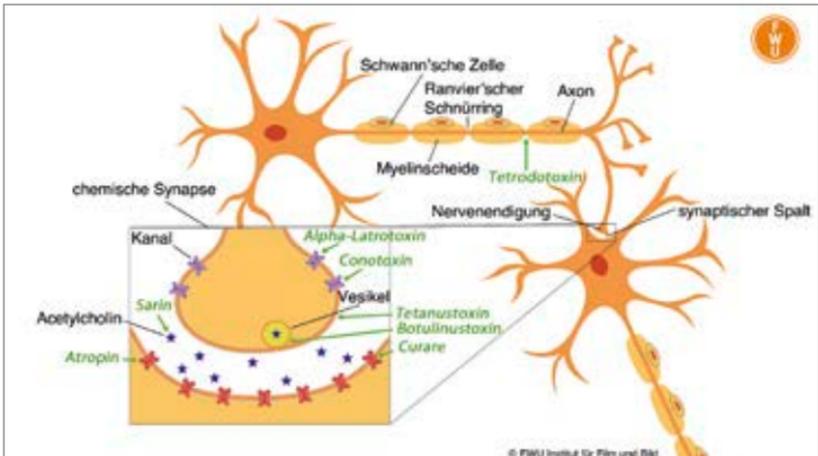
Filmsequenzen

Neurotoxine – Definition und Wirkungsweise (3:20 min)

In dieser Sequenz werden zunächst Neurotoxine definiert als Substanzen, die bereits in geringer Dosis großen Schaden vor allem an Nervenzellen anrichten können. Die betroffenen Neuronen werden dabei in ihrer Funktion vor allem an den Axonen oder Synapsen beeinträchtigt oder sogar abgetötet. Die Sequenz gibt zudem einen Überblick über den Ursprung von Nervengiften.

Bakteriengifte (4:00 min)

Diese Sequenz gibt einen umfassenden Überblick über Neurotoxine bakteriellen Ursprungs, welche vom Tetanustoxin, Cholera toxin bis zum Diphtherietoxin reichen. Die Sequenz zeigt am Beispiel des Botulinustoxins, woher das stärkste Gift stammt und wie es entsteht. In der Sequenz wird gezeigt, wie Menschen, neben dem gewollten Einsatz in der ästhetischen Chirurgie, in ungewollten Kontakt mit Botox kommen können und welche Symptome bei einer solchen Vergiftung auftreten. Auch werden die genauen molekularbiologischen Auswirkungen an den motorischen Endplatten des Nervensystems gezeigt, sowie die mögliche Therapie bei einer Vergiftung mit Botox.



Tiergifte (6:10 min)

In dieser Sequenz werden mit den Conotoxinen der Kegelschnecken, dem Tetrodotoxin der Kugelfische und dem Latrotoxin der Europäischen Schwarzen Witwe drei Gifte tierischen Ursprungs vorgestellt. Es wird zunächst auf den chemischen Bau und den Nutzen des jeweiligen Giftes für das Tier selbst eingegangen. Danach wird jeweils auf die Wirkungsweise der Gifte auf das Neuron und die Synapse eingegangen.

Zudem wird aufgezeigt, inwiefern die Gifte für den Menschen gefährlich werden können und welche Therapien bei einer möglichen Vergiftung zur Verfügung stehen.

Pflanzengifte (3:20 min)

Diese Sequenz behandelt Neurotoxine pflanzlichen Ursprungs. Zuerst wird darauf eingegangen, warum Pflanzen Nervengifte produzieren. Am Beispiel des Giftes aus der Tollkirsche, dem Atropin, wird die Auswirkung eines Pflanzengiftes an den neuromuskulären Endplatten im menschlichen Nervensystem gezeigt. Zudem werden die Symptome und Therapieeinsätze bei einer Atropinvergiftung aufgezeigt. Atropin wird auch in der Medizin, vor allem in der Augenheilkunde genutzt. Die Sequenz beleuchtet außerdem verschiedene pflanzliche Alkaloide, die unter der Sammelbezeichnung Curare bekannt sind und bei der indigenen Bevölkerung des Amazonasregenwaldes nach wie vor als Pfeilgift zur Jagd verwendet werden.

Schwermetalle (1:50 min)

In dieser Sequenz werden die Vorkommen von Schwermetallen und deren Bedeutung als Spurenelemente für den menschlichen Körper beleuchtet, genauso, welche Menge der Mensch davon benötigt.

Danach wird dargestellt, wodurch es zu einer Anreicherung von Schwermetallen in größeren Mengen kommen kann (zum Beispiel Blei), wie sich dies auf den Betroffenen auswirkt und welche Gegenmaßnahmen getroffen werden, um Schwermetalle wieder aus dem menschlichen Körper auszuschleiden.

Nervenkampfstoffe (4:50 min)

Im Anschluss werden Nervenkampfstoffe, die zu den chemischen Waffen gehören, kategorisiert, ihre Entwicklungsgeschichte sowie der eigentliche Zweck der bekanntesten Vertreter wie zum Beispiel Sarin, Tabun oder VX erläutert. Zudem wird der chemische Bau der Nervenkampfstoffe, die meist zu den organischen Phosphorverbindungen gehören und in der Regel als Flüssigkeit oder Gas vorliegen, aufgezeigt.

Darüber hinaus wird auf die Symptome einer Vergiftung und die Therapiemaßnahmen eingegangen.

Am Ende der Sequenz wird auf die große Bedeutung der Chemiewaffenkonvention von 1997 eingegangen, die die beigetretenen Staaten weltweit dazu verpflichtet, auf die Entwicklung, Herstellung, Lagerung und den Einsatz solcher chemischen Waffen zu verzichten.

Nutzen der Neurotoxine für die Medizinforschung (1:10 min)

Die Sequenz gibt einen Ausblick auf den möglichen medizinischen Einsatz von Neurotoxinen in der näheren Zukunft wie etwa in der Krebstherapie oder als hochwirksame Schmerzmittel.

Interaktionen

Neurotoxine

In dieser Interaktion können verschiedene Neurotoxine den entsprechenden Bakterien, Tieren oder Pflanzen zugeordnet werden.

Periodensystem der Elemente

Mithilfe dieser Interaktion können die einzelnen Elemente im Periodensystem und dabei speziell die Schwermetalle genauer betrachtet werden.

Grafiken, Bilder und Karte

Wo wirkt welches Neurotoxin? (Grafik)

Diese Grafik zeigt anhand eines Schemas von einem Neuron sowie der damit verknüpften Synapse die exakten Wirkungsorte verschiedener Neurotoxine am Axon bzw. an der Prä- und Postsynapse.

Wo greifen Neurotoxine am Neuron an? (Grafik)

In dieser Grafik werden die genauen Wirkungsorte am Neuron – die Rezeptoren und Ionenkanäle – für verschiedene Neurotoxine ersichtlich.

Steckbriefe Alpha-Latrotoxin, Atropin, Clostridium botulinum, Conotoxine, G-Reihe, Nowitschok-Reihe, Schwermetalle, Tetrodotoxin (TTX) und V-Reihe (9 Grafiken)

Für verschiedene Nervengifte pflanzlichen, tierischen oder bakteriellen Ursprungs sowie zur Schwermetallvergiftung und den drei wichtigsten Reihen der Nervenkampfstoffe sind in diesen Steckbriefen (alphabetisch sortiert) jeweils die wichtigsten Fakten zusammengefasst.

Clostridium botulinum (Bild)

Dieses Bakterium ist als schweres Synapsengift für lebensgefährliche Vergiftungen auch beim Menschen verantwortlich.

Kegelschnecke (Conus textile) (Bild)

Dieses Bild zeigt eine räuberische Kegelschnecke mit ihrem Schlundrohr als Köder für ihre Beute, zum Beispiel Fische.

Kugelfisch (Takifugu niphobles) (Bild)

Dieses Bild zeigt einen Kugelfisch, dessen Muskelfleisch für die Zubereitung der Delikatesse „Fugu“ verwendet wird.

Europäische Schwarze Witwe (Latrodectus tredecimguttatus) (Bild)

Dieses Bild zeigt eine Europäische Schwarze Witwe, die das Nervengift Alpha-Latrotoxin in sich trägt, das für den Menschen gefährlich, aber nicht lebensbedrohlich ist.



Schwarze Tollkirsche (Atropa belladonna) (Bild)

Dieses Bild zeigt die Schwarze Tollkirsche mit ihren schwarz erscheinenden Beerenfrüchten, die wegen des darin enthaltenen Atropins tödlich sein können.

Curare (Bild)

Dieses Bild zeigt eine Art der Giftbrechnuss, deren Rinde als Grundlage für das Pfeilgift Curare verwendet wird.

Entwicklung der Schwermetall-Emission (Grafik)

Anhand dieser Grafik kann die Entwicklung der Emissionen verschiedener Schwermetalle in Deutschland zwischen 1990 und 2015 nachverfolgt werden.

Periodensystem der Elemente (Grafik)

Diese Grafik zeigt das gesamte Periodensystem der Elemente und hilft bei der Einordnung der verschiedenen Elemente, insbesondere der Schwermetalle.

G-Reihe, V-Reihe, Nowitschok-Reihe (3 Grafiken)

Diese drei Grafiken zeigen die jeweils bekanntesten Nervenkampfstoffe der ältesten G-Reihe, der V-Reihe sowie der „modernen“ Nowitschok-Reihe.

Der Chemiewaffenkonvention nicht beigetretene Staaten (Karte)

Diese Karte verweist auf die drei Staaten der Erde, die der Chemiewaffenkonvention nicht beigetreten sind – Nordkorea, Ägypten und der Südsudan.

Acetylcholin, Atropin, Blausäure, Curare, Ethanol, Glutaminsäure, Lorazepam, Morphin, Nicotin, Sarin, Soman, Tabun, VG, VX – jeweils als 2D- und 3D-Modell (28 Grafiken)

Diese 2D- und 3D-Modelle von relevanten Neurotransmittern, Neurotoxinen, Nervenkampfstoffen sowie Wirkstoffen (alphabetisch sortiert) zeigen den genauen Bau der Moleküle auf.

Bezug zu Lehrplänen und Bildungsstandards

Die Schülerinnen und Schüler

- verstehen, was Neurotoxine sind und wie sie kategorisiert werden;
- begreifen die Wirkungsweise von Nervengiften an Neuronen und chemischen Synapsen;
- verstehen, die Bedeutsamkeit von Neurotoxinen in der Medizin und Forschung;
- bekommen einen Überblick über verschiedenste Neurotoxine, deren molekularbiologische Wirkungsweise, Symptome einer Vergiftung und mögliche Therapiemaßnahmen;
- lernen Bakterientoxine am Beispiel von Botox kennen;

- lernen Neurotoxine aus Tieren (Conotoxine aus Kegelschnecken, Tetrodotoxin aus Kugelfischen, Latrotoxin aus der Europäischen Schwarzen Witwe) kennen;
- lernen Pflanzengifte (Atropin, Curare) kennen;
- lernen Schwermetalle (Quecksilber, Blei) als Neurotoxine kennen;
- lernen verschiedenste Nervenkampfstoffe und deren Wirkungsweise kennen;
- begreifen das große medizinische Nutzen und Potential von Neurotoxinen;
- begreifen die Notwendigkeit der Chemiewaffenkonvention;
- beurteilen die Wirkungsweise von Neurotoxinen an chemischen Synapsen auf die auftretenden Symptome bezogen;
- vergleichen und beurteilen unterschiedliche Neurotoxine.

Didaktische Hinweise

Botox, Atropin, TTX oder Sarin sind Neurotoxine ganz unterschiedlichen Ursprungs, die bereits in geringsten Dosen großen Schaden bei Lebewesen anrichten können.

Die vorliegende Produktion gibt dazu einen umfassenden Überblick, denn es werden Neurotoxine bakteriellen, tierischen, pflanzlichen und chemischen Ursprungs, deren Wirkungsweisen im menschlichen Nervensystem, die Symptome bei einer Vergiftung und Therapiemöglichkeiten vorgestellt.

Die Produktion eignet sich für die Vermittlung folgender Lehrplaninhalte:

- Definition, Ursprung und Aggregatzustände von Neurotoxinen
- Unterscheidung zwischen endogenen und exogenen Neurotoxinen
- Differenzierung von allgemeinen Neurotoxinen und speziellen Synapsengiften
- molekulare Wirkmechanismen der Neurotoxine an Neuronen und chemischen Synapsen
- Einteilung der Nervengifte in Klassen
 - Bakterientoxine
 - Tiergifte: Conotoxine, Tetrodotoxin (TTX), Latrotoxin
 - Pflanzengifte: Atropin, Curare
 - Schwermetalle
 - Nervenkampfstoffe
- Nutzen der Neurotoxine für die Medizinforschung

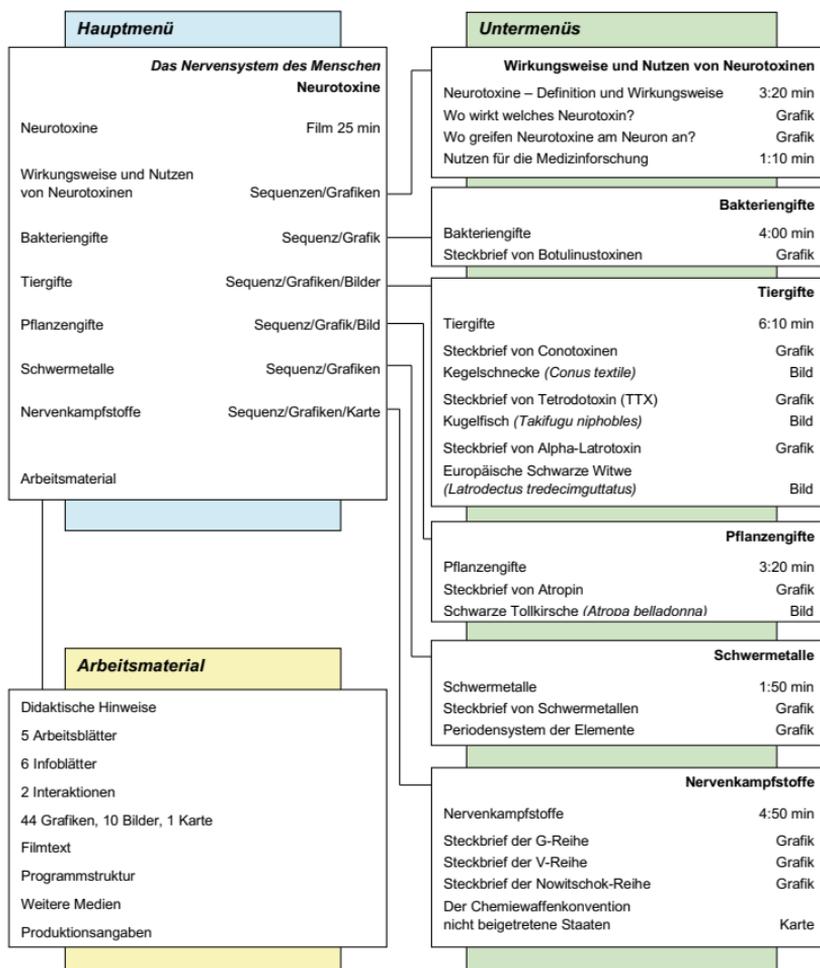
Arbeitsmaterial

Als Arbeitsmaterial steht Ihnen im ROM-Teil ein umfangreiches Angebot an ergänzenden Materialien zur Verfügung (siehe Tabelle). Die Arbeitsblätter liegen als PDF- und Word-Dateien vor.

Die **Word-Dateien** können bearbeitet und so individuell an die Unterrichtssituation angepasst werden.

Ordner	Materialien
Didaktische Hinweise	Hinweise zum Einsatz des Films, der Filmsequenzen, der Interaktionen, der Grafiken, Bilder und Karte sowie der ergänzenden Arbeitsmaterialien
Arbeitsblätter (mit Lösungen)	<ol style="list-style-type: none">1) Chemische Synapsen unter dem Einfluss von Neurotoxinen2) Vergleich von Neurotoxinen3) Neurotoxin-Domino4) Memory5) Unbekannte Neurotoxine
Infoblätter	<ul style="list-style-type: none">• Vibrio cholerae• Würfelquallen (Seewespe), Stechrochen, Drachenköpfe• Blauer Eisenhut, Giftpilze
Interaktionen	<ul style="list-style-type: none">• Neurotoxine• Periodensystem der Elemente
Grafiken / Bilder / Karte	<ul style="list-style-type: none">• Wirkungsorte von Neurotoxinen am Neuron (2 Grafiken)• Steckbriefe Alpha-Latrotoxin, Atropin, Clostridium botulinum, Conotoxine, G-Reihe, Nowitschok-Reihe, Schwermetalle, Tetrodotoxin (TTX) und V-Reihe (9 Grafiken)• Acetylcholin, Atropin, Blausäure, Curare, Ethanol, Glutaminsäure, Lorazepam, Morphin, Nicotin, Sarin, Soman, Tabun, VG, VX – jeweils als 2D- und 3D-Modell (28 Grafiken)• <i>Clostridium botulinum</i>, verschiedene Tiere mit toxisch wirkenden Giften im Körper, Giftpilze, Giftpflanzen (10 Bilder)• Entwicklung der Schwermetall-Emission (Grafik)• Periodensystem der Elemente (Grafik)• Nervenkampfstoffe der G-/V-/Nowitschok-Reihe (3 Grafiken)• Der Chemiewaffenkonvention nicht beigetretene Staaten (Karte)
Filmtext	Filmtext zum Film als PDF-Dokument
Programmstruktur	Übersicht über den Aufbau der DVD
Weitere Medien	Informationen zu ergänzenden FWU-Medien
Produktionsangaben	Produktionsangaben zur DVD und zum Film

Programmstruktur



Produktionsangaben

Das Nervensystem des Menschen Neurotoxine (DVD)

Produktion

FWU Institut für Film und Bild, 2019

DVD-Konzept

Susanne Oberleitner

DVD-Authoring und Design

TV Werk GmbH

im Auftrag des FWU Institut für Film und Bild,
2019

Grafiken

Wirkungsweise Neurotoxine: iStock / © rosadu;
Bearbeitung: FWU Institut für Film und Bild
weitere Grafiken & Karte: © FWU Institut für
Film und Bild
2D-Moleküle: www.chemaxon.com
3D-Moleküle: avogadro.cc

Interaktionen

FWU Institut für Film und Bild

Bildnachweise

Coverbild: iStock / © merlinpf
weitere Bilder: © FWU Institut für Film
und Bild / Wikimedia Commons

Arbeitsmaterial

Veronika Hofmann

Begleitheft

Susanne Oberleitner

Pädagogische Referentin im FWU

Susanne Oberleitner

Produktionsangaben zum Film

„Neurotoxine“

Produktion

Weichelt Film

im Auftrag des

FWU Institut für Film und Bild, 2019

Buch

Susanne Oberleitner
Dr. Maika Schuchmann

Schnitt

Stefan Weichelt

3D-Animationen

Stefan Weichelt
Fabian Weichelt

Musik

Stefan Weichelt (mit Audioloops von Filmstro)

Sprecher

Andreas Karg

Footage

Storyblocks; 123rf; Wikipedia; Pond5; Biopixel;
Weichelt Film

Fachberatung

Dr. Alexander Kaiser

Redaktion

Susanne Oberleitner
Friedrich Sauer

Nur Bildstellen/Medienzentren:
öV zulässig

© 2019

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

Geiseltalsteig
Bavariafilmplatz 3

D-82031 Grünwald

Telefon (089) 6497-1

Telefax (089) 6497-240

E-Mail info@fwu.de

vertrieb@fwu.de

Internet www.fwu.de

Das Nervensystem des Menschen: Neurotoxine

Bestimmte Bakterien, Tiere oder Pflanzen produzieren Toxine – Giftstoffe, die sie normalerweise zur Beutejagd, zur Verteidigung oder zum Fraßschutz einsetzen. Zudem gibt es künstlich hergestellte Nervenkampfstoffe, die illegal zum Einsatz kommen. Wenn der Mensch mit diesen natürlichen oder künstlichen Toxinen in Berührung kommt, wird vor allem das Nervensystem beeinträchtigt. Welche Auswirkungen das haben kann, wird in dieser Produktion genauer erläutert.

	Laufzeit	25 min
	Klasse	10–13
	Sprache	DE
	Film	1
	Filmsequenzen	7
	Arbeits-/Infoblätter	11
	Interaktionen	2
	Grafiken/Bilder/Karten	55

Kompetenzerwerb:

Die Schülerinnen und Schüler

- › bekommen einen Überblick über verschiedenste Neurotoxine, deren molekularbiologische Wirkungsweise, Symptome einer Vergiftung und mögliche Therapiemaßnahmen;
- › lernen Bakterientoxine kennen;
- › lernen Neurotoxine von Tieren kennen;
- › lernen Pflanzengifte kennen;
- › lernen Schwermetalle kennen;
- › lernen verschiedenste Nervenkampfstoffe kennen.

Ausführliche didaktische Hinweise finden Sie im Arbeitsmaterial.

Themen	Klasse 10	Klasse 11–13
Wirkungsweise und Nutzen von Neurotoxinen	✓	✓
Bakteriengifte		✓
Tiergifte		✓
Pflanzengifte		✓
Schwermetalle	✓	✓
Nervenkampfstoffe	✓	✓

Lehrprogramm
gemäß
§ 14 JuSchG und
§ 60b UrhG

GEMAFREI



FWU Institut für Film und Bild
in Wissenschaft und Unterricht gGmbH
Bavariafilmplatz 3 | 82031 Grünwald | Telefon +49 (0)89-6497-1
Telefax +49 (0)89-6497-240 | info@fwu.de | www.fwu.de

www.fwu-shop.de
Bestell-Hotline: +49 (0)89-6497-444
vertrieb@fwu.de

Das Medieninstitut
der Länder

