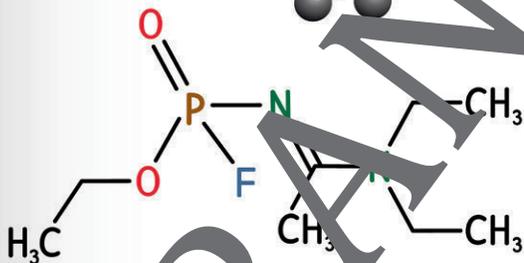


# Chemiewaffe Nowitschok, ein Synapsengift: mündliche Abiturprüfung

von Dr. Monika Pohlmann

## Nowitschok A 234



verändert nach: © *Deutscher/IStock.com/ages Plus*

Abiturientinnen und Abiturienten bereiten mit diesem Material den Vortrag in der mündlichen Abiturprüfung zur Wirkung des Neurotoxins Nowitschok vor. Die Chemiewaffe war 2018 weltweit in den Medien, nachdem der ehemalige russische Doppelagent Sergej Skripal und seine Tochter Julija in Salisbury damit vergiftet wurden. 2020 war auch beim Attentat auf den Kanal-Kritiker Alexej Nawalny eindeutig Nowitschok die Ursache der lebensbedrohlichen Intoxikation. Nowitschok hemmt die Aktivität der Acetylcholinesterase. Ist das Enzym blockiert, strömen unaufhörlich Natriumionen in die postsynaptische Nervenzelle und lösen ein aktivierendes Signal (EPSP) aus. Dies hat Muskelkrämpfe zur Folge. Bei schneller medizinischer Behandlung können Atropin oder Oxime zur Rettung eingesetzt werden. Mithilfe ihrer Kompetenzen zur Enzymatik und Neurobiologie erklären Ihre Schüler die Vergiftungserscheinungen auf molekularer Systemebene.

# Chemiewaffe Nowitschok, ein Synapsengift: mündliche Abiturprüfung

**Niveau: vertiefend**

von Dr. Monika Pohlmann

Methodisch-didaktische Hinweise	1
M 1: Alexej Nawalny, Opfer eines Verbrechens	7
M 2: Heilmittel gegen die akute cholinerge Krise	13
Lösungen	16
Literatur	25

VORANSICHT

## Kompetenzprofil:

Kompetenz	Anforderungsbereiche	Basiskonzept	Material
Sachkompetenz, Erkenntnisgewinnungskompetenz, Kommunikationskompetenz	I–II–III	Struktur und Funktion, Information und Kommunikation, individuelle und evolutive Entwicklung	M 1
Sachkompetenz, Erkenntnisgewinnungskompetenz, Kommunikationskompetenz, Bewertungskompetenz	II–III	Struktur und Funktion, Information und Kommunikation, individuelle und evolutive Entwicklung	M 2

## Überblick:

Legende der Abkürzungen:  
LEK Lernerfolgskontrolle

Inhaltliche Stichpunkte	Material	Methode
Bau und Funktion der cholinergen Synapse, Funktion der Acetylcholinesterase, katalytische Triade im aktiven Zentrum, Bedeutung der AS Serin (Ser200), Molekülstruktur von Novitschok, Toxizität von Nervengiften im Vergleich, Strukturanaloga, kompetitive Hemmung, irreversible Hemmung, molekulare Ursache der Symptomatik der akuten cholinergen Krise, Beurteilung der Gefährdung bei Vergiftung durch die Chemiewaffen Novitschok	M 1	LEK
Atropin als Antagonist von Acetylcholin, kompetitive Hemmung, Giftwirkung, Risikoabwägung, Reaktivierung der inhibierten Acetylcholinesterase, molekulare und physiologische Folgen, Positionierung zum internationalen Chemiewaffen-Übereinkommen (CWÜ)	M 2	LEK

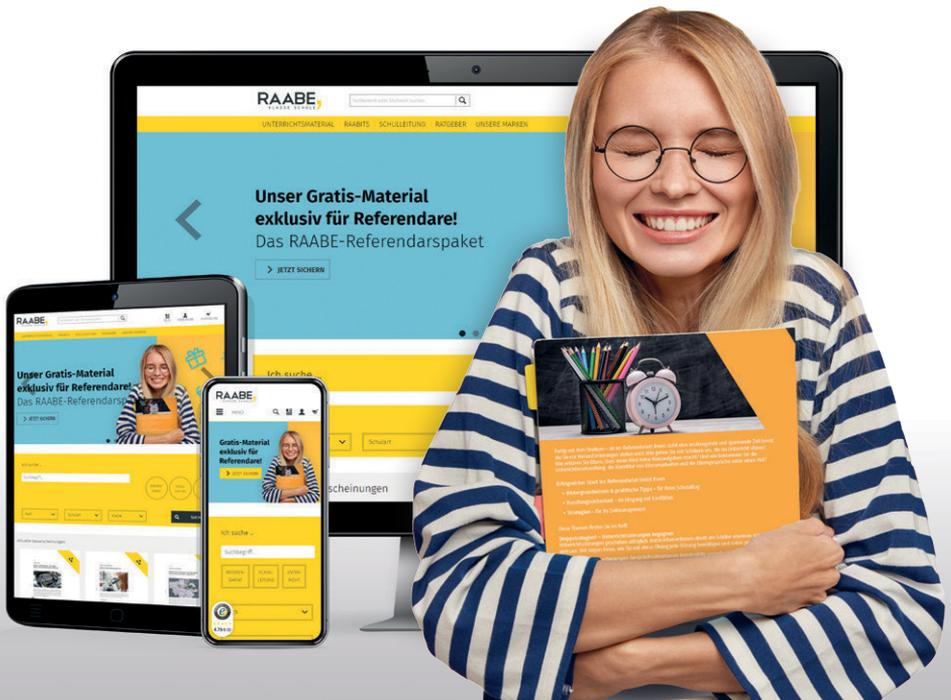
## Vorausgesetztes Fachwissen

Die Schülerinnen und Schüler sollten die grundlegenden Fachbegriffe und Konzepte der Neurobiologie beherrschen. Voraussetzung ist Fachwissen über den Bau und die Funktion von Neuronen sowie die Signaltransduktion. Darüber hinaus sollten die Schülerinnen und Schüler verschiedene Möglichkeiten der Beeinträchtigung der Synapsenfunktion erklären können. Kompetenzen zur Enzymfunktion und im Speziellen zum molekularen Wirkmechanismus der Acetylcholinesterase sind wünschenswert. Verschiedene Prinzipien der Enzymhemmung sollten bekannt sein, so die kompetitive Hemmung, bei der der Inhibitor dem Substrat in seiner dreidimensionalen Struktur ähnelt. Grundlagen der Enzymkinetik (Michaelis-Menten-Kinetik) sind nicht zwingend erforderlich, könnten die Aufgabe aber um eine weitere Dimension ergänzen.

### Verteilung der Punkte und Anforderungsbereiche

	Aufgaben M 1			Aufgaben M 2	
	1	2	3	1	2
Punkte	15–12	10–10	18–6	12–6	15–6
AFB	I–I	II–II	I–III	II–III	II–III

# Sie wollen mehr für Ihr Fach? Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



**Über 5.000 Unterrichtseinheiten**  
sofort zum Download verfügbar



**Webinare und Videos**  
für Ihre fachliche und  
persönliche Weiterbildung



**Attraktive Vergünstigungen**  
für Referendar:innen mit  
bis zu 15% Rabatt



**Käuferschutz**  
mit Trusted Shops



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