

Antidot-Liste

Im Folgenden finden Sie bei Vergiftungen häufig genutzte Antidote und andere Wirkstoffe mit Verweis auf die entsprechenden Kapitel.

Wirkstoff	Bei Intoxika- tionen mit	Bestand- teil der „Bremer Liste“	Kapitel
Acetylcystein (ACC, NAC)	Paracetamol (Acetaminophen)	Nein	► Kap. 2.3, Grüner Knollenblätterpilz (<i>Amanita phalloides</i>) ► Kap. 2.6, Frühjahrs-Giftlorchel (<i>Gyromitra esculenta</i>) ► Kap. 4.18, Paracetamol
Aktivkohle (Medizinal- kohle, Carbo medicinalis)	Unspezifisches Adsorbens Bindung vieler organischer Stoffe (z. B. Pflanzenin- haltsstoffe, Arzneistoffe)	Ja	Diverse Kapitel
Andexanet alfa	Rivaroxaban Apixaban Edoxaban	Nein	► Kap. 4.17, Orale Antikoagulantien; s. DOAKs

Wirkstoff	Bei Intoxika- tionen mit	Bestand- teil der „Bremer Liste“	Kapitel
Atropinsulfat	Organophosphate (z. B. E 605) Carbamate Nervenkampf- stoffe (z. B. Sarin, VX) Betablocker Muscarin-Syn- drom	Ja	► Kap. 1.1, Blauer Eisenhut (<i>Aconitum napellus</i>) ► Kap. 1.13, Europäische Eibe (<i>Taxus baccata</i>) ► Kap. 2.2, Fliegenpilz (<i>Amanita muscaria</i>) / Pantherpilz (<i>Amanita pantherina</i>) ► Kap. 2.7, Ziegelroter Risspilz (<i>Inocybe erubescens</i>) und Verwandte ► Kap. 4.6, Antidiabetika u. a. Arzneimittel, die Hypoglykämien auslösen; s. Betablocker ► Kap. 5.1, Alkylphosphate (Phosphorsäureester) u. a. Cholinesterasehemmer
Beclometa- sondipro- pionat	Toxisches Lungen- ödem	Nein	► Kap. 1.2, Gefleckter Aronstab (<i>Arum maculatum</i>) ► Kap. 5.7, Flusssäure und Fluoride ► Kap. 5.8, Kohlenstoffmonoxid (CO); s. Rauchgasvergiftungen

Wirkstoff	Bei Intoxika- tionen mit	Bestand- teil der „Bremer Liste“	Kapitel
Biperiden	Extrapyramidal- motorische Symp- tome (EPMS) durch Neuroleptika und ähnlich wirkende Arzneimittel	Nein	► Kap. 4.15, Neurolep- tika (Antipsychotika)/ Dopamin-Antagonisten
Botulismus- Antitoxin	Clostridium botu- linum	Nein	► Kap. 4.10, Botulin- umtoxin
Calciumglu- conat	Flusssäure Calciumantago- nisten	Nein	► Kap. 4.11, Calciuman- tagonisten ► Kap. 5.7, Flusssäure und Fluoride
Cyprohepta- din	Serotonin-Syn- drom	Nein	► Kap. 4.3, Ampheta- mine u. a. indirekte Sympathomimetika ► Kap. 4.4, Serotonin- Reuptake-Inhibitoren
Dantrolen	Malignes Neuro- leptisches Syn- drom (MNS) Maligne Hyper- thermie (MH)	Nein	► Kap. 4.12, Inhala- tionsnarkotika
Deferoxamin	Eisenverbindun- gen, Aluminium (experimentell)	Nein	► Kap. 5.5, Eisensalze

Wirkstoff	Bei Intoxika- tionen mit	Bestand- teil der „Bremer Liste“	Kapitel
Diazepam	Chloroquin, Hydroxychloro- quin, Cocain Behandlung von Krampfanfällen auch bei anderen Vergiftungen	Nein	► Kap. 1.8, Gewöhnli- cher Besenginster (<i>Cyti- sus scoparius</i>) ► Kap. 2.8, Mutterkorn (<i>Secale cornutum</i>) ► Kap. 4.3, Ampheta- mine u. a. indirekte Sympathomimetika (Phenylethylaminderi- vate) ► Kap. 4.4, Antidepres- siva (Serotonin-Reup- take-Inhibitoren) ► Kap. 4.7, H₁-Antihis- taminika ► Kap. 5.1, Alkylphos- phate (Phosphorsäure- ester) u. a. Cholineste- rasehemmer
Digitalis- Antitoxin	Digitalisglycoside (Digitoxin, Digo- xin), weitere Herzglycoside	Nein	► Kap. 1.9, Roter Fin- gerhut (<i>Digitalis purpu- rea</i>) u. a. herzoglycosid- haltige Pflanzen
Dimethyl- amino- phenol (4-DMAP)	Cyanide und Blausäure (HCN)	Ja	► Kap. 5.3, Blausäure (HCN) und Cyanide
Dimercapto- propansul- fonat (DMPS)	Quecksilber Arsen Blei und andere Schwermetalle	Nein	► Kap. 5.2, Arsen- verbindungen ► Kap. 5.4, Bleiverbin- dungen u. a. Schwer- metalle

Wirkstoff	Bei Intoxika- tionen mit	Bestand- teil der „Bremer Liste“	Kapitel
Dimercapto- bernstein- säure (DMSA)	Blei und andere Schwermetalle	Nein	► Kap. 5.2, Arsenver- bindungen ► Kap. 5.4, Bleiverbin- dungen u. a. Schwer- metalle
Eisen(III)- hexacyano- ferrat(II)*	Thallium- und Caesiumverbin- dungen (inkl. Iso- tope $^{201}_{81}\text{Tl}$ und $^{137}_{55}\text{Cs}$)	Nein	► Kap. 5.4, Bleiverbin- dungen u. a. Schwer- metalle; s. Thallium- Verbindungen ► Kap. 5.12, Radioaktive Isotope
Epinephrin (Adrenalin)	Kardiopulmonale Reanimation Anaphylaxie Betablocker Calciumantago- nisten	Nein	► Kap. 4.6, Antidiabe- tika u. a. Arzneimittel, die Hypoglykämien aus- lösen; s. Betablocker ► Kap. 4.11, Calciuman- tagonisten
Ethanol	Ethylenglycol Diethylenglycol Methanol	Nein	► Kap. 5.6, Etylen- glycol ► Kap. 5.9, Methanol
Flumazenil	Benzodiazepine (BZD) Ggf. bei Z-Subs- tanzen (z. B. Zopiclon)	Nein	► Kap. 4.9, Benzodiaze- pine und Z-Substanzen
Folinsäure (Leucovo- rin®)	Methotrexat (MTX)	Nein	► Kap. 4.14, Methotre- xat (MTX)

Wirkstoff	Bei Intoxika- tionen mit	Bestand- teil der „Bremer Liste“	Kapitel
Folsäure*	Methanol, Amei- sensäure und For- miate	Nein	► Kap. 2.6, Frühjahrs- Giftlorchel (<i>Gyromitra esculenta</i>) ► Kap. 5.6, Ethylen- glycol ► Kap. 5.9, Methanol
Fomepizol (4-Methyl- pyrazol)	Ethylenglycol Diethylenglycol Methanol Coprinus-Syn- drom	Nein	► Kap. 2.4, Faltentint- ling (<i>Coprinus atramen- tarius</i>) ► Kap. 5.6, Ethylen- glycol ► Kap. 5.9, Methanol
Glucagon	Antidiabetika Betablocker Calciumantago- nisten	Nein	► Kap. 4.6, Antidiabe- tika u. a. Arzneimittel, die Hypoglykämien aus- lösen ► Kap. 4.11, Calcium- antagonisten
Glucarpidase (Carboxy- peptidase G2)	Methotrexat- (MTX-)Überdosie- rung (akut)	Nein	► Kap. 4.14, Methotre- xat (MTX)
Glucose	Insulin Einige orale Anti- diabetika	Nein	► Kap. 4.6, Antidiabe- tika u. a. Arzneimittel, die Hypoglykämien aus- lösen
Hydroxoco- balamin	Blausäure Cyanide Rauchgase	Nein	► Kap. 5.3, Blausäure (HCN) und Cyanide

Wirkstoff	Bei Intoxika- tionen mit	Bestand- teil der „Bremer Liste“	Kapitel
Icatibant*	Angioneurotisches Ödem durch ACE- Hemmer	Nein	► Kap. 4.1, ACE-Hemmer
Idarucizu- mab	Dabigatran (Thrombinhem- mer)	Nein	► Kap. 4.17, Orale Anti- koagulanzen; s. DOAKs
Insulin- Glucose	Betablocker Calcium- antagonisten	Nein	► Kap. 4.6, Antidiabe- tika u. a. Arzneimittel, die Hypoglykämien aus- lösen, s. Betablocker ► Kap. 4.11, Calciuman- tagonisten
Kalium- iodid*	Radioaktive Iod- Isotope	Nein	► Kap. 5.12, Radioaktive Isotope
Levocarnitin (L-Carnitin)	Valproinsäure (Valproat)	Nein	
Lipidemul- sion 20 %	Lipophile Lokal- anästhetika und andere lipophile Pharmaka	Nein	► Kap. 4.5, Antidepres- siva (tri- und tetracyc- lisch) ► Kap. 4.6, Antidiabe- tika u. a. Arzneimittel, die Hypoglykämien aus- lösen, s. Betablocker ► Kap. 4.11, Calcium- antagonisten ► Kap. 4.13, Lokalanäs- thetika

Wirkstoff	Bei Intoxika- tionen mit	Bestand- teil der „Bremer Liste“	Kapitel
Magnesium- sulfat	Torsade de Poin- tes bei tricycli- schen Antidepres- siva, Cocain, Amphetamine, Neuroleptika, H ₁ -Antihistami- nika	Nein	► Kap. 1.1, Blauer Eisenhut (<i>Aconitum napellus</i>) ► Kap. 4.7, H₁-Antihis- taminika ► Kap. 4.15, Neurolep- tika (Antipsychotika)/ Dopamin-Antagonisten
Methyl- thionium- chlorid (Methylen- blau)	Methämoglobinä- mie u. a. durch Nitrit, Anilin, Nitrate Lokalanästhetika	Nein	► Kap. 5.11, Nitrate und Nitrite (Salze und Ester)
Naloxon	Opiate; Opioide	Ja	► Kap. 4.16, Opiate, Opioide, Opioidanalge- tika
Natrium- hydrogen- carbonat	Tricyclische Anti- depressiva (TZA) Salicylat (Acetyl- salicylsäure) Barbiturate Chlorphenoxycar- bonsäure-Herbi- zide	Nein	► Kap. 4.2, Acetylsali- cylsäure und Salicylate ► Kap. 4.5, Antidepres- siva (tri- und tetracyc- lisch) ► Kap. 4.7, H₁-Antihis- taminika ► Kap. 4.8, Barbiturate ► Kap. 4.14, Methotre- xat (MTX)
Natrium- thiosulfat	Blausäure (HCN) und Cyanide	Nein	► Kap. 5.3, Blausäure (HCN) und Cyanide

Wirkstoff	Bei Intoxika- tionen mit	Bestand- teil der „Bremer Liste“	Kapitel
Obidoxim- chlorid	Insektizide aus der Gruppe der Organophosphate (Alkylphosphate, Alkylthiophos- phate) Nervenkampf- stoffe (z. B. Sarin, VX)	Nein	► Kap. 5.1, Alkylphos- phate
Pentetsäure (Calciumtri- natrium- salz)*	Radionuklide, Schwermetalle (insb. Transurane)	Nein	► Kap. 5.4, Bleiverbin- dungen u. a. Schwer- metalle; s. transurane Schwermetall- radionuklide
Physostig- minalicylat	Zentrales anticho- linerges Syndrom (ZAS) Anticholinergika wie Tropanalka- loide (Hyoscy- amin, Atropin, Sco- polamin) Antiemetika/Anti- histaminika (Diphenhydramin, Dimenhydrinat) Neuroleptika (Phenothiazin, Thioridazin, Chlorpromazin, Promethazin)	Nein	► Kap. 1.3, Tollkirsche (<i>Atropa belladonna</i>) u. a. Nachtschatten- gewächse ► Kap. 2.2, Fliegenpilz (<i>Amanita muscaria</i>)/ Pantherpilz (<i>Amanita pantherina</i>) ► Kap. 4.5, Antidepres- siva (tri- und tetracyc- lisch) ► Kap. 4.7, H ₁ -Antihis- taminika)

Wirkstoff	Bei Intoxika- tionen mit	Bestand- teil der „Bremer Liste“	Kapitel
Phytomena- dion (Vitamin K ₁)	Vitamin-K-Anta- gonisten (Anti- koagulanzen, Rodentizide)	Nein	► Kap. 4.17, Orale Anti- koagulanzen; s. Vita- min-K-Antagonisten
Pyridostig- minbromid*	Atropin Scopolamin Alkylphosphate	Nein	► Kap. 4.10, Botulin- umtoxin ► Kap. 5.1, Alkylphos- phate (Phosphorsäure- ester) u. a. Cholineste- rasehemmer
Pyridoxinhy- drochlorid (Vitamin B ₆)*	Isoniazid Hydrazine Gyromitrin Ethylenglycol	Nein	► Kap. 2.6, Frühjahrs- Giftlorchel (Gyromitra esculenta) ► Kap. 5.6, Ethylen- glycol
Sauerstoff	Kohlenmonoxid	Nein	► Kap. 5.8, Kohlenstoff- monoxid (CO)
Schlangen- gift-Immuni- serum (Fab- Immunglo- buline, spezifisch Europäische Vipern- Toxine bin- dend)	Europäische Vipern	Nein	► Kap. 3.1, Einheimi- sche Giftschlangen (Viperidae)

Wirkstoff	Bei Intoxika- tionen mit	Bestand- teil der „Bremer Liste“	Kapitel
Silibinin	Hepatotoxische amatoxinhaltige Pilze wie Knollen- blätterpilze (<i>Amanita phalloi- des</i>) <i>Lepiota</i> -, <i>Gale- rina</i> - und <i>Ama- nita</i> -Arten	Nein	► Kap. 2.3, Grüner Knollenblätterpilz (<i>Amanita phalloides</i>)
Simeticon (Dimeticon)	Tensidhaltige Wasch- und Rei- nigungsmittel	Nein	► Kap. 5.13, Spülmittel/ Tenside
Thiamin (Vitamin B ₁)*	Ethanol, Ethy- lenglycol	Nein	► Kap. 5.6, Ethylen- glycol
Tolonium- chlorid (Toluidin- blau®)	Methämoglobinä- mie u. a. durch Nitrit, Anilin, Nit- rate Lokalanästhetika Auch bei Überdo- sierung von 4-DMAP	Ja	► Kap. 2.6, Frühjahrs- Giftlorchel (<i>Gyromitra esculenta</i>) ► Kap. 4.13, Lokalanäs- thetika ► Kap. 5.11, Nitrate und Nitrite (Salze und Ester)

Quellen:

Rote Liste. Antidotarium. Florian Eyer, Christian Rabe in Zusammenarbeit mit der Gesellschaft für klinische Toxikologie (GfKT), https://www.rote-liste.de/api/w-information/?rel_link=/wp-content/uploads/2022/12/Antidotarium.pdf (abgerufen 17.07.2024)

Antidota GIZ-Nord Göttingen, Stand 2020, https://www.giz-nord.de/cms/images/downloads/Antidota/ausfhrliche_Antidotliste.pdf (abgerufen 17.07.2024)

* Ergänzungen aus der umfassenden Antidot-Liste des GIZ-Nord

1 Pflanzen



1.1 Blauer Eisenhut (*Aconitum napellus*)



Beschreibung

Familie	Ranunculaceae (Hahnenfußgewächse)
Info	Ausdauernde, bis zu 1,50 m hohe Staude Wächst an feuchten Orten im Gebirge oder in Gärten
Stängel	Aufrecht, kräftig, kraus oder kurz, flaumig, behaart Zahlreiche wechselständige Blätter
Blätter	Handförmig geteilt (fünf- bis siebenteilig)
Blüten	Violett oder blau, helmartig Blütezeit: Juni bis September
Früchte	Balgfrüchte mit schwarzen Samen
Wurzel	Wurzelknolle/Wurzelstock Rübenförmig dunkelbraun bis schwarz (Beschreibung siehe HAB)

Arzneibuchverweise/Analytik

Homöopathisches Arzneibuch (HAB)

- **Monografien:** *Aconitum napellus* (ausführliche Pflanzenbeschreibung inkl. Wurzel; Gehaltsbestimmung Aconitin) | *Veratrum album* (Beschreibung Wurzelstock; Gehaltsbestimmung Protoveratrin)

Chinesisches Arzneibuch (ChP)

- **Monografien:** *Aconiti kusnezoffii radix* (Kusnezoff-Eisenhutwurzelknollen; Caowu), Verschreibungspflicht! | *Aconiti radix* (Chinesische Eisenhutwurzel; Chuanwu), Verschreibungspflicht!

1

Toxische Inhaltsstoffe

Nor-Diterpenalkaloide

- Aconitin (Hauptalkaloid)
- Mesaconitin (bei einigen Unterarten)

Vergiftungsumstände

- Kleinkinder: akzidentelle Ingestion von Blüten, Blättern und Samen; Verwechslungen mit Gartenrittersporn (leicht giftig); Toxizität wird unterschätzt
- Verwechslungen der Blätter mit denen von Liebstöckel oder Petersilie
- Verzehr der Wurzelknollen in suizidaler Absicht
- TCM: „Chuanwu“; „Caowu“ (Chinesischer und Kusnezoff-Eisenhut) bei Nichtbeachtung der Zubereitungsregeln; Verschreibungspflicht!

Vergiftungsmechanismus

- **Natriumkanalmodulator** (→ **Natriumkanalöffner**): Aconitin bindet an spannungsabhängige Na^+ -Kanäle der Zellmembranen, deren Inaktivierung nach einem Aktionspotenzial unterdrückt wird. Dadurch wird die Repolarisation verzögert oder vollständig blockiert.
- **Wirkung:** zuerst erregend, später lähmend auf sensible und motorische Nervenendigungen sowie auf das ZNS

Vergiftungssymptome

- **Parästhesien** (→ Natriumkanalmodulator):
 - Beginn: 10–20 Minuten nach dermalen oder peroralen Einwirkung
 - Brennende Missempfindungen (Anaesthesia dolorosa) in Fingern und Zehen, im Gesicht und um den/im Mund
 - Geschmacksstörung, Mundtrockenheit
 - Anästhesie von Zunge und Mundhöhle
 - Taubheit des Körpers, Hitze- und Kältegefühl
- Übelkeit, Erbrechen, evtl. Durchfälle
- Muskelschwäche mit Atemstörungen
- Schwindel, Unruhe, Verwirrtheit, zerebrale Krampfanfälle
- Hypotonie, Herzrhythmusstörungen mit Verlängerung der QT-Zeit, polytope ventrikuläre Extrasystolen, Bigeminie, zunächst Bradyarrhythmien, spätere Kammertachykardie führt zum Herz-Kreislauf-Versagen

Toxizität/Toxikologische Daten

- **Sehr stark giftig** (+++), Kategorie 3 (hohes Vergiftungsrisiko) – giftigste Pflanzengattung Europas
- Giftige Teile: alle Pflanzenteile, insbesondere die Wurzelknollen (0,1–1,1 % Alkaloide)
- Aconitin wird dermal und peroral gut resorbiert, auch über unverletzte Haut
- LD Erwachsener: 1,5–6 mg Aconitin (Hager); 1–2 g der Wurzel

Therapie/Antidot

Sofortmaßnahmen

- **Sofortige Arztvorstellung (Notarzt!)**
- **Kein Erbrechen auslösen; keine Magenspülung!** (Gefahr durch Herzrhythmusstörungen und Krampfanfälle)

Primäre Giftelimination

- Aktivkohle

Kein spezifisches Antidot!

Symptomatische Behandlung

- Sauerstoff; ggf. Intubation und Beatmung
- Krämpfe: **Benzodiazepine** (Lorazepam first line)
- Bradyarrhythmien: **Atropin**; ggf. temporärer Schrittmacher
- QT-Zeit-Verlängerung mit Kammertachykardien (Torsade de Pointes): **Magnesiumsulfat** i. v.
- Kammerflimmern: **Lidocain** (Natriumkanalblocker) oder Amiodaron i. v.
- Refraktäre ventrikuläre Arrhythmie: Herz-Lungen-Unterstützung durch extrakorporale Membranoxygenierung (ECMO)

1

Vergleiche

Andere Hahnenfußgewächse

- **Rittersporn** (z. B. *Delphinium*-Arten): Verwechslungen; erkennbar am Sporn

Andere Natriumkanalöffner

- **Veratridin**: *Veratrum album* (Weißer Germer)
- **Grayanotoxine**: *Kalmia latifolia* (Berglorbeer), *Rhododendron spec.*



Blauer Eisenhut, Balgfrüchte



Rittersporn (*Delphinium spec.*)

2 Pilze



2.1 Pilzvergiftungen/Pilzsyndrome (Übersicht)



Pilzsyndrom	Hauptwirkrichtung des Giftes	Pilzarten
Pilzvergiftungen mit kurzer Latenzzeit: < 6 Stunden		
Gastrointestinales Pilzsyndrom	Magen-Darm-Trakt (Erbrechen, Diarrhö)	Viele verschiedene Pilzarten, z. B.: ■ Satanspilz (<i>Boletus satanas</i>) ■ Karbolegerling (<i>Agaricus xanthoderma</i>) ■ Grünblättriger Schwefelkopf (<i>Hypholoma fasciculare</i>) ■ Gift-Riesenschirmling (<i>Macrolepiota venenata</i>)
Muscarin-Syndrom	Cholinerge Symptome, z. B. Erbrechen, Diarrhö, Miosis, Schweißausbrüche, Bradykardie, Hypotonie	■ Risspilze, z. B. Ziegelroter Risspilz (<i>Inocybe erubescens</i>) (► Kap. 2.7) ■ Weißer Trichterling (<i>Clitocybe dealbata</i>)

Pilzsyndrom	Hauptwirkrichtung des Giftes	Pilzarten
Panther-/ Fliegenpilz- Syndrom (Pantherina- Syndrom)	Neurologische Symptome/Rauschzustände Zerebrale Krampfanfälle	■ Fliegenpilz (<i>Amanita muscaria</i>), Pantherpilz (<i>Amanita pantherina</i>) (► Kap. 2.2)
Psilocybin-/ Magic Mushroom- Syndrom	Psychische Symptome Rauschzustände	■ Spitzkegeliger Kahlkopf (<i>Psilocybe semilanceata</i>) ■ Dunkelrandiger Düngerring (<i>Panaeolus subbalteatus</i>)
Coprinus- Syndrom	Alkoholunverträglichkeit (Antabus-effekt)	■ Faltentintling (<i>Coprinus atramentarius</i>) (► Kap. 2.4) ■ Ochsenröhrling (<i>Boletus torosus</i>)
Paxillus- Syndrom	Hämolyse durch Antigen-Antikörper-Reaktion (Typ-II-Allergie) Nierenversagen	■ Kahler Krempling (<i>Paxillus involutus</i>) u. a. Kremplinge
Pilzvergiftungen mit langer Latenzzeit: 6 bis > 24 h		
Amatoxin-/ Phalloides- Syndrom	Hepato- und Nephrotoxizität	■ Grüner Knollenblätterpilz (<i>Amanita phalloides</i>) (► Kap. 2.3) ■ Weißer Knollenblätterpilz (<i>Amanita virosa</i>) ■ Schirmlinge (<i>Lepiota</i> -Arten) ■ Gifthäublinge (<i>Galerina</i> -Arten), z. B. Nadelholzhäubling (<i>Galerina marginata</i>)
Gyromitra- Syndrom	Neurotoxizität Hepatotoxizität	■ Frühjahrs-Giftflorchel (<i>Gyromitra esculenta</i>) (► Kap. 2.6)

Pilzsyndrom	Hauptwirkung des Giftes	Pilzarten
Orellanus-Syndrom	Nephrotoxizität	■ Orangefuchsiges Raukopf (<i>Cortinarius orellanus</i>) (► Kap. 2.5) ■ Spitzgebuckelter Raukopf (<i>Cortinarius rubellus</i>, <i>Cortinarius speciosissimus</i>) ■ Andere Haarschleierlinge (<i>Cortinarien</i>)
Rhabdomyolyse-/Equestre-Syndrom	Rhabdomyolyse (Muskulatur, Myokard)	■ Gelbfleischiger Grünling/Grüner Ritterling (<i>Tricholoma equestre</i>) ■ <i>Russula subnigricans</i>; eine in Ostasien vorkommende Täublingsart
Acromelalgia-Syndrom	Schmerzhafte Missempfindungen an Händen und Füßen (Akren)	■ Wohlriechender Trichterling (<i>Clitocybe amoenolens</i>); Vorkommen in Marokko und Südfrankreich ■ Bambustrichterling (<i>Clitocybe acromelalga</i>); Vorkommen in Asien (Japan)

Pilzsachverständige (PSV) können in den GIZ erfragt werden.

<https://www.dgfm-ev.de/> – Website der DGfM

<https://www.dgfm-ev.de/pilzesammeln-und-vergiftungen/pilzberatung> – PSV Suche



Grünblättriger Schwefelkopf (*Hypholoma fasciculare*)



Satanspilz (*Boletus satanas*)



Gift-Riesenschirmling
(*Macrolepiota venenata*)



Kahler Krempling (*Paxillus involutus*)



Karbolegerling
(*Agaricus xanthoderma*)



Grüner Ritterling
(*Tricholoma equestre*)

2.2 Fliegenpilz (*Amanita muscaria*), Pantherpilz (*Amanita pantherina*)



2

Beschreibung

Fliegenpilz

Familie	Amanitaceae (Wulstlingsverwandte)
Vorkommen	Juli bis November in Nadelwäldern, auf Heiden
Hut	Scharlachrot bis orangegelb (kugelig geschlossen bei jungem Pilz, sonst scheibenförmig flach), ggf. mit weißer, schorftartiger Hülle, die später zu Flecken aufreißt
Lamellen	Weißlich, weich, dicht gedrängt; weißes Sporenpulver

Stiel	1,5 bis 2,5 cm dick, länger als der Durchmesser des Hutes mit weißer oder gelblicher hängender Manschette; am Stielgrund: kugelig bis eiförmige Knolle mit weißen oder blassgelblichen Warzen
Fleisch	Weiß, unter der Huthaut orange-gelb; geruchs- und geschmacksneutral
Pantherpilz	
Familie	Amanitaceae (Wulstlingsverwandte)
Vorkommen	Juli bis September in Laub- und Nadelwäldern
Hut	4 bis 10 cm breit; hell- oder dunkelbraun bis grau mit weißlichen Flocken
Lamellen	Weiß, dicht stehende Blattlamellen
Stiel	Weiß, mit ringförmiger, glatter Manschette, in deutlich abgesetzter Knolle endend („Bergsteigersöckchen“)
Fleisch	Weiß, beim Schneiden nicht verfärbend

Arzneibuchverweise/Analytik

Homöopathisches Arzneibuch (HAB)

- **Monografie:** *Amanita muscaria* (makroskopische Beschreibung und Sporenanalyse; Gehaltsbestimmung Muscimol)

Homöopathisches Arzneibuch der Vereinigten Staaten (HPUS)

- **Monografie:** *Agaricus pantherinus* (makroskopische Beschreibung)

Toxische Inhaltsstoffe

Ibotensäureabkömmlinge (Isoxazole)

- Ibotensäure (0,1–2,8 % in *Amanita muscaria*; 0,02–0,53 % in *Amanita pantherina*)
- **Muscimol** (< 0,01–1,0 % in *Amanita muscaria*; 0,19–1,9 % in *Amanita pantherina*); Muscazon
- In *Amanita muscaria*: Muscarin (geringe Mengen, ca. 0,0002 %; nicht an Vergiftungssymptomen beteiligt)

Vergiftungsumstände

Fliegenpilz

- Akzidentelle Ingestion des für Kleinkinder attraktiven Pilzes
- Missbräuchlicher Verzehr zu Rauschzwecken
- Verwechslungen von *Amanita muscaria* var. *aureola* mit Kaiserlingen (*Amanita caesarea*); Personen mit italienischem Migrationshintergrund

Pantherpilz

- Verwechslungen mit ähnlich aussehenden Speisepilzen:
 - *Amanita rubescens* (Perlpilz)
 - *Amanita excelsa* (Grauer Wulstling) → Beiname des Pantherpilzes ist „Sachsentöter“
- Missbräuchlicher Verzehr zu Rauschzwecken

Vergiftungsmechanismus

- **GABA-Mimetikum:**
Muscimol: Agonismus an GABA_A-Rezeptoren (vgl. Ethanol;
► Kap. 4.9, Benzodiazepine und Z-Substanzen)
- **Wirkung an glutaminergen Rezeptoren:** Ibotensäure

Vergiftungssymptome

Panther- und Fliegenpilz-Syndrom (Pantherina-Syndrom)

- Latenzzeit: zwischen 30 Minuten und 3 Stunden
- Symptome ähnlich einem **Alkoholrausch** → **Delir**
- Sehstörungen, Ataxie, Übelkeit, Erbrechen, Diarrhö

- Symptomatik wird von Erwartungshaltung bestimmt:
 - Übermäßiges Kraftgefühl
 - Glücksrausch, Lachen, Singen und Tanzen
 - Depressionen, Schreien, Weinen und Toben
 - Halluzinationen, zeitlich und örtlich desorientiert
- Manchmal: „**anticholinerge Maskerade**“:
Mydriasis, Tachykardie, heiße, trockene, rote Haut → **Atropingaben kontraindiziert!**
- Möglich: **cholinerge Symptome** (→ Muscarinwirkung?)
Miosis, Bradykardie, Schwitzen
- Tremor, Faszikulationen, Myoklonie, selten Krampfanfälle
- Nach 4–24 Stunden endet der Rausch in tiefem Schlaf, seltener Bewusstlosigkeit (→ **GABA-Mimetikum**)
- Erwachen teilweise ohne Erinnerung an das Geschehen (Gedächtnislücken)

Toxizität/Toxikologische Daten

Fliegenpilz

- **Mäßig giftig (++)**
- Vergiftungen ab 6 mg Muscimol bzw. 30–60 mg Ibotensäure (u. U. durch einen einzigen Pilz)
- Konzentrationen der Pilzgifte sind stark abhängig von Standort und Witterung
- Psychedelische Effekte nach 2–4 Pilzen
- **Vergiftungen mit Fliegenpilzen verlaufen milder als Pantherpilzvergiftungen und enden im Regelfall nicht tödlich**
- FSD (Herstellung nach HAB): Amanita muscaria D4

Pantherpilz

- **Mäßig giftig (++)**
- Im Vergleich zum Fliegenpilz toxischer; Todesfälle möglich

Therapie/Antidot

Primäre Giftelimination

- Aktivkohle

Symptomatische Behandlung (wenn erforderlich)

- Krampfanfälle: **Benzodiazepine** (→ GABA-Mimetikum; Lorazepam)
Cave: Atemdepression, da synergistische Wirkung
- Anticholinerge Phase: **Physostigmin** (Anticholinium®) → indirektes Parasympathomimetikum; Cholinesterasehemmer
- Cholinerge Phase (sehr selten): **Atropin** → Parasympatholytikum

Vergleiche

Andere Fliegenpilze

- **Königsfliegenpilz** (*Amanita regalis*)
- *Amanita muscaria* var. *aureola* → Verwechslungen mit dem Kaiserling (*Amanita caesarea*; Speisepilz)

Andere Wulstlinge

- **Verwechslungsgefahr mit dem Pantherpilz!**
- **Grauer Wulstling** (*Amanita excelsa*; Speisepilz): **geriefte Manschette** im Gegensatz zum Pantherpilz
- **Perlpilz** oder **Rötender Wulstling** (*Amanita rubescens*; Speisepilz): Fleisch rötet beim Schneiden; geriefte Manschette

3 Tiere



3.1 Einheimische Giftschlangen (Viperidae)



Verbreitungsgebiete der europäischen Giftschlangen:

Vipera berus (Kreuzotter), *Vipera aspis* (Aspisviper), *Vipera ammodytes* (Sandviper/Europäische Hornotter), *Vipera ursinii* (Wiesenotter), *Vipera latastei* (Stülpnasenotter)

Beschreibung

Europäische Giftschlangen (Viperidae)

- | | |
|---|---|
| Kreuzotter
(<i>Vipera berus</i>) | <ul style="list-style-type: none"> ■ Länge: bis zu 85 cm ■ 3 große Hornschilder auf der Kopfoberseite, nicht aufgebogene Schnauzenspitze, Zickzackband auf dem Rücken, vereinzelt kupferrote und schwarze Exemplare |
| Aspisviper
(<i>Vipera aspis</i>) | <ul style="list-style-type: none"> ■ Länge: bis zu 75 cm ■ Nach oben gebogene Schnauzenspitze; Querbänder oder Flecken auf dem Rücken |
| Weitere Viperidae | <ul style="list-style-type: none"> ■ Sandviper (<i>Vipera ammodytes</i>): hornartige, nach oben gebogene Schnauzenspitze; Zickzackband auf dem Rücken ■ Wiesenotter (<i>Vipera ursinii</i>) ■ Stülpnasenotter (<i>Vipera latastei</i>): kommt auf der iberischen Halbinsel (Spanien, südliches Portugal) vor |

Arzneibuchverweise/Analytik

Homöopathisches Arzneibuch

- **Monografie:** *Vipera berus* (Charakterisierung Schlangengift)

Europäisches Arzneibuch (Ph. Eur.)

- **Monografie:** Schlangengift-Immunserum (Europa)

Toxische Inhaltsstoffe

Komplexe Mischung aus Proteinen und Peptiden:

- Proteinasen (z. B. Kollagenasen, hämorrhagische Proteinasen), Hyaluronidasen, Esterasen (z. B. Phospholipasen A₂)
- Kardiotoxische und nephrotoxische Bestandteile

Vergiftungsumstände

- Bisse durch unvorsichtiges Hantieren oder Treten auf die Schlange; fast alle Bisse betreffen Hände oder Füße
- Erntearbeiter, Feldarbeiter; v. a. in Südeuropa durch die Stülpnasenotter (*Vipera latastei*)
- Männer (Mutproben) und Kinder häufiger betroffen
- Bissverletzungen bei Hunden (Schnauze → Erstickungsgefahr)

Vergiftungsmechanismus

- Disintegrin-Metalloproteinasen: Hydrolyse der kapillären Basalmembran und Hemmung der Plättchenaggregation → **Blutung in das umliegende Gewebe** → **Blutungsanämie**
- Hyaluronidasen, Proteinasen, Phospholipasen A₂: Freisetzung von Histamin, Bradykinin, Serotonin und Prostaglandinen → **Gewebezerstörung (Zytolyse)** → Ulzeration, Nekrose, Rhabdomyolyse
- Ausbreitung des Giftes über das Lymphsystem; gefördert durch Manipulation an der Bissstelle oder Muskelaktivität → systemische Wirkungen → **Gerinnungsstörung, Hämolyse**

Vergiftungssymptome

Lokale Symptome

- **2 symmetrische, etwa 1 cm voneinander entfernte Bissstellen**
- Beginn der Symptome innerhalb von 2 Stunden nach dem Biss
- Schmerzen, die im Laufe der Zeit stärker werden
- **Ödematöse Schwellungen, die sich über die Extremität und den Stamm ausbreiten können** → Komplikation: Kompartmentsyndrom (selten)
- Einblutungen, blau-livide Verfärbung
- Lymphadenitis; Lymphangitis
- Nekrose an der Bissstelle

Allgemeinsymptome

- Übelkeit, Erbrechen, Schweißausbrüche
- **Hypotonie mit Tachykardie** bis zum Schock
- Angioneurotisches Ödem; Bronchospasmus (v. a. *Vipera aspis*; *Vipera ammodytes*); Lungenödem
- Anämie, Thrombozytopenie, Gerinnungsstörungen, Mikrohämaturie (v. a. *Vipera berus*)
- Hirnnervenlähmung: Ophthalmoplegie, Ptosis, Doppelbilder, Dysarthrie, Schluckstörungen
- Lähmung der betroffenen Extremität
- Leukozytose

Toxizität/Toxikologische Daten

- Schwere Vergiftungen durch europäische Giftschlangen selten
- Häufig „trockene Bisse“ (Abwehrbiss ohne Giftabgabe)
- *Vipera berus*:
 - Giftmenge pro Biss: 10–15 mg
 - Tödliche Dosis Erwachsener: 75 mg

Therapie/Antidot

Sofortmaßnahmen

- **Ruhigstellen**, keine Bewegung (beschleunigt die Verteilung des Giftes)!
- Keine Manipulation an der Bissstelle, wie z. B. Aussaugen oder Ausschneiden; Extremität nicht abbinden!
- Tetanusprophylaxe; Wundversorgung
- Stationäre Überwachung mind. 24 Stunden

Antidot

Schlangengift-Immunserum (polyvalent Europa):

- Bei systemischen Vergiftungssymptomen oder massiver Schwellung: Anwendung nach **Vortestung auf allergische Reaktionen** durch konjunktivale bzw. intrakutane Applikation des 1:10 verdünnten Serums!
- Importpräparate: Vipera Tab[®] vom Schaf; Viper venom antitoxin (Biomed[®]) vom Pferd
- Auskünfte über Vorratshaltung in Mitteleuropa erteilt der Giftnotruf München; Telefon: + 49 89 192 40

Symptomatische Therapie

- Analgetika; Sedativa
- Kompartiment-Syndrom: chirurgische Intervention
- Angioneurotisches Ödem: Glucocorticoide, Antihistaminika

Vergleiche

- Scorpiongift-Immunsera
- Spinnengift-Immunsera



Zwei Kreuzottern (*Vipera berus*) beim Sonnenbaden

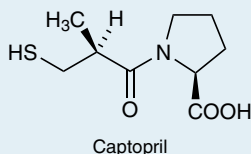
4 Arzneimittel



4.1 ACE-Hemmer

Beschreibung

Info	Arzneistoffgruppe zur Behandlung des Bluthochdrucks (Antihypertonika)
Wirkmechanismus	Hemmung des Angiotensin-Converting-Enzyms (ACE) verhindert die Umwandlung von Angiotensin I in Angiotensin II ($\rightarrow$ RAAS) und den Abbau von Bradykinin
Wirkstoffbeispiele	Sogenannte „Prile“ (z. B. Ramipril, Enalapril, Captopril, Lisinopril); außer Captopril und Lisinopril sind alle Substanzen ACE-Hemmer-Prodrugs; Wirkeintritt jedoch nicht verzögert



Arzneibuchverweise/Analytik

Europäisches Arzneibuch (Ph. Eur.)

- **Monografien:** Ramipril | Enalaprilat-Dihydrat | Enalaprilmaleat | Captopril | Lisinopril-Dihydrat

Vergiftungsumstände

- Akzidentelle Intoxikationen, v. a. im Kindesalter
- Suizidale Intoxikationen

Vergiftungsmechanismus

- **Hemmung des Angiotensin-Converting-Enzyms** und damit verminderte Bildung von Angiotensin II $\rightarrow$ Blutdruckabfall
- **Hemmung des Bradykininabbaus** $\rightarrow$ Reizhusten; Angioödem (bei therapeutischer Dosierung)

Vergiftungssymptome

- Hypotonie; Bradykardie
- Schwindel; Müdigkeit; Bewusstseinstörung
- Elektrolytstörungen: Hyperkaliämie (bei Niereninsuffizienz; gleichzeitige Einnahme mit NSAR)
- Schwitzen; Flush (selten)
- Ventrikuläre Extrasystolen (vereinzelt)
- Akutes Angioödem (Gesicht, Lippen, Zunge): Erstickungsgefahr durch Verlegung der Atemwege

Toxizität/Toxikologische Daten

- Relativ geringe Toxizität: Captopril bis 7500 mg, Enalapril bis 440 mg, Lisinopril bis 420 mg, Ramipril bis 100 mg nicht vital bedrohlich

Therapie/Antidot

Primäre Giftelimination

- Aktivkohle

Symptomatische Behandlung

- Flüssigkeits- und Elektrolytausgleich
- Noradrenalin, Dopamin (selten erforderlich)
- **Angioödem:**
 - Sauerstoffgabe, Intubation in Tracheotomie- oder Koniotomiebereitschaft
 - **C1-Esterase-Inhibitor** (z. B. Berinert®) oder **Icatibant** (z. B. Firazyr®; Antagonist des Bradykininrezeptors Typ 2)
 - Diphenhydramin (→ H₁-Antihistaminikum) und Glucocorticoide meist unwirksam

Vergleiche

- **Jararaca-Lanzenotter** (*Bothrops jararaca*): ACE-Hemmer wurden von einem Pentapeptid des Schlangengiftes (Bradykinin-potenzierendes Peptid, BPP5a) abgeleitet
- **AT1-Rezeptor-Antagonisten:** „Sartane“; Hemmung der Wirkung von Angiotensin II am Typ-1-Rezeptor

5 Chemikalien



5.1 Alkylphosphate (Phosphorsäureester) und andere Cholinesterasehemmer

Beschreibung

Pflanzenschutzmittel

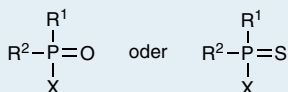
Vor allem Insektizide: alle obsolet!
(z. B. Parathion, Dimethoat, Dichlorvos)

Chemische Kampfstoffe

Sarin, Soman, Tabun, VX, Kampfstoffe der Nowitschok-Reihe

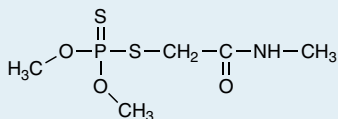
Allgemeine Struktur der Alkylphosphate

Schrader-Formel

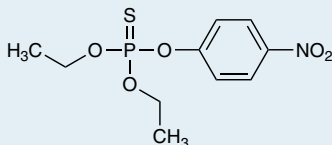


Beispielstrukturen

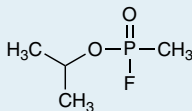
Dimethoat
(Bi 58)



Parathion
(E 605)



Sarin



Arzneibuchverweise/Analytik

Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit

- BVL-Liste (Informationen über zugelassene Pflanzenschutzmittel): Alkylphosphate seit Juli 2019 alle obsolet!

Europäisches Arzneibuch (Ph. Eur.)

- **Monografien:** Neostigminbromid | Neostigminmetilsulfat | Pyridostigminbromid | Physostigminsalicylat | Galantaminhydrobromid | Rivastigmin | Rivastigminhydrogentartrat | Atropin | Atropinsulfat

Homöopathisches Arzneibuch (HAB)

- **Monografie:** Physostigma venenosum (Calabar)

Arzneibuch der Deutschen Demokratischen Republik (AB-DDR)

- **Monografie:** Obidoximum chloratum

Homöopathisches Arzneibuch der Vereinigten Staaten (HPUS)

- **Monografie:** Galanthus nivalis (Pflanzenbeschreibung)

Vergiftungsumstände

- Ingestion von Pflanzenschutzmitteln in suizidaler Absicht
- Akzidentelle Aufnahme von Pflanzenschutzmitteln, z.B. durch Umfüllen in Getränkeflaschen
- Terroristische Kampfstoffanschläge (→ Sarinanschlag, Tokio 1995)

Vergiftungsmechanismus

Irreversible Hemmung der Acetylcholinesterase → **Anreicherung des Acetylcholins:**

- Im autonomen Nervensystem:
 - Präganglionär in Sympathikus und Parasympathikus; nicotinerge Acetylcholinrezeptoren
 - Postganglionär im Parasympathikus an muscarinergen Acetylcholinrezeptoren → indirektes Parasympathomimetikum
- An der motorischen Endplatte; nicotinerge Acetylcholinrezeptoren
- Im ZNS

Vergiftungssymptome

- Knoblauchgeruch der Atemluft (z.B. Parathion)
- Anfängliche sympathikotone Übererregung (Katecholaminfreisetzung): Schweißausbruch, Tachykardie, Hypertonie

- **Muscarinerge Wirkungen am Parasympathikus** (→ **indirektes Parasympathomimetikum**): Bronchosekretion, Bronchokonstriktion, Dyspnoe, Hypersalivation, Übelkeit, Erbrechen, Diarrhö, unwillkürlicher Stuhl- und Harnabgang, Tränenfluss, Bradykardie, Hypotension, Miosis
- An der **quergestreiften Muskulatur (nicotinerge Wirkungen)**: Muskelzittern, Muskelfaszikulationen, Muskelkrämpfe bzw. -schwäche → Rhabdomyolyse
- **Direkte ZNS-Wirkungen**: Schwindel, Verwirrtheit, Koma, zerebrale Krampfanfälle, zentrale Atem- und Kreislaufdepression
- **Aspirationspneumonie** durch Lösungsmittel der Organophosphate; „chemische Pneumonie“ mit Zerstörung des Surfactant und Kollaps der Alveolen
- **Folgeschäden**: z. B. Intermediärsyndrom (IMS); Organophosphat-induzierte verzögerte Neuropathie (OPIDN); Guillain-Barré-Syndrom

Toxizität/Toxikologische Daten

Dimethoat

- LD₅₀ (Ratte, akut oral) 387 mg/kg KG

Dichlorvos

- LD₅₀ (Ratte, akut oral) ca. 50 mg/kg KG

Parathion

- LD₅₀ (Ratte, akut oral) 2 mg/kg KG

Tabun

- LC₅₀ (Mensch, akut inhalativ innerhalb von 1 min) 200 mg/m³
- LD₅₀ (Mensch, akut dermal) 4000 mg/kg KG

Sarin

- LC₅₀ (Mensch, akut inhalativ innerhalb von 1 min) 100 mg/m³
- LD₅₀ (Mensch, akut dermal) 1700 mg/kg KG

Soman

- LC_{50} (Mensch, akut inhalativ innerhalb von 1 min) 40–70 mg/m³
- LD_{50} (Mensch, akut dermal) 1000 mg/kg KG

VX

- LC_{50} (Mensch, akut inhalativ innerhalb von 1 min) 35–40 mg/m³
- LD_{50} (Mensch, akut dermal) 15 mg/kg KG
- LD_{50} (Mensch, akut oral) 0,10 mg/kg KG (geschätzt)

Nowitschok

- LD_{50} (Mensch, akut oral) 0,34–7,35 mg/kg KG (geschätzt)

Therapie/Antidot**Sofortmaßnahmen**

- **Erstversorgung; Elementarhilfe** in Abhängigkeit vom Schweregrad der Vergiftung; Selbstschutz beachten (Handschuhe; keine Mund-zu-Mund-Beatmung; Frischluftzufuhr)

Primäre Giftelimination

- Magenspülung unter Intubationsschutz → **Cave:** Aspirationsgefahr!
- Aktivkohlegaben alle 4 Stunden → **Cave:** Darmatonie nach Atropin-gaben

Antidote

- **Atropin:** Parasympatholytikum (→ kompetitiver Antagonismus an muscarinergen Acetylcholinrezeptoren)
- **Cholinesterasereaktivatoren:**
 - **Obidoxim** (Toxogonin®)
 - **Pralidoxim** (USA, Asien)
Frühzeitige Gabe vor „Alterung“ der Cholinesterase wichtig
Nicht bei allen gleich wirksam, nicht bei Soman
- **Pyridostigmin:** → reversibler Cholinesterasehemmer; Prophylaxe bei akuter Giftgasbedrohung; erhöht Wirksamkeit von Atropin und Pralidoxim; für Zivilbevölkerung nicht vorgesehen

Symptomatische Behandlung

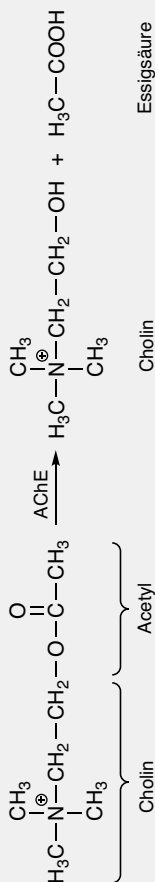
- Intubation, Beatmung; Analgosedierung
- Benzodiazepine (Diazepam) als Sedativa und Antikonvulsiva (→ zentrale Muskelrelaxanzien)
- Periphere Muskelrelaxanzien (Pancuronium); → Antagonismus an nicotineren Acetylcholinrezeptoren der motorischen Endplatte

Vergleiche

Andere Cholinesterasehemmer (indirekte Parasympathomimetika)

Die folgenden Wirkstoffe sind **reversible Hemmstoffe** der Cholinesterasen:

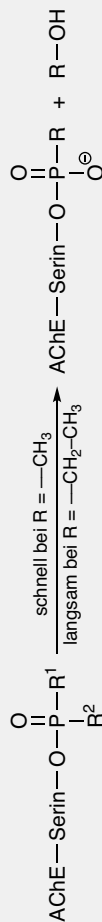
- **Carbamate (Carbaminsäureester):** Verwendung als Insektizide; keine „Alterung“ der Cholinesterase; leichtere Vergiftungssymptome; Atropin als Antidot; Oxim-Gabe kontraindiziert (Verstärkung der Toxizität; viele als Pflanzenschutzmittel verwendet)
 - **O-Arylcarbamate**, z. B. Bendiocarb, Carbaryl, Carbofuran, Dioxacarb, Ethiofencarb, Formetanat-Hydrochlorid, Methiocarb, Pro-mecarb, Propoxur, Pirimicarb
 - **Oximcarbamate**, z. B. Aldicarb, Butocarboxim, Butoxycarboxim, Methomyl, Oxamyl, Thiofanox
- **Neostigmin:** Antidot bei Vergiftungen mit nichtdepolarisierenden Muskelrelaxanzien (Curare-Typ) sowie Arzneimittel zur Diagnostik und Therapie der Myasthenia gravis
- **Pyridostigmin:** Arzneimittel zur Therapie der Myasthenia gravis sowie bei Blasen- und Darmatonie
- **Physostigmin:** Antidot bei Vergiftungen mit Anticholinergika; ► Kap. 1.3, Tollkirsche (*Atropa belladonna*); ► Kap. 4.7, H₁-Antihistaminika
- **Galantamin:** Alkaloid des Schneeglöckchens (*Galanthus nivalis*) löst bei akzidentellen Vergiftungen Übelkeit, Erbrechen und Diarrhö aus; Verwendung als Antidementivum
- **Rivastigmin:** Verwendung als Antidementivum



Blockierung der AChE



Alterung des Enzyms: Abspaltung von R¹ und R²



Mechanismus der Vergiftung durch Alkylphosphate. AChE: Acetylcholinesterase



Gewöhnliches
Schneeglöckchen
(*Galanthus nivalis*),
enthält Galantamin



Kalabarbohnen
(*Physostigma
venenosum*),
enthält Physostigmin
(aufgenommen in
Kew Economic Botany
Collection)