

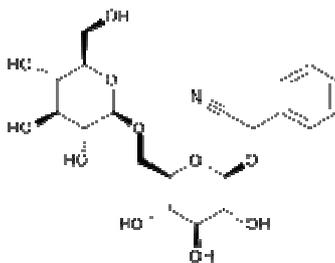
Quelle: <http://de.wikipedia.org/wiki/Amygdalin>

Amygdalin

aus Wikipedia, der freien Enzyklopädie

Wechseln zu: [Navigation](#), [Suche](#)

Strukturformel



Allgemeines

Name	Amygdalin
Andere Namen	<ul style="list-style-type: none">• D(-)-Mandelonitril- β-D-gentiobiosid• (R)-α-((6-O-β-D-Glucopyranosyl- β-D-glucopyranosyl)oxy) phenylacetoneitril• Amigdalina• Laetrile (Lätril)• fälschlich als <i>Vitamin B17</i> bezeichnet
Summenformel	$C_{20}H_{27}NO_{11}$
CAS-Nummer	29883-15-6
PubChem	2180
Kurzbeschreibung	farbloser, kristalliner Feststoff
Eigenschaften	
Molare Masse	457,4 $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$
Aggregatzustand	fest
Dichte	0,4 g/cm^3 ^[1]
Schmelzpunkt	213 $^{\circ}\text{C}$ ^[1]
Löslichkeit	mäßig in Wasser (83 g/l bei 25 $^{\circ}\text{C}$) ^[1]
Sicherheitshinweise	

Gefahrstoffkennzeichnung ^[1]  Gesundheits- schädlich (Xn)	
R- und S-Sätze	R: 22 S: 36/37/39
LD ₅₀	<ul style="list-style-type: none"> • 405 mg/kg (Ratte, <i>peroral</i>) ^[2] • 443 mg/kg (Maus, <i>peroral</i>) ^[2]
Soweit möglich und gebräuchlich, werden SI-Einheiten verwendet. Wenn nicht anders vermerkt, gelten die angegebenen Daten bei Standardbedingungen .	

Amygdalin (griechisch *amygdalis*, Mandelkern) ist ein **cyanogenes Glycosid**, das in Gegenwart von Wasser **Blausäure** (HCN) abspaltet.

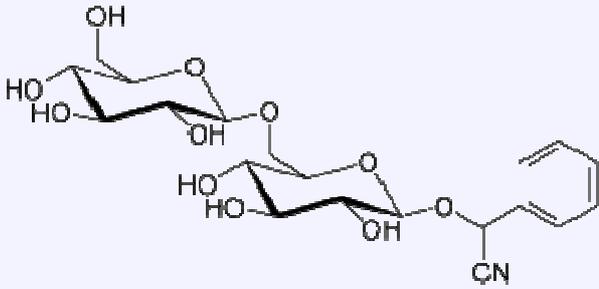
Inhaltsverzeichnis

[Verbergen]

- [1 Chemische Eigenschaften](#)
- [2 Stereoisomere](#)
- [3 Vorkommen](#)
- [4 Verwendung als Arzneistoff](#)
 - [4.1 Gerichtsurteil zu Amygdalin](#)
 - [4.2 Nebenwirkungen](#)
- [5 Vorkommen in Lebensmitteln](#)
- [6 Literatur](#)
- [7 Weblinks](#)
- [8 Siehe auch](#)
- [9 Einzelnachweise](#)
 - [9.1 Einzelnachweise des Gerichtsurteils des Niedersächsischen Oberverwaltungsgerichts](#)

Chemische Eigenschaften [Bearbeiten]

In verdünnten Säuren wird Amygdalin in **Glucose** und Mandelonitril gespalten. Letzteres zerfällt weiter zu den typischen Bittermandelaromen **Benzaldehyd** und **Blausäure**.



Alternative Darstellungsmöglichkeit von Amygdalin.

Stereoisomere [\[Bearbeiten\]](#)

Das L-Enantiomer (L-Mandelonitril- β -D-gentiobiosid) wird als Neoamygdalin bezeichnet.

Vorkommen [\[Bearbeiten\]](#)

Bittere [Aprikosenkerne](#), [Apfelkerne](#), [Bittere Mandeln](#) und Samen von anderen Steinfrüchten enthalten Amygdalin in hohen Konzentrationen. Dieses kann bei der Verarbeitung der [Ölsamen](#), beispielsweise zu [Persipan](#), in [Blausäure](#), [Benzaldehyd](#) und [Glukose](#) aufgespalten werden. Die freigesetzte Blausäure muss entfernt werden, die Kerne werden „entbittert“.

Verwendung als Arzneistoff [\[Bearbeiten\]](#)

Bekannt ist Amygdalin auch unter Amigdalina – Laetrile (Lätril), Mandelonitril oder Vitamin B₁₇ als alternatives Mittel zur Prophylaxe und Behandlung von Tumorerkrankungen ([Krebs](#)) oder deren Symptomen.

Pharmakologen halten das Pseudovitamin B₁₇ für ein „unseriöses Wundermittel“. Die Befürworter der Therapie verweisen hingegen auf angebliche Erfolge bei der [Krebsbekämpfung](#). Die Abgabe von Amygdalin für den Gebrauch beim Menschen durch Apotheker ist strafbar im Sinne des §5 AMG (Verbot bedenklicher Arzneimittel) und kann auch ohne konkreten Schadensfall strafrechtlich verfolgt werden. Hiervon bis auf weiteres ausgenommen ist eine Apotheke aus Hannover (siehe unten: Gerichtsurteil zu Amygdalin), da eine von der zuständigen Apothekerkammer ausgesprochene Verbotsverfügung durch ein Gericht wegen Rechtswidrigkeit aufgehoben wurde.

Der vermutete Wirkmechanismus ist die Aufspaltung des Amygdalins durch das Enzym [Glucuronidase](#) in [Benzaldehyd](#), [Cyanid](#) und [Glucose](#). Es gibt Hinweise darauf, dass die β -Glucuronidase im menschlichen Körper in Tumorzellen in sehr geringen Mengen vorkommt. Das auf diese Weise freigesetzte Cyanid ([Blausäure](#)) ist sehr toxisch. Die Entgiftung des Cyanids findet normalerweise durch [Rhodanase](#) statt, bei der das Cyanid in [Thiocyanat](#) umgewandelt wird. Rhodanase befindet sich gleichermaßen in gesunden Zellen des Körpers, aber auch in Tumorzellen^[3] und wird auch von [Bakterien](#) im Darm gebildet, so dass toxische Effekte durch orale Zufuhr nur bei Überdosierung zu erwarten sind. Um sehr hohe Gewebskonzentrationen zu erreichen, wurde in der Vergangenheit bei klinischen Studien Amygdalin injiziert und nicht peroral verabreicht.

Drei Möglichkeiten der Amygdalin-Zufuhr werden in dieser Therapie angewendet:

- gründliches Zerkauen von (bitteren) [Aprikosenkernen](#),
- Einnahme von B17-[Tabletten](#) (Amygdalin wird in Deutschland als ein bedenklicher Arzneistoff angesehen. Herstellung, Einfuhr und Handel sind nicht erlaubt!),
- als (i.v.) [Injektion](#).

Eine klinische Studie aus dem Jahre 1982^[4] zeigte bei an Krebs erkrankten Menschen keinen Vorteil durch die Einnahme von Amygdalin, es zeigten sich stattdessen bei einigen Patienten Symptome einer

Cyanidvergiftung. Ein Review aus dem Jahre 2006 ^[5] kam nach der Untersuchung von 36 Studien zum Ergebnis, dass in keiner einzigen der 2006 zur Verfügung stehenden Arbeiten ein Hinweis für eine mögliche Wirkung gegen Krebs beim Menschen nachweisbar war.

Gerichtsurteil zu Amygdalin [\[Bearbeiten\]](#)

Mit dem [Gerichtsurteil](#) vom 31. Mai 2007 (AZ 11 LB 350/05) ^[U 1] durch das [Niedersächsische Obergerverwaltungsgericht](#) (11. Senat) hat eine Apotheke in Hannover-Mitte erfolgreich gegen das von der [Apothekerkammer](#) Niedersachsen erlassene Verbot, [Rezepturarzneimittel](#) mit dem Wirkstoff Amygdalin abzugeben, geklagt. Das Urteil ist seit dem 28. August 2007 [rechtskräftig](#) und eine [Revision](#) wird nicht zugelassen.

Das von der Apotheke hergestellte Rezepturarzneimittel wurde von einem durch das Gericht beauftragten Sachverständigen [gutachter](#) untersucht, mit dem Ergebnis, es handele sich um ein pharmazeutisch [hochreines](#) Amygdalin, das keine amygdalinspaltenden [Enzymaktivitäten](#) mehr enthält und somit eine Abspaltung von Cyanid-Gruppen nicht festzustellen und eine Vergiftung durch die Bildung von Blausäure nahezu ausgeschlossen sei. Von dem Mittel gehe keine gesundheitliche Gefährdung aus. ^[U 2]

Der Gutachter führte jedoch an, dass vor der Einnahme gewährleistet sein müsse, dass im Darm des Anwenders keine amygdalin-spaltenden Enzymaktivitäten stattfinden dürfen. ^[U 3] Während sich der Gutachter vor allem auf Verunreinigungen in den verarbeiteten Rohstoffen bezog, muss nach wissenschaftlicher Einschätzung auch eine amygdalin-spaltende Enzymaktivität bei den [Darmbakterien](#) ausgeschlossen sein. ^[6]

Zur Begründung des Urteils führt das Gericht folgendes aus: Die Untersagungsverfügung der Apothekerkammer im Sinne des § 69 Abs. 1 Nr. 4 AMG sei [rechtswidrig](#) ^[U 4] (obwohl [wirksam](#)), da diese sich, zumindest in diesem vorliegenden Fall, nicht auf einen begründeten Verdacht im Sinne des § 5 AMG stützt, sondern auf bloße Vermutungen und Besorgnisse. ^[U 5]

Die Apothekerkammer, welche die Untersagungsverfügung aussprach, ging von falschen Voraussetzungen zu der Reinheit des verwendeten Wirkstoffs aus und begründete im wesentlichen hiermit die Untersagung. Da der gerichtliche Gutachter jedoch die Verwendung eines hochreinen Wirkstoffs festgestellt hatte, erklärte das Gericht die Untersagungsverfügung als rechtswidrig, da sie sich auf falsche Begründungen stützt. ^[U 4] Das Gericht billigt der Apothekerkammer bei Untersagungsverfügungen einen Ermessensspielraum zu. Nur sei dieser Spielraum in diesem Fall von der Kammer „nicht zutreffend ausgeübt“ ^[U 6] worden. Die in früheren wissenschaftlichen Publikationen und behördlichen Stellungnahmen als bedenklich deklarierten Amygdalinzubereitungen hatten verunreinigtes Amygdalin enthalten und sind insofern nicht vergleichbar mit dem hochreinen Amygdalin, das in der untersagten Arzneimittelrezeptur verarbeitet wurde.

Eine generelle [Unbedenklichkeit](#) jeglicher Amygdalin-Zubereitung stellt das Gericht jedoch in Abrede und verweist auf die übereinstimmenden Meinungen der Apothekerkammer und des Gerichtsgutachters, die davor warnen, Amygdalin unklarer Herkunft und ungeklärter Reinheit einzunehmen. ^[U 7]

Nebenwirkungen [\[Bearbeiten\]](#)

Es besteht die Gefahr der tödlichen [Vergiftung](#) durch [Blausäure](#). Tödliche Vergiftungsfälle durch Aprikosenkerne sind in der [toxikologischen](#) Literatur gut belegt. ^[7] In Regionen, wo Aprikosenkernzubereitungen regulär gegessen werden, wird durch die Zubereitungstechnik der Amygdalingehalt gesenkt. Werden diese Zubereitungstechniken nicht genau eingehalten, kann es zu tödlichen Vergiftungsfällen kommen.

In der toxikologischen Literatur werden Vergiftungsfälle auch konkret für die Therapie mit Amygdalin beschrieben. Besonders tückisch dabei ist, dass bei der Rückfrage des Arztes oder der Giftzentrale oft angegeben wird, man habe nur Vitaminpillen geschluckt.

Die niedrigste tödliche Dosis einer erwachsenen Person mit 60 kg liegt bei 0,57 mg/kg Körpergewicht, das sind etwa 40 Aprikosenkerne. ^[8] Betrachtet man den Blausäuregehalt vor dem Hintergrund des nied-

rigsten Wertes der Metabolisierungsrate (Entgiftungsrate) für Blausäure von 0,1 mg/kg/h, resultieren daraus folgende Zahlen: Ein Erwachsener kann damit pro Stunde 6,0 mg Blausäure durch Metabolisierung entgiften, was einer Verzehrrate von rund 7 Kernen pro Stunde entspricht.^[9]

Vorkommen in Lebensmitteln [Bearbeiten]

Amygdalin, Prunasin und andere cyanogene (blausäureabspaltende) **Glykoside** (Linamarin, Lotaustralin (Lein, Hülsenfrüchtler, Maniok u.a.), **Dhurrin** (Hirse), Taxiphyllin (Bambussprossen), **Sambunigrin** (**Holunder**) und über 70 weitere) kommen in einigen unverarbeiteten Lebensmitteln in relevanten Mengen (> 0,02% gebundene Blausäure^[10]) vor. Durch traditionelle Verarbeitungsweisen wird der Blausäuregehalt aber auf ungefährliche Konzentrationen reduziert.

Die höchsten Blausäuregehalte weisen die Steinfrüchte einiger **Rosengewächse** auf, v.a. Bittermandeln und Aprikosenkerne. So enthalten Aprikosenkerne bis zu 8% Amygdalin^[11], entsprechend etwa 0,4% gebundene Blausäure, Bittermandeln bis zu 5% (0,3% Blausäure).^[12]

Von Anhängern des Pseudovitamins B17 werden oft auch andere Lebensmittel genannt, die aber entweder nur unwesentliche Mengen an **cyanogenen Glykosiden** enthalten (Brombeeren, Erdbeeren, Gartenbohnen, Erbsen) oder bei denen durch traditionelle Zubereitungsweisen die Blausäure weitestgehend entfernt wird (Maniok/Tapioka, Yams, Limabohne).

Die Limabohne enthält in rohem Zustand beispielsweise 0,2–0,3% gebundene Blausäure (200–300 mg/100 g), Gartenbohnen und Erbsen aber nur 0,002% (2 mg/100 g). Kirschsafte immerhin noch 0,00005% (500 µg/l). Die tödliche Dosis beim Menschen liegt bei etwa 50 mg Blausäure (0,5–3,5 mg/kg Körpergewicht). Als unbedenklich dagegen gelten 5 µg/kg Körpergewicht, wie sie durch gewöhnliche Lebensmittel niemals überschritten werden, zumal die mit etwas höherem Gehalt an gebundener Blausäure (Hülsenfrüchte) auch bei uns nicht roh verzehrt werden. Ein einziger Aprikosenkern enthält aber bereits 0,5 mg Blausäure, so dass man besser nicht mehr als ein bis zwei solcher Kerne pro Tag verzehren sollte.

Literatur [Bearbeiten]

- Campa, C., *et al.* (2000): Analysis of cyanogenic glycosides by micellar capillary electrophoresis. *J Chromatogr B Biomed Sci Appl.* 739(1): 95–100. [PMID 10744317](#)

Weblinks [Bearbeiten]

- [Stellungnahme des Bundesinstituts für Risikobewertung vom 7.6.07](#) (PDF-Datei; 107 kB)

Siehe auch [Bearbeiten]

- [Sambunigrin](#)

Einzelnachweise [Bearbeiten]

1. ↑ ^{a b c d} [Sicherheitsdatenblatt für Amygdalin von Carl Roth](#)
2. ↑ ^{a b} [Amygdalin bei ChemIDplus](#)
3. ↑ N. N. (1991): *Unproven Methods of Cancer Management. Laetrile*. In: *CA Cancer J. Clin.* Bd. 41, S. 187–192. [PMID 1902140 PDF](#)
4. ↑ : Moertel, CG., *et al.* (1982): A clinical trial of amygdalin (Laetrile) in the treatment of human cancer. *Engl J Med.* 306(4): 201–6. [PMID 7033783](#)
5. ↑ Milazzo, S. *et al.* (2006): Laetrile for cancer: a systematic review of the clinical evidence. *Supportive Care in Cancer.* 15(6), S. 583–595. [doi:10.1007/s00520-006-0168-9](#)

6. ↑ Newton GW, Schmidt ES, Lewis JP, Conn E, Lawrence R: „*Amygdalin toxicity studies in rats predict chronic cyanide poisoning in humans*“. West J Med. 1981 Feb;134(2):97-103. PMID 7222669
7. ↑ Herbert, V. (1979): Laetrile: the cult of cyanide. Promoting poison for profit. *Am J Clin Nutr.* 32(5): 1121–58. PMID 219680 PDF
8. ↑ Lindner, E. (1990). Toxikologie der Nahrungsmittel
9. ↑ Kaschuba WA, Bayerisches Landesamt für Gesundheit und Lebensmittelsicherheit
10. ↑ http://www.uni-jena.de/img/unijena/_faculties/bio_pharm/ieu/ls_lmc/10.0_Obst_Gemuese_1.Teil.doc
11. ↑ <http://www.giftpflanzen.com/prunoidae.html>
12. ↑ http://www.giftpflanzen.com/prunus_dulcis.html

Einzelnachweise des Gerichtsurteils des Niedersächsischen Oberverwaltungsgerichts

[Bearbeiten]

1. ↑ Original-Gerichtsurteil vom Niedersächsischen Oberverwaltungsgericht (AZ 11 LB 350/05) zu einem Amygdalin-Rezepturarztmittel aus Hannover
http://www.nebel.cc/OVG_Niedersachsen_AZ_11_LB_350_05.pdf
2. ↑ S. 11, S. 16 des Urteils
3. ↑ S. 11 des Urteils
4. ↑ ^{a b} S. 12, S. 13 des Urteils
5. ↑ S. 15, S. 16, S. 22 des Urteils
6. ↑ S. 15 des Urteils
7. ↑ S. 25 des Urteils