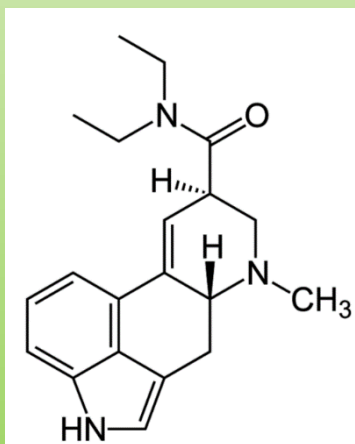


Chemie der Drogen



forstschule.at

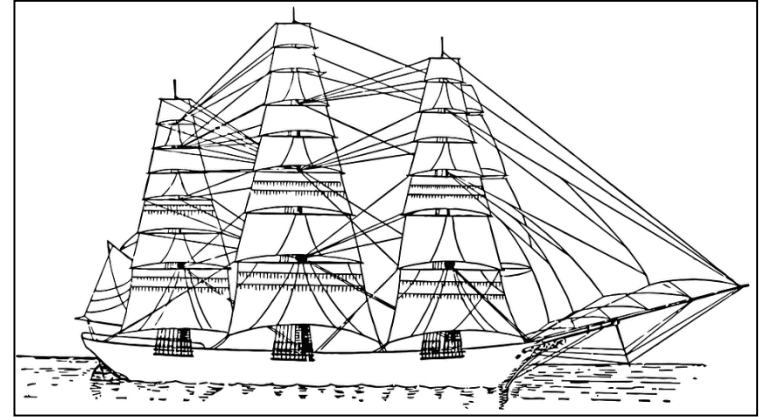


- Allgemeines
- Einteilung der Drogen
- Chemische Struktur



Allgemeines

- „**Droge**“ leitet sich aus dem niederländischen „droog“ ab und bedeutet trocken, und bezog sich damals auf getrocknete Pflanzen die in Fässern aus Übersee (Kolonien) kamen.
- Heute versteht man darunter aber Substanzen die eine **psychotrope Wirkung** auf den Organismus haben.
- „Drogen“ werden aber auch in der **Medizin** als Arzneien, wie z.B. Morphin (aus dem Schlafmohn) als starkes Schmerzmittel eingesetzt.



Einteilung der Drogen



Einteilung der Drogen kann nach mehreren Kriterien erfolgen wir wollen uns aber auf die ersten 2 konzentrieren.

- Stoffklassen (nur 2: Alkaloide & Terpenoide)
- Wirkung (vielfältig)
- Ursprung
- Schadenswirkung
- Aktuell populäre Drogen

Alkaloide

Benzodiazepine

Thienodiazepine

Indolalkaloide

Opioide

Phenylethylamine

Tropan-Alkaloide

Xanthine

Sonstige Alkaloide:
(Nikotin, Muscimol)

Terpenoide

Cannabinoide

Salvinorine



Alkaloide



forstschule.at

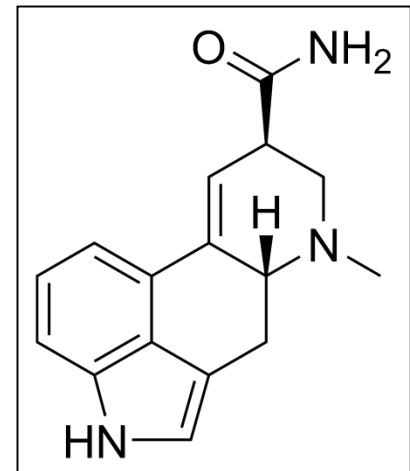
Der Name **Alkaloide** bezieht sich auf alkalisch, weil der enthaltene Stickstoff basisch reagiert.

Der **Stickstoff** ist auch jenes Atom, dass aufgrund seines **Lonepairs** (nichtbindendes Elektronenpaar) zu den Rezeptoren im Gehirn Wechselwirkung aufbauen kann und somit dort andocken kann und dadurch die **psychotrope Wirkung** ausgelöst wird.

Als Beispiel soll Lysergsäureamid (Bild) dienen. Es zählt zu den Mutterkornalkaloiden.



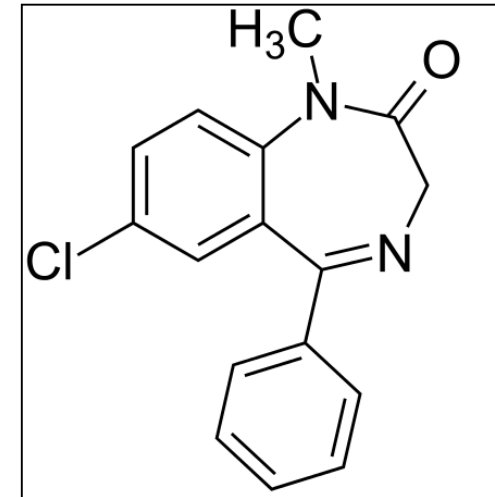
Bildquelle:
Von Accipiter (R. Altenkamp, Berlin) -
Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7340915>
[3.8.2016]



Diazepam:

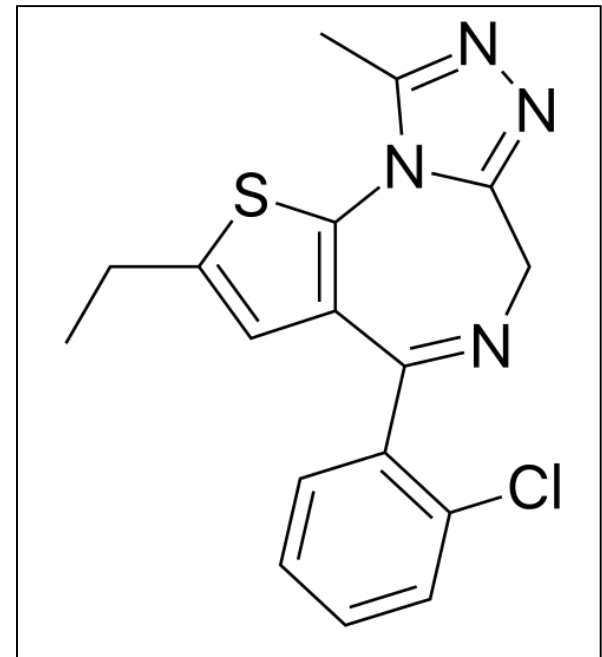
- Synthetisch erzeugte Arzneimittel
- Wirkung:
 - Muskeler schlaffung
 - Schläfrigkeit
 - Lösung von Angstzuständen
- Vorkommen: geringfügig im Kartoffelkraut
- Wirkungsmechanismus (Pharmakodynamik):

Erhöht als Agonist („Handelnder“) das Einströmen von Chlorid Ionen in die Nervenzelle indem es dort eine konformationelle Änderung des Ionenkanals auslöst. Folge: Die Zelle nimmt mehr Chlorid auf und vermindert ihre Erregbarkeit dadurch.
- LD₅₀: 249mg/kg Körpergewicht (oral)



Etizolam:

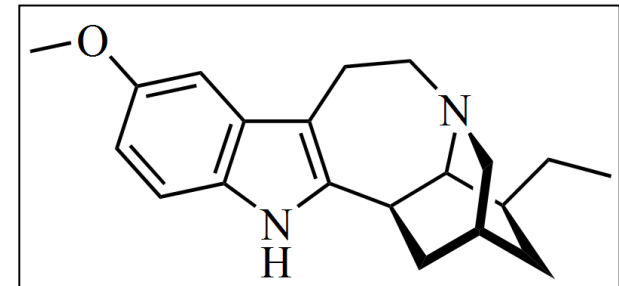
- Synthetisch erzeugtes Arzneimittel
- Wirkung:
 - amnestisch (Gedächtnisverlust)
 - anxiolytisch (angstlösend)
 - antikonvulsiv (krampflosend, Epilepsie)
 - muskelrelaxierend
 - hypnotisch (schlaffördernd)
 - sedativ (beruhigend)
- 1 mg Etizolam entspricht ca. 10 mg Diazepam



Ibogain:

- Natürliches Halluzinogen
- nat. Vorkommen: Hundsgiftgewächse (*Tabernanthe iboga*)
- Wirkung:
 - halluzinogen
- LD₅₀: 327mg/kg oral
- zum Entzug von Opiaten eingesetzt
- Pharmakodynamik:

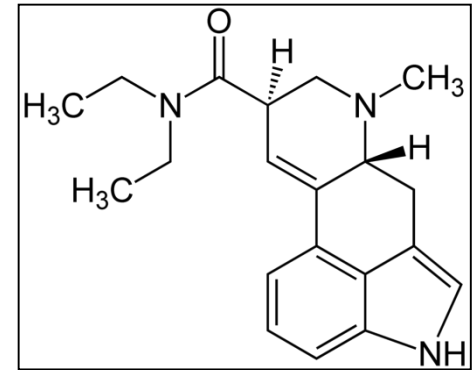
hemmt den Serotonintransporter, hemmt hERG-Kanal (Kaliumionenkanal im Herzmuskel) → Herzrhythmusstörungen folgen



└ Indolalkaloide(Mutterkornalkaloide)

LSD, Lysergsäurediethylamid:

- Chemisches Derivat d. Lysergsäure
- nat. Vorkommen: Mutterkorn Roggen (Lysergsäure)
- Wirkung:
 - pseudohalluzinogen
- LD50: 16mg/kg intravenös
- Wissenswertes:
 - wird illegal auf Karton oder Löschblatt verkauft und muss gelutscht, bzw. gekaut werden. (Bild)



Alkaloide

└ Indolalkaloide(Harmanalkaloide)

Harmalin:

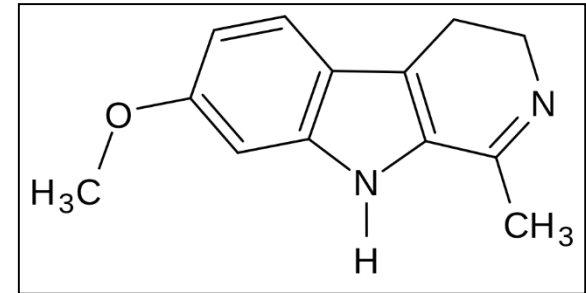
➤ nat. Vorkommen: Steppenraute
(*Peganum harmala*)

➤ Wirkung:

- oneirogen (traumerzeugend)
- Ataxi (unkoordinierte Bewegung, Lähmung)
- steigert Wirkung anderer Drogen enorm
- keine körperliche/psych. Abhängigkeit

➤ Pharmakodynamik:

MAO-Hemmer (Monoaminoxidase-Inhibitor),
erhöht Konz. v. Serotonin, Adrenalin, Dopamin
in den Zellen.



Bildquelle:

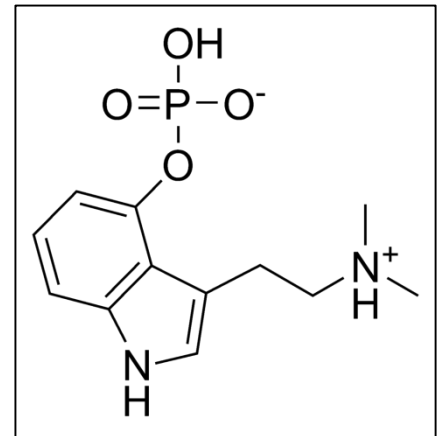
Von Kurt Stüber [1] - caliban.mpiz-
koeln.mpg.de/mavica/index.html part of
www.biolib.de, CC BY-SA 3.0,
[https://commons.wikimedia.org/w/index.p
hp?curid=3134](https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3134)
[3.8.2016]

Alkaloide

└ Indolalkaloide (Tryptamine)

Psilocybin:

- nat. Vorkommen:
Kahlkopfpilze (Magic Mushroom) (*Psilocybe semilanceata*)
- Wirkung:
 - euphorisch wirkend, Freude
 - visuelle Wahrnehmungsveränderungen
 - Schwindel u. Übelkeit
- Pharmakodynamik:
senkt die Aktivität der Neuronen über die Serotonin-Rezeptoren wie es für psychedelische Drogen üblich ist.
- LD₅₀: 13mg/kg (intravenös)



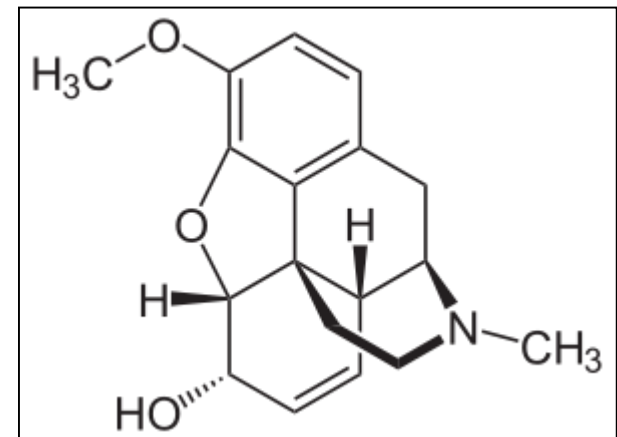
Alkaloide

└ Opioide

Codein:

- nat. Vorkommen: Schlafmohn
- Medizin = Arzneistoff
- Wirkung:
 - analgetisch (schmerzlindernd)
 - hustenstillend
- Pharmakodynamik:

Erst der Metabolit (Abbaustoff) Morphin ist schmerzstillend. Codein hat keine hohe Affinität zum Rezeptor im Vergleich zu Codein.
- LD₅₀: 427mg/kg (oral)

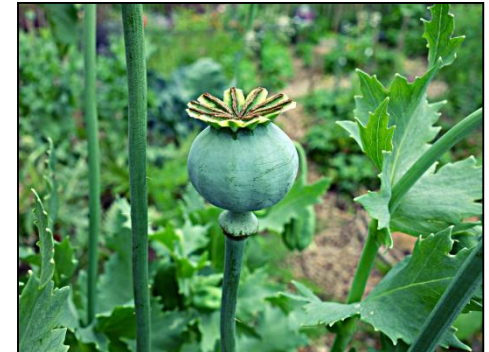
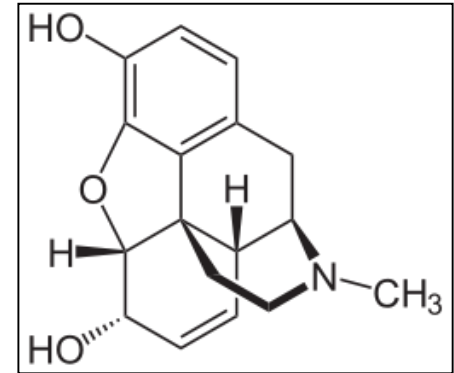


Alkaloide

└ Opioide

Morphin, (ugs.: Morphinum):

- nat. Vorkommen: Schlafmohn
- Medizin: stärkstes Schmerzmittel
- Wirkung:
 - analgetisch (schmerzstillend)
- Pharmakodynamik:
 - wirkt als Agonist an Opioidrezeptoren, wodurch Schmerzleitung unterbrochen wird.
 - Präsynaptisch erfolgt eine Abnahme des Ca-Ionen-Einstroms, Postsynaptisch das Ausströmen von K-Ionen → Effektive Verhinderung der Schmerzweiterleitung
- LD₅₀: 335mg/kg (intravenös)



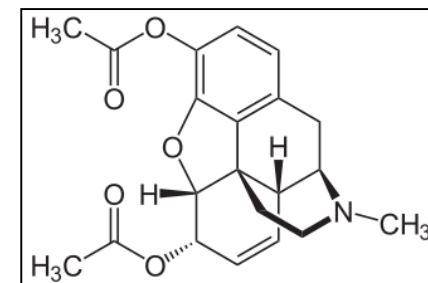
Alkaloide

└ Opioide

Heroin, korrekt Diacetylmorphin:

- halbsynthetisches Opiat
- Wirkung:
 - Stärkstes Abhängigkeitspotential unter d. illegalen Drogen
 - euphorisierend
 - schmerzstillend
 - Brechreiz
- Pharmakodynamik:
 - Heroin wird rasch zu 6-MAM (6-Monoacetylmorphin) abgebaut, dass das Rauschgefühl und die Euphorie auslöst. Am Ende entsteht Morphin.
- Wissenswertes:

Drogensüchtige kochen Heroin mit Ascorbinsäure od. Zitronensaft auf um wasserlösliches Heroinsalz zu erzeugen. Bei keiner anderen Droge liegt letale Dosis und Wirkdosis so nahe beieinander => viele Tote!
- LD₅₀: 1 bis 5mg/kg (intravenös)



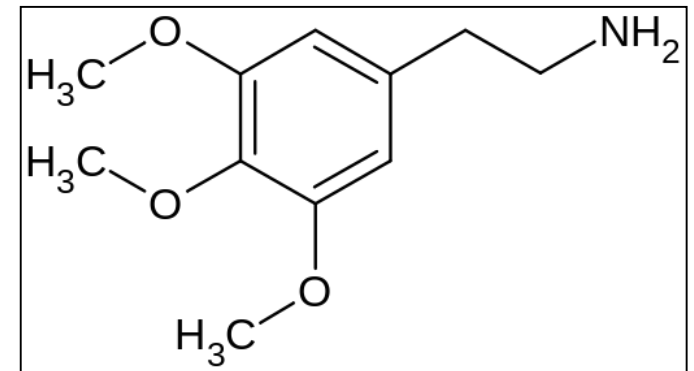
Bildquelle:

Von Philipp von Ostau - Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=17842990>
[3.8.2016]

Mescaline:

- nat. Vorkommen: Peyote-Kaktus
- Wirkung:
 - halluzinogen
 - Übelkeit
 - Hyperaktivität
 - intensives Farbsehen, Traumbilder, Realitätsverlust
- Pharmakodynamik:

möglicherweise Bindung und Aktivierung des Serotonin-Rezeptors. Oral wirksam: 200-400mg Mescalinsulfat.
- LD₅₀: 880mg/kg (oral)



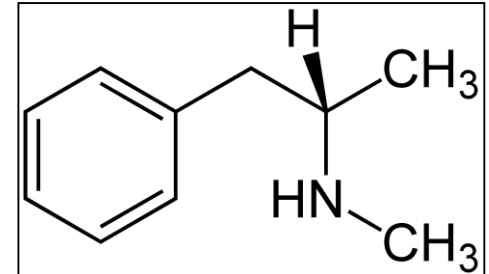
L-Phenylethylamine (Amphetamine)

Methamphetamin, N-Methylamphetamin:

- Synthetische Droge
- Wirkung:
 - nicht halluzinogen
 - Euphorisierend, Gefühl der Stärke
 - unterdrückt Müdigkeit
 - unterdrückt Hungergefühl
 - Psychosen
- Pharmakodynamik:

Beruhet auf der Ausschüttung hoher Dosen körpereigener Neurotransmitter: Dopamin und Noradrenalin.
- Wissenswertes:

Die deutsche Armee im 2. WK verteilte an ihre Soldaten diese Droge („Panzerschokolade“) um sie kampfstärker und mutiger zu machen.
- LD₅₀: 34mg/kg (oral)



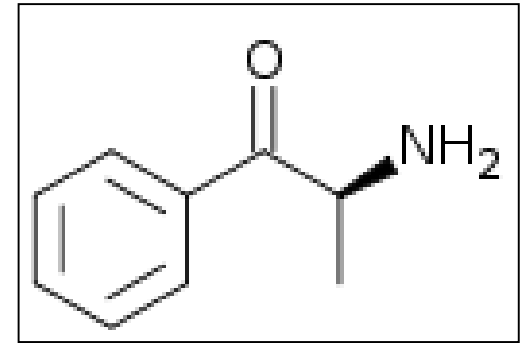
Bildquelle:
von Jan Wellen - Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=20294993> [3.8.2016]



Cathinon:

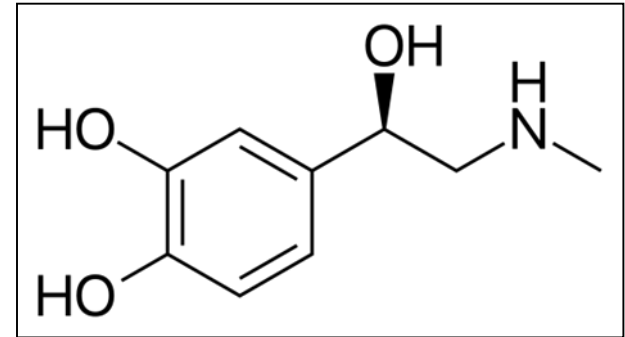
- nat. Vorkommen: Kath-Strauch (*Catha edulis*)
- Wirkung:
 - stimulierend
 - Lokalanesthetikum
 - anorektisch (Appetitzügler)
- Wissenswertes:

Eine Droge die vor allem in Ostafrika und der arabischen Halbinsel gerne konsumiert wird.
- LD₅₀: 400mg/kg (intraperitoneal)



Adrenalin od. Epinephrin :

- körpereigenes Hormon
- Wirkung:
 - Stresshormon, aktiviert den Körper bei Flucht, Angst und Kampf.
 - Blutdruckanstieg, Pulsanstieg
- Wissenswertes: wird in der Medizin als Notfalls Medikament bei Herz-Lungen-Stillstand und anaphylaktischen Schock eingesetzt.
- LD₅₀: 0,1mg/kg (intravenös)



Alkaloide

L-Tropan-Alkaloide

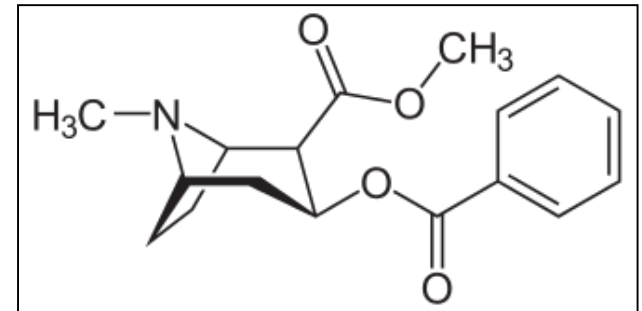
Kokain:

- nat. Vorkommen: Coca-Strauch
- Wirkung:
 - stimulierend
 - Euphorie, Stärke
 - Hunger & Müdigkeit wird ausgeschaltet
 - Starke psychische Abhängigkeit, keine physische

➤ Pharmakodynamik:

Kokain ist ein Wiederaufnahmehemmer an Dopamin-, Noradrenalin- und Serotonin-Rezeptoren. Es verhindert den Transport und somit die Wiederaufnahme dieser Neurotransmitter in die präsynaptische Zelle, was eine Erhöhung der Transmitterkonzentration im synaptischen Spalt und damit ein erhöhtes Signalaufkommen am Rezeptor zur Folge hat und unter anderem zu einer Erhöhung des Sympathikotonus führt.

- LD₅₀: 96 mg/kg (oral)

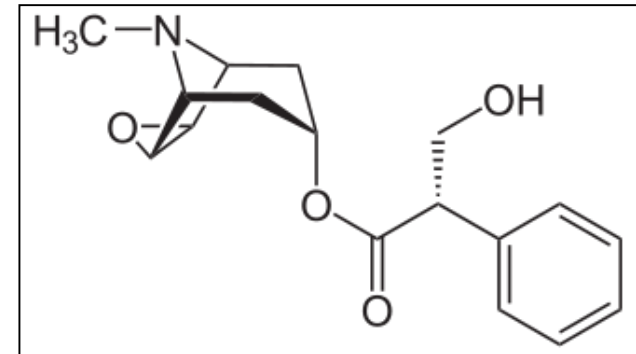


Alkaloide

L-Tropan-Alkaloide

Scopolamin:

- nat. Vorkommen: Engelstromepee (*Brugmansia*)
- Wirkung:
 - Halluzinogen
 - Mundtrockenheit
 - Sehstörungen
 - Koordinationsstörungen
 - Juckreiz
 - delirante Zustände
 - Gedächtnisstörungen
 - Atemlähmung!
- Pharmakodynamik:
 - antagonistische Wirkung auf muscarinische Acetylcholinrezeptoren
- LD₅₀: 1,2g/kg (oral)



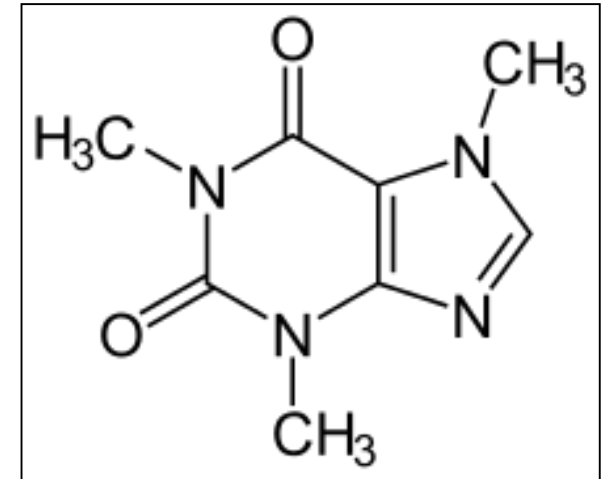
Alkaloide

└ Xanthine

Koffein : (Bsp.)

- nat. Vorkommen: Kaffeebohne (*Coffea arabica*)
- Wirkung:
 - Anregung des Zentralnervensystems
 - Erhöhung der Kontraktionskraft des Herzens
 - Steigerung der Herzfrequenz (Pulssteigerung)
 - Bronchialerweiterung
 - auf Gefäße im Gehirn wirkt Coffein verengend, Peripherie erweiternd
 - geringfügige Erhöhung des Blutdrucks
 - Anregung der Peristaltik des Darmes
 - Generell: Stimulans
- Pharmakodynamik:

Adenosinrezeptoren in den Nervenzellen werden von Koffein kompetitiv gehemmt. Adenosin kann nicht mehr andocken. Adenosin ermüdet Zellen.
- TD_{LO} : 51mg/kg (oral, Mann)

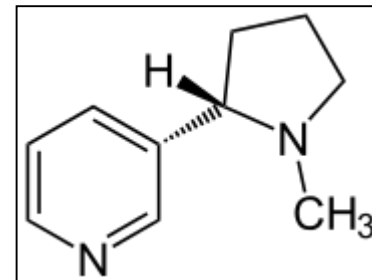


Alkaloide

└ Nikotin

Nikotin:

- nat. Vorkommen: Tabakpflanze (*Nicotiana*)
- Wirkung:
 - Stimulans
 - Ausschüttung von Adrenalin, Serotonin, Dopamin
 - Blutgefäßverengung
 - Herzschlagerhöhung
- Pharmakodynamik:
 - wirkt auf nicotinische Acetylcholinrezeptoren
- LD₅₀: 50mg/kg (oral)
- Wissenwertes:
 - Nikotin wird im biologischen Pflanzenschutz als natürliches Insektizid eingesetzt.



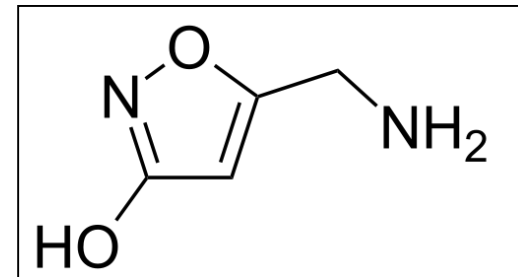
Alkaloide

└ Muscimol

Muscimol:

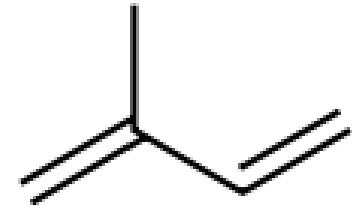
- nat. Vorkommen: Fliegenpilz
- Wirkung:
 - halluzinogen
- Pharmakodynamik:

Ist ähnlich gebaut wie Gamma-Aminobuttersäure (GABA) und bindet an GABA-Rezeptoren. Erhöht die Serotoninkonzentration im synaptischen Spalt.
- Wissenswertes: Der Weihnachtsmann ist eine Erfindung der Samen (Skandinavien), deren Schamanen bei Ritualen Rentieren Fliegenpilze zum Fraß gaben und dann deren Urin getrunken haben. Das Muscimol löste Halluzinationen aus und allmählich sahen sie sich im Kleid des Fliegenpilzes mit den Rentieren durch die Nacht fliegen...
- LD₅₀: 22mg/kg (oral)



Terpenoide

Terpenoide sind Terpene mit funktionellen Gruppen. Terpene wiederum sind aus dem Grundstoff Isopren (Struktur rechts) aufgebaut. Sie kommen in Pflanzen häufig vor. Alle Terpenoide gehen biosynthetisch auf Terpene zurück.



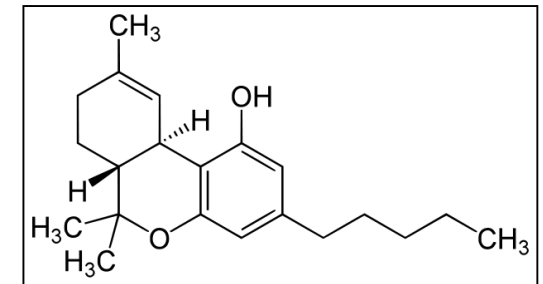
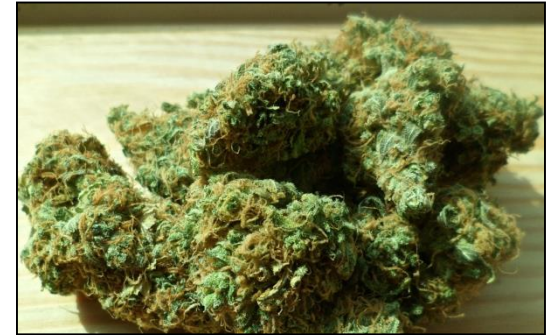
Terpenoide

└ Cannabinoide

THC, Tetrahydrocannabinol:

- nat. Vorkommen: Hanf (*Cannabis sativa*)
- Wirkung:
 - Stimmungssteigerung u. Euphorie
 - Redseligkeit
 - Veränderte Wahrnehmung (z. B. Farben, Geschmack, Zeitgefühl)
 - Verschlechterung des Denk- u. Erinnerungsvermögens
- Pharmakodynamik:

wirkt auf 2 Rezeptoren im peripheren und zentralen Nervensystem und moduliert hier die Neurotransmitterausschüttung an den Synapsen. Ferner werden Ca-Kanäle blockiert und K-Kanäle aktiviert.
- LD₅₀: 500mg/kg (oral)



Terpenoide

└ Salvinorine

Salvinorin A:

- nat. Vorkommen: Aztekensalbei
(*Salvia divinorum*)
- Wirkung:
 - halluzinogen
- Pharmakodynamik:
Wirkt als Agonist des κ -Opioid-Rezeptors.
Halluzinationen treten schon bei Dosen zw. 150-500 μ g auf.

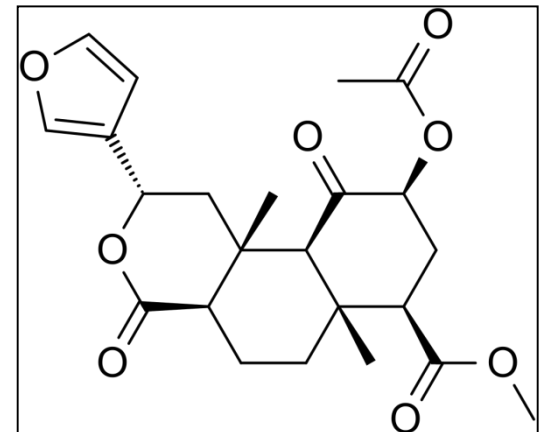


Bildquelle:

CC BY-SA 3.0,

<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=157218>

[3.8.2016]



Volksdroge: Alkohol

Ethanol:

- Enthalten im: Bier, Wein, Schnaps, Likör, Most
- Legale Droge
- Wirkung:
 - berauschend
 - betäubend
 - Sinnestrübungen
 - hohe Suchtgefahr
- Wissenswertes: Ethanol verursacht weltweit die meisten Todesopfer, und zwar durch Unfälle die im „Rauschzustand“ verursacht werden.
Ethanol wird in der Medizin als Desinfektionsmittel verwendet. Ebenso kann man Ethanol als Treibstoff (Bioethanol) verwenden.



Generell gilt:



forstschule.at

- **Finger weg von Drogen!**
- **Drogen sind illegal!**
- **Konsum und Handel ist mit hohen Strafen/Freiheitsentzug verbunden und ist kein Kavaliersdelikt!**
- **Drogen lösen keine Probleme!**
- **Seht bei Freunden/Kollegen die Drogen konsumieren nicht weg! Sucht Hilfe bei LehrerInnen, Ärzten oder Drogenberatungsstellen!**
- **Denke nicht mal daran es nur 1x zu probieren! Don't even think about!**

