

Psychotropika

jschool

jname

14. September 2021

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	3
2	Rezeptoren & Neurotransmitter	4
2.1	GABA-Rezeptoren	4
2.2	Opioid-Rezeptor	4
2.3	Cannabinoid-Rezeptoren	5
2.4	5-HT ₂ -Rezeptoren	7
2.5	NMDA-Rezeptoren	7
2.6	Neurotransmittersysteme	8
3	Analgetika	9
3.1	Nicht-Opioid-Analgetika	9
3.2	Opioid-Analgetika	9
3.3	Cannabinoide	11
4	Psychopharmaka	13
4.1	Antidepressiva	13
4.2	Neuroleptika	16
4.3	Tranquilizer	16
4.4	Hypnotika	18
4.5	Nootropika	18
5	Psychostimulantien	19
5.1	Amphetamine	19
5.2	Coffein	19
5.3	Kokain	21
5.4	MDMA (3,4-Methyldioxy-N-methylamphetamin)	27
5.5	Methylphenidat	27
5.6	Methamphetamine	27
5.7	Nikotin	27
6	Halluzinogene	28
6.1	Psychedelika	28
6.2	Dissoziativa	32
7	Schlussfolgerung	33
8	Literatur- & Abbildungsverzeichnis	34
9	Erklärung	39

1 Einführung

Alle unter den Reitern 'Subjektive Effekte', 'Kognitive Effekte', 'Visuelle Effekte', 'Physische Effekte', 'Nachwirkungen'... gelisteten Punkte, basieren auf dem von [16] geschaffenen 'Subjective Effect Index'. Die gelisteten Effekte stammen aus persönlichen Erfahrungen der Mitwirkenden am Projekt. Nicht alle Effekte werden vorraussehbar und gleichzeitig mit Garantie vorraussehbar und bei jeder Person auftreten.

2 Rezeptoren & Neurotransmitter

Unter einem Rezeptor versteht man Zellen oder Zellbestandteile, welche auf Reize reagieren und Signale weiterleiten. Sie sind Andockstellen für Hormone und Botenstoffe. (Häufig auch als Sinneszelle bezeichnet) Rezeptormoleküle sind in der Regel spezialisierte Proteinkomplexe, welche eine bestimmte Passform für Moleküle (Liganden) besitzen.

Ist ein Botenstoff ein **Agonist**, bindet er an den Rezeptor und löst eine Wirkung aus.

Ist ein Botenstoff ein **Antagonist**, bindet er an den Rezeptor und verhindert dass sich Agonisten an den Rezeptor binden.

Ist ein Botenstoff ein **partieller (Ant-)agonist**, bindet er an den Rezeptor und verhindert dass sich ein Agonist an den Rezeptor bindet, löst aber auch eine Wirkung aus (meist abgeschwächt).

Im Folgenden sind die Rezeptoren anhand der Liganden sortiert.

2.1 GABA-Rezeptoren

2.2 Opioid-Rezeptor

Opioidrezeptoren sind vorallem im Zentralen Nervensystem vorhanden, jedoch auch in weiteren Geweben. (wie z.B. im Darm) Sie sind Transmembranrezeptoren. Opioide sind Agonisten an den gleichnamigen Rezeptoren.

μ-Rezeptoren

Stimulation dieser Rezeptoren bewirkt Analgesie (Schmerzlinderung), Atemdepression (Verlangsamung der Atmung), Bradykardie (Unterschreitung der altersüblichen Herzfrequenz) , Miosis (Pupillenverengung), Hypothermie (Unterkühlung) und Euphorie.

κ-Rezeptoren

Stimulation dieser Rezeptoren bewirkt Analgesie, Sedierung (Dämpfung), Miosis und Dys-

phorie.

δ -Rezeptoren

Reizung dieser Rezeptoren ruft eine stressinduzierte Analgesie, Atemdepression, Hyptonie, Erregung und Toleranzentwicklung hervor.

σ -Rezeptoren

Diese Rezeptoren sind molekular, und strukturell anders aufgebaut, und zählen auch nicht zu den Opioidrezeptoren, allerdings binden gewisse Opioide an sie.

Antagonisten an den Opioidrezeptoren sind z.B. Naloxon, welches bei Opioid-Vergiftungen und opioidbedingter Atemdepression angewendet wird.

2.3 Cannabinoid-Rezeptoren

Cannabinoid-Rezeptoren sind Rezeptoren auf Nervenzellen des Zentralen Nervensystems (ZNS) und weiteren Zelltypen. Sie sind Teil des endogenen Cannabinoid-System (ECS). Man unterscheidet zwei Formen von membranständigen Cannabinoid-Rezeptoren:

- Cannabinoid-Rezeptor 1 (CB1)
- Cannabinoid-Rezeptor 2 (CB2)

Cannabinoid-Rezeptor 1

Da die Hirnregionen, in denen der CB1-Rezeptor vorwiegend gefunden wird eine wichtige Rolle bei Gedächtnis (Hippocampus und Kleinhirn) sowie Bewegungsregulation (Basalganglien und Kleinhirn) spielen, liegt die Vermutung nahe, dass Endocannabinoide Lern- und Bewegungsprozesse beeinflussen. Aktuelle Forschungsergebnisse zeigen, dass der CB1-Rezeptor notwendig für das Löschen negativer Erinnerungen sein könnte. Endocannabinoide könnten demnach eine wichtige Rolle bei Angststörungen spielen. Eine Studie am

Max-Planck-Instituts für Psychiatrie an Knockout-Mäusen ohne CB1-Rezeptoren hatte zum Ergebnis, dass das Verlernen negativer Erfahrungen deutlich erschwert war.

Cannabinoid-Rezeptor 2

Über die funktionelle Bedeutung des Endocannabinoid-Systems ist bisher nur wenig bekannt. Die Verteilung der Rezeptoren deutet bereits eine Reihe möglicher Funktionen an. So wird vermutet, dass der CB2-Rezeptor eine wichtige Rolle in der Regulation bzw. Modulation des Immunsystems spielt.

Cannabinoide Neurotransmitter

Aufgrund der schieren Masse an Cannabinoiden sind diese hier separat aufgeführt. Zu den wichtigsten Cannabioiden zählen die Cannabidiol-artigen (CBD) und das Tetrahydrocannabinol (THC). Weiterhin zählen zu den Cannabinoiden diese:

- Cannabigerol-artige (CBG)
- Cannabichromen-artige (CBC)
- Cannabinodiol-artige (CBND)
- Cannabinol-artige (CBN)
- Cannabtriol-artige (CBT)
- Cannabielsolin-artige (CBE)
- Isocannabinoide
- Cannabicyclol-artige (CBL)
- Cannabicitran-artige (CBT)
- Cannabichromanon-artige (CBCN)

2.4 5-HT₂-Rezeptoren

2.5 NMDA-Rezeptoren

2.6 Neurotransmittersysteme

Neurotransmitter	Rezeptor	Wirkung
Acetylcholin		
Adrenalin		Stresshormon
Adenosin		Verlangsamung der Hirnaktivität
GABA		
Noadrenalin		
NMDA		
Serotonin		
Melatonin		
$\Delta 9$ -THC	$CB_1 + CB_2 + 5HT_3$	

3 Analgetika

Analgetika oder Schmerzmittel, sind Stoffe welche eine Schmerzlinderung ohne Beeinträchtigung des Bewusstseins, der sensorischen Wahrnehmung und des zentralen Nervensystems bewirken. [25] Diese sind direkt von Anästhetika und Lokalanästhetika zu unterscheiden. Sie zählen zu den am häufigsten verwendeten Arzneimitteln, werden aber auch oft unkontrolliert und teilweise missbräuchlich eingenommen.[13]

Die moderne Schmerztherapie basiert auf dem Stufenschema der WHO. Die Nicht-Opioide Schmerzmittel repräsentieren die Stufe 1, Schwach wirksame Opioide die Stufe 2, Stark wirksame Opioide die Stufe 3.

3.1 Nicht-Opioide-Analgetika

3.2 Opioide-Analgetika

Opioide-Analgetika werden bei akuten Schmerzen, Anästhesie und zur symptomatischen Behandlung von Durchfall und Reizhusten eingesetzt. Der Überbegriff Opioide umfasst die synthetischen und natürlichen Substanzen, welche morphinartige Eigenschaften aufweisen und an Opioidrezeptoren(s. 2.2) wirksam sind. Als Opiate bezeichnet man nur die im Opium natürlich vorhandenen Stoffe mit der Wirkung.

Pharmakologie

Die klinische Anwendung der Opioide unterscheidet sich durch deren agonistisches Verhalten zu den verschiedenen Opioidrezeptoren(s. 2.2). Opioide haben keine neurotoxische Wirkung, jedoch wird häufig die Verkehrstüchtigkeit bei starken Opioiden falsch eingeschätzt.

medizinische Anwendung

Basierend auf dem Stufenschema der WHO, repräsentieren die schwach wirksamen Opiode die Stufe 2 der Schmerztherapie. Sie kommen zum Einsatz, reicht die Wirkung der Schmerzmittel der Stufe 1 nicht aus. Zu den meist verwendeten Medikamenten gehören Tramadol (s. Abb. 1) (zur Anwendung bei starken und sehr starken Schmerzen).



Abbildung 1: 'Tramadol 150 Retard - 1A Pharma' [18]

rekreative Anwendung

Lorem ipsum dolor sit amet, consetetur sadipscing elitr, sed diam nonumy eirmod tempor invidunt ut labore et dolore magna aliquyam erat, sed diam voluptua.

Suchtpotential

Vorallem stark wirksame Opiode und Opiode, welche an die μ -Rezeptoren binden, können schnell zu einer Abhängigkeit führen. Eine Abhängigkeit ist jedoch keine sichere Konsequenz des Konsums von Opioiden.

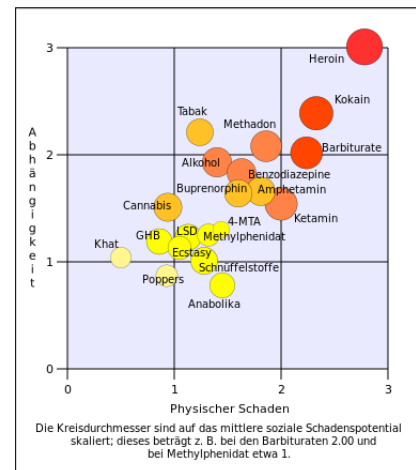


Abbildung 2: 'Vergleich anhand Abhängigkeitspotenzial u. Physischem Schaden' [20]

3.3 Cannabinoide

Cannabinoide sind Stoffe die hauptsächlich in der weiblichen Hanfpflanze (*cannabis sativa* bzw. *cannabis indica*) vorkommen. Durch die Forschung an den Cannabinoiden wurde das körpereigene Endocannabinoid-System entdeckt. Körpereigene Stoffe, welche ähnliche pharmakologischen Eigenschaften haben, werden Endocannabinoide genannt.

Pharmakologie

Die im Cannabis enthaltenen Cannabinoide haben teils gegensätzliche Wirkungen. Einige sind Agonisten an den Cannabinoidrezeptoren CB₁/CB₂ (s. 2.3), andere wiederum haben keine Affinität zu diesen Rezeptoren.

Toxizität

Cannabis selbst ist für den Menschen an und für sich nicht giftig; die letale Dosis LD₅₀ des Hauptwirkstoffes THC beträgt bei Mäusen im Fall intravenöser Gabe 29 mg je Kilogramm Körpergewicht, bei oraler Einnahme jedoch 482 mg/kg. Bei Ratten liegt die orale LD₅₀ bei 666 mg/kg und die intravenöse bei 29 mg/kg. Lethalitätsstudien an Tieren zeigen, dass die zur Auslösung von Todesfällen erforderlichen Dosen an Cannabis weit über das hinausgehen, was ein Mensch konsumieren könnte. Es wird daher ausgeschlossen, dass es beim Menschen jemals einen Todesfall durch Cannabis gegeben hätte, der auf eine Überdosierung zurückzuführen war. (DIRECT COPY REMOVE REMOVE)

medizinische Anwendung

In der Medizin werden Cannabinoide zu verschiedenen Zwecken genutzt, z.B. die Behandlung von neuropathischen Schmerzen und Spastiken, bei Appetitlosigkeit, sowie bei Übelkeit und Erbrechen unter einer Chemotherapie. In der Schweiz profitieren bereits über 500 Patienten mit ALS (Amyotropher Lateralsklerose [12]), Angststörungen, Epilep-

sie, Morbus Crohn, Parkinson-Krankheit, Polyarthrit, Restless-Legs-Syndrom, Tourette-Syndrom oder Tumorschmerzen von der ärztlichen Verschreibung von Cannabidiol. Multiple-Sklerose-Betroffene können das rezeptpflichtige Medikament Sativex, das CBD und THC enthält, gegen Verkrampfungen einnehmen.[14]

rekreative Anwendung

Die Blüten der weiblichen Hanfpflanze werden geraucht oder verdampft. Durch verschiedenste Prozesse können u.A. Cannabisextrakte (durch Lösungsmittel extrahierte Cannabinoide in Reinform), Haschisch (gepresstes Harz) und weitere Formen

Legalität

In Deutschland sind die meisten Cannabinoide und Cannabinoidhaltigen Pflanzen bzw. Pflanzenteile im BtMG Anlage I (zu § 1 Abs. 1)[10] oder dem NPSG Anlage I[9] aufgefasst und somit verboten. Sie sind nur unter strikten Regulierungen per Rezept als Arzneimittel erhältlich.

4 Psychopharmaka

4.1 Antidepressiva

Antidepressiva gelten als die am häufigsten ambulant verschriebenen Arzneimittel in Deutschland. Die Ersten Antidepressiva kamen in den 1950er Jahren auf den Markt.

Antidepressiva werden vorwiegend zur Behandlung von Depressionen verschrieben, darüber hinaus aber auch von Angst-, Ess-, Schlaf- und Zwangsstörungen sowie der post-traumatischen Belastungsstörung.

4.1.1 Trizyklische Antidepressiva

Trizyklische Antidepressiva zeichnen sich durch eine stimmungsaufhellende Wirkung aus und zählen zu den schon am längsten angewandten Substanzen in der Behandlung von Depressionen. Ihnen gemeinsam ist in der chemischen Struktur eine Anordnung von 3 Ringen, die als 'Trizyklus' (siehe Abbildung 3) bezeichnet wird. [...] Es zeigt sich aber dass bereits kleine Änderungen der chemischen Struktur [...] zu qualitativen Änderungen des pharmakologischen [...] Wirkungsbildes führen können. [3]

Nebenwirkungen

7 Prozent der Bevölkerung haben einen Gen-Defekt in dem Gen, das für das CYP 2D6-Enzym codiert. Dieser Gen-Defekt kann dazu führen, dass [...] ausgeprägte Nebenwirkungen auftreten. Von Pharmakogenetikern wird ein Gen-Test empfohlen und es stellt sich die Frage, ob es in Zukunft noch ethisch vertretbar ist, Patienten mit trizyklischen Antidepressiva ohne einen entsprechenden Gentest im Vorfeld zu behandeln.[11]

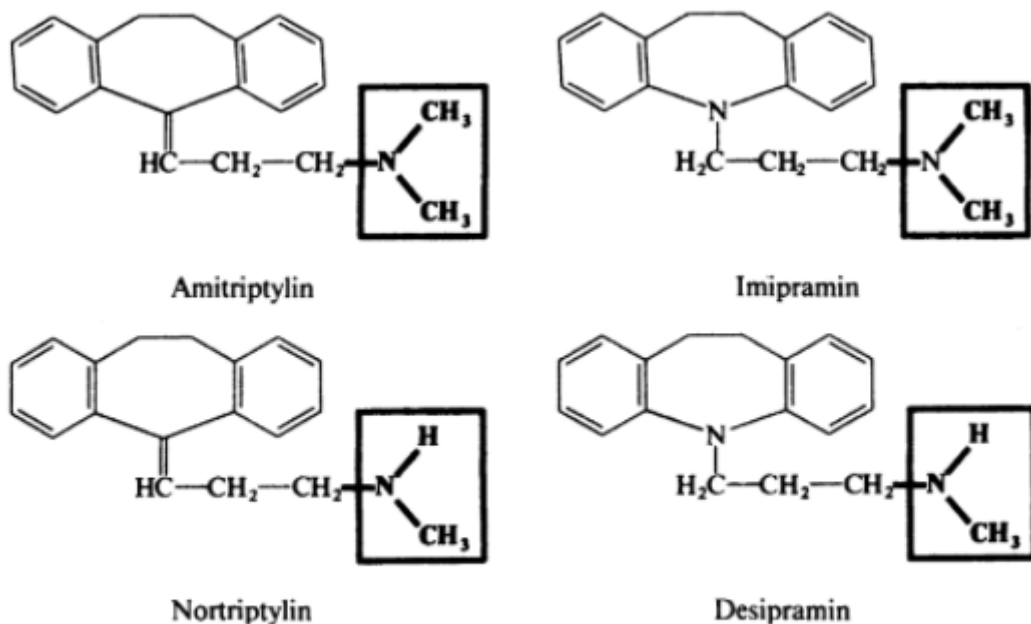


Abb. 1. Gegenüberstellung der desmythilierten Verbindung von Amitriptylin und Imipramin

Abbildung 3: 'Trizyklus' [2]

4.1.2 Selektive Wiederaufnahmehemmer

Selektive Wiederaufnahmehemmer blockieren speziell die Rezeptoren welche die Neurotransmitter im synaptischen Spalt wiederaufnehmen. So entsteht eine höhere Konzentration des Botenstoffes und er kann mehrmals wieder andocken.

Selektive Serotonin-Wiederaufnahmehemmer (SSRI)

Selektive Serotonin-Wiederaufnahmehemmer blockieren die Wiederaufnahme von Serotonin aus dem Synaptischen Spalt, wodurch bei Serotoninmangel ein 'normaler' Serotoninspiegel erreicht werden kann. Bei Kombination mit Substanzen welche die Synthese oder Abbau von Serotonin beeinflussen, kann durch den extrem erhöhten Serotoninspiegel das sog. **Serotoninsyndrom**[44] ausgelöst werden. Die Symptome eines Serotoninsyndroms sind Pulsanstieg, Blutdruckanstieg, Schwitzen, Übelkeit, Durchfall, Erbre-

chen, Kopfschmerzen, Unruhe, Halluzinationen, Störungen des Bewusstseins, Koordinationsstörungen, Krämpfe, Anfälle, Tremor (Muskelzittern), Myoklonie (Muskelzuckungen), Akathasie (Sitzunruhe) und Hypomanie.

Weitere Selektive Wiederaufnahmehemmer

- Sel. Noradrenalin-Wiederaufnahmehemmer (SNARI, SNRI)
- Dopamin-Wiederaufnahmehemmer (DRI, DARI)
- Sel. Serotonin-/ Dopamin-Wiederaufnahmehemmer (SSNRI)
- Sel. Noradrenalin-/Dopamin-Wiederaufnahmehemmer (SNDRI)

4.1.3 Monoaminoxidase-Hemmer

MAO-Hemmer wirken durch eine Blockade der Monoaminoxidase-Enzyme, welche normalerweise Monoamine wie Serotonin, Noradrenalin oder Dopamin abbauen.

Patienten, welche nichtselektive MAO-Hemmer einnehmen, müssen eine strenge, tyraminarme Diät halten. Die

4.2 Neuroleptika

4.3 Tranquilizer

Tranquillanzien (*lat. tranquillare* = beruhigen) sind Stoffe, welche gleichzeitig angstlösend (anxiolytisch), beruhigend (sedierend) und meist auch schlafinduzierend wirken. Für Tranquillanzien finden sich in der Medizin zahlreiche Anwendungsgebiete. Sie werden zum Beispiel verwendet, um Angst-, Erregungs- und Schlafstörungen zu behandeln. Ausserdem fungieren sie als Beruhigungsmittel.

Zu den wichtigsten Tranquillanzien gehören:

- Benzodiazepine[26] (z.B.: Alprazolam[23], Diazepam[33], Lorazepam[37])
- β -Rezeptorenblocker [27]
- Stoffe aus den Stoffklassen der Azapirone, Diphenylmethanderivate, Antidepressiva, Neuroleptika und weitere pflanzliche Präparate. [3]

4.3.1 Benzodiazepine

Benzodiazepine sind Tranquilizer, welche als Ersatz für die früher verwendeten Barbiturate erfunden wurden. Sie haben im Gegensatz zu Barbituraten einen größeren Abstand zwischen wirksamer und letaler Dosis. Alle Benzodiazepine binden an die GABA-Rezeptoren (s. 2.1). Da bei regelmäßiger Einnahme schnell eine Abhängigkeit entstehen kann, wird eine Langzeittherapie mit Benzodiazepinen vermieden.

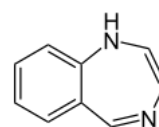


Abbildung 4: Strukturformel des 1,4-Benzodiazepin [29]

4.3.2 β -Blocker

Betablocker sind Arzneistoffe welche als Antagonisten an die β - Adrenozeptoren binden, und somit die Aufnahme des 'Stresshormons' Adrenalin verhindern. Somit wird eine beruhigende Wirkung herbeigeführt.

4.4 Hypnotika

4.5 Nootropika

Der Begriff Nootropika bezieht sich auf diverse natürliche und synthetische Stoffe, welche die kognitiven Funktionen verbessern. Dazu zählen Konzentrations- und Auffassungsfähigkeit, Aufmerksamkeit, Urteilsvermögen und Orientierung. Die Substanzen entspringen den verschiedensten pharmakologischen Gruppen. Sie beeinflussen den Neuronalen Metabolismus, die Verfügbarkeit von Neurotransmittern und stimulieren die noch funktionsfähigen Nervenzellverbände zu optimaler Leistung.

5 Psychostimulantien

Als Psychostimulantien werden Substanzen bezeichnet, welche die Aktivität des zentralen Nervensystems anregen. Sie wirken antriebssteigernd und leistungssteigernd. Sie sind eine größtenteils chemisch sehr heterogene Gruppe.

Stimulantien (vorwiegend Amphetamine) werden in der Medizin zur Behandlung der Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitäts-Störung (ADHS) verwendet, selten auch zur Behandlung von Narkolepsie.

Zu den wichtigsten Psychostimulantien zählen die Xanthine, Piperidine sowie weitere Stoffe, welche nicht eindeutig einer Gruppe zugeordnet werden können.

5.1 Amphetamine

Pharmakologie

Amphetamin und seine Derivate verhindern im Gehirn die Wiederaufnahme von Dopamin und Noadrenalin, während gleichzeitig die Dopaminproduktion angeregt wird.

5.2 Coffein

Coffein ist die am häufigsten konsumierte pharmakologisch aktive Substanz.

Coffein ist primär in Kaffee, Tee und Coffeinhaltigen Erfrischungsgetränken und Energy Drinks zu finden. Diese können bis zu 320mg Coffein pro Liter aufweisen, während Bohnenkaffee ca. 500mg pro Liter enthält. In der Medizin findet Coffein Anwendung bei Herzschwächen, Kopfschmerz, Migräne, asthmatischen Anfällen, Heuschnupfen, Nikotin-Vergiftungen, Morphin-Vergiftungen und Alkohol-Vergiftungen.

Pharmakologie Coffein Blockiert die Adenosinrezeptoren. Adenosin hemmt die Ausschüttung von Acetylcholin, Noadrenalin, Dopamin, GABA und Serotonin, wodurch die Neuronenaktivität in vielen Hirnregionen verringert wird. Coffein verhindert diese Entschleunigung.

gung.

Subjektive Effekte Alle unter den Reitern „Subjektive Effekte“, „Kognitive Effekte“, „Visuelle Effekte“, „Physische Effekte“, „Nachwirkungen“... gelisteten Punkte, basieren auf dem von [16] geschaffenen „Subjective Effect Index“. Die gelisteten Effekte stammen aus persönlichen Erfahrungen der Mitwirkenden am Projekt. Nicht alle Effekte werden vorraussehbar und gleichzeitig mit Garantie vorraussehbar und bei jeder Person auftreten.

Physische Effekte

- Appetitzügelung
- beschleunigter Herzschlag
- erhöhter Blutdruck
- Kopfschmerz
- Schwindelgefühle
- Stimulation
- verbesserte Stamina

Kognitive Effekte

- Angstzustände
- erhöhte Libido
- kognitive Euphorie
- kognitive Dysphorie
- verbesserte analytische Fähigkeit

- verbesserter Fokus
- Wachheit

Nachwirkungen

- Angstzustände
- kognitive Lähmung
- Depression
- Reizbarkeit
- Wachheit

5.3 Kokain

Kokain (ugs. Koks, Flex, Schnee) ist ein natürlich in den Blättern des Kokastrauchs vorkommendes Alkaloid. Es gehört nach Coffein zu den am häufigsten konsumierten Stimulantien weltweit.

Konsumformen

Die am weitesten verbreitete Konsumform des Kokains ist das Kokainsalz Kokainhydrochlorid. Das weiße kristalline Pulver wird entweder nasal konsumiert oder geraucht, bei schweren Suchtfällen wird es auch intrav. Die zweithäufigste Konsumform, welche aufgrund des Namens oft nicht dem Kokain zugeordnet werden kann ist die freie Base des Kokains (ugs. 'Crack'). Crack bezieht sich auf die Straßenform, welche oft einen geringeren Reinheitsgrad hat. 'Crack' wird durch das Aufkochen des Kokainhydrochlorids mit einer Base (z.B. Backpulver) und Wasser hergestellt. Die Bezeichnung 'Crack' stammt von dem 'Knacken', welches beim Aufkochen zu hören ist. Crack wird in sogenannten Crackpfeifen geraucht.

Dosierung

Kokain-Hydrochlorid

Die Bioverfügbarkeit des reinen Kokain beträgt rund 60-80%. Der Schwellenwert liegt bei 5mg. Eine leichte Dosis beginnt bei 10mg, eine durchschnittliche bei 30mg, eine hohe bei 60mg und eine starke Dosis bei 90mg.

Kokain (freie Base)

Zu der Dosierung von 'Crack' können kaum verlässliche Angaben gemacht werden, da der Reinheitsgrad stark variiert und durch verschiedene Prozesse beeinflusst wird.

Herstellung

Die Blätter des vorallem in Südamerika wachsenden Kokastrauches werden zerkleinert und jegliche Alkaloide mithilfe von Lösungsmitteln wie Ammoniak, Kerosin oder Salzsäure gelöst. Der Auszug wird verseift und mit Benzoychlorid und Methanol zu Kokain umgewandelt. Durch eine Säure-/Baseextraktion wird das Kokain extrahiert. Die so entstandene Kokainpaste hat einen Reinheitsgrad von ca. 60-80%. Um restliche Verunreinigungen zu entfernen wird die in Salzsäure gelöste Kokapaste mit Kaliumpermanganat versetzt.

Pharmakologie

Der am besten erforschte Effekt des Kokains ist die Blockade des Dopamin-Transporters. Diese Wiederaufnahmehemmung führt zu einer erhöhten Konzentration von Dopamin im synaptischen Spalt. Ähnliche aber abgeschwächte Effekte lassen sich im Serotonin- und Noadrenalinsystem beobachten. Die erhöhte Dopaminkonzentration führt zu einem starken Glücksgefühl. So entsteht auch ein beständiger Drang wieder zu konsumieren.

Toxizität

Anfällige Individuen verstarben bereits an einer Dosis von 30mg an den Schleimhäuten.

Suchtpatienten können bis zu 5 Gramm am Tag tolerieren. Für den durchschnittlichen Erwachsenen beträgt die lebensbedrohliche Dosis beim nasalen Konsum bei 1,2 bis 1,4 Gramm, beim Spritzen 0,75 bis 0,8. LD50(Maus) liegt bei ca. 91mg / kg [8]

Subjektive Effekte

Alle unter den Reitern 'Subjektive Effekte', 'Kognitive Effekte', 'Visuelle Effekte', 'Physische Effekte', 'Nachwirkungen'... gelisteten Punkte, basieren auf dem von [16] geschaffenen 'Subjective Effect Index'. Die gelisteten Effekte stammen aus persönlichen Erfahrungen der Mitwirkenden am Projekt. Nicht alle Effekte werden vorraussehbar und gleichzeitig mit Garantie vorraussehbar und bei jeder Person auftreten.

Physische Effekte

- Stimulation
- abnormer Herzschlag
- physische Euphorie
- beschleunigter Herzschlag
- erhöhter Blutdruck
- Appetitzügelung
- Dehydration
- erhöhte Körpertemperatur
- Schmerzlinderung
- Pupillenverengung

Kognitive Effekte

- verbesserte analytische Fähigkeiten
- Angstunterdrückung
- zwanghaftes Nachdosieren
- kognitive Euphorie
- Enthemmung
- Ego-Inflation
- erhöhte Libido
- Reizbarkeit (v.a. bei hoher Dosierung, ugs. 'coke rage')
- Manie

Nachwirkungen**Sozialethnische Spaltung**

Kokain ist eine Droge, welche eindeutig einer sozialen Schicht zugeordnet werden kann. Das teure und reinere Kokain-HCl gilt als 'klischeevolles Luxusprodukt' und wird im Bild der Gesellschaft von Menschen mit besonderen Verantwortungen oder anspruchsvollen Jobs konsumiert, um ihre Produktivität zu steigern. Auch im Deutschen Sprachraum werden vor allem Anwälte und Banker in Verbindung mit regelmäßigen Kokainkonsum gebracht. Einen gar konträren Ruf hat Crack. Crack gilt als 'Kokain der Armen und Obdachlosen'. Es ist um einiges billiger, dafür aber auch um ein vielfaches unreiner und

oft mit schädlichen und Suchtfördernden Stoffen gestreckt. In Amerika wird Kokainhydrochlorid oft mit reichen erfolgreichen Weißen assoziiert und wird gesellschaftlich viel mehr geduldet. Crack gilt seit jeher als Droge der Armen schwarzen Bevölkerung. Hierbei muss man jedoch in Betracht ziehen, dass die Ungleiche Verteilung der Armut Amerikas nicht auf die Faulheit der törichteren Schwarzen zurückzuführen ist, sondern ihre Wurzeln in der ethnischen Spaltung und Diskriminierung hat. Weitere Punkte zur sozioethnischen Spaltung finden sich im Reiter 'Politische Geschichte' (siehe Fair Sentencing Act)

Politische Geschichte

(Dieser Abschnitt bezieht sich auf die amerikanische Politik)

Hier spielt vor allem die Geschichte des 'War on Drugs' eine wichtige Rolle. Richard Nixon war der Präsident der USA, welcher offiziell den heute als gescheitert anzusehenden 'War on Drugs' ausrief.

Die Hintergründe des War On Drugs sind zu großen Teilen rassistischen und lobbyistischen Hintergrunds.

Paul Ehrlichmann, Chefberater für Innenpolitik unter Richard Nixon von 1969-1973 sagte 1993 dies in einem Interview:

„Die Nixon-Kampagne 1968 und die folgende Regierung hatten zwei Feinde: Die linken Kriegsgegner und die Schwarzen. Verstehen sie, was ich damit sagen will? Wir wussten, dass wir es nicht verbieten können, gegen den Krieg oder schwarz zu sein, aber dadurch, dass wir die Öffentlichkeit dazu brachten, die Hippies mit Marihuana und die Schwarzen mit Heroin zu assoziieren und beides heftig zu bestrafen, konnten wir diese Gruppen diskreditieren. Wir konnten ihre Anführer verhaften, ihre Wohnungen durchsuchen, ihre Versammlungen beenden und sie so Abend für Abend in den Nachrichten verunglimpfen. Wussten wir, dass wir über die Drogen lügen? Natürlich wussten wir das!“ [7]

1986 wurde unter Ronald Reagan der Anti-Drug Abuse Act verabschiedet. Dieser legte

Strafmaße für den Besitz kontrollierter Substanzen fest. So wurde das sehr umstrittene Mindeststrafmaß von 5 Jahren Haft für den Besitz von 5 Gramm Crack festgelegt. Obwohl es sich um die 'gleiche' Droge handelt greift dieses Strafmaß bei Kokain-HCl erst bei 500g. Der damaligen Politik wird immer wieder vorgeworfen ein unrechtmäßiges Gesetz auf Basis von rassistischen Vorurteilen verabschiedet zu haben. Unter Barack Obama wurde das Verhältnis der beiden Strafmaße des ugs. '100:1 Gesetz' von 100:1 auf 18:1 herabgesetzt, was ein Schritt in die richtige Richtung ist, jedoch immer noch nicht als genug angesehen wird. [19]

Geschichte

Preisentwicklung eines Kilogramms Kokain

Für ein Kilogramm Kokablätter erhält ein Farmer zwischen 1.30\$ und 3.00\$. Für ein Kilogramm Kokain benötigt man 450 bis 600 Kilogramm Kokablätter. Bei einem Preis von 1.30\$ kostet diese Menge zwischen 585\$ und 780\$. In den Dschungeln von Kolumbien kann ein Kilogramm Kokain für rund 2,200 \$ gekauft werden. Auch in den Häfen ist es relativ günstig für nur ca. 5,000\$ zu haben. Sobald es jedoch Südamerika verlässt steigt der Preis immer mehr. In Mexico bereits 12,000\$ Wert kostet es in New York letztendlich 27,000\$. In Europa steigt der Preis bis auf zu 50,000\$. In Russland liegt der Preis noch höher, während ein Kilogramm in Australien bis in die sechsstelligen Beträge geht. Mit jedem Zwischenhändler sinkt der Reinheitsgrad des Kokains weiter. Der Straßenpreis des Kokains in Deutschland beträgt ca. 80 - 120 €.[4][17]

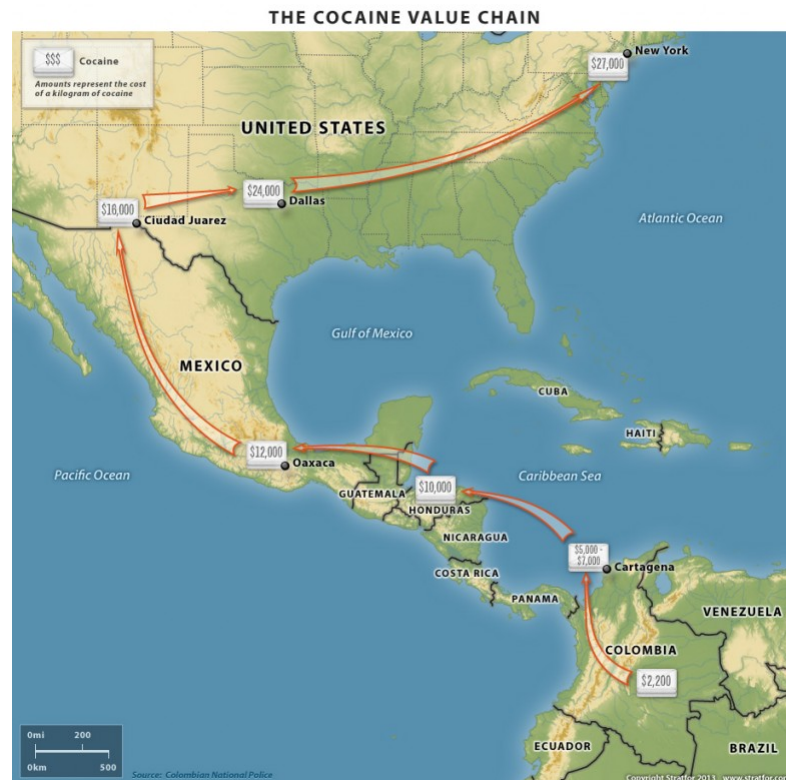


Abbildung 5: 'Cocaine Value Chain Map' [15]



Abbildung 6: Medikinet (Ritalin) [32]

5.4 MDMA (3,4-Methyldioxy-N-methylamphetamin)

5.5 Methylphenidat

5.6 Methamphetamine

27

5.7 Nikotin

6 Halluzinogene

Halluzinogene sind Stoffe, die eine stark veränderte Wahrnehmung der Realität herbeiführen.

6.1 Psychedelika

Ein Psychedelikum ist eine psychotropische Substanz, welche ab einer gewissen Dosis einen psychedelischen Zustand herbeiführt (umgangssprachlich: 'Trip'). Zu den am weitesten verbreiteten psychedelischen Substanzen gehören LSD [38], psilocybinhaltige Pilze [41], Dimethyltryptamin(Ayahuasca) [34], sowie Meskalin [39] als auch 2C-B [6]

Forschung

medizinische Anwendung

Pharmakologie

Die Wirkung von Psychedelika wird primär durch Stimulation des 5-HT_{2A}-Protomers (s. 2.4) im 5-HT_{2A}-mGlu₂-Rezeptorkomplex erreicht, weiterhin wird der 5HT_{2C}-Rezeptor, bei einigen Substanzen auch der σ 1-Rezeptor, stimuliert. [42]

6.1.1 Tryptamine

Die Tryptamine sind Derivate des Tryptamins. Sie kommen in der Natur vor allem als Stoffwechselprodukte vor. Zu den im Stoffwechsel des Menschen vorkommenden Tryptaminen gehören die

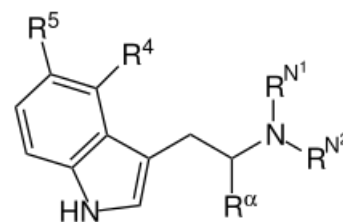


Abbildung 7: Strukturformel der Tryptamine [28]

Aminosäure Tryptophan, und die Neurotransmitter Serotonin und Melatonin. [45]

Zu den bekanntesten Tryptaminen zählen:

- Psilocybin (psychedelische Pilze)
- Dimethyltryptamin (Ayahuasca)
- körpereigene Neurotransmitter wie z.B.: Serotonin oder Melatonin

Psilocybin

Psilocybin (u. Psilocin) ist ein natürliches Tryptamin, welches in den Pilzarten der Gattung *Psilocybe* (*Psilocybe azurescens*, *P. tampanensis*, *P. cubensis*, *P. cyanescens*, *P. mexicana*, in Europa in *P. semilanceata* (Spitzkegeliger Kahlkopf) ...) vorkommt.



Abbildung 8: *Psilocybe semilanceata* [21]

Dimethyltryptamin

Dimethyltryptamin(DMT) [1] gilt als das stärkste nichtsynthetische Halluzinogen das je entdeckt wurde. Seit Jahrtausenden wird es von Stämmen im Amazonas in Form von Aya-

huasca(Tee aus Ayahuasca-Liane o.ä. DMT-haltigen Pflanzenteilen) zu rituellen Zwecken genutzt.

6.1.2 Phenylethylamine

Die Phenylethylamine [40] sind chemische Verbindungen die sich vom Phenylethylamin ableiten. Sie haben einen natürlichen aber auch synthetischen Ur-

sprung. Zu den natürlichen Phenylethylaminen gehören die Aminosäuren L-Tyrosin und L-Phenylalanin, sowohl als

auch die Neurotransmitter Adrenalin, Noadrenalin und Dopamin. Zu den künstlichen Phenylethylaminen gehört das Amphetamin [24].

Zu den bekanntesten Phenylethylaminen zählen:

- Meskalin (Peyote-Kakteen)
- 2,5-Dimethoxy-4-bromphenethylamin (2C-B)
- körpereigene Neurotransmitter wie z.B.: Adrenalin, Noadrenalin oder Dopamin

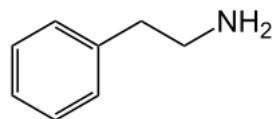


Abbildung 9: Strukturformel des Phenylethylamins [31]

Meskalin

Meskalin ist ein natürlich im mittelamerikanischen Peyote-Kaktus (*Lophophora williamsii*), und in einigen Kakteen der *Echinopsis*-Gattung vorkommendes halluzinogenes Phenylethylamin.

2C-B

6.1.3 Ergoline

Die Ergoline (vgl. [36]) kommen in der Natur im Süßgräserpilz 'Mutterkorn' (vgl. [43]) vor, und wurden erstmals 1582 vom Naturforscher Adam Lonitzer (vgl. [22]) in seinem 'Kräuterbuch' als Medizin vermerkt. Erst 1918 wurde das erste reine Mutterkornalkaloid isoliert. Albert Hofmann synthetisierte 1943 zum ersten mal das psychedelisch wirksame Halluzinogen

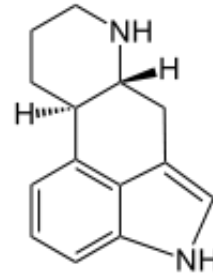


Abbildung 10: Strukturformel des Ergo-
lins [30]

LSD (Lysergsäurediethylamid). Die Stoffgruppe der Ergoline wird oft mit den Mutterkorn-Alkaloiden gleichgesetzt, jedoch kommen nicht alle Ergoline natürlich im Mutterkorn vor (z.B.: LSD-25).

Zu den bekanntesten Ergolinen zählen:

- Lysergsäurediethylamid (LSD-25)
- D-Lysergsäureamid (Hawaiianische Holzrose) [35]
- 1-Cyclopropionyl-D-lysergsäurediethylamid (1CP-LSD) [5]

6.2 Dissoziativa

Ein Dissoziativum ist ein Stoff, welcher halluzinogene aber auch dissoziative Wirkungen verursacht. Im Gegensatz zu Psychedelika basiert die Wirkweise vor allem durch antagonistischer Aktivität an den NMDA-Rezeptoren (s. Kapitel 2.5).

7 Schlussfolgerung

8 Literatur- & Abbildungsverzeichnis

Literatur

- [Bar21] Steven A. Barker. *N, N-Dimethyltryptamine (DMT), an Endogenous Hallucinogen: Past, Present, and Future Research to Determine Its Role and Function*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30127713/>. [Online; Zugriff am 1-Juni-2021]. 2021.
- [BH96a] Otto Benkert und Hanns Hippus. „Abb.1. Gegenübersetzung der desmythisierten Verbindung von Amitriptylin und Imipramin“. In: *Psychiatrische Pharmakotherapie*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 1996. Kap. Antidepressiva, S. 12. ISBN: 978-3-642-79084-3. DOI: 10.1007/978-3-642-79084-3_1. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-642-79084-3_1.
- [BH96b] Otto Benkert und Hanns Hippus. „Allgemeine Grundlagen der psychiatrischen Pharmakotherapie“. In: *Psychiatrische Pharmakotherapie*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 1996. ISBN: 978-3-642-79084-3. DOI: 10.1007/978-3-642-79084-3_1. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-642-79084-3_1.
- [DC10] United Nations Office on Drug und Crime. *Cocaine_Heroinprices*. 2010. URL: https://www.unodc.org/unodc/secured/wdr/Cocaine_Heroin_Prices.pdf.
- [Dro21a] DrogenWiki. *1CP-LSD — DrogenWiki*. <https://drogen.wikia.org/de/wiki/1CP-LSD>. [Online; Zugriff am 31-Mai-2021]. 2021.
- [Dro21b] DrogenWiki. *2C-B — DrogenWiki*. <https://drogen.wikia.org/de/wiki/2C-B>. [Online; Zugriff am 31-Mai-2021]. 2021.
- [Har16] Dan Baum Harper’s Magazine. *Legalize It All*. Online; Zugriff am 08-September-2021. 2016. URL: <https://harpers.org/archive/2016/04/legalize-it-all/>.
- [JA 82] H.N. Elsohly J.A. Bedford C.E. Turner. *Comparative lethality of coca and cocaine*. <http://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7178201>. [Online; Zugriff am 07-September-2021]. 1982.
- [Jus16] Bundesamt für Justiz. *Neue-psychoaktive-Stoffe-Gesetz (NpSG) - Anlage*. <https://www.gesetze-im-internet.de/npsg/anlage.html>. [Online; Zugriff am 1-Juni-2021]. Nov. 2016.
- [Jus81] Bundesamt für Justiz. *Gesetz über den Verkehr mit Betäubungsmitteln (Betäubungsmittel - BtMG) Anlage I (zu § 1 Abs. 1) (nicht verkehrsfähige Betäubungsmittel)*. https://www.gesetze-im-internet.de/btmg_1981/anlage_i.html. [Online; Zugriff am 1-Juni-2021]. 1981.

- [KSB06] J. Kirchheiner, A. Seeringer und Jürgen Brockmöller. „Stand der Pharmakogenetik in der klinischen Arzneimitteltherapie“. In: *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz* 49 (Okt. 2006), S. 995–1003. DOI: 10.1007/s00103-006-0045-1.
- [Mus] Deutsche Gemeinschaft für Muskelerkrankte. *Amyotrophe Lateralsklerose*. [Online; Zugriff am 26-April-2021]. URL: <https://www.dgm.org/muskelerkrankungen/amyotrophe-lateralsklerose-als>.
- [OEC19] OECD. *Addressing Problematic Opioid Use in OECD Countries*. OECD, 2019, S. 80. DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.1787/a18286f0-en>. URL: <https://www.oecd-ilibrary.org/content/publication/a18286f0-en>.
- [pan17] panakeia.ch. *Dronabinol/Cannabis*. <https://web.archive.org/web/20170720205022/http://www.panakeia.ch/dronabinolcannabis.html>. [Online; Zugriff am 1-Juni-2021]. 2017.
- [Pol16] Colombian National Police. *Cocaine Value Chain Map*. Online; Zugriff am 08-September-2021. 2016.
- [Psy21] PsychonautWiki. *PsychonautWiki.org*. <http://psychonautwiki.org>. [Online; Zugriff am 07-September-2021]. 2021.
- [Sco13] Stratfor Scott Stewart. *Mexicos Cartels and the Economics of Cocaine*. Online; Zugriff am 08-September-2021. 2013. URL: <https://worldview.stratfor.com/article/mexicos-cartels-and-economics-cocaine>.
- [sho21] shop-apotheke.com. *Tramadol 150 ret - 1 A Pharma*. <https://cdn.shop-apotheke.com/images/1008x0/tramadol-150-ret-1-a-pharma-retard-tabletten-D03480868-p10.webp>. [Online; Zugriff am 1-Juli-2021]. 2021.
- [Sue13] Sueddeutsche. *Ohne Gnade*. <http://sueddeutsche.de/politik/strafen-fr-drogendelikte-in-den-usa-ohne-gnade-1.1800890-3>. [Online; Zugriff am 07-September-2021]. 2013.
- [Wik09] Wikipedia. *Vergleich von 20 verbreiteten Drogen in Bezug auf Abhängigkeitspotential und Gesundheitsgefahren — Wikipedia, Die Freie Enzyklopädie*. [https://de.wikipedia.org/wiki/Heroin/media/Datei:Rational_scale_to_assess_the_harm_of_drugs_\(mean_physical_harm_and_mean_dependence\)_de.svg](https://de.wikipedia.org/wiki/Heroin/media/Datei:Rational_scale_to_assess_the_harm_of_drugs_(mean_physical_harm_and_mean_dependence)_de.svg). [Online; Zugriff am 4-August-2021]. 2009.
- [Wik12] Wikipedia. *Spitzkegeliger Kahlkopf (P. semilanceata) — Wikipedia, Die Freie Enzyklopädie*. [https://de.wikipedia.org/wiki/Heroin/media/Datei:Rational_scale_to_assess_the_harm_of_drugs_\(mean_physical_harm_and_mean_dependence\)_de.svg](https://de.wikipedia.org/wiki/Heroin/media/Datei:Rational_scale_to_assess_the_harm_of_drugs_(mean_physical_harm_and_mean_dependence)_de.svg). [Online; Zugriff am 7-August-2021]. 2012.

- [Wik21a] Wikipedia. *Adam Lonitzer* — *Wikipedia, Die Freie Enzyklopädie*. <http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Adam\%20Lonitzer&oldid=211368858>. [Online; Zugriff am 05-June-2021]. 2021.
- [Wik21b] Wikipedia. *Alprazolam* — *Wikipedia, Die Freie Enzyklopädie*. <http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Alprazolam&oldid=212209578>. [Online; Zugriff am 01-June-2021]. 2021.
- [Wik21c] Wikipedia. *Amphetamin* — *Wikipedia, Die Freie Enzyklopädie*. <http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Amphetamin&oldid=212181827>. [Online; Zugriff am 1-May-2021]. 2021.
- [Wik21d] Wikipedia. *Analgetikum* — *Wikipedia, Die Freie Enzyklopädie*. <http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Analgetikum&oldid=206865841>. [Online; Zugriff am 26-April-2021]. 2021.
- [Wik21e] Wikipedia. *Benzodiazepine* — *Wikipedia, Die Freie Enzyklopädie*. <http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Benzodiazepine&oldid=208343034>. [Online; Zugriff am 13-May-2021]. 2021.
- [Wik21f] Wikipedia. *Betablocker* — *Wikipedia, Die Freie Enzyklopädie*. <http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Betablocker&oldid=203409936>. [Online; Zugriff am 01-June-2021]. 2021.
- [Wik21g] Wikipedia. *Bild: Strukturformel der Tryptamine* — *Wikipedia, Die Freie Enzyklopädie*. https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Tryptamine_rests_General_Formula_V.svg. [Online; Zugriff am 31-Mai-2021]. 2021.
- [Wik21h] Wikipedia. *Bild: Strukturformel des 1,4-Benzodiazepin* — *Wikipedia, Die Freie Enzyklopädie*. <https://de.wikipedia.org/wiki/Benzodiazepine/media/Datei:1H-Benzo-1,4-Diazepin.svg>. [Online; Zugriff am 1-Juni-2021]. 2021.
- [Wik21i] Wikipedia. *Bild: Strukturformel des Ergolins* — *Wikipedia, Die Freie Enzyklopädie*. https://de.wikipedia.org/wiki/Ergolin/media/Datei:Ergoline_Structural_Formulae_V.1.svg. [Online; Zugriff am 31-Mai-2021]. 2021.
- [Wik21j] Wikipedia. *Bild: Strukturformel des Phenethylamins* — *Wikipedia, Die Freie Enzyklopädie*. https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Phenylethyl_Amine_Formula_V1.svg. [Online; Zugriff am 31-Mai-2021]. 2021.
- [Wik21k] Wikipedia. *Datei:Methylphenidat Medikinet.jpg* — *Wikipedia, Die Freie Enzyklopädie*. https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/58/Methylphenidat_medikinet.jpg. [Online; Zugriff am 27-Juni-2021]. 2021.

- [Wik21l] Wikipedia. *Diazepam* — *Wikipedia, Die Freie Enzyklopädie*. <http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Diazepam&oldid=212182577>. [Online; Zugriff am 01-June-2021]. 2021.
- [Wik21m] Wikipedia. *Dimethyltryptamin* — *Wikipedia, Die Freie Enzyklopädie*. <http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Dimethyltryptamin&oldid=212274450>. [Online; Zugriff am 31-May-2021]. 2021.
- [Wik21n] Wikipedia. *Ergin* — *Wikipedia, Die Freie Enzyklopädie*. <http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Ergin&oldid=212243697>. [Online; Zugriff am 31-May-2021]. 2021.
- [Wik21o] Wikipedia. *Ergoline* — *Wikipedia, Die Freie Enzyklopädie*. <http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Ergoline&oldid=211742171>. [Online; Zugriff am 13-May-2021]. 2021.
- [Wik21p] Wikipedia. *Lorazepam* — *Wikipedia, Die Freie Enzyklopädie*. <http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Lorazepam&oldid=212439539>. [Online; Zugriff am 01-June-2021]. 2021.
- [Wik21q] Wikipedia. *LSD* — *Wikipedia, Die Freie Enzyklopädie*. <http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=LSD&oldid=212188151>. [Online; Zugriff am 31-May-2021]. 2021.
- [Wik21r] Wikipedia. *Mescaline* — *Wikipedia, Die Freie Enzyklopädie*. <http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Mescaline&oldid=212171586>. [Online; Zugriff am 31-May-2021]. 2021.
- [Wik21s] Wikipedia. *Phenylethylamine* — *Wikipedia, Die Freie Enzyklopädie*. <http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Phenylethylamine&oldid=211956469>. [Online; Zugriff am 31-May-2021]. 2021.
- [Wik21t] Wikipedia. *Psilocybin* — *Wikipedia, Die Freie Enzyklopädie*. <http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Psilocybin&oldid=212182001>. [Online; Zugriff am 31-May-2021]. 2021.
- [Wik21u] Wikipedia. *Psychedelikum* — *Wikipedia, Die Freie Enzyklopädie*. <http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Psychedelikum&oldid=210250218>. [Online; Zugriff am 01-June-2021]. 2021.
- [Wik21v] Wikipedia. *Purpurbrauner Mutterkornpilz* — *Wikipedia, Die Freie Enzyklopädie*. <http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Purpurbrauner\%20Mutterkornpilz&oldid=206033035>. [Online; Zugriff am 05-June-2021]. 2021.
- [Wik21w] Wikipedia. *Serotoninsyndrom* — *Wikipedia, Die Freie Enzyklopädie*. <http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Serotoninsyndrom&oldid=206819977>. [Online; Zugriff am 27-June-2021]. 2021.

- [Wik21x] Wikipedia. *Tryptamine* — *Wikipedia, Die Freie Enzyklopädie*. <http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Tryptamine&oldid=212550844>. [Online; Zugriff am 31-May-2021]. 2021.

9 Erklärung

Erklärung:

„Ich erkläre hiermit, dass ich die Seminararbeit ohne fremde Hilfe angefertigt habe und nur die in den Verzeichnissen angeführten Quellen und Hilfsmittel verwendet habe.“

....., den.....
Ort Datum

.....
Unterschrift