



**UNIVERSITÄTS  
KLINIKUM** FREIBURG

„Maßregelvollzug und Sucht“ – Zwangsheilung oder heilender Zwang?

LWL-Klinik Dortmund, 18. Mai 2017

## **Neue und alte Drogen – Nachweisproblematik und Bedeutung im klinischen Alltag**

Prof. Dr. Volker Auwärter  
Institut für Rechtsmedizin, Universitätsklinikum Freiburg

[volker.auwaerter@uniklinik-freiburg.de](mailto:volker.auwaerter@uniklinik-freiburg.de)

# Alkoholkonsummarker

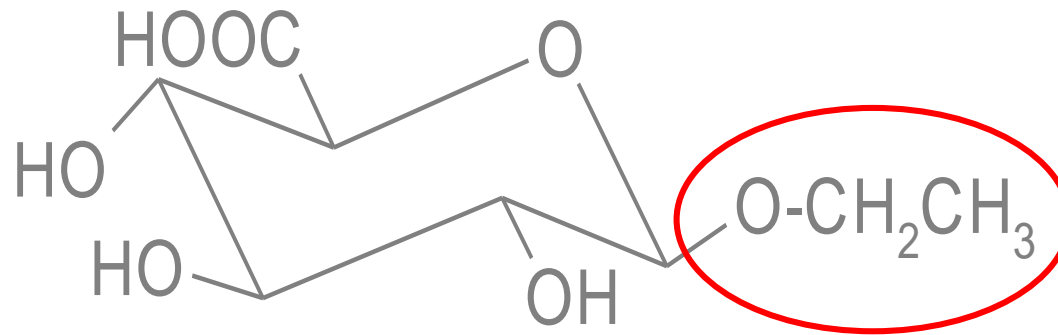
## *Indirekte Alkoholkonsummarker*

- $\gamma$ -Glutamyltransferase ( $\gamma$ -GT)
- Carbohydrate Deficient Transferrin (CDT)
- Mittleres korpuskuläres Erythrocytenvolumen (MCV)
- Methanol

## *Direkte Alkoholkonsummarker*

- Ethanol
- Ethylglucuronid (EtG)
- Ethylsulfat (EtS)
- Phosphatidylethanol (PEth)

# EtG



- Spezifisches Abbauprodukt des Ethanolstoffwechsels
- Entstehung durch Konjugation von aktivierter Glukuronsäure mit **Ethanol**
- In vielen Körperflüssigkeiten und Geweben nachweisbar
- Für forensische Zwecke vor allem Bestimmung in Urin und Haarproben

# EtG

- Verstoffwechselungsanteil des aufgenommenen Ethanols:  
0,02-0,04 %
- Uridindiphosphatglukuronosyltransferase mit großen interindividuellen Unterschieden
- Bei einigen Individuen (bisherige Datenlage < 10 %) fehlende Ausscheidung von EtG im Urin

# EtG

- Maximalwerte im Serum 0,5-3,5 h nach dem Gipfelpunkt der Blutalkoholkonzentrationen
- linearer Abfall der EtG-Werte im Serum bis zum Abschluss des Ethanolabbaus, danach exponentielle Elimination
- Nachweis von EtG im Urin frühestens ca. 1 h nach Trinkbeginn, Maximalwerte 5-7 h nach Trinkbeginn
- Dauer der Nachweisbarkeit in Serum und Urin abhängig von der konsumierten Alkoholmenge
- im Urin bis ca. 100 Stunden detektierbar (Konsummenge!)
- Abstinenznachweis durch Haaranalyse über die „kopfhautnahen 3 cm“ zulässig (Aussage für ca. 3 Monate)

# EtG

## Nachweis in Haarproben:

- Weniger sensitiv als in Urin oder Serum
- Bei abschnittsweiser Aufarbeitung Nachvollziehbarkeit des Trinkverhaltens im Zeitverlauf möglich
- EtG-Konzentrationen  $> 7$  pg/mg Haar sprechen gegen strikte Abstinenz
- EtG-Werte  $< 30$  pg/mg Haar bei sozialem Trinkverhalten
- Kein Zusammenhang mit der Haarfarbe
- Unterschiedliche Einlagerung von EtG in Kopf- und Körperbehaarung (v. a. Schamhaar)

# EtG

## Abstinenzkontrolle:

- Psychiatrische Alkoholentwöhnungstherapien
- Vor Transplantationen
- Medizinisch-psychologische Fahreignungsdiagnostik
- „Workplace-Monitoring“-Programme

Grenzwert Urin: 100 ng/ml

# EtG

## Spezifität:

- Zunächst mit 100 % angenommen
- Beobachtung von „falsch-positivem“ EtG-Nachweis bei gleichzeitigem Vorliegen von Glukuronidase-positiven Mikroorganismen sowie Zucker im Urin
- Ergebnis des Urintests abhängig von der aufgenommenen Ethanolmenge und dem verstrichenen Zeitintervall (Sensitivität -> kurzfristige Einbestellung erforderlich, Stabilität)
- Positive EtG-Werte ohne bewussten Alkoholkonsum bei unbeabsichtigter Aufnahme kleiner und kleinster Ethanolmengen



# EtG

## Versteckter Alkohol:

- Lebensmittel
  - „Alkoholfreies“ Bier
  - Fruchtsäfte
  - Kefir
  - Ketchup, Saucen
  - Sauerkraut, Rotkohl
  - Obstsalat, Desserts
  - Marzipan, Süßigkeiten
  - Marmelade
- Arzneimittel
- Hygieneprodukte (Haut / Schleimhaut)
  - Mundwässer
  - Desinfektionsmittel
  - Körperlotion
- Inhalative Aufnahme

**Aufklärung der Probanden  
unerlässlich**

# EtG in Urin

## Vorteile

Keine invasive Probennahme  
Geeignetes Nachweisfenster  
Hohe Spezifität  
Einfache Analyse  
Sensitiver Nachweis

## Nachteile

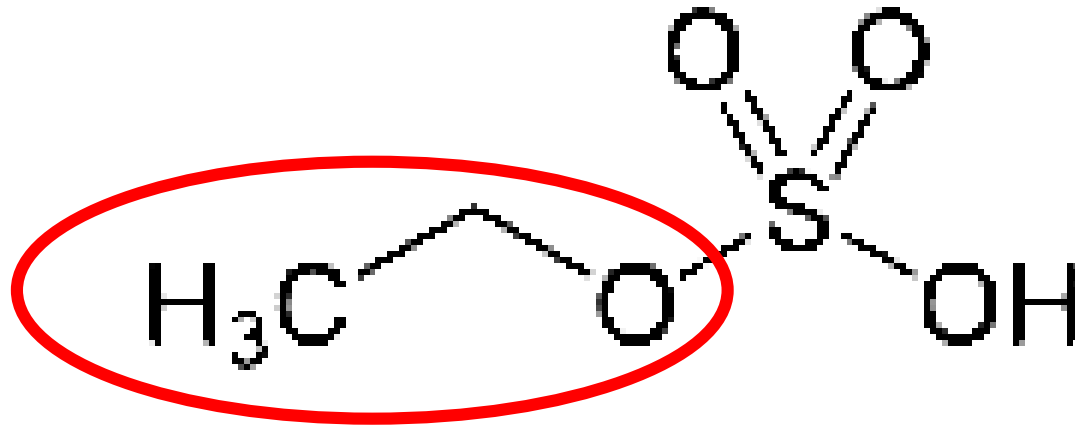
Falsch-positive Proben

- unbeabsichtigte Aufnahme kleinster Ethanolmengen
- Harnwegsinfekt

Falsch-negative Proben

- bakterieller Abbau
- bei einigen Individuen verminderte Bildung/Ausscheidung von EtG

EtS



- Spezifisches Abbauprodukt des Ethanolstoffwechsels
- Entstehung durch Konjugation von aktiviertem Sulfat mit **Ethanol**
- Verstoffwechselungsanteil des aufgenommenen Ethanols ca. 0,02 %
- Katalyse durch Sulfotransferasen mit genetischen Polymorphismus

# EtS

- Nachweis von EtS im Urin bereits 1 h nach Beginn der Alkoholaufnahme
- Maximalwerte im Urin innerhalb der ersten 4 h nach Trinkbeginn
- Dauer der Nachweisbarkeit im Urin abhängig von der konsumierten Alkoholmenge
- Experimentell EtS im Urin bis 36 h nach dem Trinkereignis (49 g Ethanol) detektierbar

# EtS

- Im Rahmen von Stabilitätsuntersuchungen kein Abbau beobachtet (bei 4°C über 26 Tage, bei Raumtemperatur über 20 Tage)
  - EtS in bakterienversetzten Urinproben stabil
  - Abbau lediglich unter *in-vitro*-Bedingungen mit hohen Bakteriendichten („manometric respiratory test“)
- > Zusätzliche Bestimmung von EtS bei EtG-Monitoring zur Erhöhung der Testsicherheit sinnvoll**

# Vergleich EtG-EtS

- In 92,5 % der Marker-positiven Proben Detektion von EtG und EtS (lineare Korrelation)
- In 4,3 % der Marker-positiven Proben nur Nachweis von EtG
- In 3,2 % der Marker-positiven Proben nur Nachweis von EtS
- Immunchemische Nachweisverfahren bislang nur für EtG, nicht für EtS

# Neue psychoaktive Stoffe

## Designerdroge

- Wirksamkeit als Rauschmittel
- synthetisch hergestellt
- erhalten durch (geringfügige) chemische Modifizierung einer Leitstruktur
- Leitstrukturen: bekannte Drogenwirkstoffe
- bewusste Umgehung BtM-rechtlicher Vorschriften

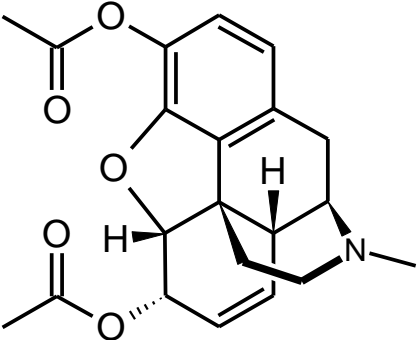
## „Legal High“

- Rauschdroge
- Nicht von Drogengesetzen erfasst (NpSG!)
- synthetisch oder natürlich

## „Research Chemical“

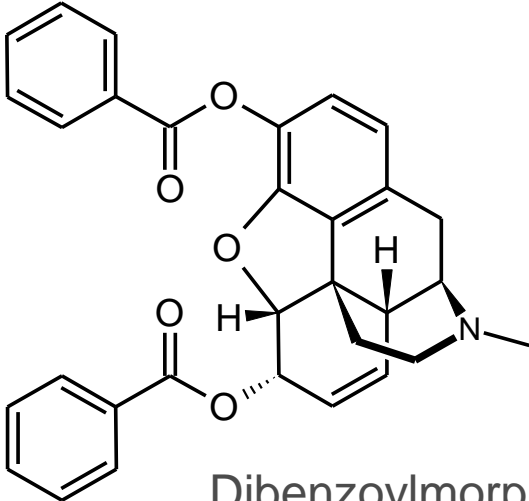
- Wirkstoff mit chemischer Bezeichnung
- Meist als Reinsubstanz in Pulverform erhältlich
- „Codebezeichnung“

# Designerdrogen

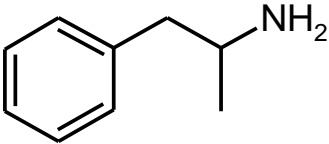


Heroin

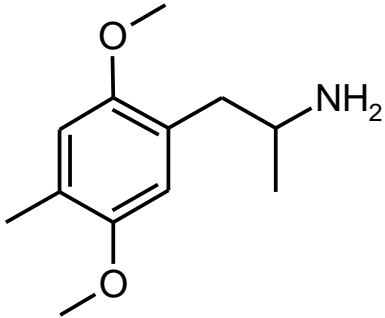
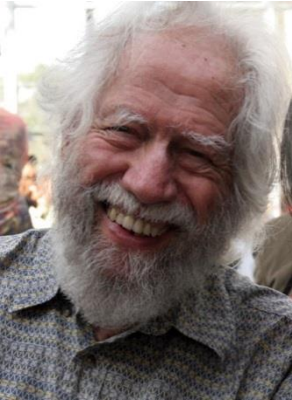
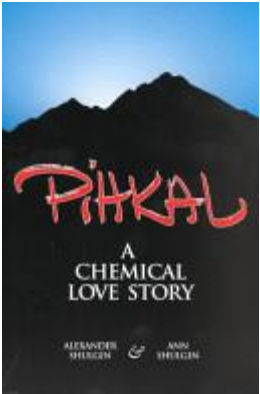
1925:  
Internationales  
Verbot



Dibenzoylmorphin



Amphetamin



Phenethylamine  
(z.B. DOM)



# Rechtliche Einordnung

## BtMG:

BtM sind nur Stoffe, die in den Anlagen I-III aufgeführt sind.

Nur Einzelsubstanzen!

-> Designerdrogen

## AMG:

Arzneimittelbegriff:

1. Anwendung am/im Körper
2. Bestimmung zur Behandlung/Prophylaxe  
(Präsentationsarzneimittel)

oder

pharmakol. Wirkung / Diagnostikum  
(Funktionsarzneimittel)

EuGH

Abgrenzung zu Lebensmitteln, Kosmetika, Tabakerzeugnissen, Biozid-Produkten und Futtermitteln



# Rechtliche Einordnung

## NpSG:

Neue psychoaktive Stoffe werden in der Anlage zum Gesetz anhand chemisch-struktureller Merkmale definiert

1. Von 2-Phenethylamin abgeleitete Stoffe
2. Cannabimimetika/synthetische Cannabinoide

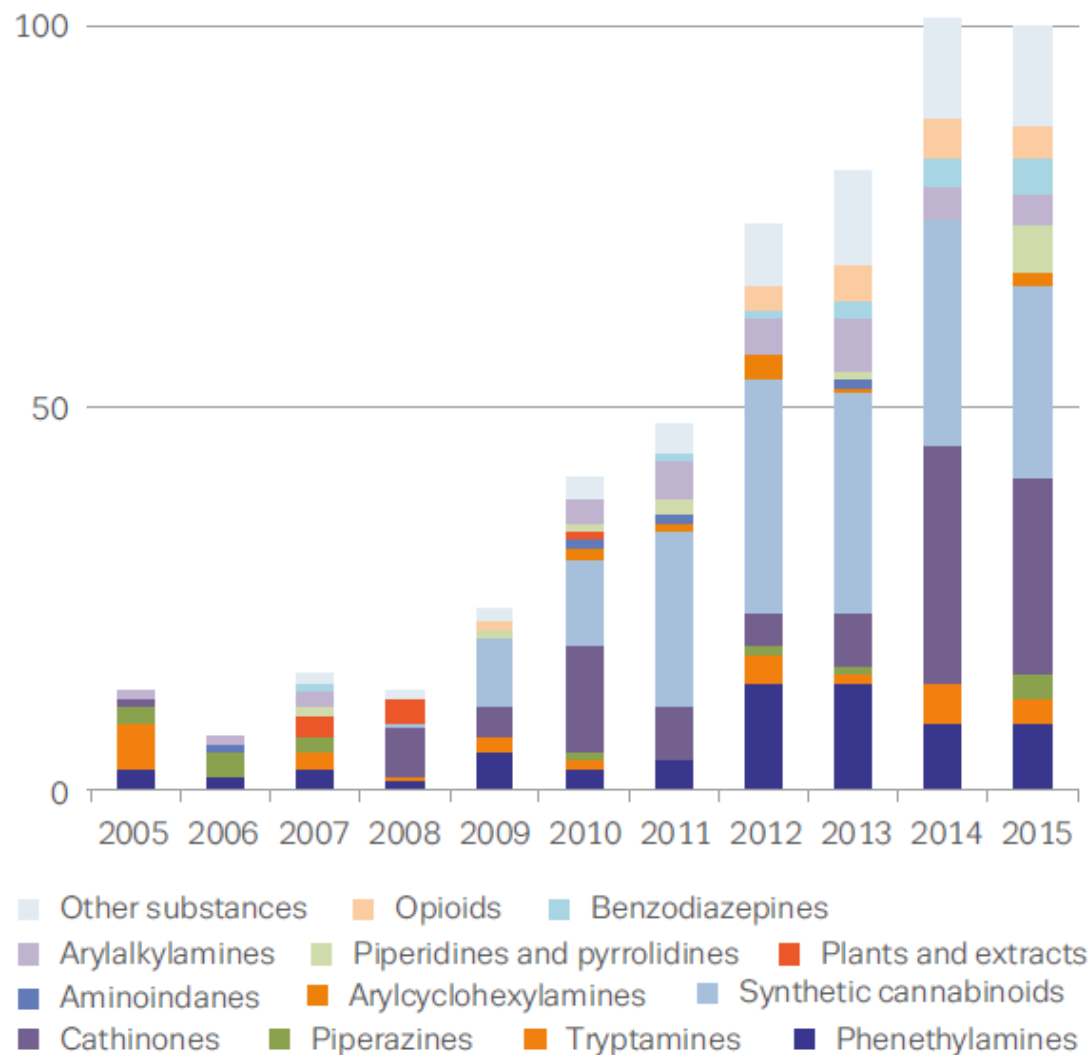
## Definition von Stoffgruppen

-> Herstellung „Designerdrogen“ erheblich erschwert

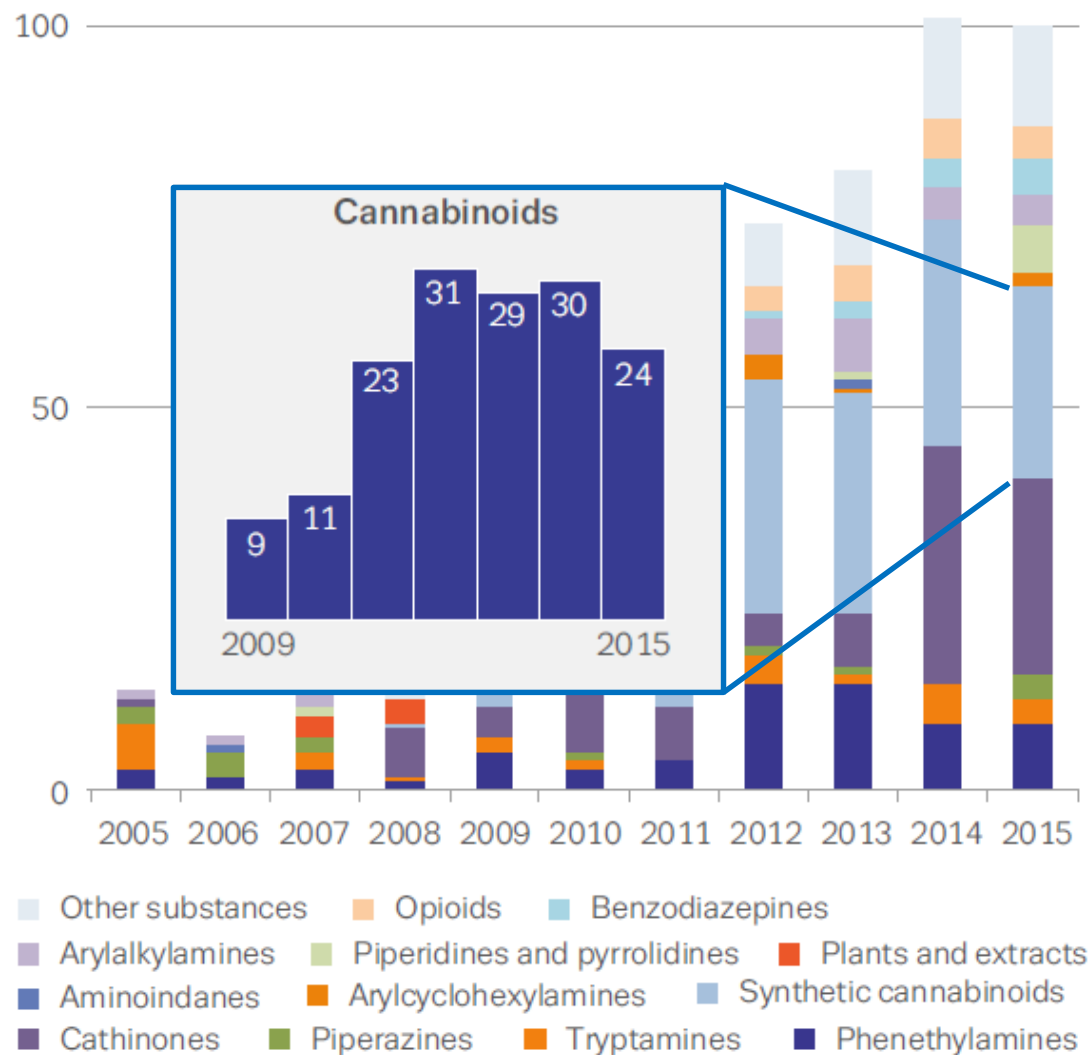
Vom BtMG abweichende Strafbestimmungen



# Neue Drogen: [www.emcdda.europa.org](http://www.emcdda.europa.org)

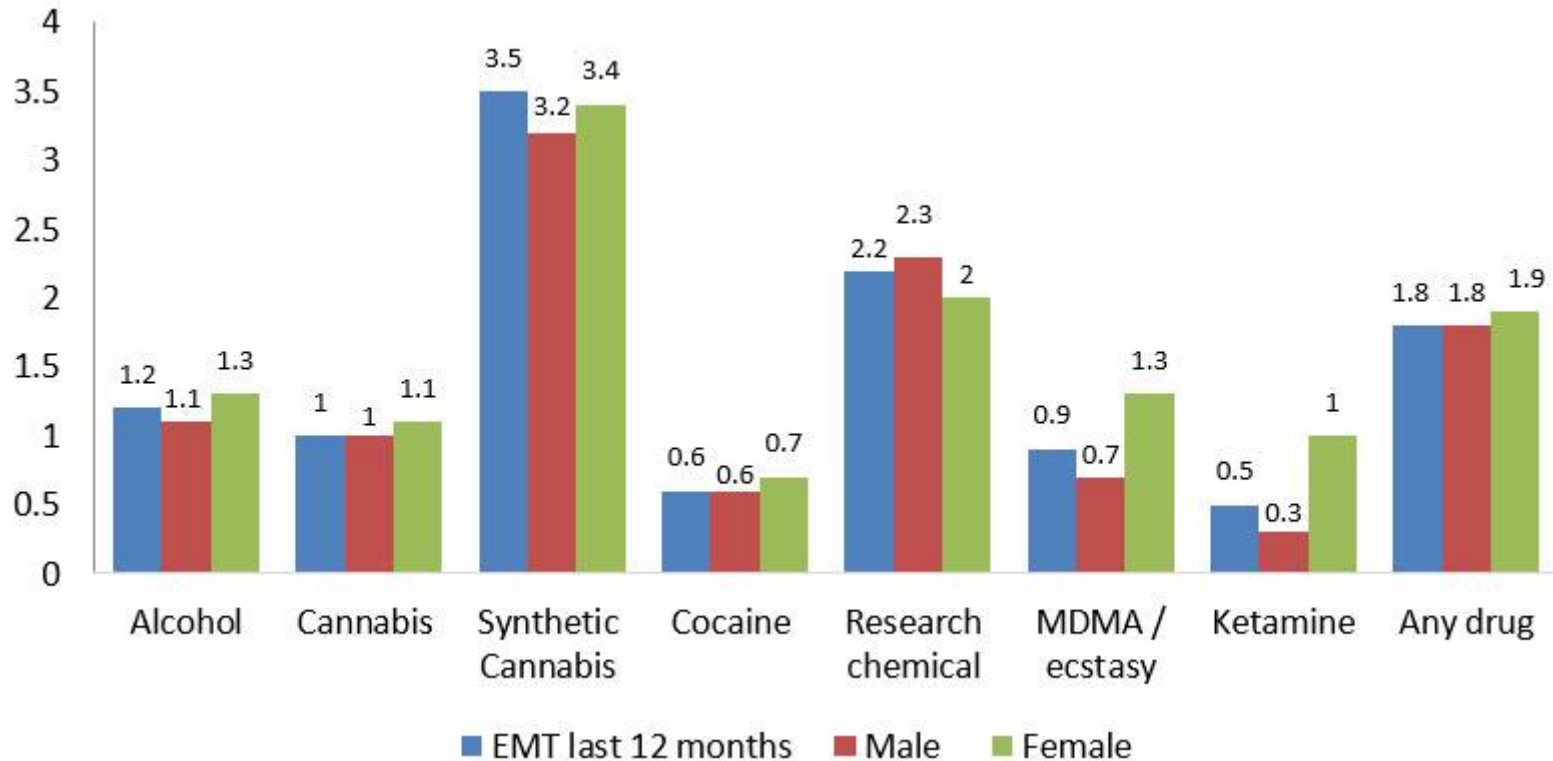


# Neue Drogen: [www.emcdda.europa.org](http://www.emcdda.europa.org)



# Notaufnahmen (Global Drug Survey)

What % of people had sought emergency medical treatment following the use of drugs/alcohol in the last 12 months? (Global)



# Synthetische Cannabinoide

## Geschichte



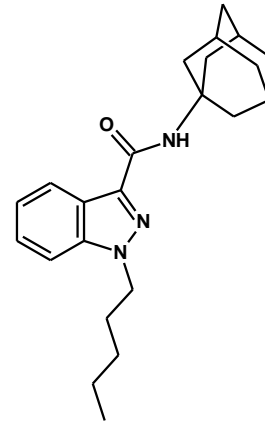
Suche nach neuen  
Analgetika  
(Pfizer, Winthrop)

SAR-Forschung  
John W. Huffman (JWH)  
und Alexandros  
Makriniannis (AM)

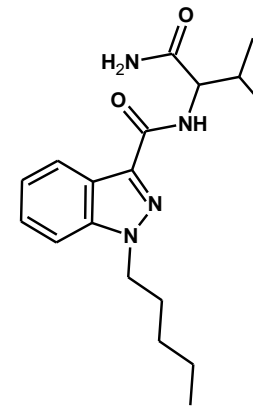


Zunehmende  
Verbreitung von ‚Spice‘  
als legale Alternative zu  
Cannabis  
2008

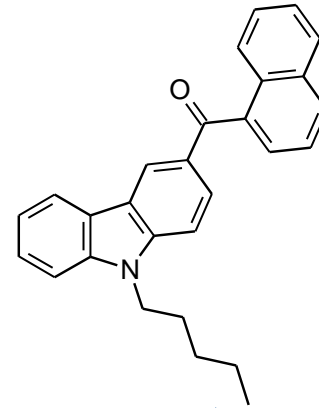
AKB-48



AB-PINACA



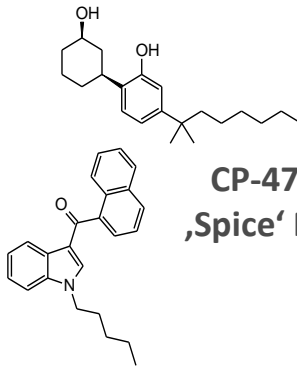
EG-018



1980er



~2004



Erstes ‚Spice‘  
Produkt auf dem  
Markt

12/2008

CP-47,497 und JWH-018 in  
‚Spice‘ Produkten identifiziert

2011

EU-Projekt  
„Spice“

2012

Indazol-  
Strukturen  
AKB-48

2013

Valinamid-  
Strukturen  
(Pfizer-Patent  
2009)  
AB-PINACA

2015

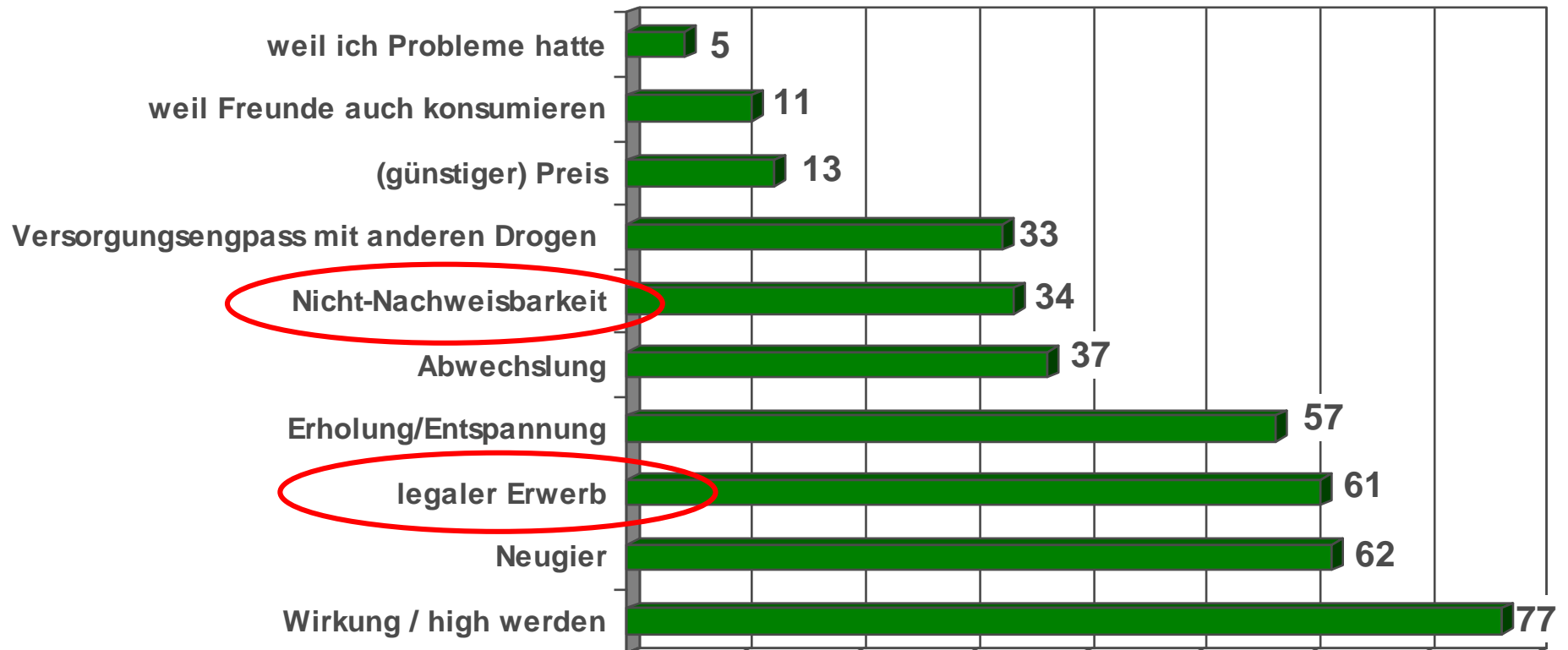
Carbazol-  
Strukturen  
EG-018

# Verbreitung von Räuchermischungen

- Anteil der 15-18-Jährigen im Raum Frankfurt, die bereits SPICE-Produkte konsumiert haben bei ca. 5-7 %
- 6,25 % zufällig ausgewählter „MPU“-Urine, die negativ auf THC-COOH getestet wurden, waren positiv auf SC
- Positivraten in forensisch-psychiatrischen Einrichtungen: bis zu > 80 %, in JVAs ebenfalls sehr hoch
- In einigen Ländern weniger Probleme (Ursachen hierfür?)

# Online-Umfrage: Konsummotivation (%) erfahrener User (n = 860)

"wichtig/ sehr wichtig"





# Online-Umfrage

## Typologie „Legal-High“-Konsumenten

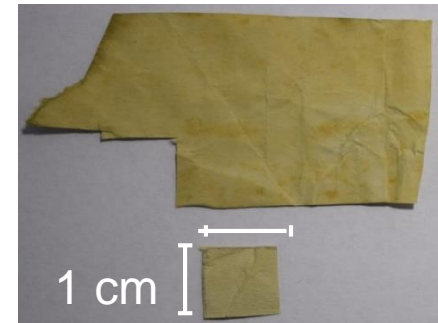
- **Probierkonsumenten** (die größte Gruppe)
- **Substituierer** (substituieren illegale Drogen durch „Legal Highs“)
- **„Kiffer 2.0“** (Cannabis und „Spice“ abwechselnd + relativ oft)
- **„Spezialisten“** („Psychonauten“, Fokus auf „Research Chemicals“)
- **„Omnivores“** (nehmen alles was gerade verfügbar ist)

# Synthetische Cannabinoide im Justizvollzug und forensisch-psychiatrischen Einrichtungen

## Hohe Verfügbarkeit

- Reinsubstanzen sind extrem billig und legal über Internetshops erhältlich
- Leicht einzuschmuggeln (Drogenhunde reagieren nicht, extrem potente Drogen -> kleine Mengen erforderlich)

	AB-FUBINACA	
Minimum	31 mg/g	0,28 mg/cm <sup>2</sup>
Maximum	53 mg/g	0,48 mg/cm <sup>2</sup>
Mittelwert	42 mg/g	0,38 mg/cm <sup>2</sup>
Median	42 mg/g	0,38 mg/cm <sup>2</sup>
SD	4,5 mg/g	0,04 mg/cm <sup>2</sup>



# Wirkung synthetischer Cannabinoide

- Wirken am gleichen Rezeptorsystem wie THC und Endocannabinoide (-> „Cannabimimetika“), direkt oder indirekt
- Binden meist mit hoher Affinität an den CB<sub>1</sub>-Rezeptor (hohe Potenz)
- Viele Wirkstoffe wirken als volle Agonisten am CB<sub>1</sub>-Rezeptor (starker Maximaleffekt bei hoher Dosierung)



# Akute Toxizität synthetischer Cannabinoide

Addiction 2013 **108**(3):534-544

Addiction



RESEARCH REPORT

doi:10.1111/j.1360-0443.2012.04078.x

## Acute toxicity due to the confirmed consumption of synthetic cannabinoids: clinical and laboratory findings

**Maren Hermanns-Clausen<sup>1\*</sup>, Stefan Kneisel<sup>2\*</sup>, Bela Szabo<sup>3</sup> & Volker Auwärter<sup>2</sup>**

Poisons Information Center Freiburg, University Medical Center Freiburg, Freiburg, Germany,<sup>1</sup> Institute of Forensic Medicine, University Medical Center Freiburg, Freiburg, Germany<sup>2</sup> and Institute of Experimental and Clinical Pharmacology and Toxicology, University of Freiburg, Freiburg, Germany<sup>3</sup>

# Akute Toxizität synthetischer Cannabinoide

## Meist ähnliche Symptomatik wie nach Cannabiskonsum

- „Rote Augen“-Effekt
- Sedierung/Verlangsamung
- Panikattacken/psychotisches Erleben
- Herzrasen
- reduzierte Merkfähigkeit

## Zusätzlich auftretende Symptome (hohe Dosis)

- **Generalisierte Krampfanfälle**
- Hypokaliämie
- Hypertonie
- Übelkeit/heftiges **Erbrechen**
- Extreme Unruhe, *aggressives Verhalten*
- **Koma**
- Relativ schnelle Toleranzentwicklung

# Drogennachweis: Immunoassays

## Vor- und Nachteile

- Relativ einfache Handhabung
- Kostengünstig
- Spezifität / Sensitivität (binäre Klassifikation mit „Cut-off“ = Kompromisslösung)

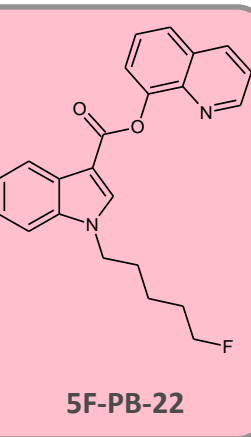
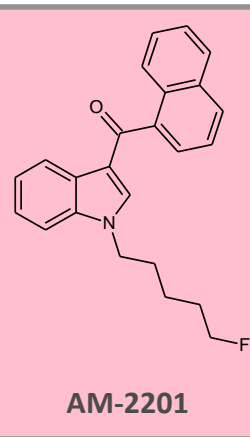
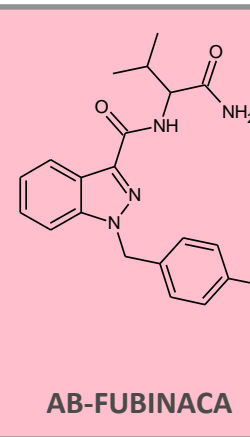
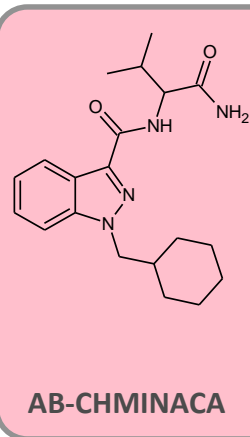
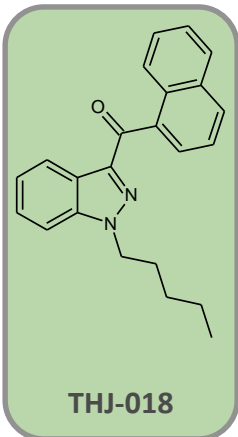
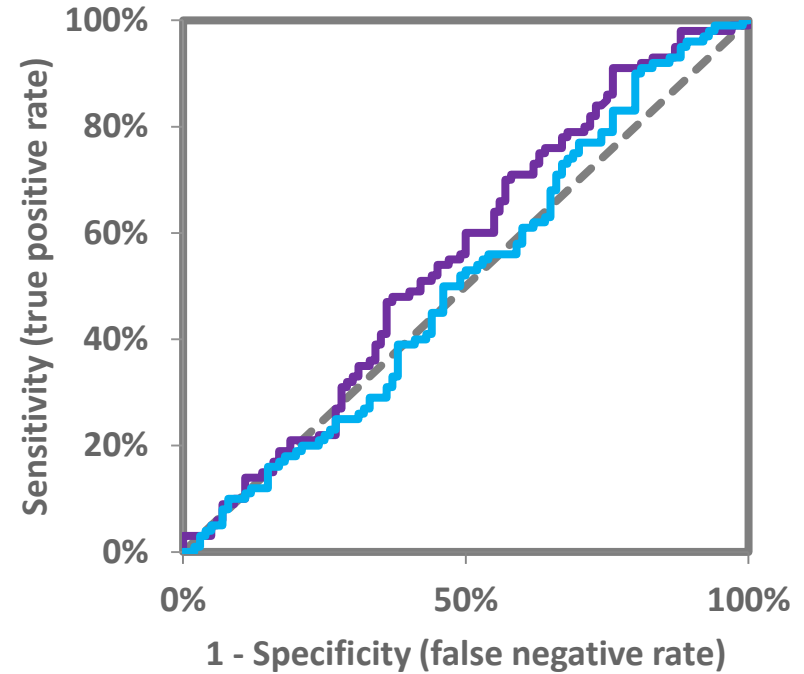
## Besonders problematisch:

- Amphetamine (biogene Amine)
- Benzodiazepine (Potenz, Strukturvielfalt, Glucuronide)
- **Synthetische Cannabinoide, „Badesalze“ (Cathinonderivate, Piperazine)**

# Synthetische Cannabinoide – Immunoassay

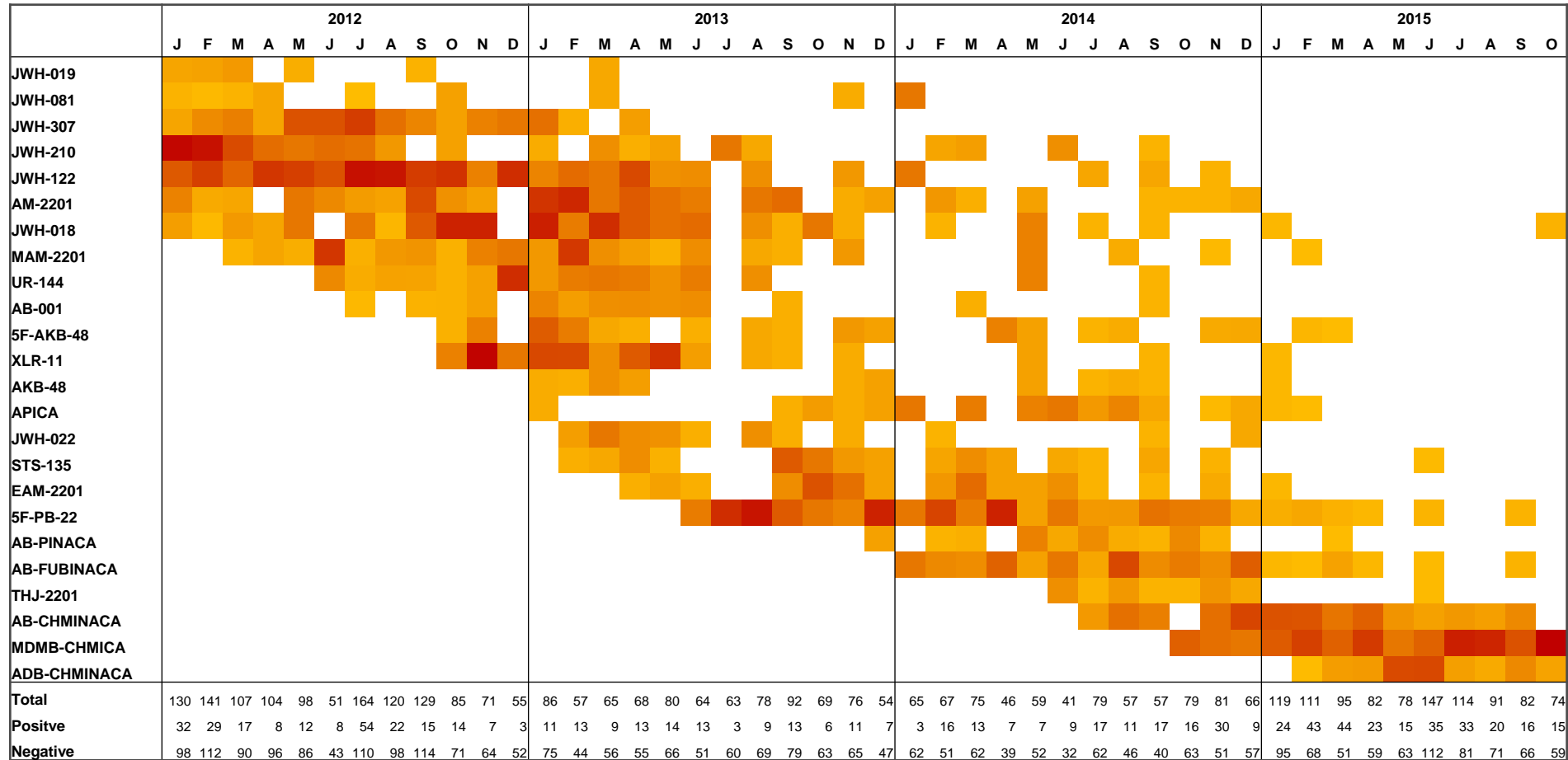
IA vs. LC-MS/MS

		LC-MS/MS Bestätigung	
		Positiv	Negativ
IA	Positiv	1,0 %	0,5 %
	Negativ	49,0 %	49,5 %



# Authentische Serumproben 2012 - 2015

## Häufigkeitsverteilung positiver Ergebnisse





# Urinanalyse auf synthetische Cannabinoide: LC-MS/MS als beweissicheres Verfahren



# Analyse von **Urinproben: Metabolite**

- In Urinproben müssen Metabolite analysiert werden  
-> Metabolismus muss aufgeklärt werden

Hoher Zeitaufwand, komplexe Methodenentwicklung

# Befundinterpretation

## **Erneuter Konsum?**

- Änderung des Substanzprofils
- Konzentrations sprünge

## **Passiv-Aufnahme?**

- Konzentrationshöhe
- Vergleich mit konsumierenden „Kollegen“

## **Welche Substanz wurde konsumiert?**

JWH-018 -> HO-JWH-073

AM-2201 -> HO-JWH-018

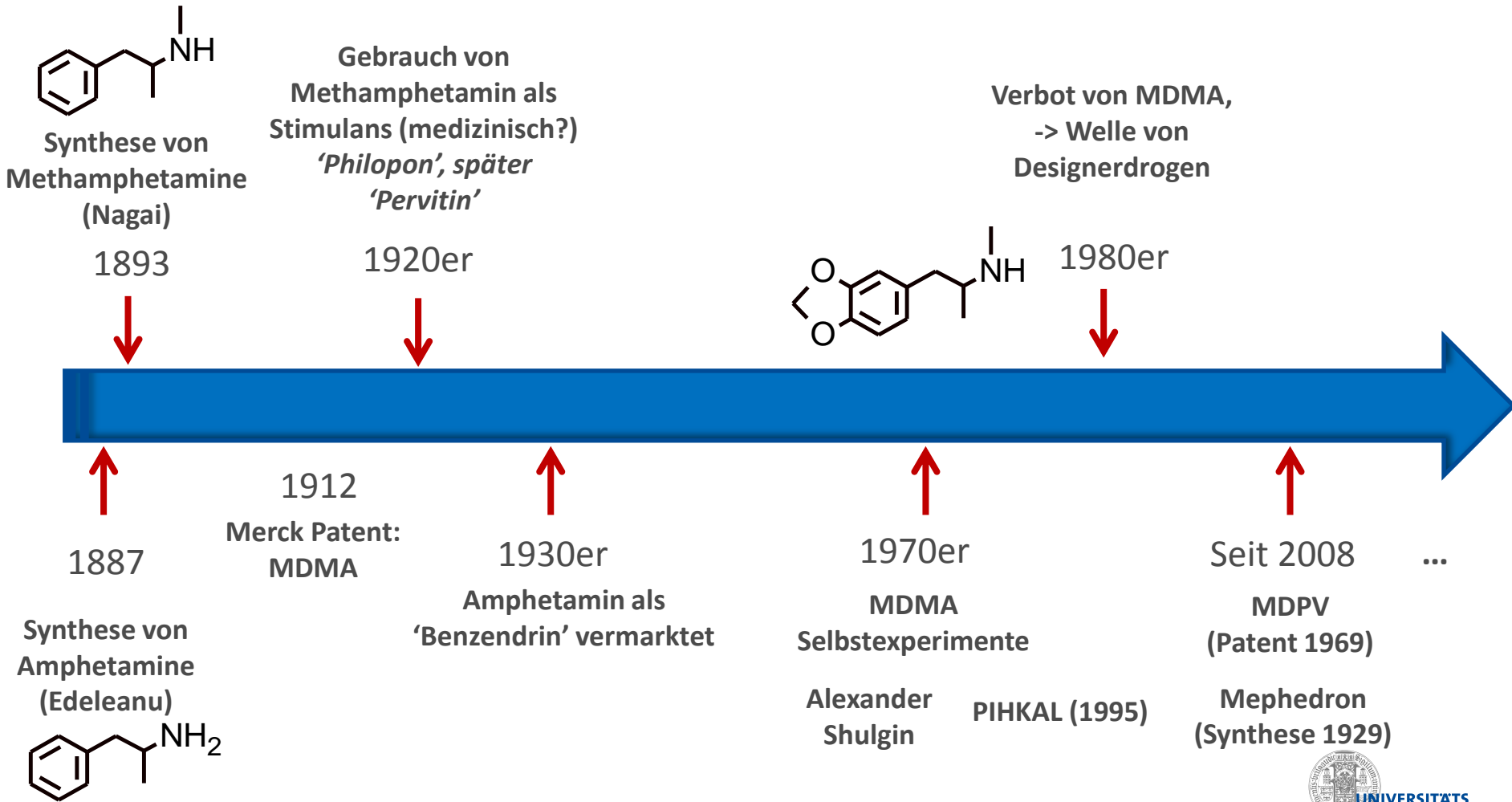
**Immer den Einzelfall betrachten!**



# Designerstimulanzien

## Geschichte

### Phenethylamines

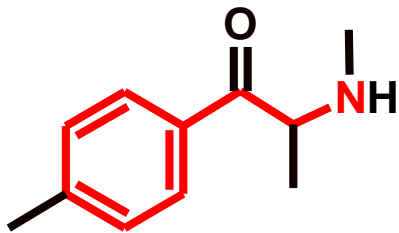


# Designer-Stimulanzien

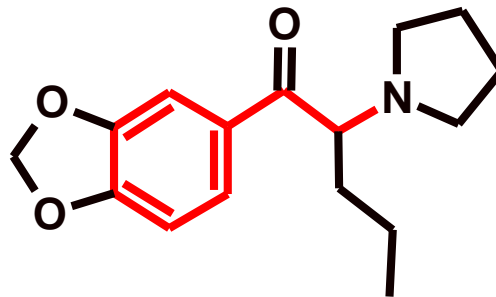
- Spielen bisher in Deutschland keine allzu große Rolle
- Zum Teil massive Probleme in anderen Ländern  
(z.B. UK – Mephedron, Norwegen – PMMA, Finnland –  $\alpha$ -PVP)

Populäre Vertreter aus der Gruppe der Cathinone:

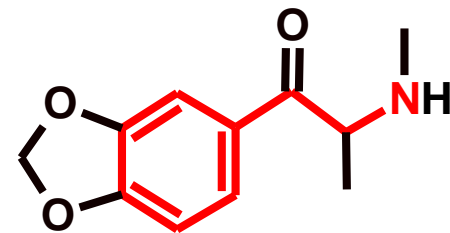
Mephedron  
(4-MMC)



MDPV



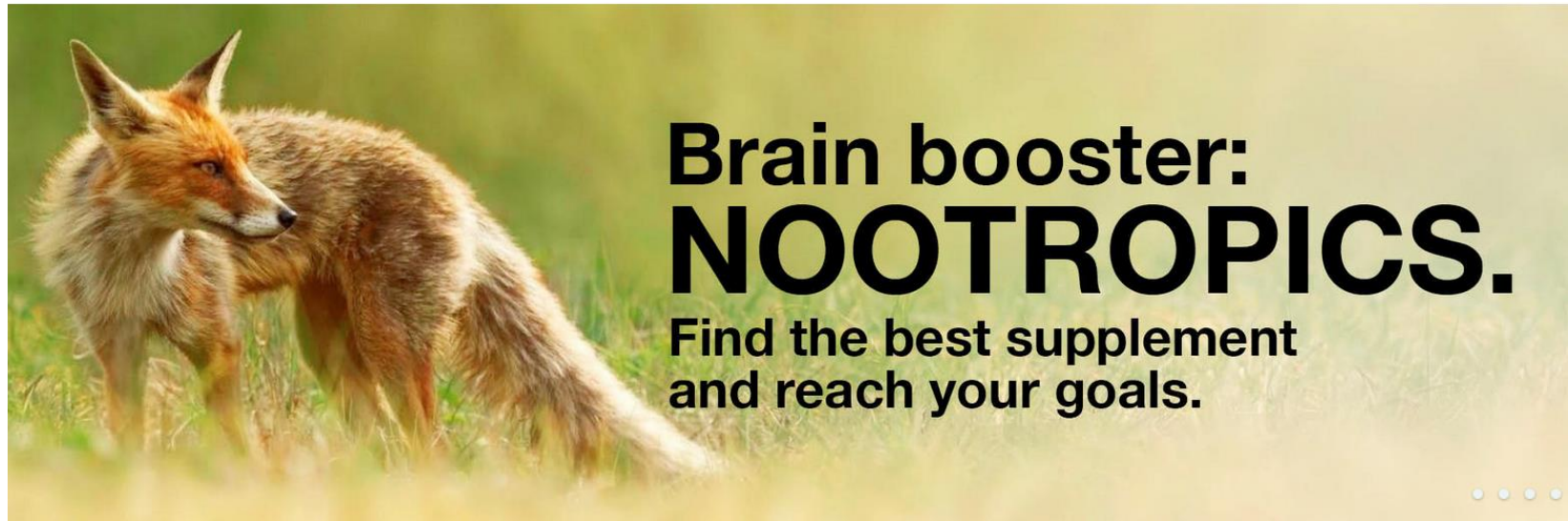
Methylon  
( $\beta$ -Keto-MDMA)



aber z.B. auch: Bupropion, Amfepramon



# „Smart Drugs“ – Psychostimulanzien/Neuroenhancer



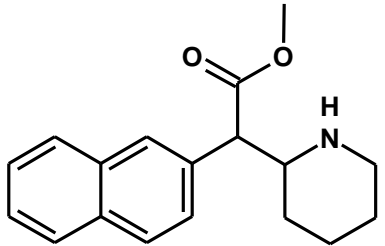
# Smart drugs – Psychostimulanzien/Neuroenhancer

- Steigerung
  - des Antriebs
  - der Aufmerksamkeit
  - der Denkleistung
- Reduktion von Müdigkeit und Appetit

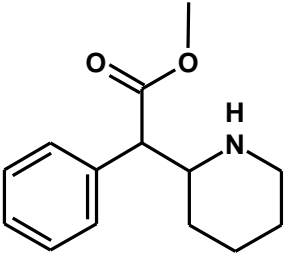




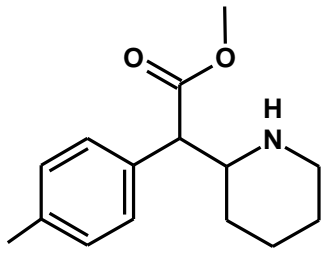
# Drug Design: Phenidate



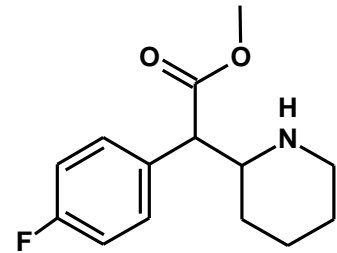
Methylnaphtidat (HDMP-28)



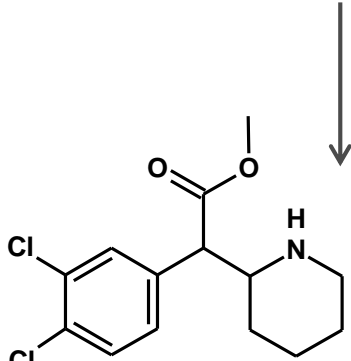
Methylphenidat



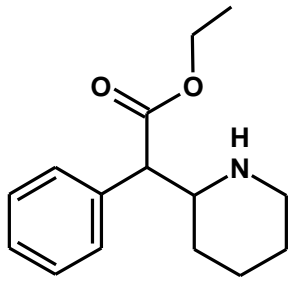
4-Methyl-methylphenidat



4-Fluoro-methylphenidat



3,4-CTMP



Ethylphenidat

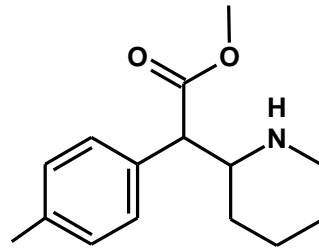


# Smart drugs



Werbung:

“You get C1 as legal speed in a bag with 1 gram.  
Enough for every party in top shape!”



**4-Methyl-methylphenidat**

Analyse:

Benzocain + 4-Methyl-methylphenidate

# Wirkung von Stimulanzien

- Führen direkt und/oder indirekt zu einer Erhöhung der Neurotransmitter Noradrenalin, Serotonin und/oder Dopamin im synaptischen Spalt
- Je nach Ausprägung Wirkungen ähnlich zu Amphetamin, Ecstasy oder starken Halluzinogenen
- Teilweise extrem hohe Potenz (MDPV, N-BOMe's) oder verzögerter Wirkungseintritt/Drang „nachzulegen“

# Akute Toxizität Stimulanzien

## Meist ähnliche Symptomatik wie nach Amphetamin- oder MDMA-Konsum

- Tachykardie, Palpitationen, Hypertonie, **Hyperthermie**
- Schwindel, Kopfschmerzen
- Unruhe, Rededrang
- stark vergrößerte Pupillen
- Aggressives Verhalten, Gewalttätigkeit
- Angstzustände/Psychosen
- Schlaflosigkeit
- **Krampfanfälle**

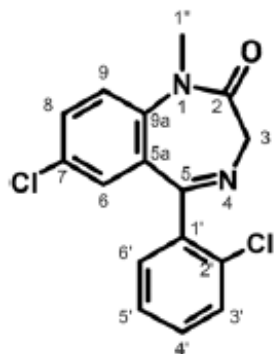
## Zusätzlich auftretende Symptome

- Erhöhte Rate psychiatrischer Komplikationen (?)

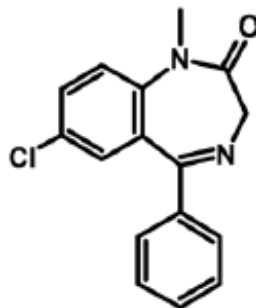
# Nachweis von Stimulanzen

- LC-MS/MS
- Untersuchungsmatrix Urin gut geeignet (Serum für klinische Fragestellungen)
- Ständige Aktualisierung erforderlich (hohe Dynamik)
- Immunoassays problematisch (Strukturvielfalt)

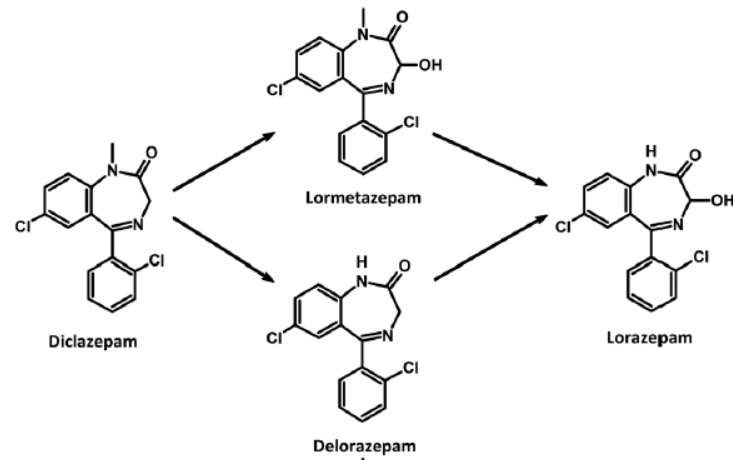
# Designer-Benzodiazepine



Diclazepam



Diazepam



Drug Testing  
and Analysis

Research article

Received: 18 November 2013

Revised: 24 January 2014

Accepted: 27 January 2014

Published online in Wiley Online Library

(www.drugtestinganalysis.com) DOI 10.1002/dta.1628

## Characterization of the designer benzodiazepine diclazepam and preliminary data on its metabolism and pharmacokinetics

Bjoern Moosmann,<sup>a,b</sup> Philippe Bisel<sup>c</sup> and Volker Auwärter<sup>a\*</sup>

# Designer-Benzodiazepine

Pyrazolam



0.5 mg 0.5 mg 1 mg

Diclazepam



1 mg 1 mg 2 mg 2 mg

Nifoxipam



0.5 mg 2 mg

Meclonazepam



3 mg 6 mg

Clonazolam



0.5 mg

Flubromazepam



4 mg 4 mg 8 mg

DeschloroEtizolam

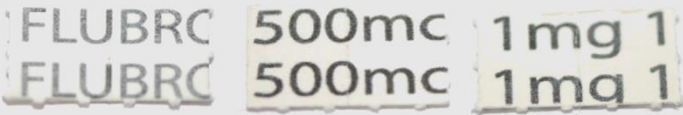


3 mg 6 mg 12 mg

Flubromazolam



0.25 mg 0.75 mg 1.25 mg



Front 0.5 mg & 1 mg Back 0.5 mg Back 1 mg



Front & Back 0.25 mg

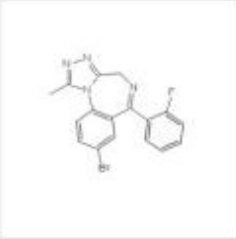
# Designer-Benzodiazepine

Your Currency: € EUR \$ USD | Welcome dear customer! | Log-In | Register Now

ISRESEARCHCHEMLAB.COM | Search entire store here... | Shopping 0 Cart

See All Categories | ABOUT US | PRODUCTS | FAQ | NEWS | TERMS & CONDITIONS | CONTACT US | SKYPE LIVE CHAT

Home - Benzodiazepine derivatives - FLUBROMAZOLAM



**FLUBROMAZOLAM**  
Formula Name: 8-bromo-6-(2-fluorophenyl)-1-methyl-4H-[1,2,4]triazolo[4,3-a][1,4]benzodiazepine  
CAS: 612526-40-8  
Formula: C<sub>17</sub>H<sub>12</sub>BrFN<sub>4</sub>  
Exact Mass: 370.023  
Molecular weight: 370.023

Availability: In stock  
\$129.00 /g  
Qty: 1 unit: g  
Add to Cart  
Save to Wishlist

Retail offer of FLUBROMAZOLAM 1g price per gram

1 g	5 g	10 g	25 g	50 g
\$129.00 /g	\$52.00 /g	\$41.00 /g	\$30.00 /g	\$25.00 /g
Add to cart	Add to cart	Add to cart	Add to cart	Add to cart

**100 g**  
\$19.00 /g  
Add to cart

**FLUBROMAZOLAM Details**  
Flubromazolam is a drug which is a benzodiazepine derivative related to triazolam and pyrazolam. This product is intended for laboratory research purposes only and are not to be used for any other purposes.

NEWS ARCHIVE  
Tomb-sweeping Day holiday 3/31/2015 2:34 AM  
Chinese New Year Holiday Notice(27TH JAN, 2014) 1/26/2015 7:20 PM  
Holiday Notice(30th DEC, 2014) 12/30/2014 6:51 AM  
Company website officially opened 12/28/2014 6:52 AM  
Highest Quality Products! 12/28/2014 6:51 AM  
[Read all news >>](#)

100 g: ~2000 €

Dosis: 0.25 mg

Dosen: 400'000

Preis pro Dosis: ~ 0.50 €

Profit: bis zu 198'000 €



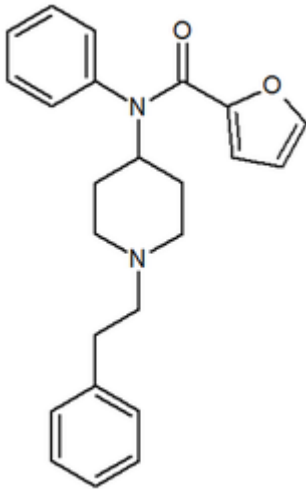
# Nachweis von Designer-Benzodiazepinen

- LC-MS/MS
- Untersuchungsmatrix Urin gut geeignet (Serum für klinische Fragestellungen)
- Immunoassays funktionieren relativ gut (hohe strukturelle Ähnlichkeit der Stoffe)
- Ständige Aktualisierung der LC-MS/MS-Methode zwingend erforderlich, **da sonst bei (richtig) positivem Immunoassay ein negatives Ergebnis erhalten werden kann (!)**

# Sonstige Substanzen

## Opioide & Fentanylderivate

z.B. Furanyl-fentanyl Nasenspray (0,4 mg pro Hub)



# Sonstige Substanzen

## Opioide & Fentanylderivate

### Correspondence case report

Drug Testing  
and Analysis

Received: 27 March 2016

Revised: 30 March 2016

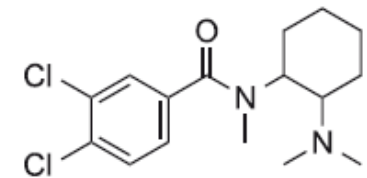
Accepted: 31 March 2016

Published online in Wiley Online Library

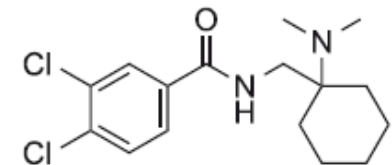
(www.drugtestinganalysis.com) DOI 10.1002/dta.1984

## The first reported fatality associated with the synthetic opioid 3,4-dichloro-*N*-[2-(dimethylamino)cyclohexyl]-*N*-methylbenzamide (U-47700) and implications for forensic analysis

Simon P. Elliott,<sup>a\*</sup> Simon D. Brandt<sup>b</sup> and Christopher Smith<sup>a</sup>



U-47700

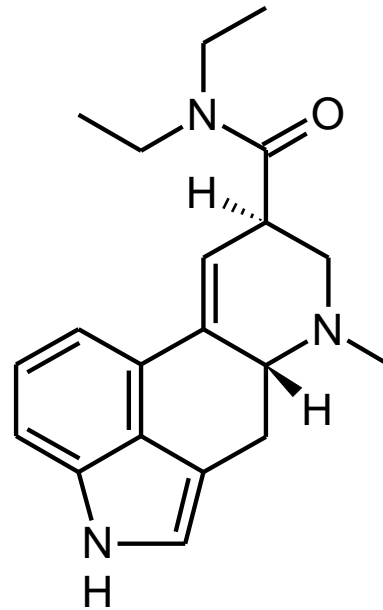
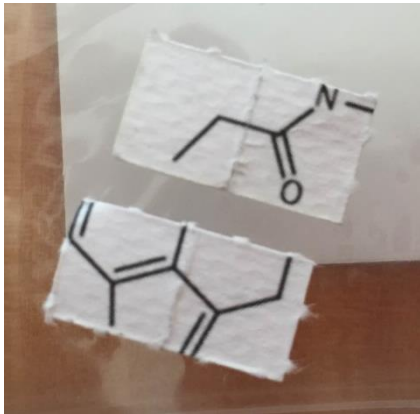


AH-7921

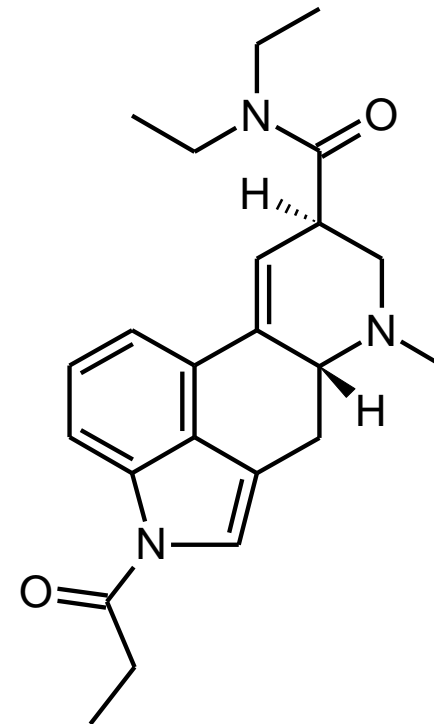
# Sonstige Substanzen

## LSD Analoga

z.B. 1P-LSD



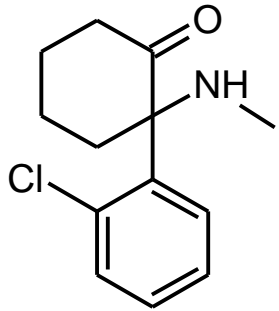
LSD



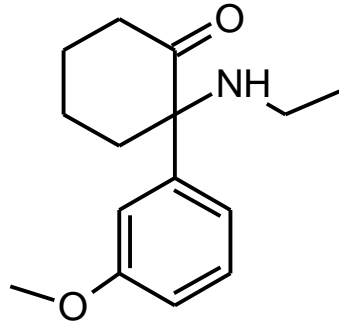
1-Propionyl-LSD

# Sonstige Substanzen

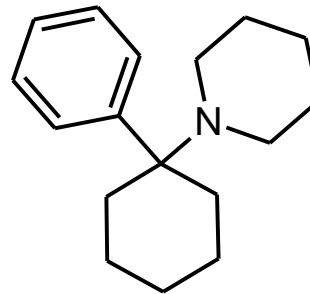
## Ketaminderivate / Dissoziativa



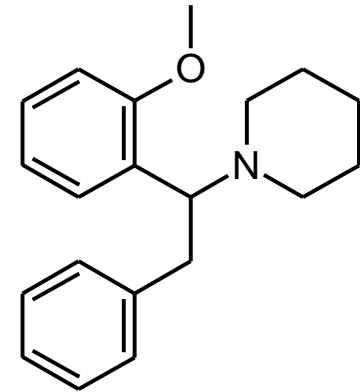
**Ketamin**



**Methoxetamin**



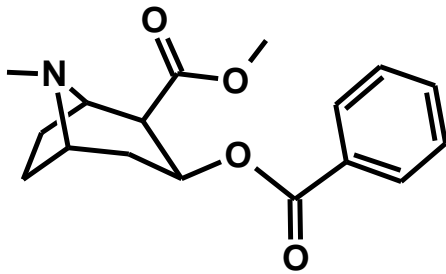
**PCP**



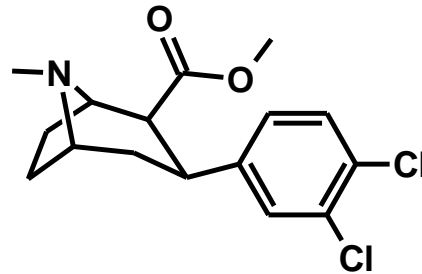
**Methoxphenidin (MXP)**

# Sonstige Substanzen

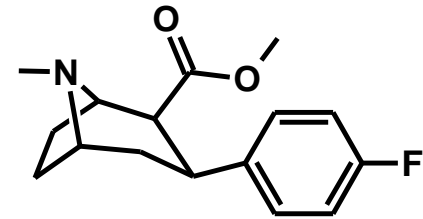
## Kokain-Analoga



**Kokain**



**RTI-111**



**WIN 35,428**

# Zusammenfassung NPS

- Synthetische Cannabinoide werden häufig als „nicht nachweisbare“ Alternative zu Cannabis genutzt (hohe Verfügbarkeit, niedriger Preis)
- SC sind gefährlicher als Cannabis
- Neue Stimulanzien, Designer-Opioide und Designer-Benzodiazepine sind „auf dem Vormarsch“... (NpSG?)
- Einsatz analytischer Methoden wirkt präventiv, diese müssen aber auf dem aktuellen Stand sein
- Hohe Marktdynamik, daher systematisches Marktmonitoring und schnelle Anpassung der Methoden unumgänglich – aber sehr aufwändig
- Befundinterpretation kann schwierig sein (niedrige Konzentrationen, Umverteilung, Metabolismus ...)
- Immunochemische Tests mit wenigen Ausnahmen ungeeignet für sicheren Nachweis/Ausschluss eines Konsums „neuer“ Drogen