



Forensische Toxikologie

Wintersemester 2013/14

Dr. Andreas Ewald



Forensik

Der Begriff der **Forensik** stammt vom lat. forum = der Marktplatz, das Forum, da vormals Gerichtsverfahren, Untersuchungen, Urteilsverkündungen sowie der Strafvollzug öffentlich und meist auf dem Marktplatz durchgeführt wurden. Daher bezeichnet das Attribut forensisch alles, was gerichtlichen oder kriminologischen Charakter hat, wie Rechtsmedizin und forensische Psychiatrie.



Forensische Toxikologie

Die **forensische Toxikologie** ist ein Fachgebiet zwischen Chemie und Medizin und unterstützt mithilfe toxikologischer, pharmazeutischer und chemischer Verfahren die Untersuchung von unnatürlichen Todesfällen, Vergiftungen und Drogen- sowie Medikamentenmissbrauch.

Forensische Toxikologie



Qualitativer und quantitativer Giftnachweis zur Abklärung

- tödlicher Vergiftungen oder unklarer Krankheitssymptome



Qualitativer und quantitativer Nachweis von Drogen bzw. ZNS-wirksamer Medikamente im Zusammenhang mit

- Ausführung von Straftaten im Zustand eingeschränkter Schuldfähigkeit



Qualitativer und quantitativer Nachweis von Drogen bzw. ZNS-wirksamer Medikamente im Zusammenhang mit Straftaten wie

- Teilnahme am Straßenverkehr in fahruntüchtigem Zustand

Leichenschaubefunde bei Vergiftung

- Auffindesituation
- Antragungen am Mund
(blau = E605; gelb-orange = Metasystox; weißliche Klumpen = Tablettenreste)
- Injektionsstellen
- Geruch (aromatisch Alkohol; Bittermandel Cyanid; lauchartig Insektizide)
- Verätzungen
- Saum am Zahnfleisch (Pb, Hg)
- Schaumpilz
- Exsikkose (Arsen, Knollenblätterpilz)
- Totenflecke (hellrot bei CO (und Cyanid); bräunlich bei Seifen)
- Haarausfall (Thallium, Quecksilber)
- Mees'sche Nagelbänder (Arsen, Thallium)
- prallvolle Harnblase (Anzeichen für Agonie)
- hämorrhagisches Lungenödem (Hinweis auf zentrales Atemversagen)
- Hirnödem (bei protrahiertem Todeseintritt Symptome des Hirndrucks mit Einklemmungszeichen)

Drogen und Straßenverkehr



ELSEVIER

Available online at www.sciencedirect.com

SCIENCE @ DIRECT®

Forensic Science International 160 (2006) 168–172

Forensic
Science
International

www.elsevier.com/locate/forensiint

Use of drugs of abuse in less than 30-year-old drivers killed
in a road crash in France: A spectacular increase
for cannabis, cocaine and amphetamines

P. Mura^{a,*}, C. Chatelain^b, V. Dumestre^c, J.M. Gaulier^d, M.H. Ghysel^e,
C. Lacroix^f, M.F. Kergueris^g, M. Lhermitte^h, M. Moulismaⁱ, G. Pépin^j,
F. Vincent^k, P. Kintz^l

Rechtslage in Deutschland

§ 316 StGB

§ 24a StVG

Art des Verstoßes	Straftat	Ordnungswidrigkeit
Umfang der Untersuchung	alle "berauschenden" Mittel	Liste lt. Anlage und Alkohol
Verdachtsentstehung	Unfall, Fahrfehler, Kontrollen	Kontrollen (Unfall, Fahrfehler)
Verdachtsmerkmal	rauschbedingte Fahruntüchtigkeit	zeitnaher Konsum
Tatbestands-einstieg	hoch	niedrig
erforderliche Nachweis-sicherheit im Blut	hoch (Gaschromatographie / Massenspektrometrie)	
weitere Sanktionen	Führerscheineinbehalt	Fahrverbot
	Meldung an Fahrerlaubnisstelle verwaltungsrechtliche Maßnahmen	

Rechtslage in Deutschland

Anlage § 24a StVG

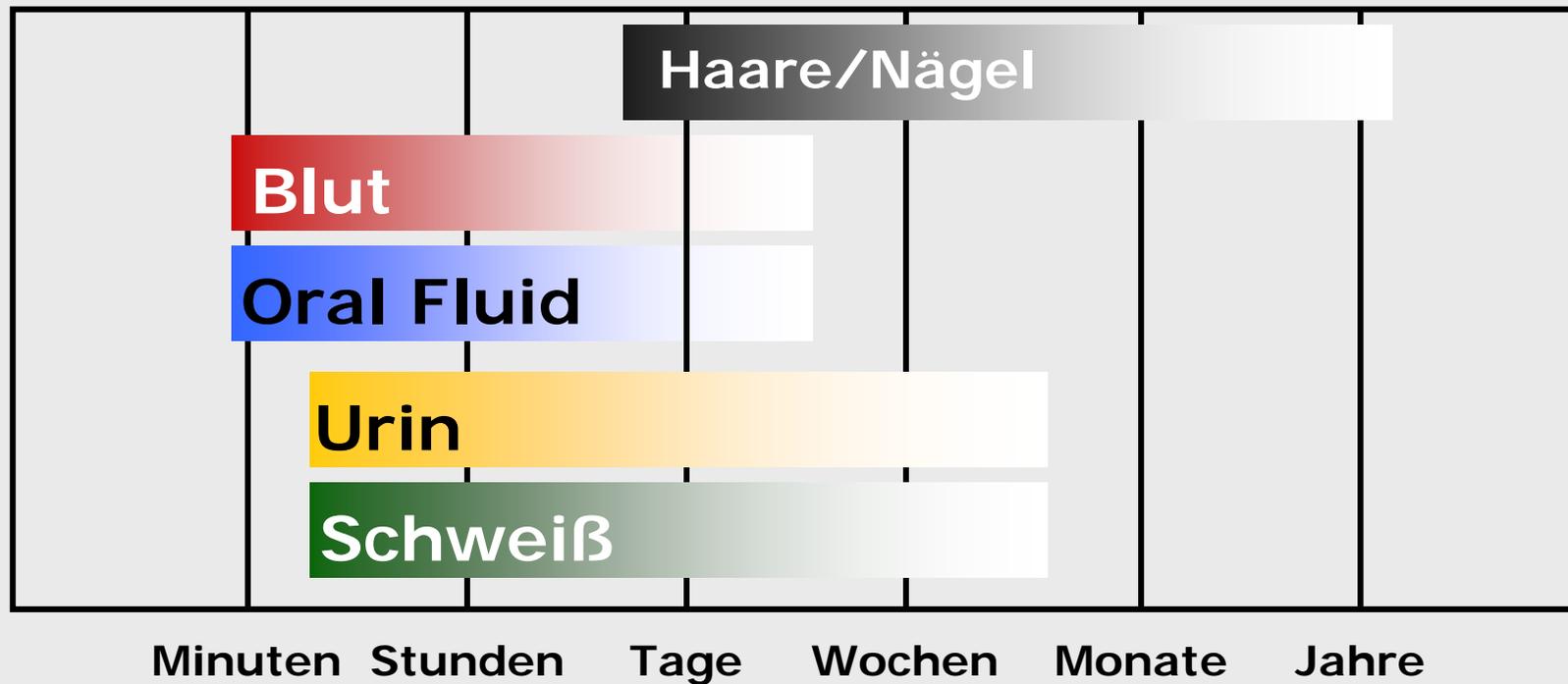
Substanzen § 24a	Analyt im Blut
(Meth)Amphetamin	(Meth)Amphetamin
Designeramphetamin	MDMA
Designeramphetamin	MDE
Designeramphetamin	MDA
Cannabis	THC
Cocain	Benzoyllecgonin, Cocain
Heroin, Morphin	Heroin, Morphin

Exkurs

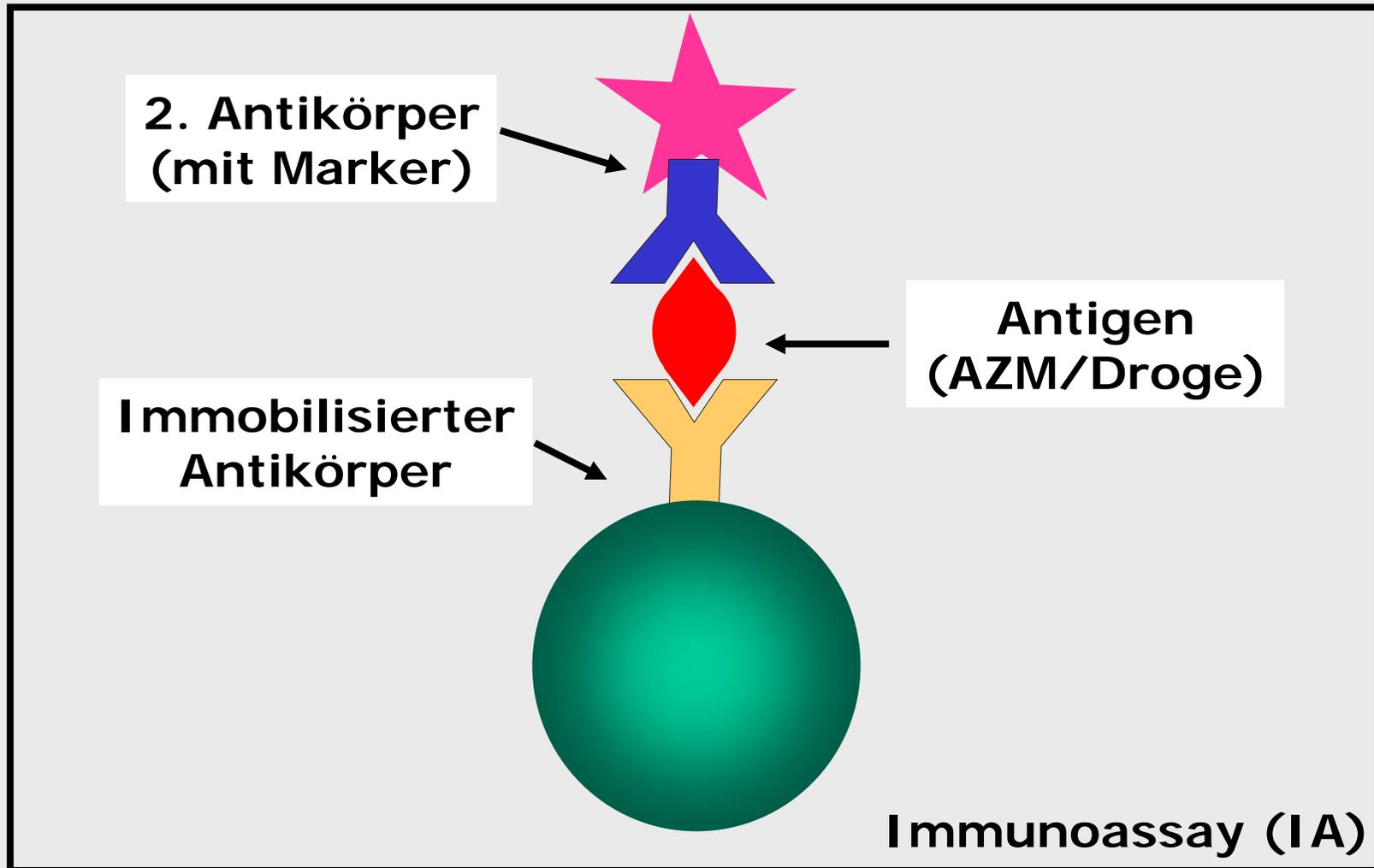
Drogen-(Vor)tests

Drogen-Vortests – Welche Matrix?

Nachweisbarkeitsdauer



Funktionsprinzip der Vortests



Bestätigungsuntersuchung unabdingbar!

Exkurs

KO Mittel

Date Rape Drugs

Warning!



GHB (date rape), 'Special K' and 'Roofies' are "predatory" drugs that can be slipped into your drink easily. Symptoms can include:

- Feeling of rapid drunkenness
- Nausea
- Vomiting
- Loss of inhibition
- Loss of muscle control
- Coma or death

**Don't leave your drink unattended.
Don't accept a freebie from a stranger.**

If you suspect you've been drugged, freeze your pee & call victim's assistance.

One will quench your thirst.
The other could set you up for rape.

Which would you drink?



Rape is a sad reality. And it can happen to anyone. Even you.

When secretly slipped into a beverage, even a glass of iced tea, sedating substances can leave anyone vulnerable to sexual assault. You may not be able to see it, smell it, or taste it. And you don't have to be at a bar or club. It could happen in any social setting. The tragic fact is that the reasons for rape really have nothing to do with you. It happens *only* because there are people who wish to harm.

But there are some things that may help reduce your risk:

- Always keep your beverage in sight.
- At a bar or club, accept drinks only from the bartender or server.

- At social gatherings, don't accept open-container drinks from anyone.

- If you experience dizziness, extreme drowsiness, or other sudden and unexplained symptoms, call someone you trust. Go to a hospital emergency room immediately. Try to retain a sample of the beverage for testing.

If you think you've been sexually assaulted, call (800)656-HOPE for a rape crisis center near you, or call the police immediately. Don't be afraid to reach out for help. There are tests to help prove you've been drugged, and a federal law that can put the rapist in prison for 20 years.

So please, help reduce your risk...

Watch your drink!

Date Rape Drugs

Warning!



Aber auch viele andere zentral-nervös wirksame Arzneimittel oder Drogen!

- Loss of inhibition
- Loss of muscle control
- Coma or death

**Don't leave your drink unattended.
Don't accept a freebie from a stranger.**

If you suspect you've been drugged, freeze your pee & call victim's assistance.

One will quench your thirst.
The other could set you up for rape.

Which would you drink?



Even a glass of real tea, sedating substances can leave anyone vulnerable to sexual assault. You may not be able to see it, smell it, or taste it. And you don't have to be at a bar or club. It could happen in any social setting. The tragic fact is that the reasons for rape really have nothing to do with you. It happens *only* because there are people who wish to harm.

But there are some things that may help reduce your risk:

- Always keep your beverage in sight.
- At a bar or club, accept drinks only from the bartender or server.

Don't accept drinks from anyone. If you experience drowsiness, extreme drowsiness, or other sudden and unexplained symptoms, call someone you trust. Go to a hospital emergency room immediately. Try to retain a sample of the beverage for testing.

If you think you've been sexually assaulted, call (800)656-HOPE for a rape crisis center near you, or call the police immediately. Don't be afraid to reach out for help. There are tests to help prove you've been drugged, and a federal law that can put the rapist in prison for 20 years.

So please, help reduce your risk...

Watch your drink!

GHB

(Gamma-hydroxybuttersäure)

Konsumform:

- GHB meist in flüssiger Form (aber auch Pulver/Tabl.)
- wird in kleinen Plastik-Ampullen oder Flaschen verkauft
- GHB wird geschluckt
- ist meistens geruchs- und farblos (kann jedoch auch eingefärbt sein)
- schmeckt salzig und seifenartig
- oft wird GHB zur Intensivierung des Rausches anderer Drogen gebraucht

(CAVE: Wechselwirkungen bei Mischkonsum!)

GHB

(Gamma-hydroxybuttersäure)

Wirkenspektrum von GHB:

Dosisabhängig (ab 0,5 g bis mehr als 2,5 g)

- Rauscheintritt: etwa nach 15 Minuten, Rauschdauer etwa 2-4 Stunden
- Rauschspektrum: alkoholähnliche Rauscherfahrungen, Entspannung, sexuelle Anregung/Enthemmung, Antriebssteigerung, schläfrige bis komatöse Zustände

Geringe "therapeutische Breite"!

GHB

(Gamma-hydroxybuttersäure)

Nachweis von GHB:

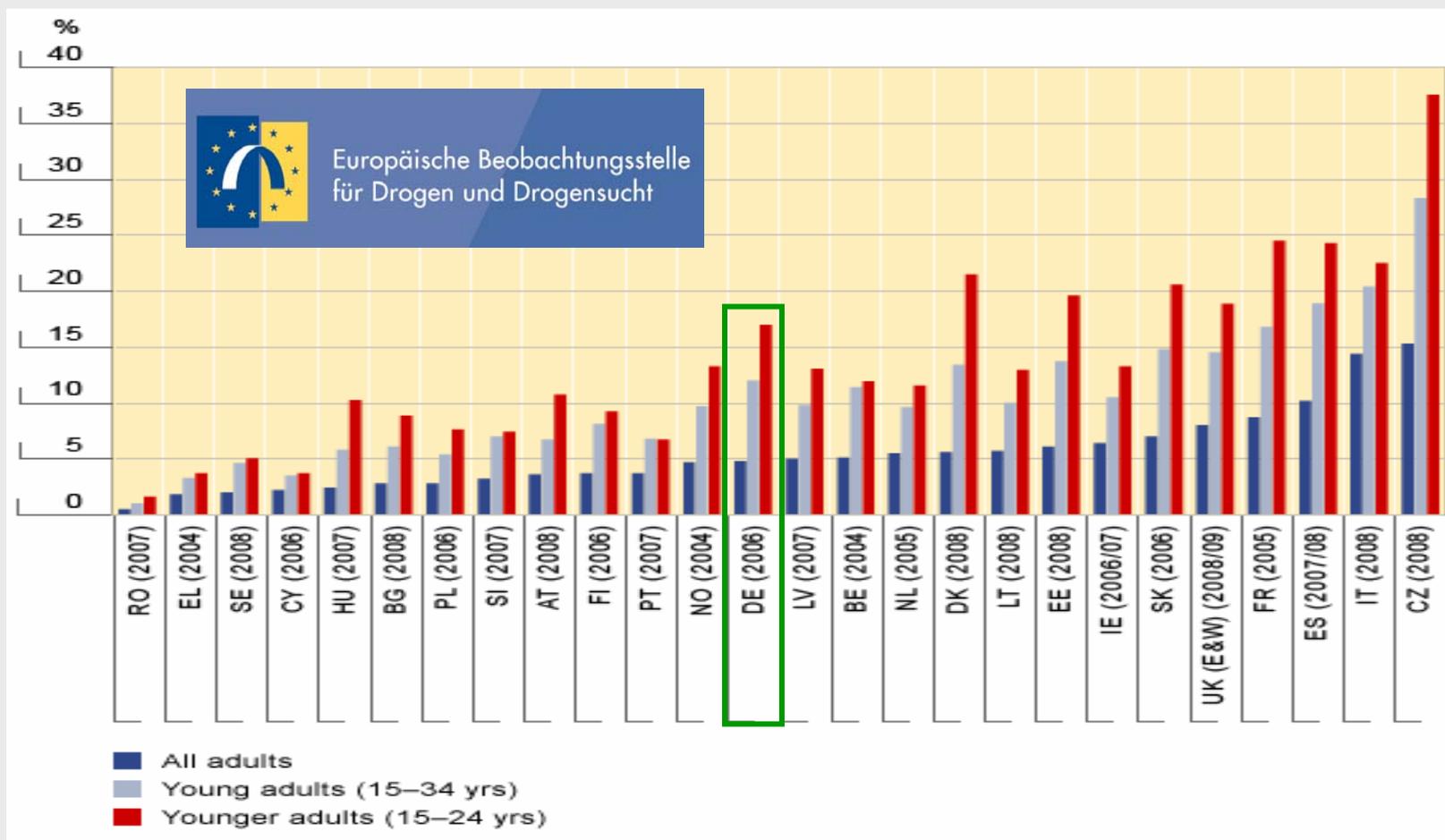
- **keine Schnelltests**
- **GC-MS in Blut und/oder Urin (cave max. 12-24h)**
- **Sondermethode: nur bei Verdacht!**
(Fahrer wirkt stark alkoholisiert - AAK 0,0 Promille)

Cannabis

CANNABISPFLANZE

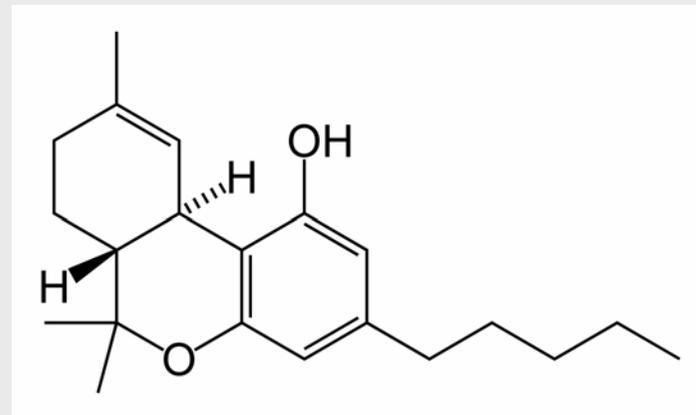
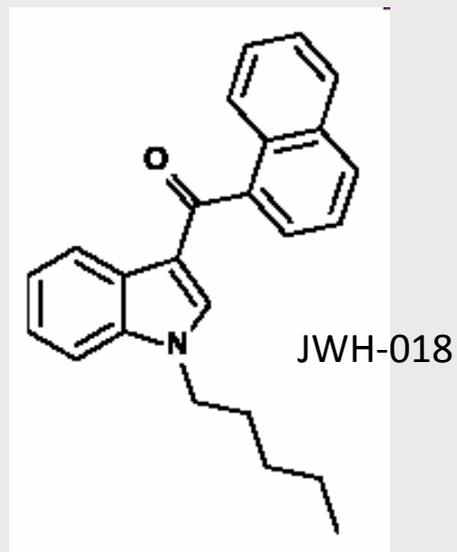
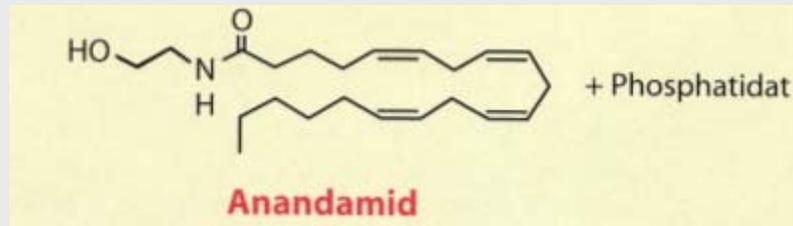


Cannabis: Prävalenz (12 Monate)



Lebzeitprävalenz in Deutschland 2009: etwa ¼ der Erwachsenen

Das Endocannabinoid-System endogener Ligand, THC und ein „Spice“-Inhaltsstoff



(-)-Δ⁹-trans-Tetrahydrocannabinol
THC

Akut

Cannabiswirkung

Akut

Spät

Teilnahmslosigkeit

Apathie

Dysphorie

Gereiztheit

Aggressivität

Angst

Panik

Subjektiv:

KLAR

Objektiv:

Müdigkeit

Verlangsamung

Störungen von:

Konzentration

Aufmerksamkeit

Verarbeitungs-

probleme

bei hoher

Informations-

dichte

Euphorie
Heiterkeit
Selbstüberschätzung
Erhöhte
Risikobereitschaft
Ideenflucht

Konzentrationsstörungen
(Ablenkbarkeit)
Akustische/visuelle
Wahrnehmungsstörungen
(Entfernung/Geschwindigkeit)

Gangunsicherheiten
Weite Pupillen
Gerötete Bindehäute
Störungen der Feinmotorik

Psychosen
Halluzinationen



Folgen des chronischen Cannabis-Konsums

- **Drogen-induzierte Psychosen**
- **Verdoppelung der Schizophrenierate**
> 1.000 Personen über 25 Jahre (Univ. Otago)
- **Risikoerhöhung für mentale Krankheiten**
auch bei niedriger oraler THC-Dosis: schwerwiegende
Angststörungen, Realitätsverlust, Entpersonalisierung,
Schwindel, paranoide Vorstellungen, Halluzinationen (Univ. Genf)
- **Gewebedurchblutung im Gehirn erniedrigt**
trotz RR-Erhöhung: schlechtere kognitive Leistung, bei
Abstinenz nur langsame Besserung, bei chronischem
Konsum keine Besserung mehr (Univ. Baltimore)

MEDIZIN

Cannabis mindert Dopamin-Synthese im Gehirn

Dienstag, 2. Juli 2013



London – Das bei chronischen **Cannabis**-Konsumenten beobachtete „Amotivations-syndrom“ könnte seine Ursache in einer verminderten Dopaminproduktion im Gehirn haben, berichten britische Hirnforscher in *Biological Psychiatry* (2013; doi: [10.1016/j.biopsych.2013.05.027](https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2013.05.027)).

Opiate/Opioide

Heroin (selten weiß!)



Heroin (Diacetylmorphin)

**partialsynthetisch hergestellt aus isoliertem Morphin
(Schlafmohn → enthält Begleitalkaloide)**

**Straßenheroin enthält herstellungsbedingte Verunreinigungen:
Acetylcodein, Noscapin, Papaverin etc.**

**verschnitten mit Streckmittel:
Glucose, Lactose, Zitronensäure, Paracetamol, u.a.**

**Applikation:
Injektion, Rauchen, Schnupfen**

**Verstoffwechselung:
über 6-Monoacetylmorphin zu Morphin!**

Antidot, Substitutions- und Ersatzmittel

Antidot: Naloxon

**cave: kürzere Halbwertszeit
als Morphin und möglicher
Entzug bei Süchtigen**

Beispiele für Substitutions-
und Ersatzmittel:

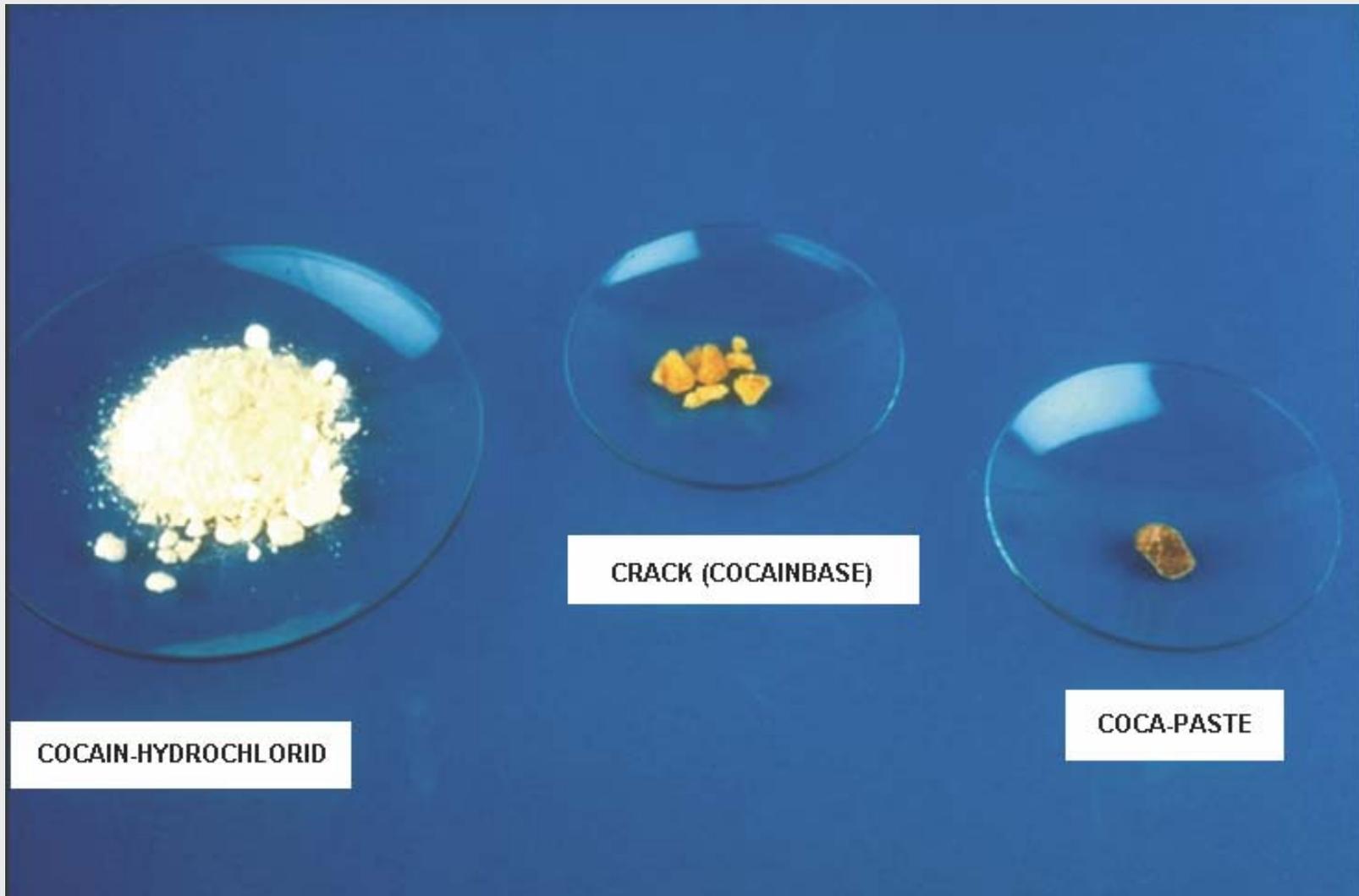
- DL-Methadon
- Levomethadon (L-Polamidon®)
- Buprenorphin (Subutex®)
- Dihydrocodein
(DHC®, Remedacen®, DHC-Saft®)
- Codein (Codein-Compretten®)
- Tilidin/Tramadol
- Diazepam (Valium®)
- Flunitrazepam (Rohypnol®)

Opiate und Straßenverkehr

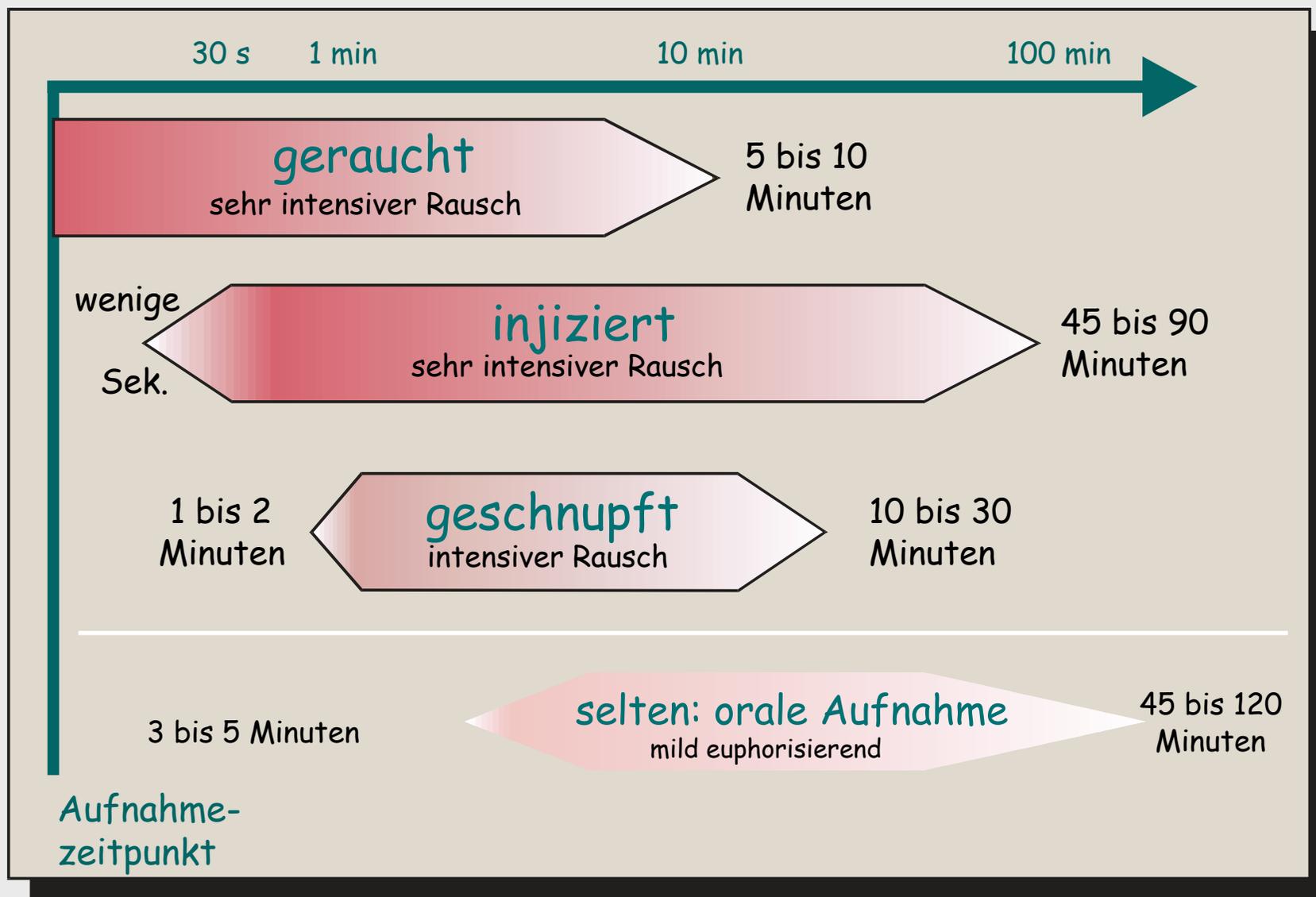
- Zentrale Dämpfung, Sedierung
- ➔ Reduzierte geistige Aktivität
- ➔ Verlangsamte Motorik
- ➔ Verlängerte Reaktionszeit
- Schläfrigkeit, Apathie
- Gleichgültigkeit
- Extreme Pupillenverengung
- Motivationsverlust
- Wesensveränderung

Cocain

COCAIN



WIRKUNGSEINTRITT UND -DAUER



Pulmonale Gabe

7. Ziel: ZNS

1. Start: Lunge

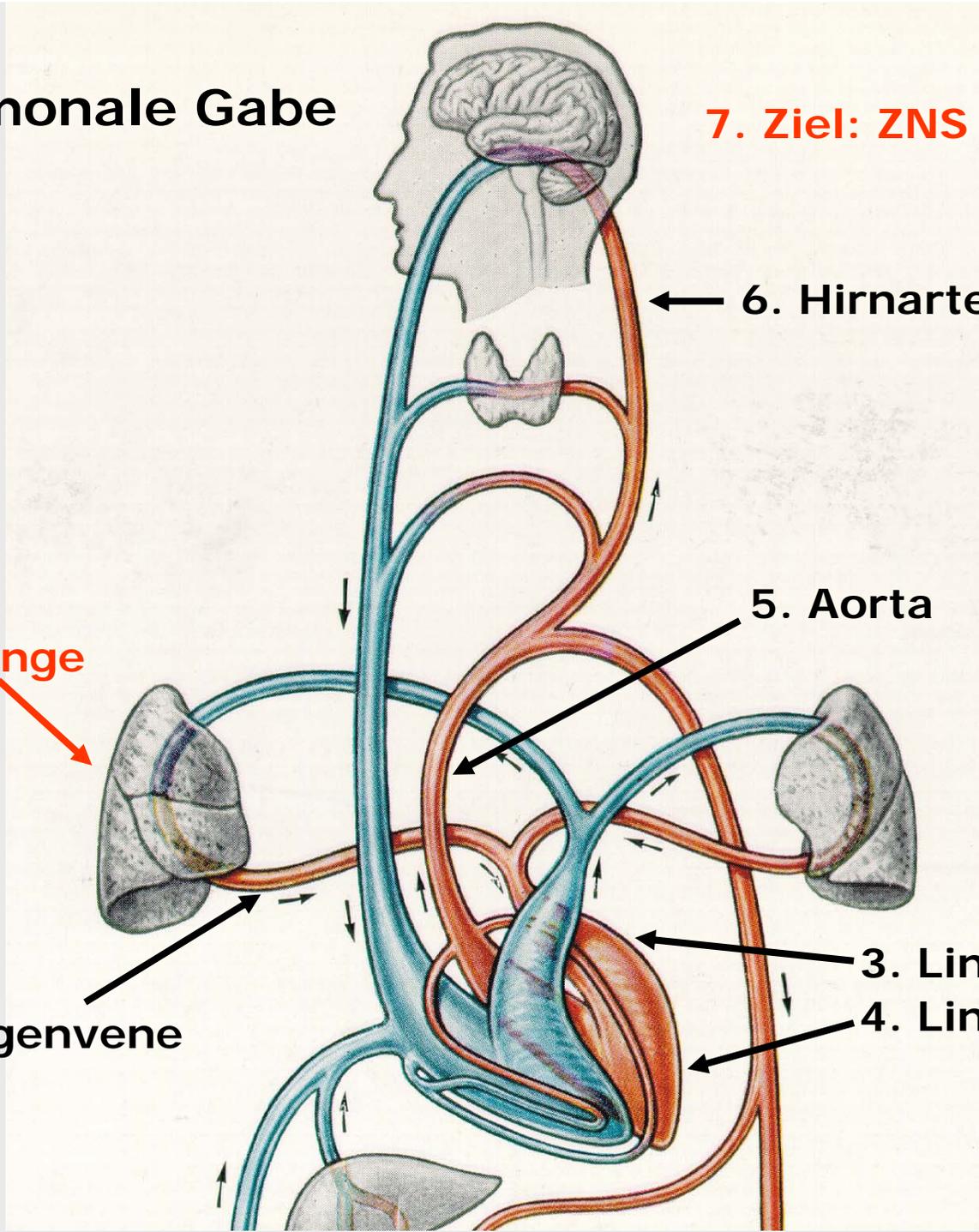
6. Hirnarterie

5. Aorta

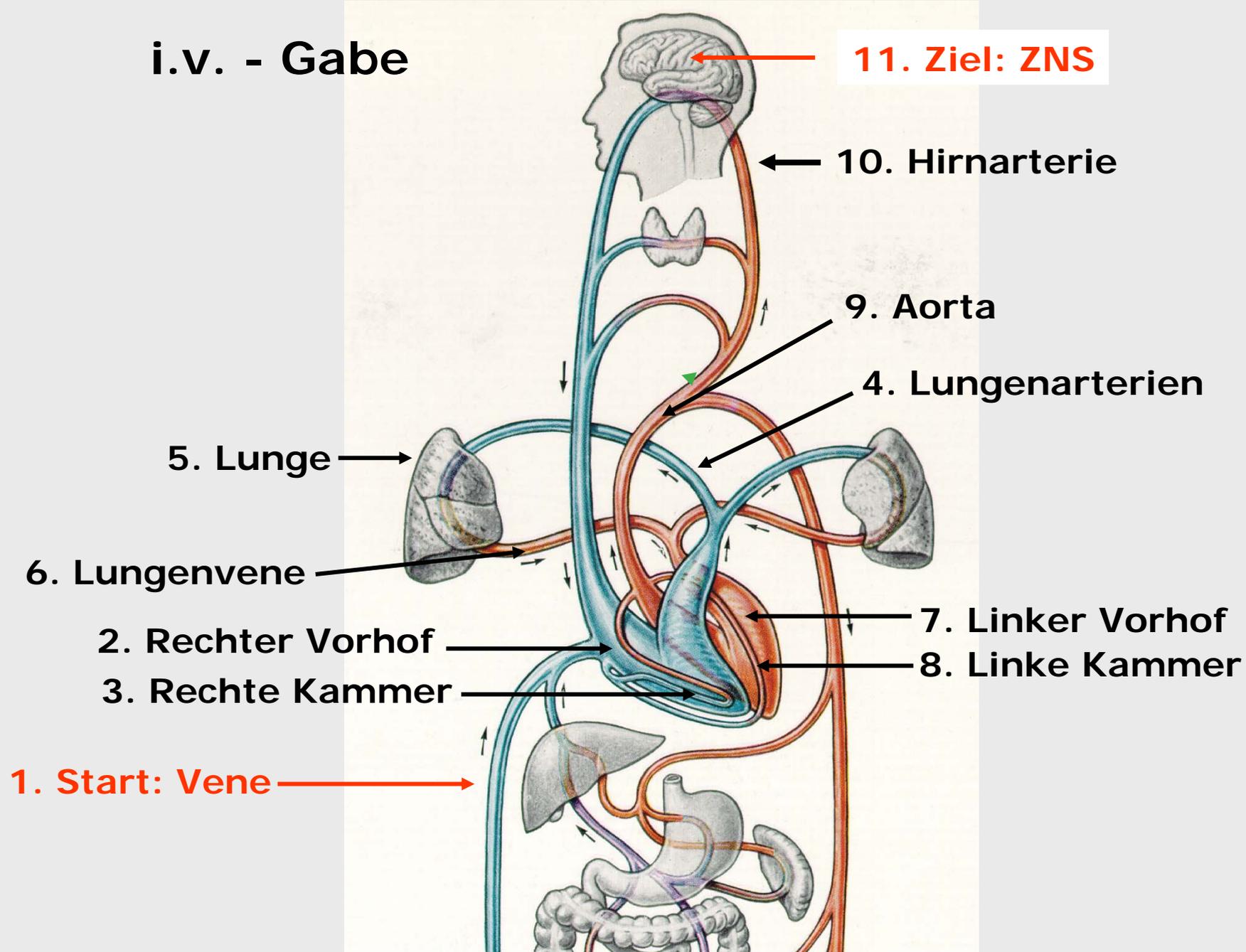
2. Lungenvene

3. Linker Vorhof

4. Linke Kammer



i.v. - Gabe



CHRONISCHE COCAIN-WIRKUNGEN

- **Steigerung der Tagesdosis**
- **Verlust des Schlaf - Wach - Rhythmus**
- **Polytoxikomanie**
- **Halluzinationen**
- **Mißtrauen, Charakterveränderungen**
- **Verfolgungswahn, Gewalttätigkeit**
- **Abmagerung**
- **Entzündung der Nasenschleimhaut**

MEDIZIN

Wie **Kokain** Gehirn und Verstand verändert

Montag, 26. August 2013



Berkeley – Schon nach einmaliger Gabe von **Kokain** kommt es im Entscheidungszentrum des Frontalhirns zur Bildung neuer Dornfortsätze auf den Dendriten der Neurone. Die an Mäusen vorgenommenen Experimente in *Nature Neuroscience* (2013; doi: 10.1038/nn.3498) veranschaulichen die schnelle Lern- sprich Suchtentwicklung der Droge.

Welche Drogen werden als Rave Drugs benutzt?

- Amphetamine
- Methylenedioxy-Phenylalkylamines (Ecstasy)
- Piperazine
- Cathinone
- Pyrrolidino-Phenone
- Phenethylamine (2C's)
- Phencyclidine
- Tryptamine
- GHB (Liquid Ecstasy)
- Ketamin
- (Cannabis zur Down-Regulierung)



European Drug Report

Trends and developments

2008: 13 New Drugs

2009: 24

2010: 42

2011: 49

2012: 73

**Since 2005:
237 New Drugs**

