AMEOS Klinikum Dr. Heines Bremen

Cannabis und Schizophrenie

BreLS – 7. Mittwochscurriculum 6. September 2017
Niklas Hennigs

Übersicht

- Cannabis
  - Wirkung
  - Prävalenz
  - THC-Gehalt
- Psychose
- Schizophrenie
- Drogeninduzierte psychotische Störung
- Schizophrene Menschen mit Substanzgebrauch
  - Grundlagen
  - Verlauf
  - Störungsmodelle

Cannabis

Cannabinoide

- Cannabis enthält 60 bis 80 verschiedene Cannabinoide
- Wirkung der meisten unbekannt
- Bislang synthetisiert und in Studien untersucht:
  - Tetrahydrocannabinol (THC)
    - Rauschzustand
    - Kognitive Defizite
    - Vermutlich propsychotische Wirkung
  - Cannabidiol (CBD)
    - Wenig psychotrop wirksam
    - Neuroprotektive,
    - antipsychotische,
    - anxiolytische,
    - antidepressive Eigenschaften (Übersichtsartikel z. B. Zuardi et al. 2012)

AMEOS

European Monitoring Centre
for Drugs and Drug Addiction

DBDD
Deutsche Beobachtungsstelle für Drogen und Drogensucht
DHS IFT BZgA

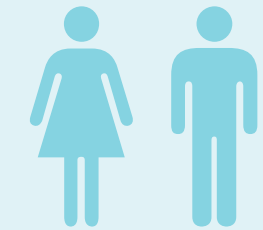
Germany

Country Drug Report 2017

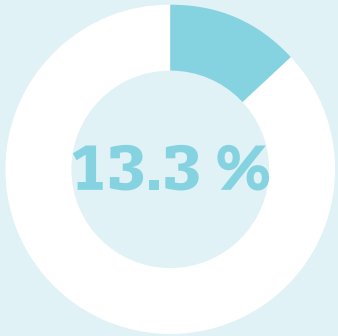
Contents: At a glance | National drug strategy and coordination (p. 2) | Public expenditure (p. 3) | Drug laws and drug law offences (p. 4) | Drug use (p. 5) | Drug harms (p. 8) | Prevention (p. 10) | Harm reduction (p. 11) | Treatment (p. 12) | Drug use and responses in prison (p. 14) | Quality assurance (p. 14) | Drug-related research (p. 15) | Drug markets (p. 16) | Key drug statistics for Germany (p. 18) | EU Dashboard (p. 20)

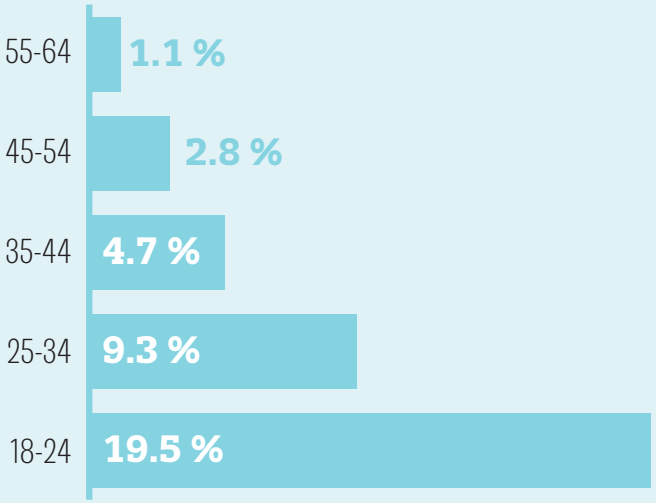
Cannabis

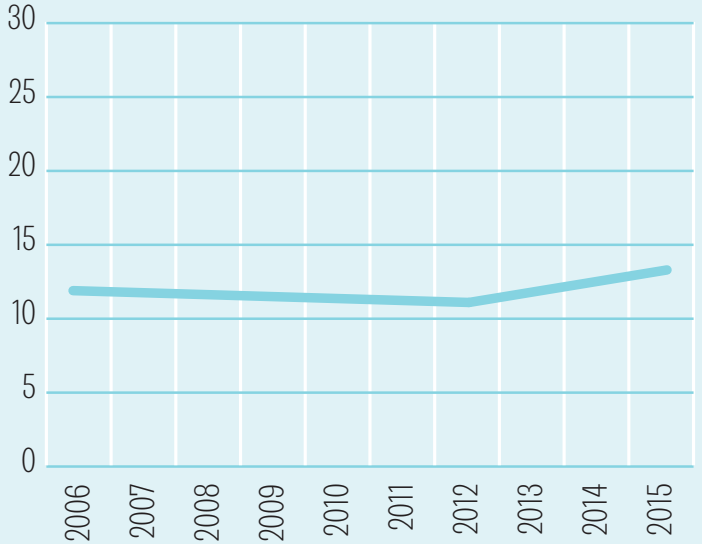
Young adults reporting use in the last year



11 % 15.6 %







Cannabis

users entering treatment

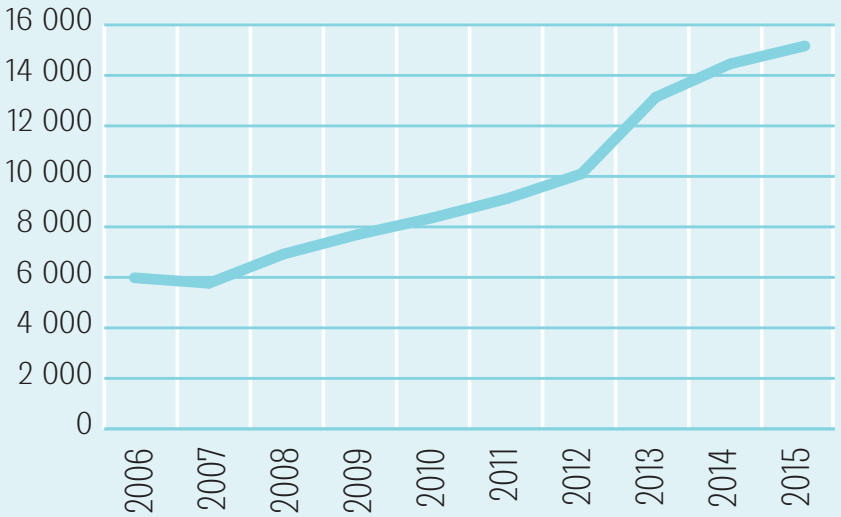
16 % 84 %

All entrants	34 108
First-time entrants	15 168

15 Mean age at first use

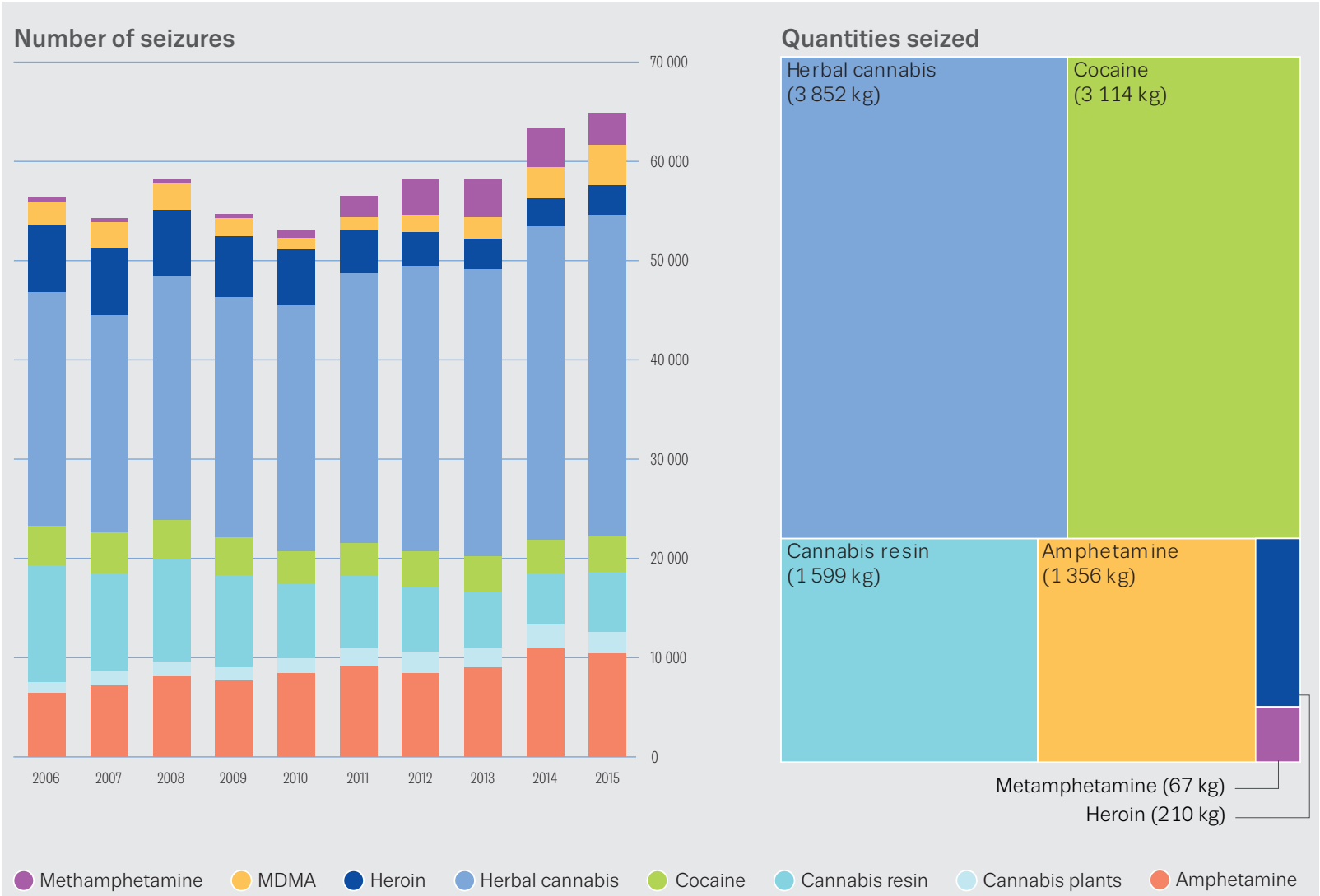
23 Mean age at first treatment entry

Trends in number of first-time entrants



AMEOS

Drug seizures in Germany: trends in number of seizures (left) and quantities seized (right)

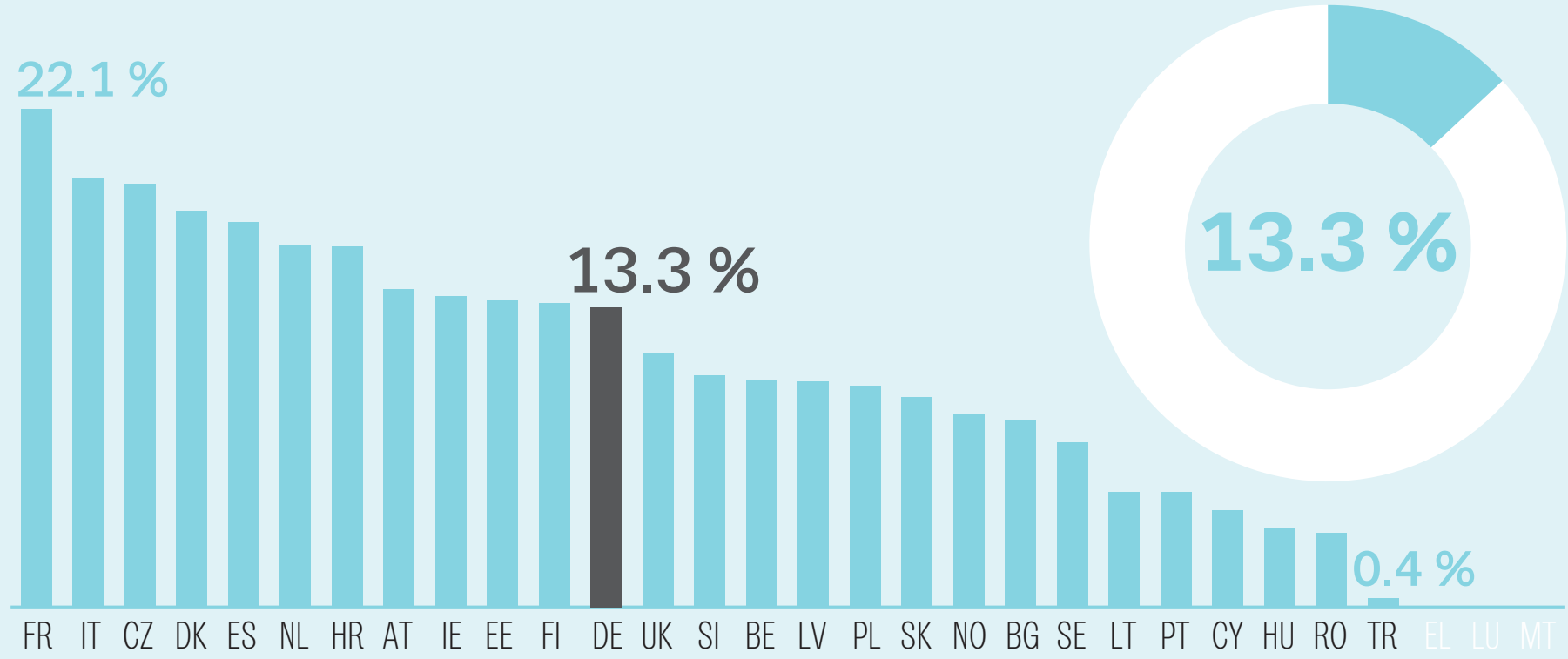


NB: Year of data 2015.

AMEOS

Cannabis

Last year prevalence among young adults (15-34 years)



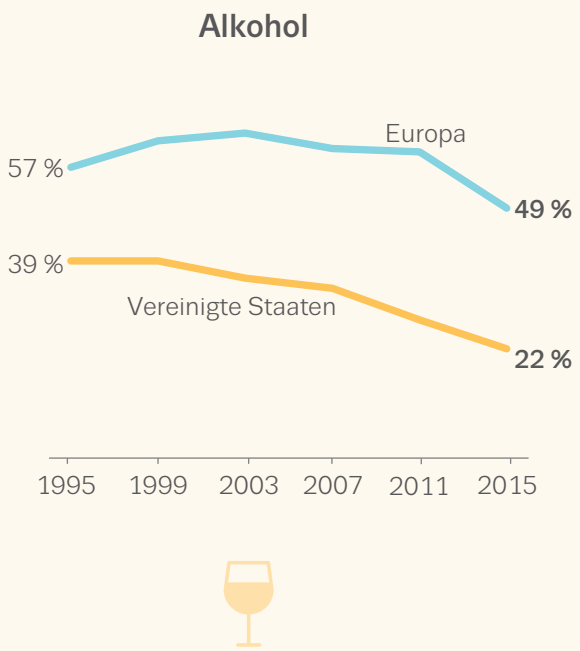
AMEOS

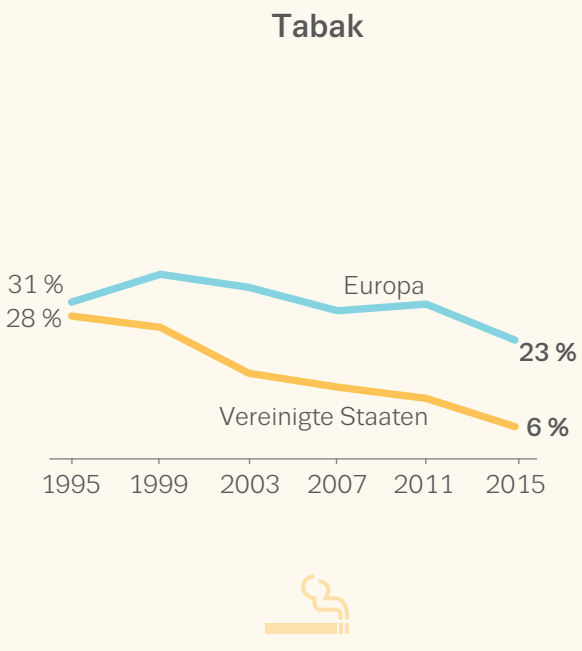
Europäische Beobachtungsstelle
für Drogen und Drogensucht

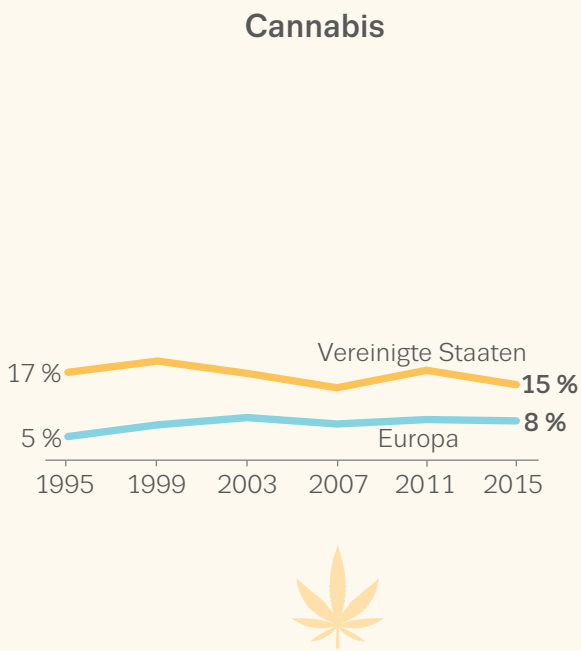
Europäischer Drogenbericht

Trends und Entwicklungen

SUBSTANZKONSUM UNTER SCHÜLERN IN EUROPA UND DEN VEREINIGTEN STAATEN







NB: Trends beim 30-Tage-Substanzkonsum unter 15- bis 16-jährigen Schülern in Europa und den Vereinigten Staaten. Die (ungewichteten) europäischen Durchschnittswerte basieren auf Daten aus 21 EU-Ländern und Norwegen (Quelle: ESPAD). Die Durchschnittswerte für die Vereinigten Staaten basieren auf Stichproben aus Schülern der 10. Klasse (Quelle: Monitoring the Future).

AMEOS

CANNABIS

Harz

Zahl der Sicherstellungen

288 000 EU

303 000 EU + 2

Sichergestellte Mengen

536 Tonnen (EU)

546 Tonnen (EU + 2)

Preis (EUR/g)

Wirkstoffgehalt (% THC)

Kraut

Zahl der Sicherstellungen

404 000 EU

438 000 EU + 2

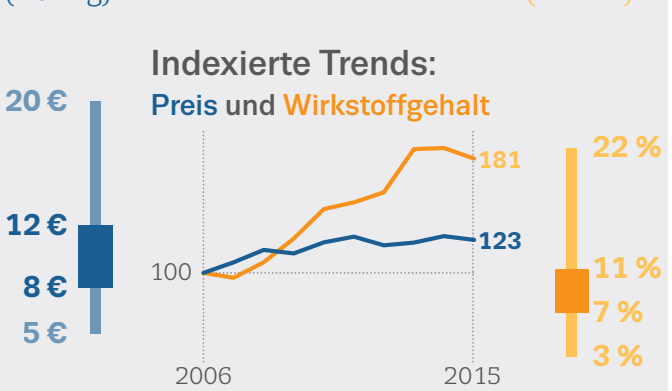
Sichergestellte Mengen

89 Tonnen (EU)

135 Tonnen (EU + 2)

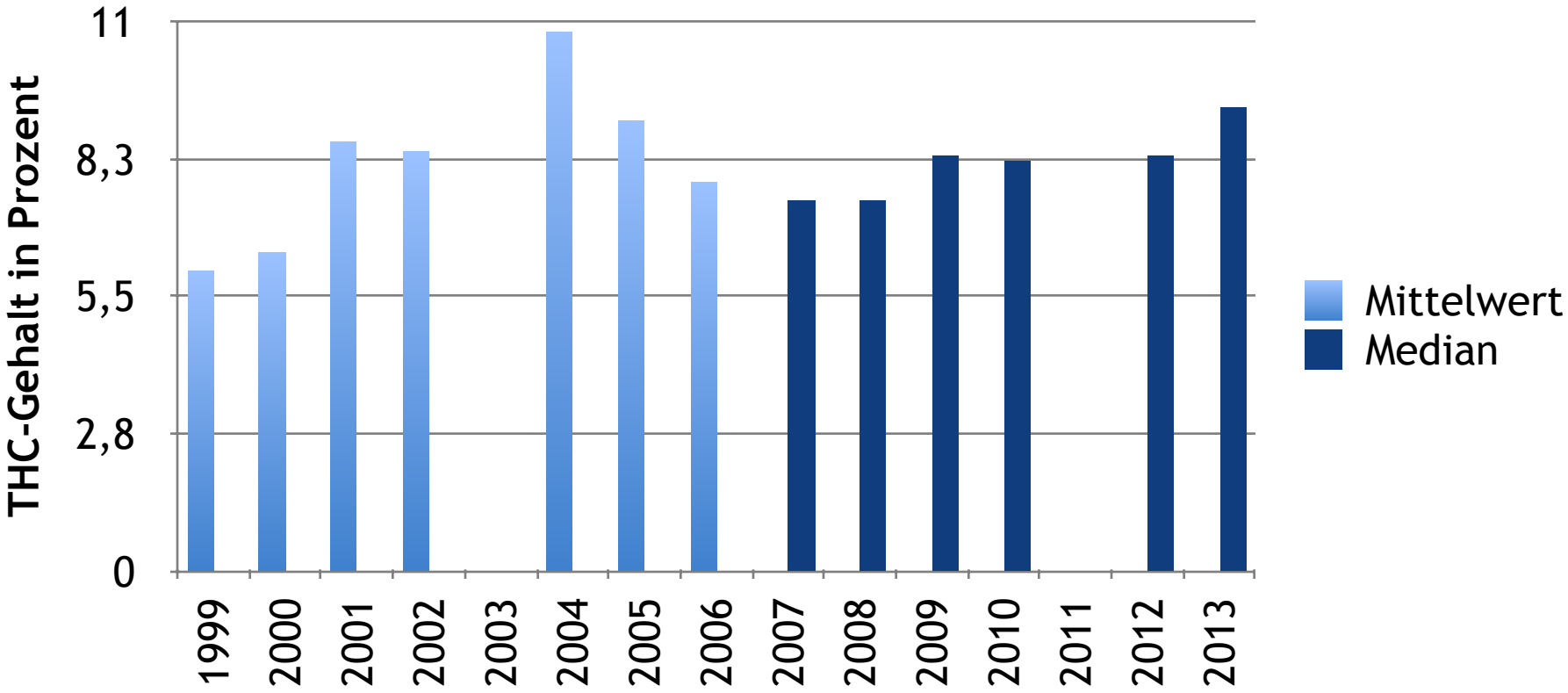
Preis (EUR/g)

Wirkstoffgehalt (% THC)



Die Angabe „EU + 2“ bezieht sich auf die EU-Mitgliedstaaten, die Türkei und Norwegen. Preis und Wirkstoffgehalt der Cannabisprodukte: nationale Durchschnittswerte – Mindestwert, Höchstwert und Quartilabstand. Je nach Indikator sind unterschiedliche Länder erfasst.

THC-Gehalt in Cannabisproben aus Deutschland



Quelle: European Monitoring Centre for Drugs and Drug Addiction (http://www.emcdda.europa.eu/data/stats2016)

Cannabis in Deutschland

- Einfuhr vor allem aus den Niederlanden, Belgien, Schweiz
- In den Daten des EMCDDA bislang kein erheblicher Anstieg des THC-Gehalts erkennbar
- Höherpotente Sorten (z. B. Skunk) mit bis zu 17 % THC seit den 90er Jahren auf dem Markt
- Ab ca. 2006 zunehmende Probleme durch synthetische Cannabinoide
  - Häufigkeit und Intensität der Intoxikationspsychosen
  - Somatische Komplikationen (Kreislaufdepression, Bewusstseinsstörungen, …)

Effekte von Cannabis

Kurzfristig:

- Entspannung
- Euphorie
- Wahrnehmungsveränderungen
- Störungen des Zeitgefühls
- Störung der Aufmerksamkeit
- Verlängerte Reaktionszeit
- Störung motorischer Fähigkeiten

Langfristig:

- Psychotische Störungen?
- Depressionen?

Psychose

Symptome einer Psychose

- Störungen des Affekts
- Störungen des Antriebs
- formale Denkstörungen

Formale Denkstörungen

- Denkhemmung
- Denkverlangsamung
- Eingeengtes Denken
- Grübeln
- Umständliches Denken
- Perseveration
- Ideenflucht
- Gedankendrängen
- Sperrung des Denkens bzw. Gedankenabreißen
- inkohärentes bzw. zerfahrenes Denken
- Neologismen (Wortneuschöpfungen)
- Vorbeireden

Symptome einer Psychose

- Störungen des Affekts
- Störungen des Antriebs
- formale Denkstörungen
- inhaltliche Denkstörungen
  - überwertige Idee
  - Wahn
  - Zwangsgedanken
- Halluzinationen
- Ich-Störungen

Ich-Störung

Die Ich-Störung ist eine psychische Störung, bei der die Abgrenzung zwischen dem Ich (selbst) und der Umwelt als „fließend“ wahrgenommen wird. Sie ist zu unterscheiden von verschiedenen Formen des Wahns sowie Sinnestäuschungen, Denk- und Orientierungsstörungen.

- Störungen des Erlebens der äußeren Welt und Personen ("Derealisation")
- Störungen des Erlebens der Identität, der Ich-Außenwelt-Grenze ("Depersonalisation")
- Störungen der Ich-Haftigkeit von Erlebtem ("Gedankenausbreitung", "Gedankenentzug", "Gedankeneingebung") oder andere Fremdbeeinflussungserlebnisse.

Symptome einer Psychose

- Störungen des Affekts
- Störungen des Antriebs
- formale Denkstörungen
- inhaltliche Denkstörungen
  - überwertige Idee
  - Wahn
  - Zwangsgedanken
- Halluzinationen
- Ich-Störungen
- Störungen der Psychomotorik

Ich-Störung

Die Ich-Störung ist eine psychische Störung, bei der die Abgrenzung zwischen dem Ich (selbst) und der Umwelt als „fließend“ wahrgenommen wird. Sie ist zu unterscheiden von verschiedenen Formen des Wahns sowie Sinnestäuschungen, Denk- und Orientierungsstörungen.

- Störungen des Erlebens der äußeren Welt und Personen ("Derealisation")
- Störungen des Erlebens der Identität, der Ich-Außenwelt-Grenze ("Depersonalisation")
- Störungen der Ich-Haftigkeit von Erlebtem ("Gedankenausbreitung", "Gedankenentzug", "Gedankeneingebung") oder andere Fremdbeeinflussungserlebnisse.

Ursachen von Ich-Störungen

- Häufig bei Störungen aus dem schizophrenen Formenkreis (z.B. F20.0)
- Wahnhaftes Erleben
- Dissoziative Zustände
- Intoxikation durch Substanzmissbrauch
- Extreme Erschöpfung
- Posttraumatische Belastungsstörung
- Schizoaffektive Störung
- Alkoholdelir
- Delir bei Demenz
- Paranoide Zustände
- Epileptische Aura

Symptome von Ich-Störungen

Mit Fremdbeeinflussungserleben:

- **Gedankeneingebung** - Gedanken werden von Fremden in den Kopf eingegeben
- **Gedankenausbreitung** - eigene Gedanken gehen auf andere über
- **Gedankenentzug** - eigene Gedanken werden von außen entzogen
- **Fremdsteuerung** - Gedanken, Handeln bzw. Körperfunktionen werden als fremdgesteuert empfunden
- **Willens- und Gefühlsbeeinflussung**

Rein emotionale Wahrnehmung:

- **Depersonalisierung** - die eigene Person wird als fremd erlebt
- **Derealisation** - Umgebung wird als Kulisse, als nicht real wahrgenommen

Schizophrenie

Schizophrenie

- heterogene Gruppe von psychischen Erkrankungen, die den Psychosen zuzuordnen sind
- gekennzeichnet durch eine Reihe gemeinsamer Symptome
- Begriff „Schizophrenie“ geht auf Eugen Bleuler zurück (1911)
- „Spaltungsirresein“ – nicht multiple Persönlichkeiten, sondern auseinanderdriften von Fühlen, Wollen, Denken, Wahrnehmen

Schizophrenie – Positiv- und Negativsymptomatik

Positivsymptome:

- Wahn
- Ich-Störungen
- andere Denkstörungen

Negativsymptome:

- Apathie
- Affektverflachung
- Alogie
- Aufmerksamkeitsstörungen
- Ambivalenz
- Anhedonie

Schizophrenie – Rangsymptomatik (Kurt Schneider)

Erstrangsymptome:

- **Stimmenhören**
  - Dialogische Stimmen
  - Kommentierende Stimmen
  - Imperative Stimmen
- **Wahnwahrnehmungen**
  - Verfolgungswahn
  - Beeinträchtigungswahn
  - Liebeswahn
  - Beziehungswahn
  - Gefühl des Gemachten
- **Ich-Störungen**
  - Gedankeneingebung
  - Gedankenentzug
  - Gedankenausbreitung

Schizophrenie – Rangsymptomatik (Kurt Schneider)

Zweitrangsymptome:

- **Halluzinationen**
  - Andere akustische Halluzinationen
  - Optische Halluzinationen
  - Olfaktorische Halluzinationen
- **Wahn**
  - Wahneinfälle, Wahnideen
- **Affektive Störungen**
  - Ratlosigkeit
  - Depressive Verstimmung
  - Euphorie
  - Affektverflachung
  - Parathymie

Schizophrenie und Substanzkonsum

Schizophrenie und Substanzkonsum

Substanzmissbrauch bei 40 – 50 % (Blanchard, 2000; Green, 2005)

5-fach erhöhter Cannabiskonsum gegenüber Normalbevölkerung (Johns, 2001)

Alkohol **THC**	35 % **19 %**	Fischer, 1996 (N = 139)
Alkohol **THC** Halluzinogene Kokain	24 % **13 %** 5 % 5 %	Hambrecht, 1996 (N = 232)
Alkohol **THC** Stimulanzien Sedativa	37 % **23 %** 13 % 8 %	Cuffel, 1993 (N = 231)
Alkohol **THC**	47,3 % **13,1 %**	Margolese, 2004 (N = 207)

Subgruppe: Schizophrene mit Cannabiskonsum

- Mehrzahl männliche Patienten
- häufig positive Familienanamnese für Sucht und Psychosen
- bei Erstmanifestation psychotischer Störung deutlich jünger

(Caspari, 2004)

Alter bei Erstdiagnose Schizophrenie (Arendt, 2005)

	Männer	**Frauen**
Schizophrenie und Cannabiskonsum	**24,6**	**28,9**
Schizophrenie ohne Cannabiskonsum	30,7	33,1

Subgruppe: Schizophrene mit Cannabiskonsum
– Verlauf –

- ungünstiger Krankheitsverlauf mit häufigeren Rezidiven (Linszen, 1994)
- verringerte Compliance bei Neuroleptika-Medikation (Olfsen, 2000)
- häufigere stationäre Behandlungen (Negrete, 1986)
- häufiger EPMS durch intermittierend hohe Neuroleptika (Kavanagh, 2002)

Hypothesen: Zusammenhang von Schizophrenie und Cannabiskonsum

- eigenständige Cannabispsychose ?
- Veranlagungs-Hypothese ?
- Selbstmedikations-Hypothese ?
- Verursachungs-Hypothese ?

Quelle: Hall, 2004; Smit, 2004; Verein für Drogenpolitik

- 90 - 98 % der Cannabiskonsumenten berichten keine psychotischen Symptome (Arseneault, 2002; Van Os, 2002)

- Risiken konzentrieren sich auf 1 - 2 % der Cannabiskonsumenten, die als prävulnerabel bezeichnet werden können (Kleiber, 2005)

Cannabiskonsumenten	≠	Schizophrene
Schizophrene	≈	Cannabiskonsumenten

Hypothese Cannabis-Psychose

Cannabiskonsum —**verursacht**→ **spezifische Psychose**

- distinkte Cannabispsychose als eigenständige Diagnose
- im engen Sinne „cannabisinduzierte Psychose“ (ICD 10 F12.50)
- Entität mit spezifischen Symptomenkomplex (Hall, 2004)
- schnelle Remission ohne Residuum bei Drogenabstinenz

  (Dauer: bis 6 Monate nach ICD 10)
- Rezidiv nur nach erneutem Cannabiskonsum

Von Cannabispsychose abzugrenzen: die Intoxikationspsychose (ICD 10 F12.04)

- kurz andauernde psychotische Symptomatik
- Dauer nach ICD: Stunden bis max. 2 Tage
- scheint dosisabhängig zu sein
- oft Wahnbildung („Kifferparanoia“), selten Halluzinationen
- Verwirrtheit, Desorientierung, Amnesie
- führt selten zu medizinisch/psychiatrischer Intervention
- nach Abklingen kein Residuum

Babylonische Sprachverwirrung

Leitlinie Cannabis-bezogene Störungen (2004, abgelaufen):

- Transiente psychotische Episode (F12.04)
  - Dauer < 48 Stunden
- Länger anhaltende assoziierte psychotische Episode (Cannabis-Psychose) (F12.50)
  - Dauer > 48 Stunden
  - Beginn: während oder innerhalb von zwei Wochen nach Konsum

Aktuelle ICD-10-GM:

- Akute Intoxikation (F12.0)
- Cannabis-induzierte psychotische Störung (F12.5)
  - Dauer: innerhalb eines Monats zumindest teilweise, innerhalb von sechs Monaten vollständig remittiert
  - Beginn: während oder innerhalb von zwei **Tagen** nach Konsum

DSM-IV:

- Cannabis-induzierte psychotische Störung
  - Dauer: maximal 4 Wochen nach Absetzen der Substanz

Vergleich psychopathologischer Symptome bei ersterkrankten Schizophrenen mit und ohne Cannabiskonsum (Boydell, 2007; N = 757)

- Bizarres Verhalten
- Erstrangsymptome
- Wahn
- Halluzinationen
- Negativsymptomatik
- Suizidalität

keine Gruppenunterschiede
in der Psychopathologie zwischen
Konsumenten & Nichtkonsumenten

Fazit: weitgehende Übereinstimmung psychopathologischer Symptome - kein typisches Symptomen-Profil für Cannabispsychosen (Imade, 1991)

Veranlagungs-Hypothese

Cannabis —**mit verursacht**→ **Schizophrenie**

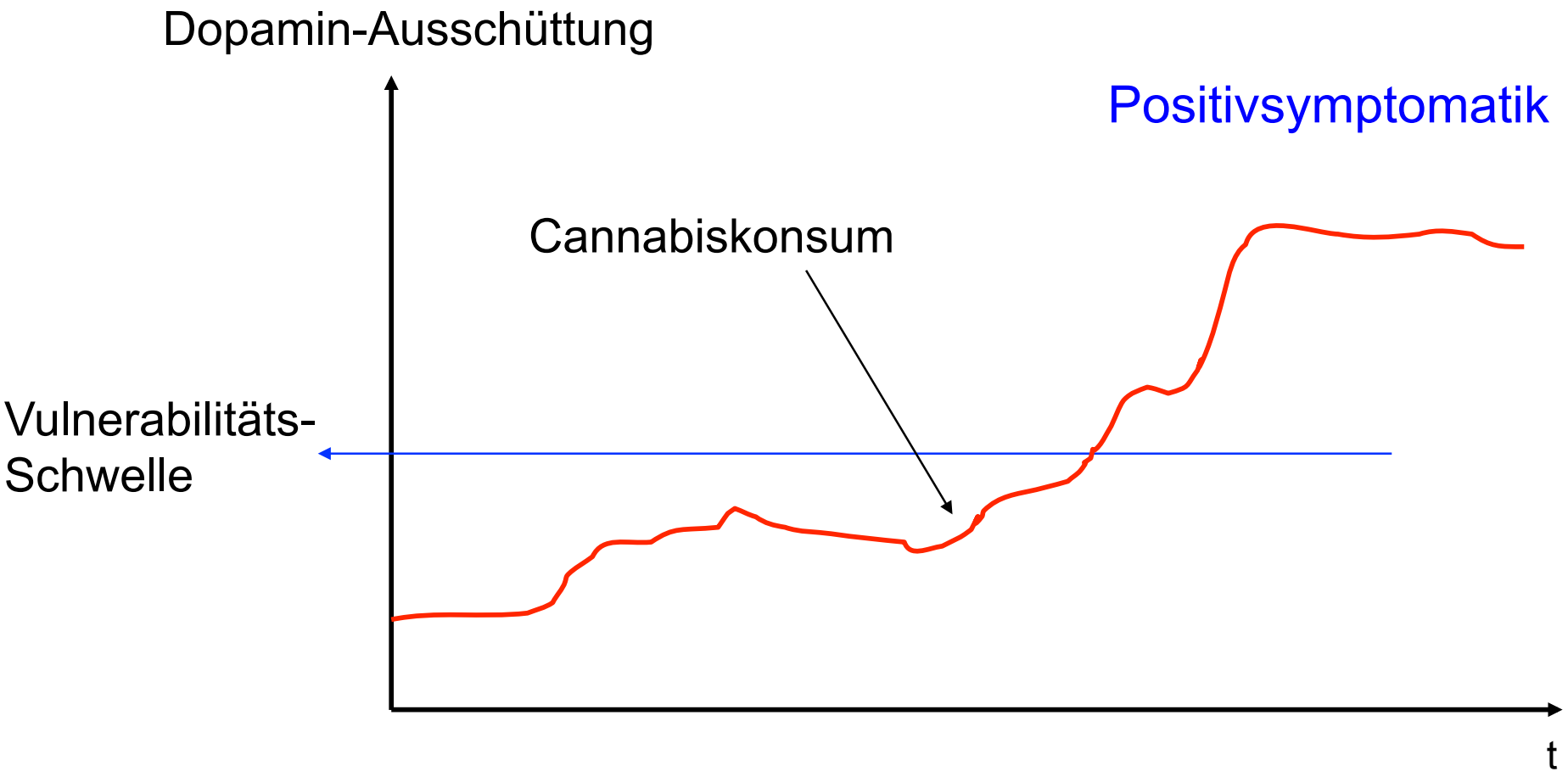
- Annahme eines Diathese-Stress-Modell: Cannabis löst als starker Stressor Schizophrenie aus

- Komplexe Interaktion von genetischer Prädisposition, psychosozialer Faktoren und Cannabiskonsum

Vulnerable Personen (nach Simon, 2004)

- positive Familienanamnese
- sozialer/schulischer/beruflicher Leistungsabfall
- in der Anamnese bereits psychoseähnliche Zustände

Diathese-Stress-Modell



Δ-9-THC-induzierte Hemmung GABA-erger Neurone sollen im mesolimbischen System zu einer entscheidenden Erhöhung der Dopamin-Aktivität führen

(Simon, 2004)

Cannabiskonsumenten mit Prädisposition für Schizophrenie

(Allebeck, 1993; Dixon, 1991)

- scheinen Prodromalphase der Schizophrenie zu „überspringen“
  - früherer Beginn psychotischer Symptome
  - oft akuter Beginn der Störung
  - weniger Negativsymptome

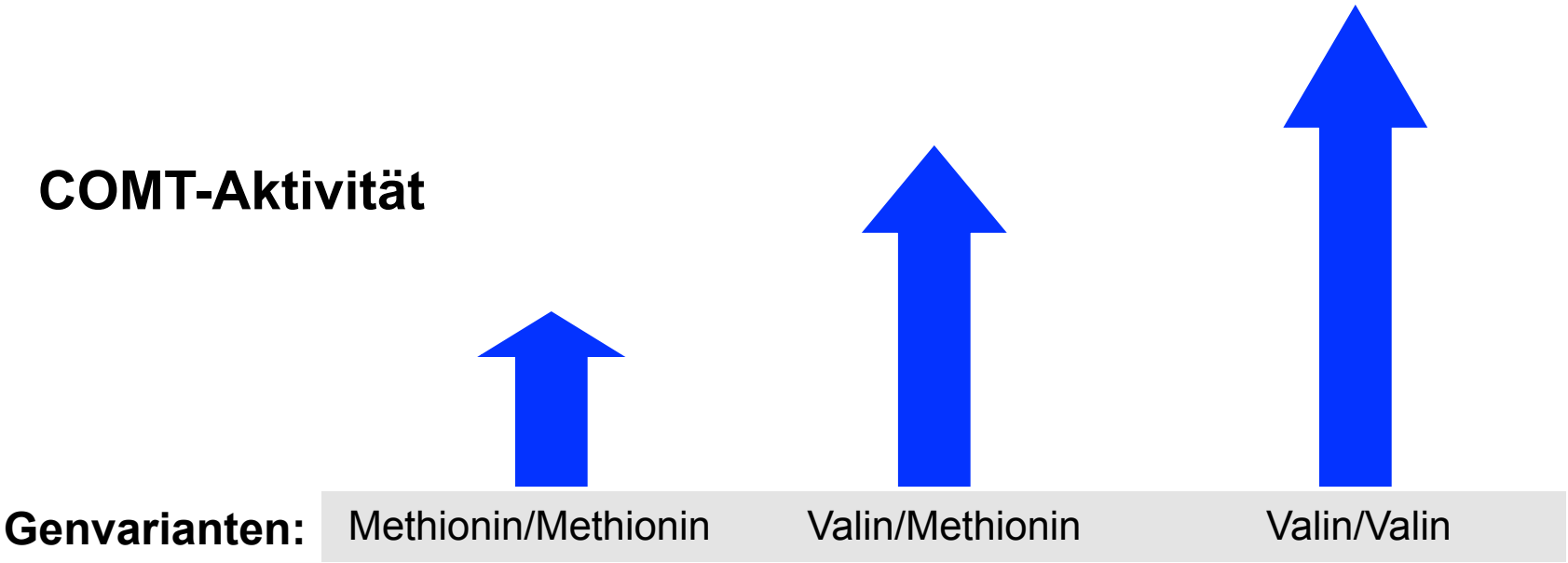
Psychotische Symptome: Interaktion Cannabiskonsum und Prädisposition (Henquet, 2005)

	> 5maliger Cannabiskonsum	kein Cannabiskonsum
ohne Prädisposition	**21 %**	**15 %**
mit Prädisposition	**51 %**	**26 %**

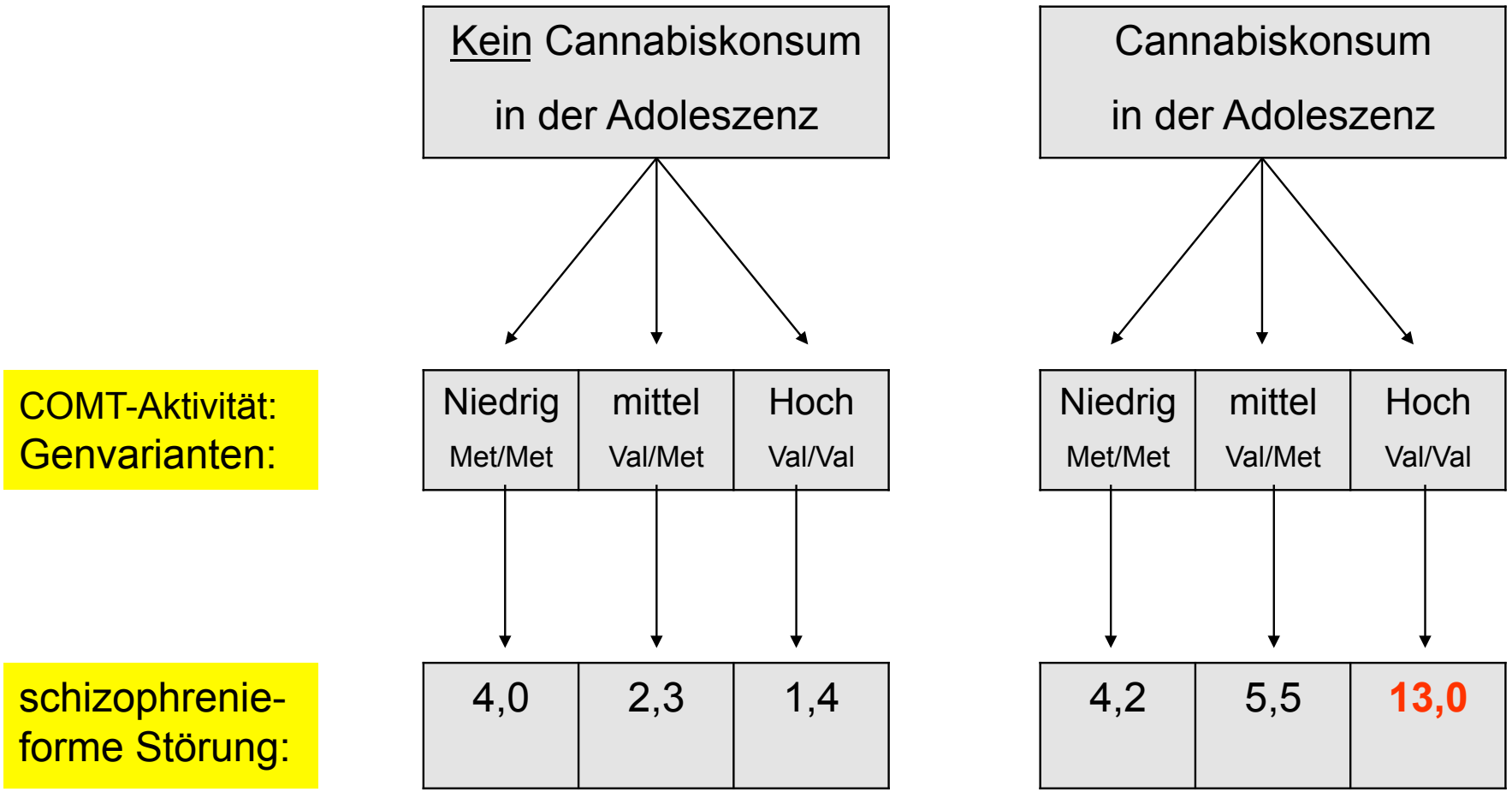
weiterhin positive Korrelation zwischen Cannabisdosis und -frequenz und Anzahl psychotischer Symptome (Henquet, 2005)

Interaktion Genetik X Cannabiskonsum (Caspi, 2005)

- Polymorphismus von Catechol-O-Methyltransferase (COMT)
- COMT deaktiviert Dopamin im synaptischen Spalt
- drei Genvarianten bekannt, die mit unterschiedlicher Aktivität der COMT einhergehen



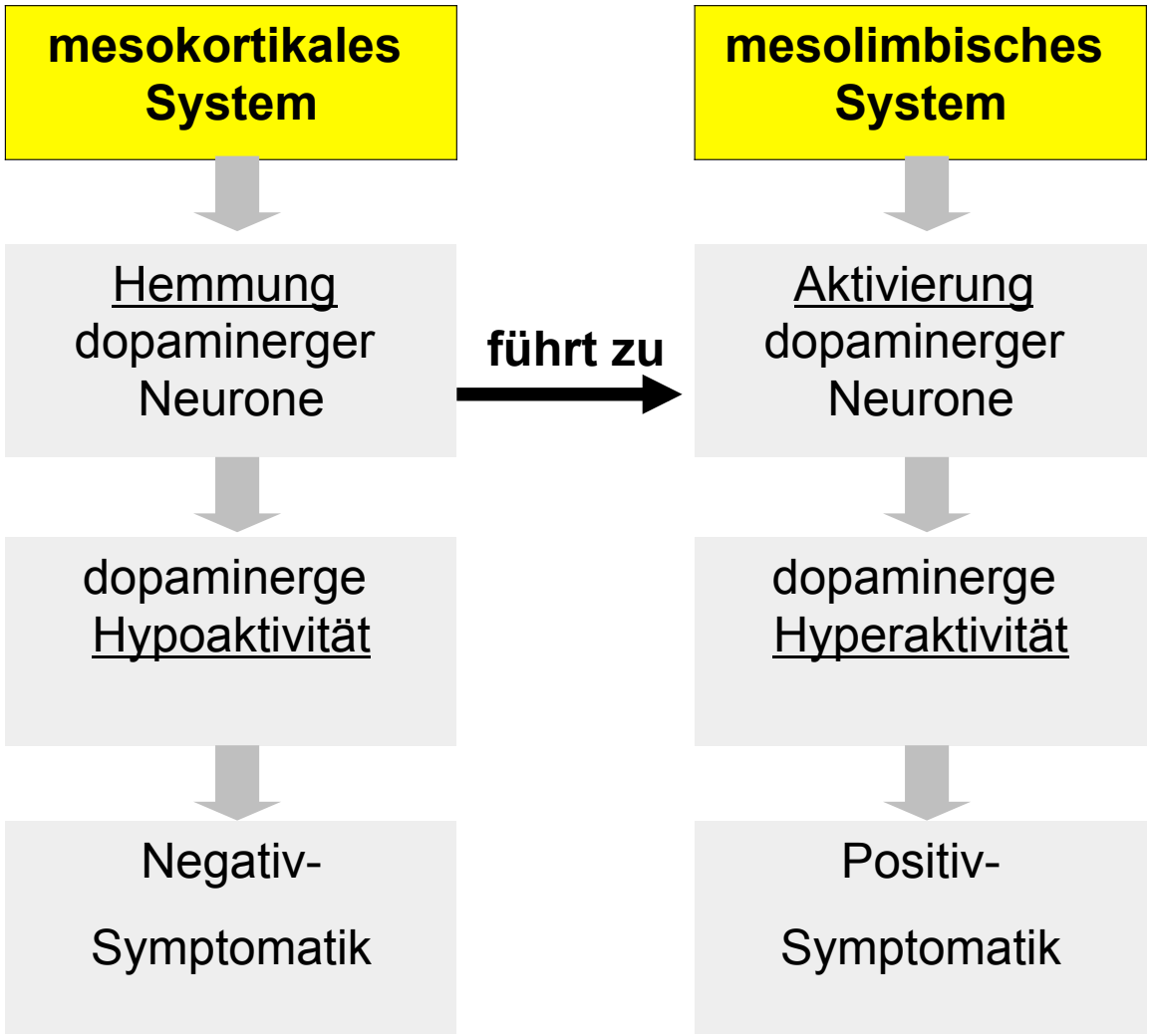
Interaktion Gene X Cannabiskonsum



nach Caspi, 2005

Homöostase der Dopamin-Transmission

(„abwärts gerichteter“ Effekt)



Interaktion Genetik X Cannabiskonsum (Caspi, 2005)

Folgerung

- Personen mit bestimmter genetischer Ausprägung der COMT (Val/Val) haben erhöhtes Risiko für schizophrenieforme Störungen, wenn sie in der Adoleszenz Cannabis konsumieren
- Risiko für psychotische Entwicklung erscheint erhöht, wenn in vulnerabler Phase der Hirnentwicklung in der Adoleszenz Cannabis konsumiert wird

Selbstmedikations-Hypothese

Schizophrenie —**verursacht**→ **Cannabiskonsum**

- Cannabiskonsum ist Folge der psychotischen Störung
- Versuch Symptome der Schizophrenie oder Nebenwirkungen der Neuroleptika zu mindern:

Depression	**Angst**	**Lethargie**	**Anhedonie**	**Antriebsstörungen**

(nach Dixon, 1990)

Lange dominierendes Modell zur Erklärung von Substanzmissbrauch (Renninghaus, 2006)

Motive für Cannabiskonsum bei Schizophrenen (Schofield, 2006)

Langeweile mindern

Angst mindern

innere Unruhe mindern

Schlafstörungen mindern

depressive Symptome mindern

mehr sozialer Austausch

Nicht: Reduktion von Positivsymptomen

Argumente gegen die Selbstmedikations-Hypothese

- Substanzkonsum geht psychotischer Symptomatik häufig voraus
  (Hambrecht & Häfner, 1996)

- nach der Selbstmedikations-Hypothese müssten sich psychopathologische Symptome verbessern: in meisten Studien keine Unterschiede in der Psychopathologie zwischen Konsumenten und Nichtkonsumenten

Metaanalyse zu Negativsymptomatik (Potvin, 2006)

- Vergleich Dualdiagnosen (N = 451) vs. Schizophrene (N = 684)
- nur Studien eingeschlossen, die SANS* verwendeten

Ergebnis:

- keine Gruppenunterschiede in der Positivsymptomatik
- signifikant weniger Negativsymptome bei Dualdiagnosen

Erklärungen:

- Selbstmedikation zur Reduktion der Negativsymptomatik
- Personen mit geringer Negativsymptomatik zeigen eher drogensuchendes Verhalten (selektives Kollektiv, Dixon, 1991)

*Scale for the Assessment of Negative Symptoms

Sucht & Schizophrenie: gemeinsame neurobiologische Ursache?

Selbstmedikations-Hypothese

Symptome der Schizophrenie

↓

sekundäre Reaktion Substanzkonsum

↓

negative Verstärkung

Hypothese: „Primacy addiction“

Symptome der Schizophrenie

Positiv-Symptomatik	**Negativ-Symptomatik**	**Substanz-Konsum ??**

↓

Gemeinsamer Faktor: Dysfunktion des dopaminergen Systems

nach Chambers, 2001

Verursachungs-Hypothese

Cannabiskonsum —**verursacht**→ **Schizophrenie**

- Cannabis verursacht Schizophrenie und ist ein primärer (alleiniger) ätiologischer Faktor
- Ursache-Wirkungs-Zusammenhang
- Cannabiskonsum muss vor oder während des Ausbruchs schizophrener Symptome liegen

Epidemiologische Längsschnittstudien

Land	Autoren	N	Kriterium	Follow-Up	OR
Schweden	Zammit, 2002	45.570	stationäre Behandlung wegen Schizophrenie	27 J.	**3,1**
Israel	Weiser, 2002	9.724	stationäre Behandlung wegen Schizophrenie	4-15 J.	**2.0**
Neuseeland	Arseneault, 2002	1.253	Diagnose einer Schizophrenieformen Störung nach DSM IV	11 J.	**3.1**
Neuseeland	Fergusson, 2003	1.011	Psychotische Symptome nach SCL 90	7 J.	**1.8**
Niederlande	Van Os, 2002	4.848	Psychotische Symptome nach BPRS	3 J.	**2.8**
Deutschland	Henquet, 2005	1995	Psychotische Symptome nach M-CIDI	4 J.	**2.2**
Meta-Analyse	Moore, 2007	35 Studien	Psychotische Symptome		**1.4**

Löst Cannabis Schizophrenie aus?

- Prävalenz für Cannabiskonsum deutlich gestiegen
- aber: keine sichere Veränderung in Inzidenz und Prävalenz für Schizophrenie in verschiedenen Kulturen mit unterschiedlichen Cannabis-Konsumraten (Hall, 2004; Kleiber, 2005)

Meta-Analyse (McGrath, 2004): 158 Studien weltweit zwischen 1965-2001

- Durschnittliche Inzidenz 15.2 (7.7-43.0) per 100.000 Personen
- Verhältnis Männer zu Frauen: 1,4
- höhere Inzidenz in Städten
- höhere Inzidenzraten in frühen Studien

Löst Cannabis Schizophrenie aus?

- Australische Studie (Degenhardt, 2003): Kohorten 1940-1979 - keine Erhöhung der Inzidenz in den letzten 30 Jahren

- Englische Studie (Boydell, 2003): Inzidenz 1965-1997 - in letzten 30 J. Inzidenz 2fach erhöht, stärkste Zunahme bei unter 35-jährigen

- Fazit: Cannabiskonsum als ätiologischer Faktor der Schizophrenie weiterhin unklar bei uneinheitlicher Forschungslage

Schlussfolgerungen Hypothesen: Zusammenhang von Schizophrenie und Cannabiskonsum

Cannabispsychose	uneinheitliche Forschungslage
Selbstmedikations-Hypothese	uneinheitliche Forschungslage
Verursachungs-Hypothese	bisher kein empirischer Beweis
Veranlagungs-Hypothese	aktuell favorisierte Hypothese

Schlussfolgerungen

- Cannabiskonsum verschlechtert Prognose und Verlauf bei einer Schizophrenie deutlich (höheres Rezidiv-Risiko, geringe Compliance)
- ausreichend epidemiologische Befunde für einen Zusammenhang zwischen Cannabiskonsum und psychotischen Symptomen
- Zusammenhänge sind korrelativ, nicht kausal – (noch) kein gesichertes biologisches Modell vorhanden
- Aktuell Annahme eines multifaktoriellen ätiologischen Konzepts – Diathese-Stress-Modell – Cannabiskonsum ist starker Stressor
- Vulnerable Personen mit Cannabiskonsum erkranken deutlich früher an einer Schizophrenie

Cannabinoide

- Möglicherweise Subgruppe von Patienten, die von THC profitieren
  - Berichte von Patienten, erst nach Beendigung des Konsums psychotische Symptome zu entwickeln
    - Da Straßencannabis nicht kontrolliert ist, konsumieren manche Pat. möglicherweise Sorten mit hohem CBD-Gehalt und kompensieren latent vorhandene Symptome
  - Kleine Studie von Schwarcz et al. (2009) bei der 3 von 6 therapierefraktären schizophrenen Patienten unter Behandlung mit Dronabinol (THC) eine Verbesserung der psychotischen Symptome erlebten.
- Sicher keine repräsentative Gruppe, sondern eher Hinweis auf die Heterogenität der Schizophrenien

Interessante Befunde

- 60 – 80 % aller Patienten mit Schizophrenie leiden unter kognitiven (das abstrakte Denken, Wahrnehmen, Erkennen, Erinnern betreffenden) Einschränkungen
- Cannabiskonsum führt bei Patienten wie gesunden Konsumenten zu akuten kognitiven Defiziten

- Also sollten konsumierende schizophrene Patienten verstärkt unter kognitiven Defiziten leiden …

Interessante Befunde

- Chronischer Cannabiskonsum führte in einigen Studien nicht zu den erwarteten kognitiven Einbußen bei den schizophrenen Patienten
- Sie zeigten entweder gleich gute oder bessere kognitive Ergebnisse als rein schizophrene Patienten (Schnell et al. 2009, Stirling et al. 2004)
- Konsumbeginn vor dem 17. Lebensjahr korrelierte mit besseren Ergebnissen in einigen Tests als Beginn mit 17 oder später (Jockers-Scherübl et al. 2007)

- Möglicherweise neuroprotektive Wirkung von (Endo-)Cannabinoiden
  - Vermutlich über anti-oxidative, anti-inflammatorische und anti-exzitatorische Effekte
  - Dopaminerges System und Endocannabinoidsystem entwickeln sich besonders vor dem 17. Lebensjahr (Lambe et al. 2000, Shaw et al. 2006, Sundram 2006)

Interessante Befunde

- Auch THC/CBD-Verhältnis wird diskutiert
  - Hohe Konzentrationen von CBD könnten Effekte von THC antagonisieren
  - Minderung psychotischer Symptome könnte sekundär kognitive Leistung positiv beeinflussen

Take Home Message?

- Diskussion