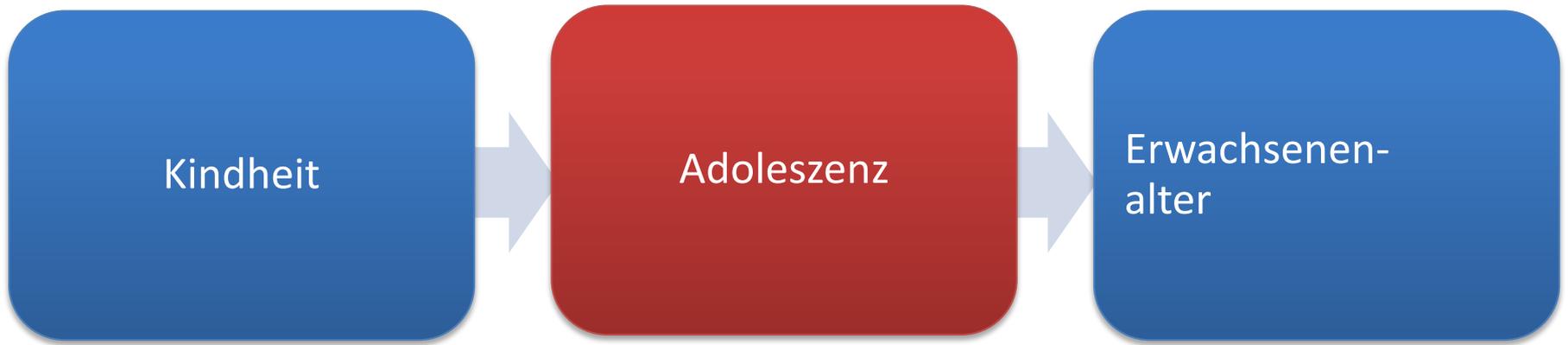


# Das jugendliche Gehirn und Alkohol

Aktuelle Erkenntnisse und deren Bedeutung  
für die Suchtprävention

Jörg Wolstein, Bamberg



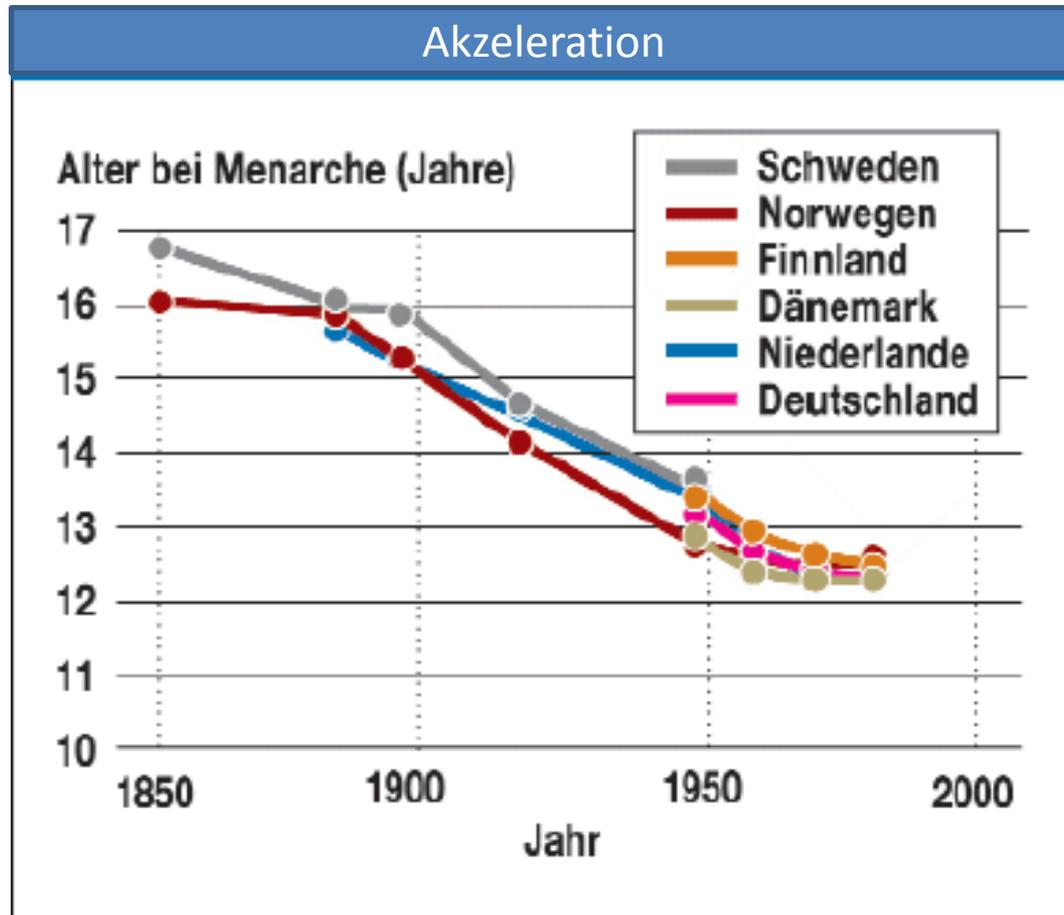
Änderungen der Hirnstruktur  
und Hirnfunktion

Entdecken der Geschlechtlichkeit  
Entwicklung einer sozialen Identität  
Übernahme von neuen Rollen

Kulturelle Einflüsse auf  
die Übergangsphase

A large green arrow pointing upwards, with a rectangular box at its base containing the text 'Kulturelle Einflüsse auf die Übergangsphase'.

## Akzeleration



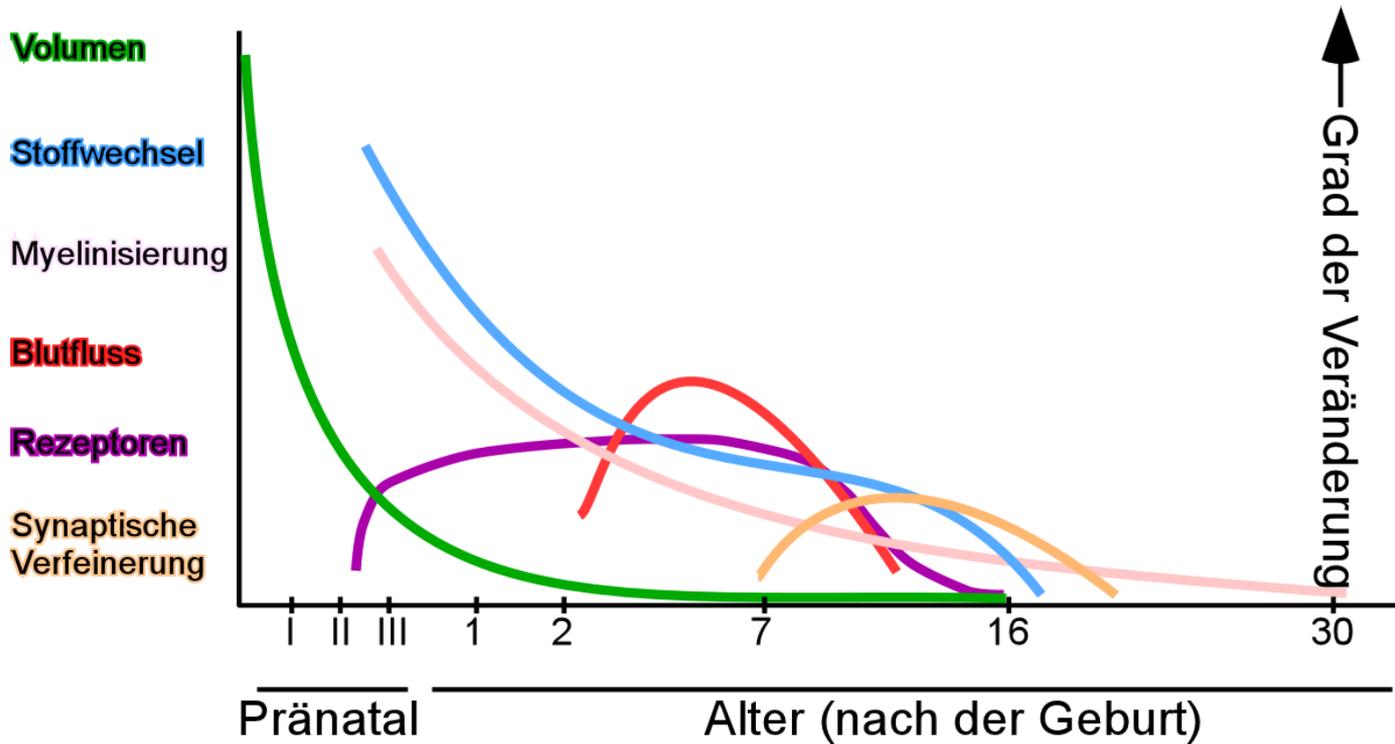
Gohlke, Bettina; Wölfle, Joachim

Größenentwicklung und Pubertät bei deutschen Kindern: Gibt es noch einen positiven säkularen Trend?

Dtsch Arztebl Int 2009; 106(23): 377-82; DOI: 10.3238/arztebl.2009.0377

# **Normale Hirnentwicklung** in der Adoleszenz

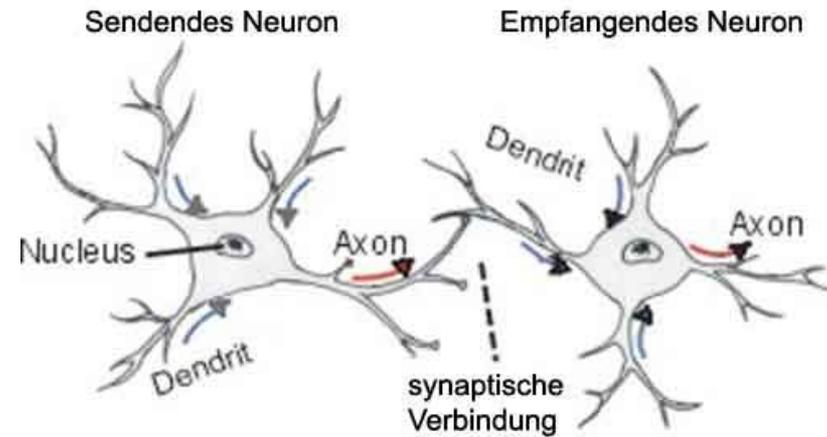
# Entwicklungsprozesse des Gehirns



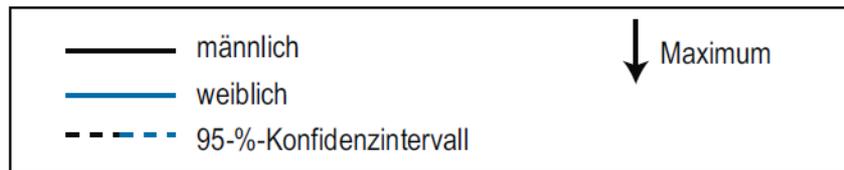
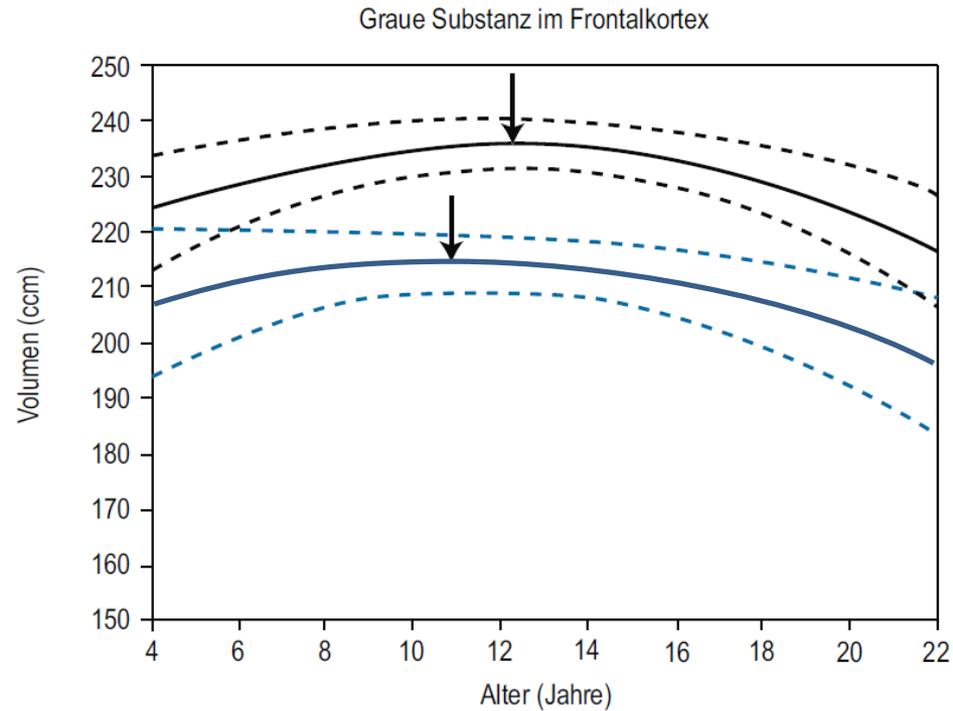
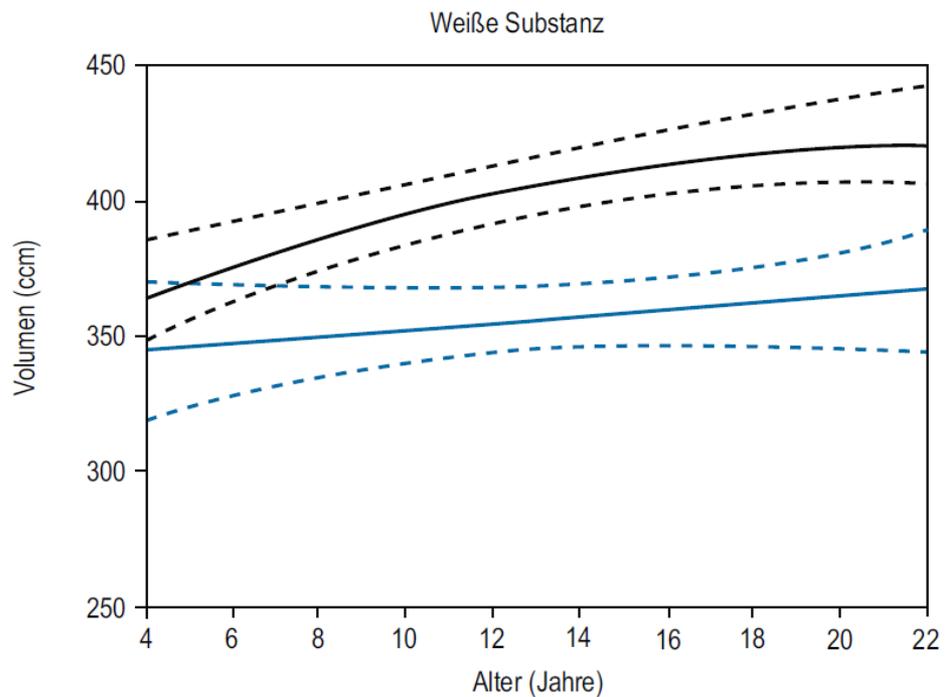
nach Tapert & Schweinsburg 2005

Ausreifung synaptischer  
Verbindungen

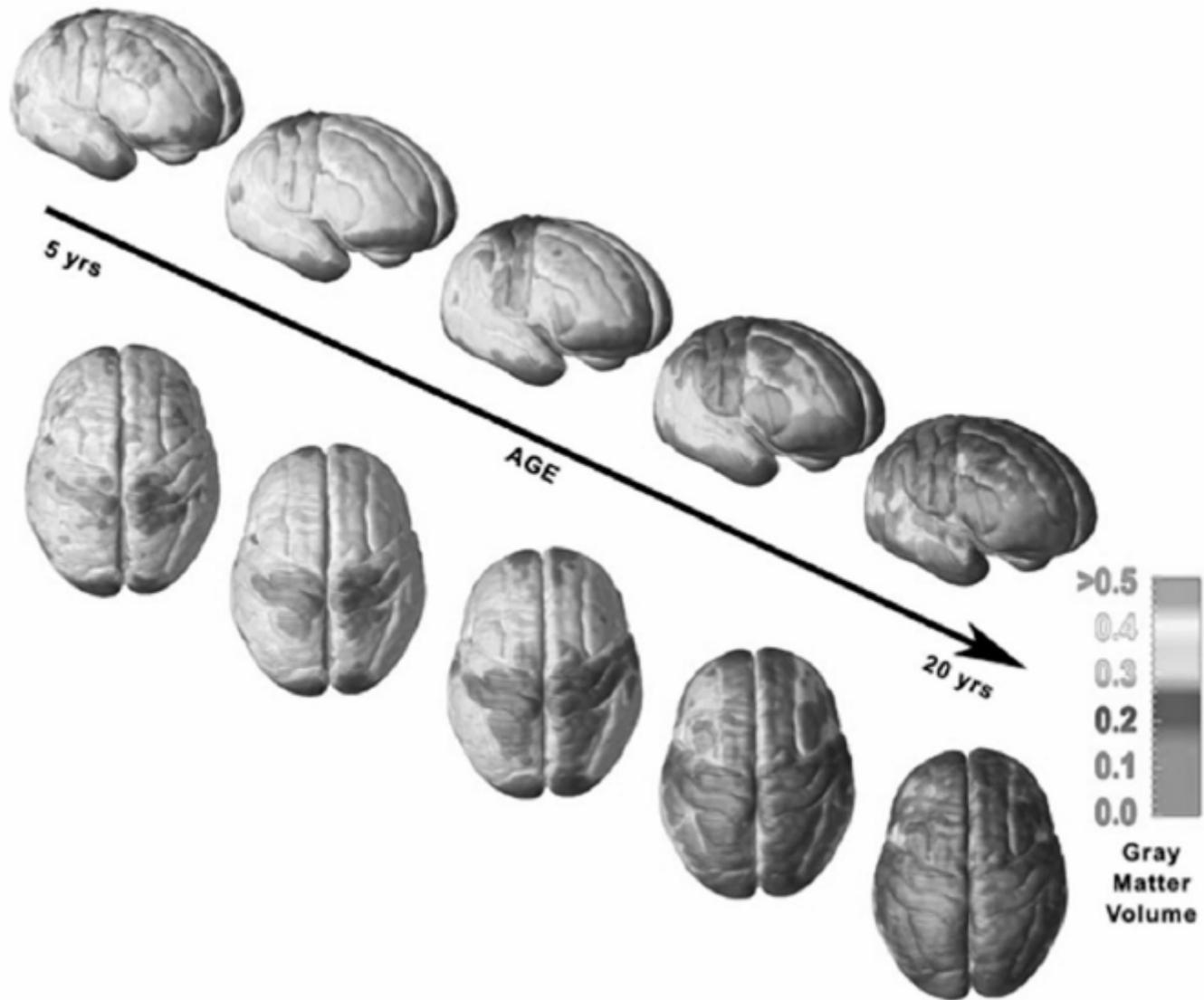
Neuronale Myelinisierung



(Tapert, 2007)



Konrad K, Firk C, Uhlhaas PJ: Brain development during adolescence: neuroscientific insights into this developmental period. Dtsch Arztebl Int 2013; 110(25): 425–31. DOI: 10.3238/arztebl.2013.0425

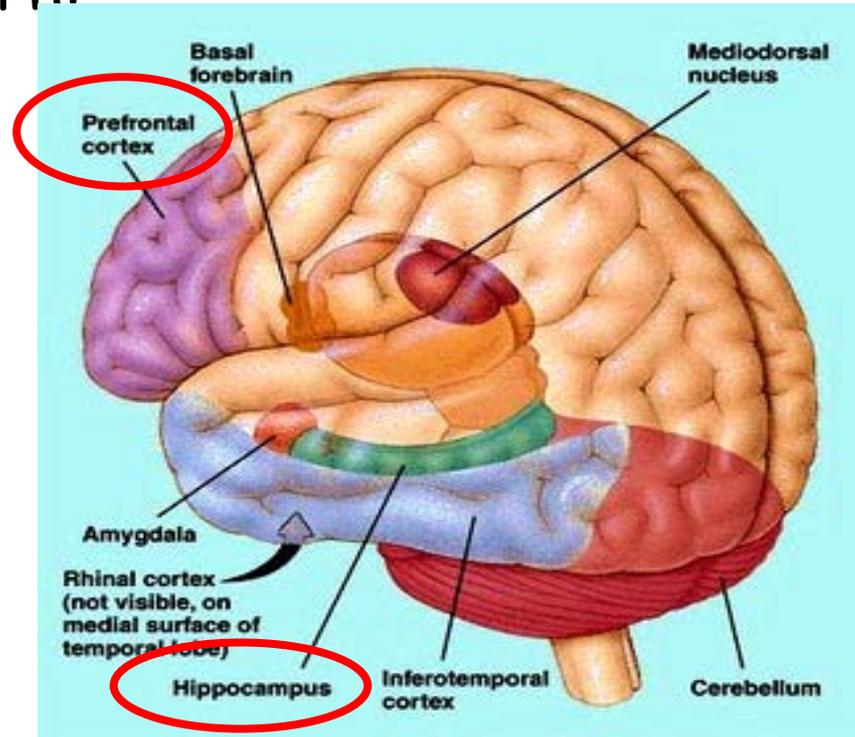


Casey BJ, Jones RM, Hare TA: The adolescent brain.

*Annals of the New York Academy of Sciences* 2008; 1124: 111–26

Gehirnregionen, die sich während der Adoleszenz besonders stark verändern:

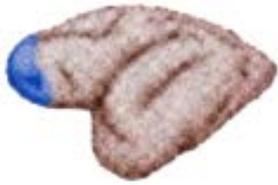
- Präfrontaler Kortex
- Hippocampus



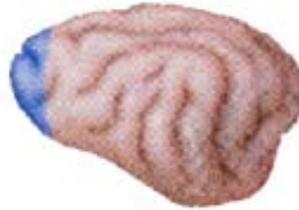
(Hiller-Sturmhöfel & Swartzwelder, 2004)

# Präfrontaler Kortex

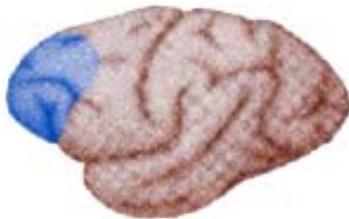
- ✓ Integration von Gedächtnisinhalten und emotionalen Bewertungen
- ✓ Handlungsplanung
- ✓ situationsangemessene Handlungssteuerung
- ✓ Regulation emotionaler Prozesse



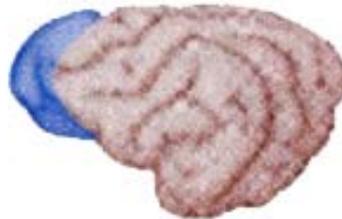
Totenkopfflächen



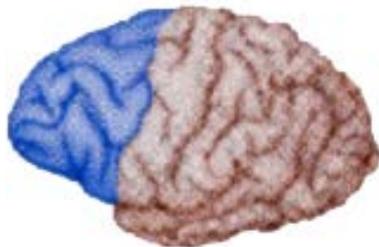
Katze



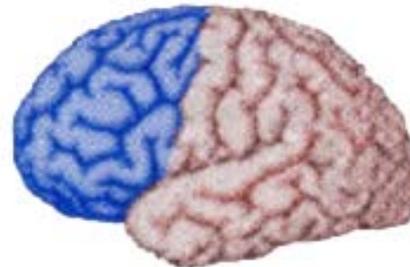
Rhesusaffe



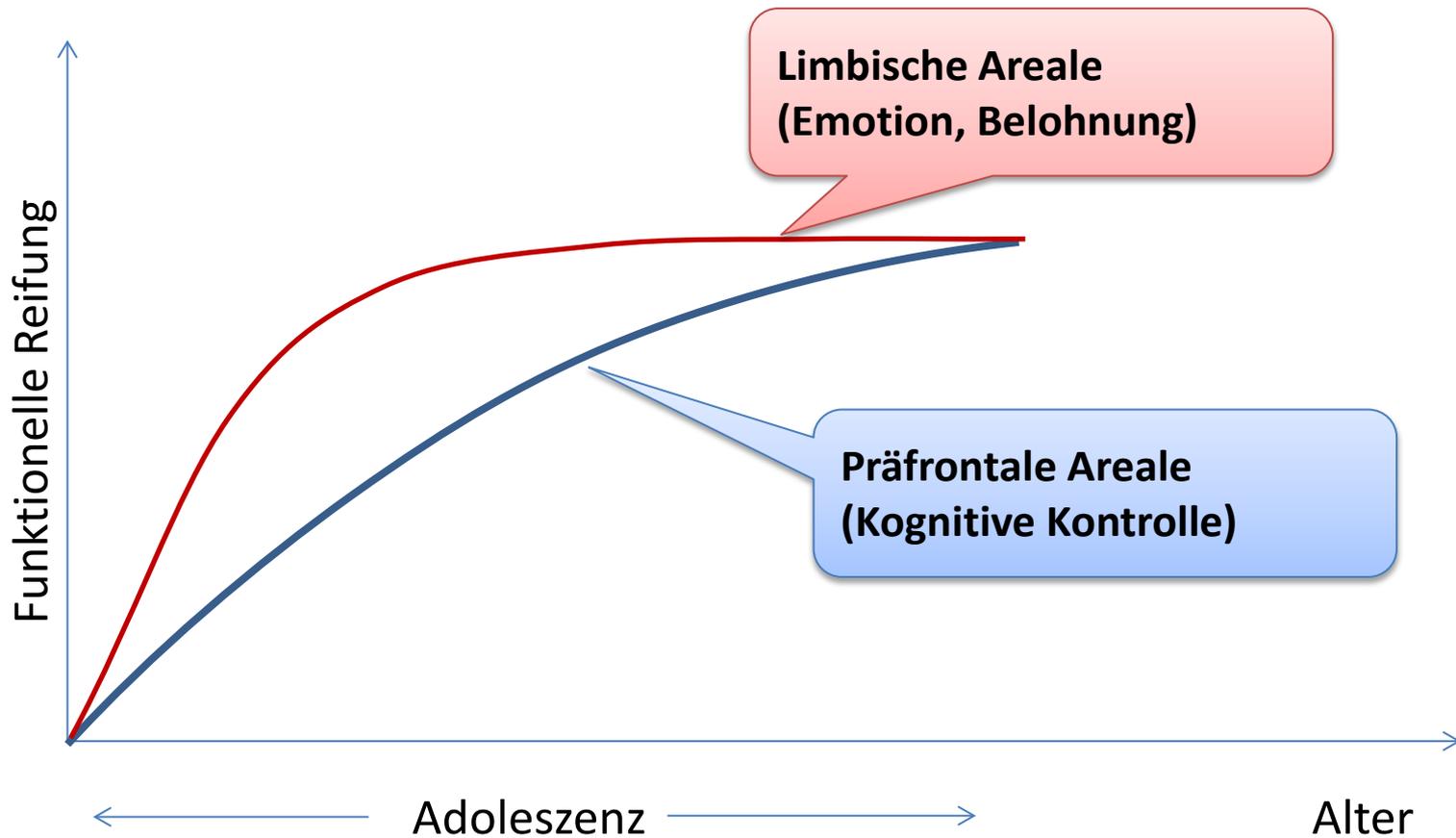
Hund



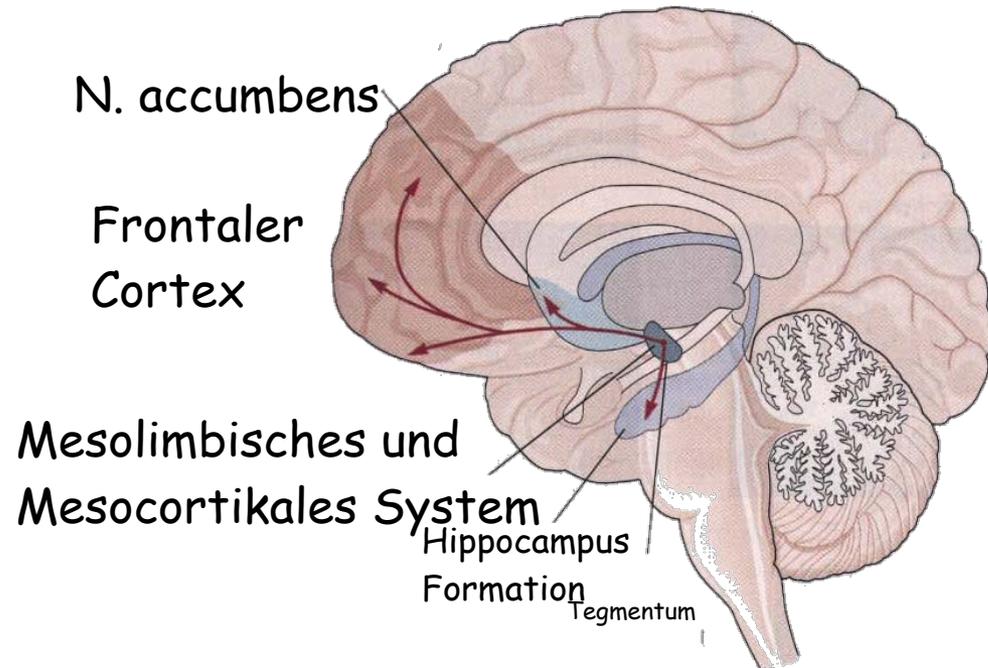
Schimpanse



Mensch



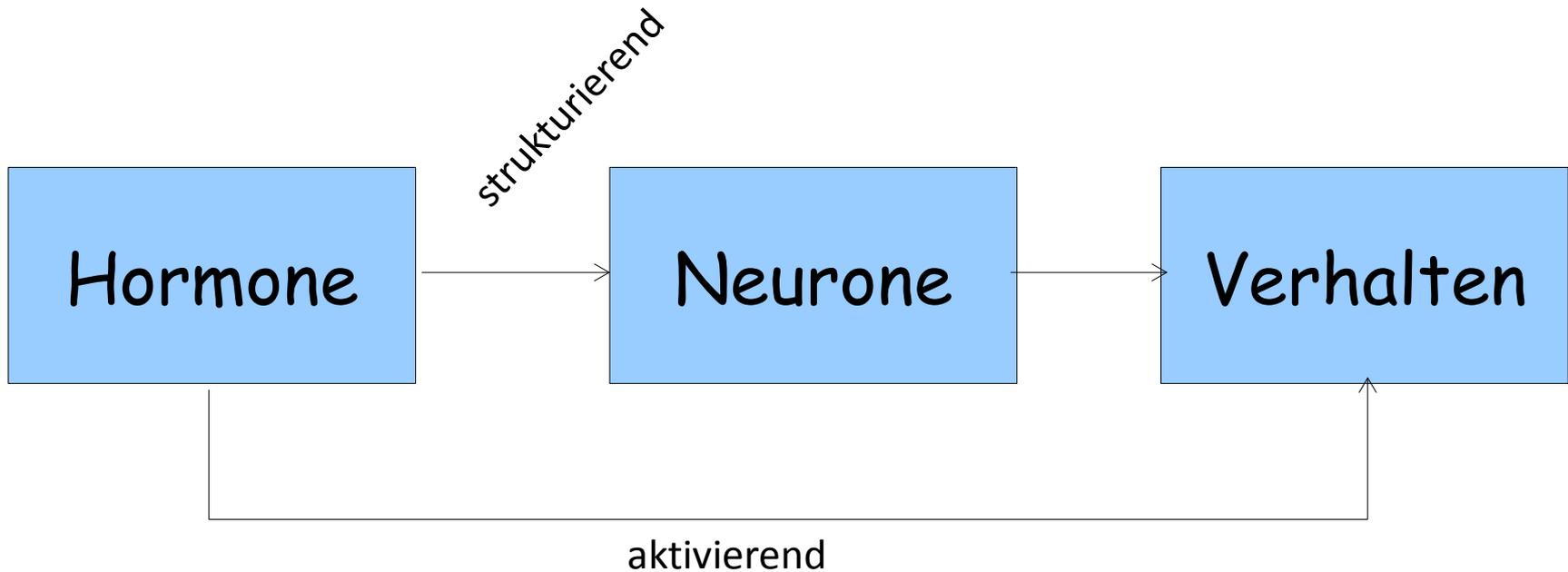
Adaptiert nach: Casey BJ, Jones RM, Hare TA: The adolescent brain.  
*Annals of the New York Academy of Sciences* 2008; 1124: 111–26



nach Kandel 2000

Verschiebung der Dopamin-  
Aktivität vom *N. accumbens* in  
den *Präfrontalen Kortex* zu  
Beginn der Adoleszenz

„reward deficiency  
syndrome“? (Spear 2002)



### **Adoleszenz:**

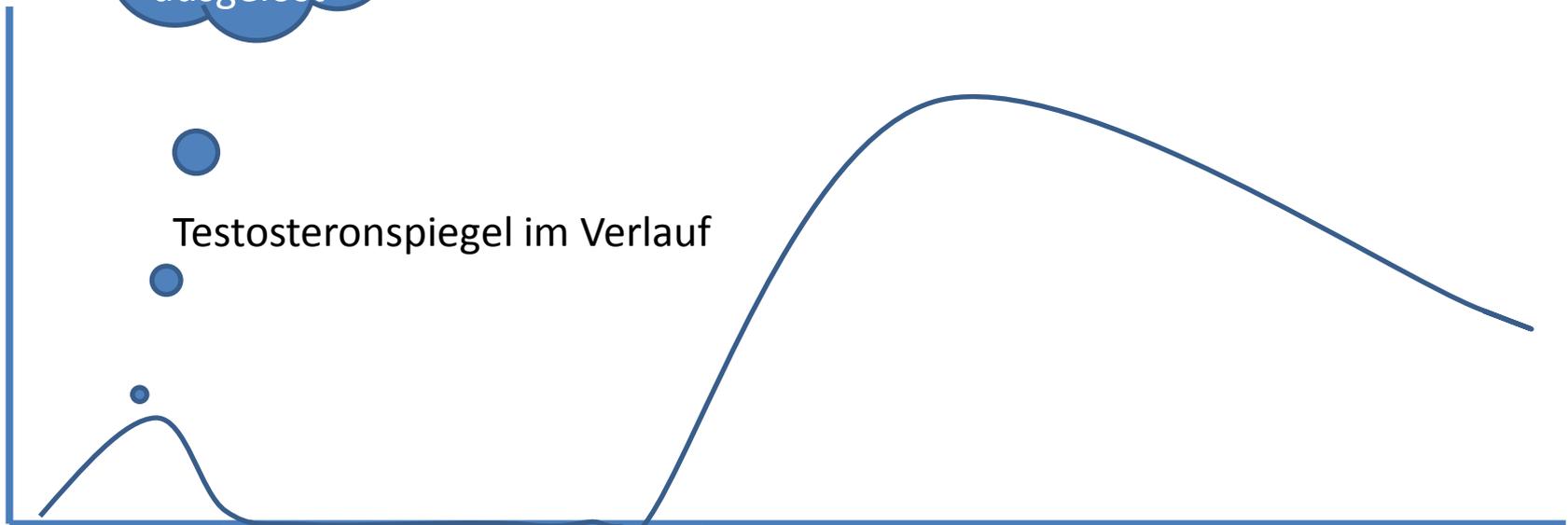
Sensible Phase für die Wirkung von Sexualhormonen auf die Hirnentwicklung

7. – 12. Schwangerschaftswoche

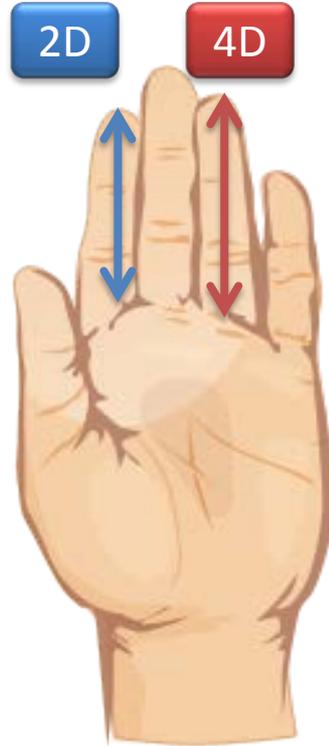
Pubertät

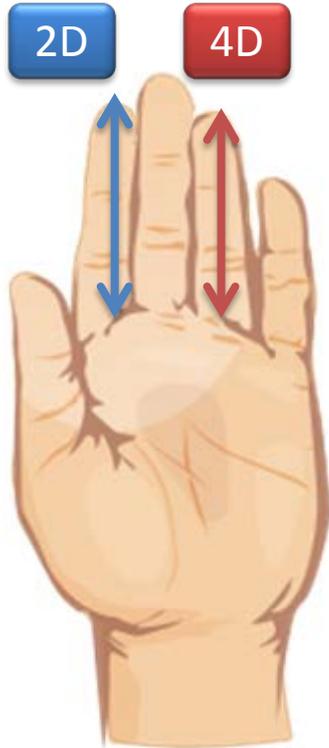
Alter

Wird  
durch  
SRY\*  
ausgelöst

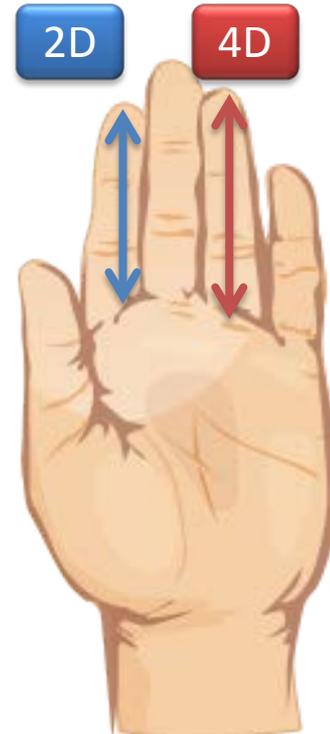


\*SRY = Sex determining region of the y-chromosome



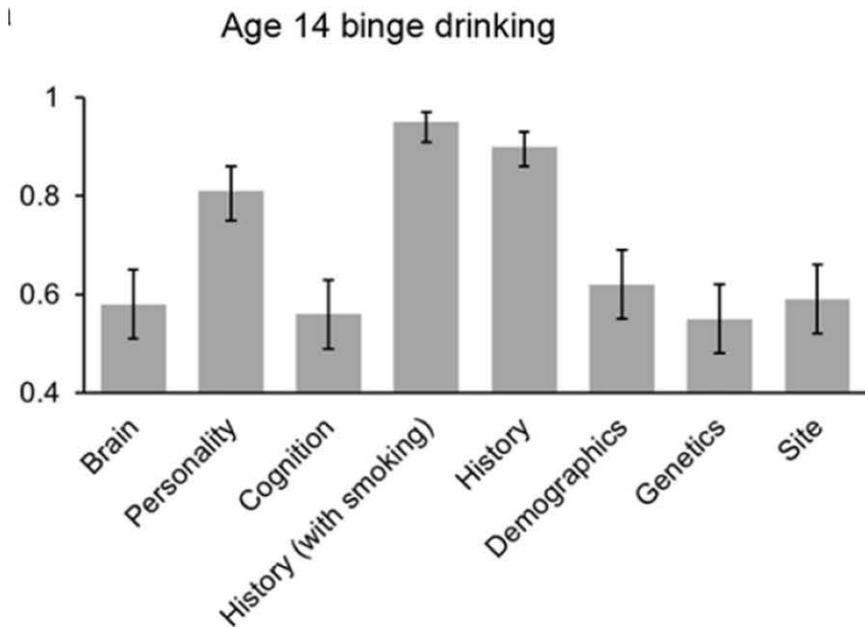


**Größeres 2D:4D Verhältnis**



**Kleineres 2D:4D Verhältnis**

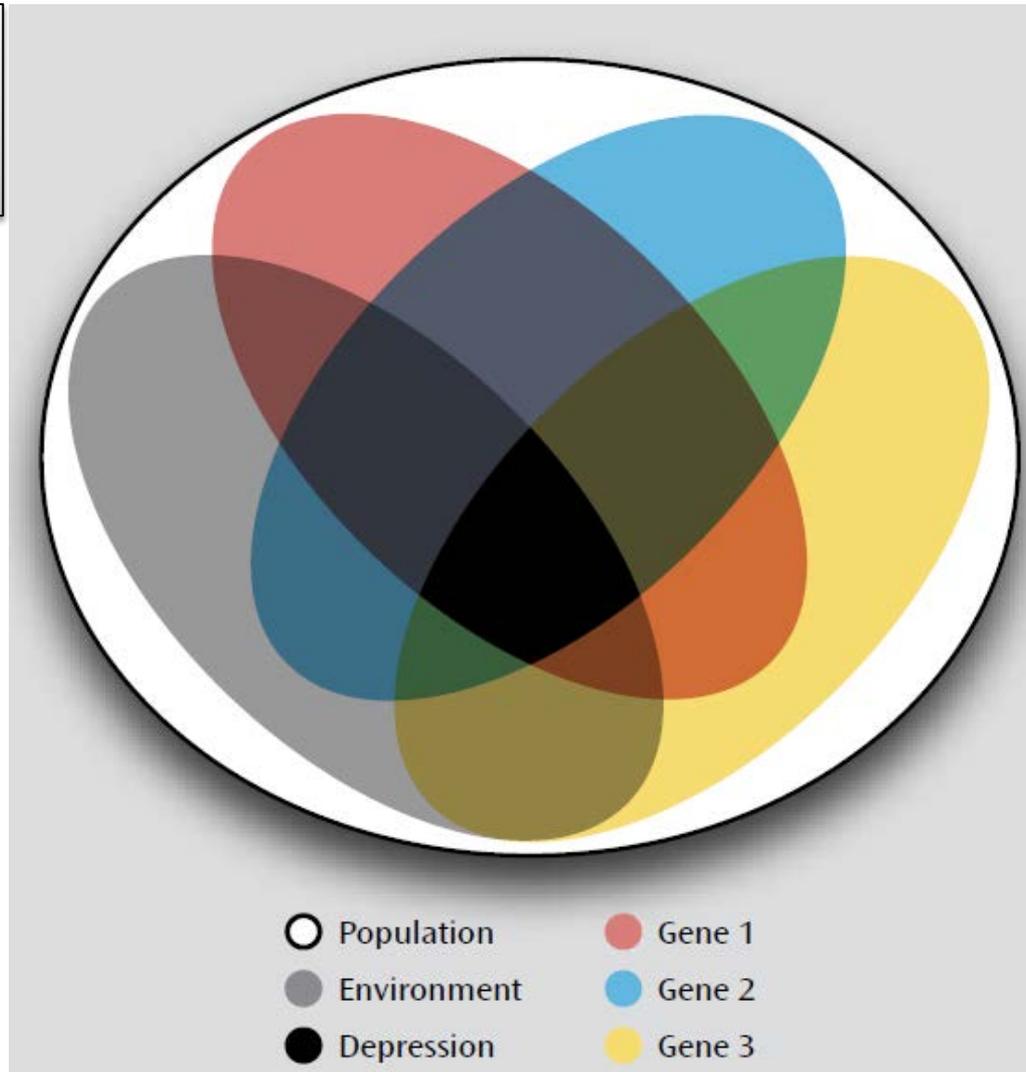
- Bei Männern
- Bei ADHS
- Bei Alkoholabhängigkeit
- Bei Prostata-Krebs




---

Whelan R et al (2014) Neuropsychosocial profiles of current and future adolescent alcohol misusers. *Nature*. 2014 August 14; 512(7513): 185–189

Gen-Gen und  
Gen –Umwelt  
Interaktionen



nach: Brzustowicz L, Freedman R. Digging more deeply for genetic effects in psychiatric illness.  
*Am J Psychiatry*. 2011 Oct;168(10):1017-20.

# Zwischenfazit

- ✓ **Ausgeprägte Umbauvorgänge in der Adoleszenz**
  - erfahrungsabhängig
  - Besonders im Bereich des Präfrontalen Kortex
  - Höhere Effizienz der Hirnleistungen
- ✓ **Auswirkung auf die Integration von Fühlen und Handeln**
- ✓ **Lernvorgänge mit hohen emotionalen Anteilen werden erleichtert**

# Konsequenz für die Praxis

- ✓ Biologische Mechanismen spielen für die Entwicklung eine wichtige Rolle
  - Sind aber erfahrungsabhängig
  - Kein „Pubertätsdefizit“ sondern sinnvoll für Lernen und Flexibilität

# **Entscheidungs- und Risikoverhalten**

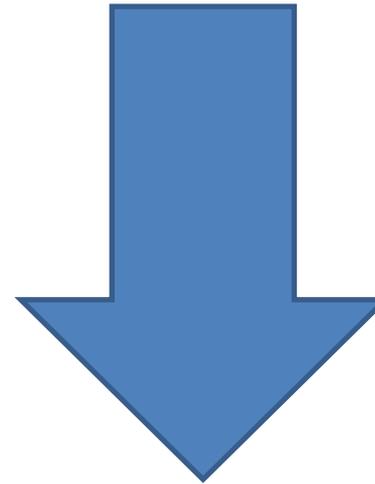
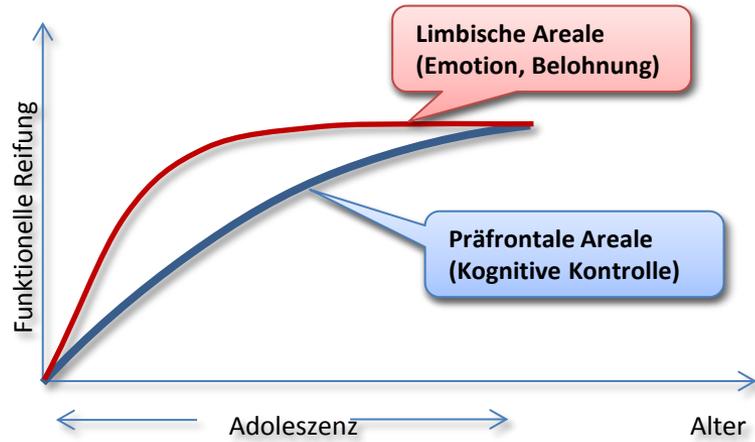
# „Urteil“

- Kognitive Prozesse („kalte Kognition“)
  - Schon zu Beginn der Adoleszenz wie bei Erwachsenen

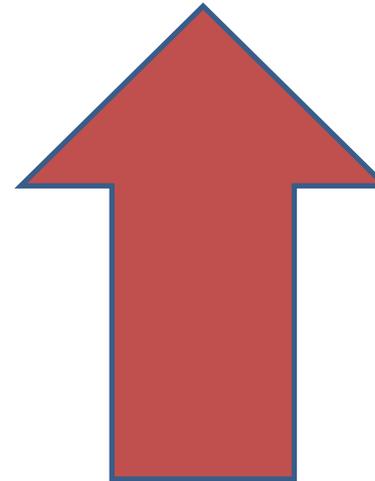
Kalte Kognition

- Soziale und emotionale Fähigkeiten
  - Handeln wird an starken Emotionen ausgerichtet

Heiße Kognition



Kognitive Kontrolle



Sozio-emotionales System

# Adoleszenz und Risikoverhalten

- Risikoverhalten als Folge neuroanatomischer Veränderungen
  - Imbalance von präfrontalen und subkortikalen Reifungsprozessen
    - Entscheidungen in emotionalen Situationen nicht kontrolliert
- Manifestation zahlreicher psychiatrischer Krankheiten

# Adoleszenz und Risikoverhalten

- Tödliche Verletzungen
  - 62% der Todesfälle im Alter zwischen 15 und 20 Jahren
    - Verkehrs- und andere Unfälle
    - Gewalt
    - Selbstverletzungen

# Verhalten

„reward deficiency syndrome“

„novelty seeking“

Explorationsverhalten

# Anhedonie

- Änderungen in der Art auf externe Stimuli zu reagieren
- Zunahme negativer Affekte
- positive Erfahrungen werden weniger angenehm empfunden und weniger positiv erwartet
- Gleiche Aktivitäten werden weniger angenehm empfunden als im Erwachsenenalter (Larson & Richards 1994)
- Weniger Einfluss durch Stimuli mit mittelmäßigem oder niedrigem Belohnungswert.
- Suche nach Verstärkern durch Risikoverhalten

# Zwischenfazit

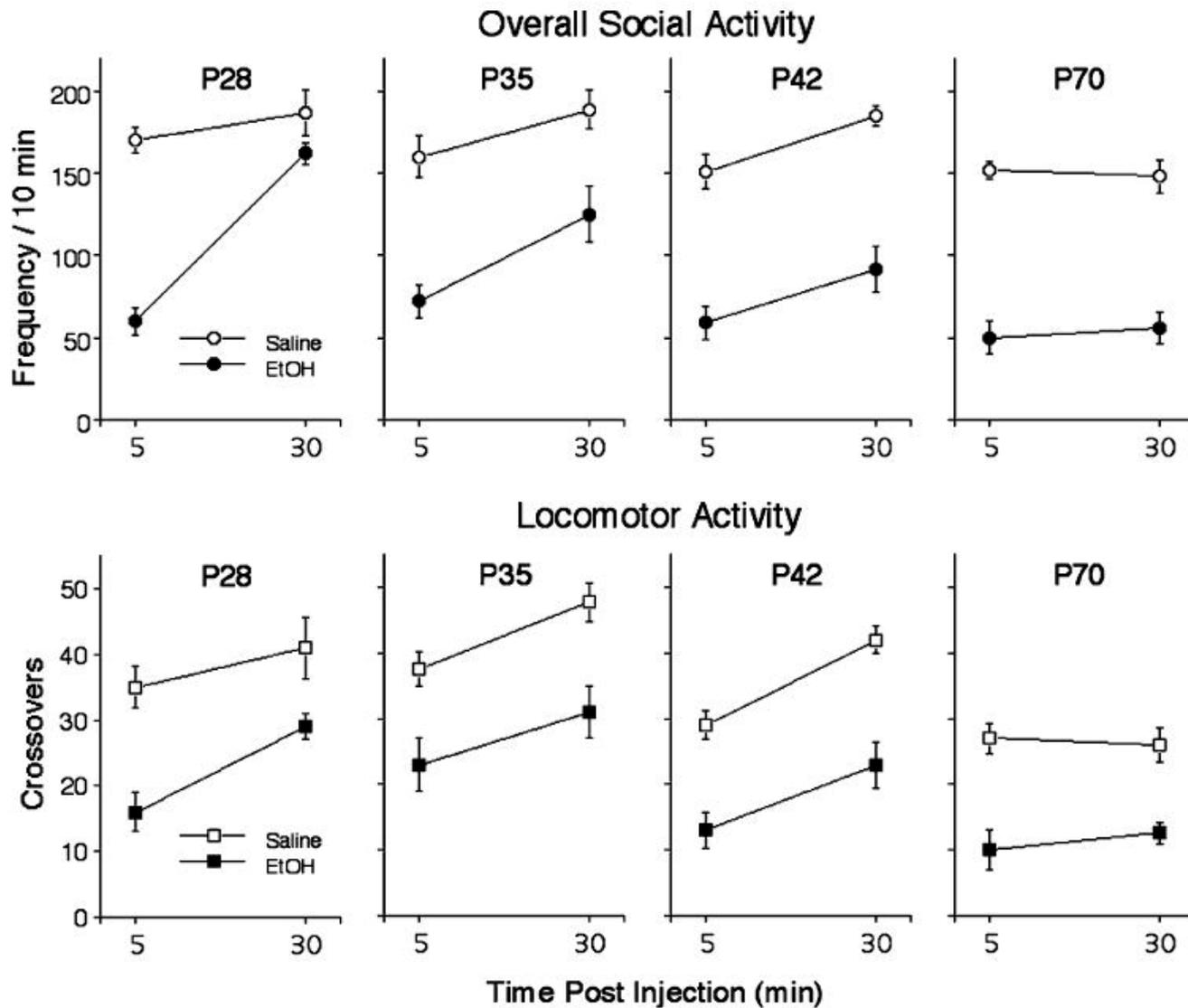
- ✓ Imbalance zwischen kalter und heißer Kognition
  - Risikoverhalten nimmt zu
- ✓ Veränderungen im dopaminergen System
  - Anhedonie

# Konsequenz für die Praxis

- ✓ Risikoverhalten ist entwicklungsbedingt
  - Risikokommunikation in der Prävention oft wirkungslos
  - Möglicherweise sogar Nachahmungseffekte
- ✓ Lernerfahrungen sollten in emotional positivem Kontext stattfinden

**Alkoholfolgen**

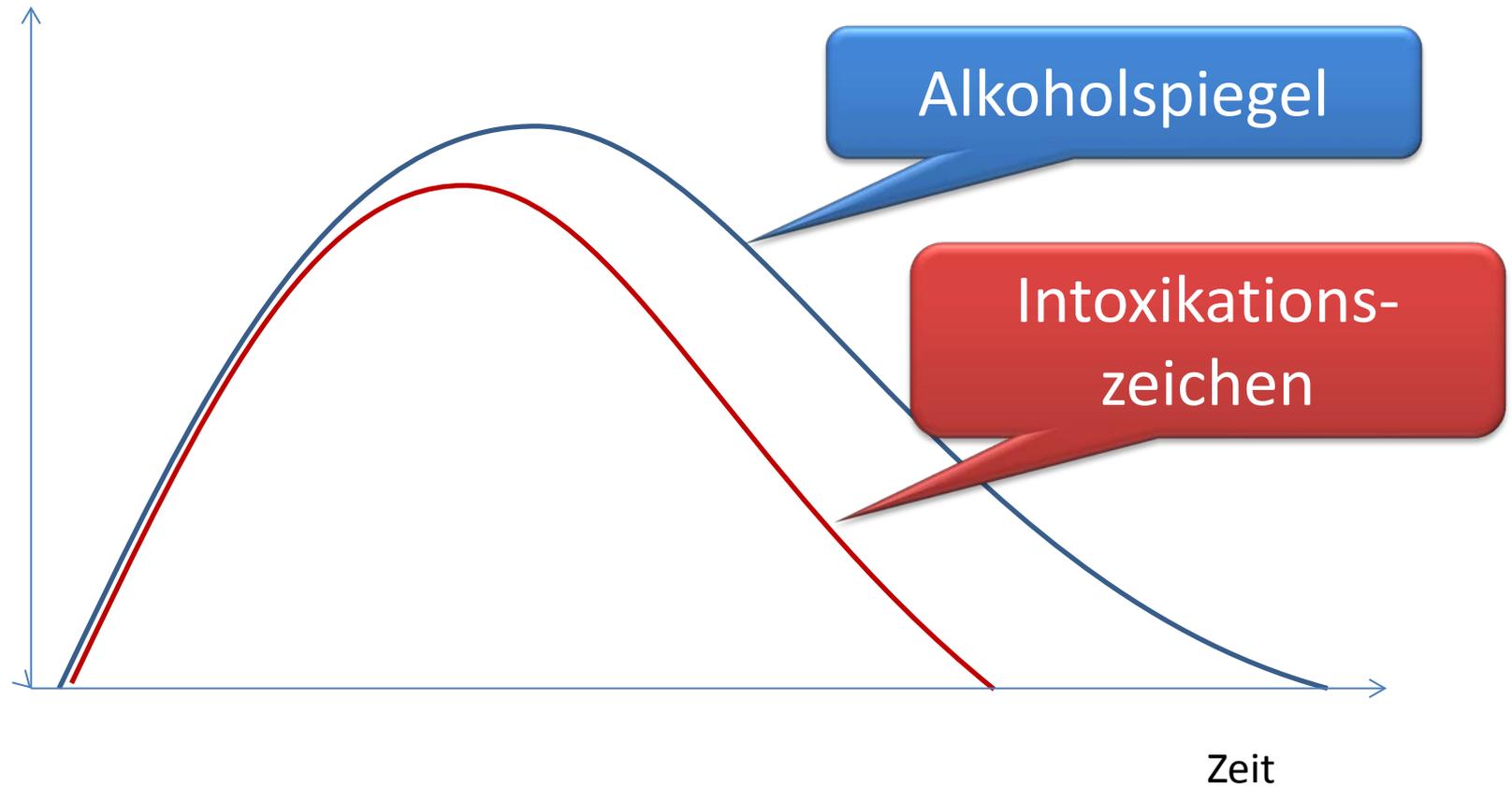
im jugendlichen Gehirn



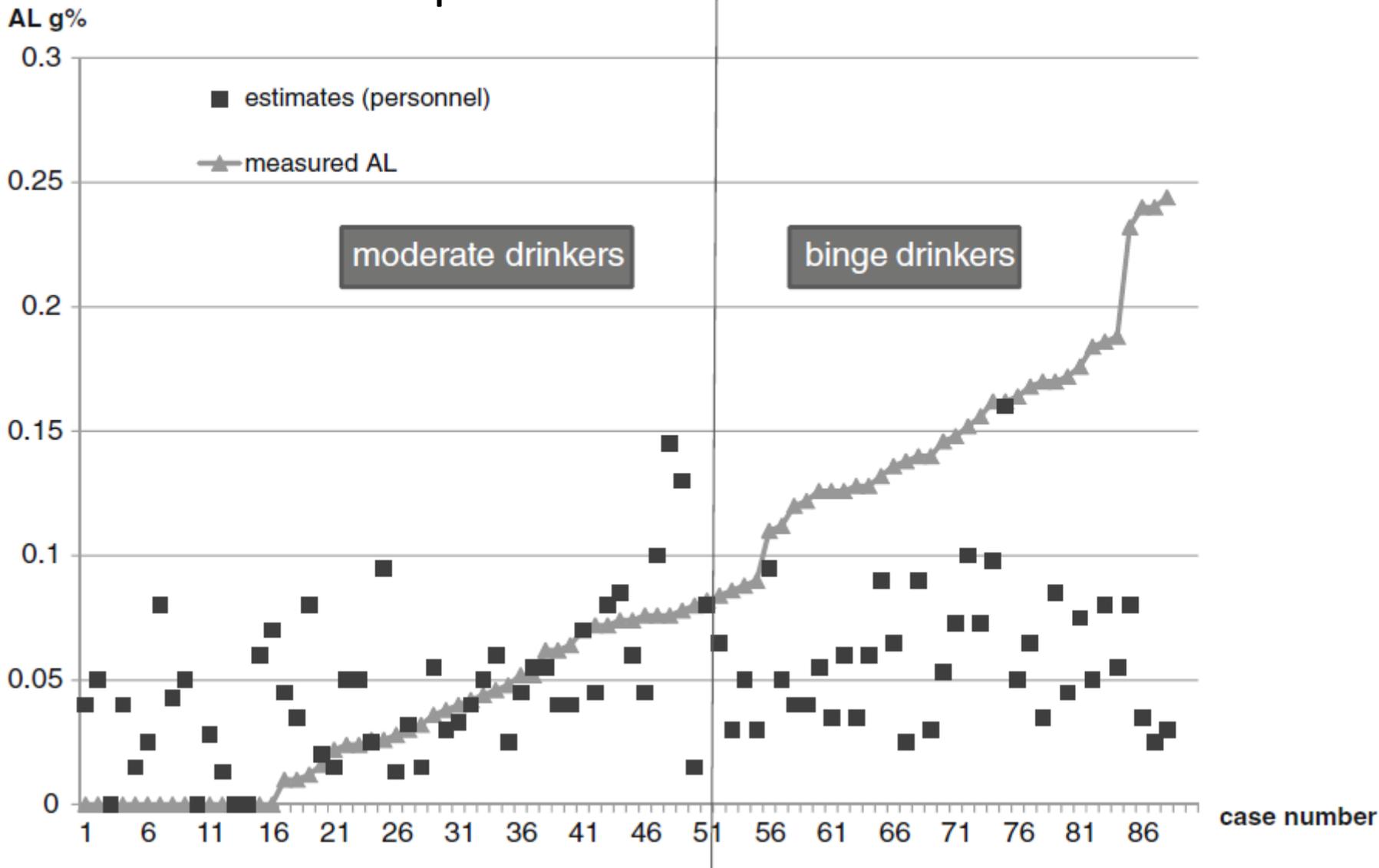
Varlinskaya EI, Spear LP. Ontogeny of acute tolerance to ethanol-induced social inhibition in Sprague-Dawley rats.

*Alcohol Clin Exp Res.* 2006 Nov;30(11):1833-44.

# Akute Alkohol-Toleranz



# Kann Thekenpersonal eine Intoxikation erkennen?



Wurdak M, Dörfler T, Mentz J, Schmidt A, Wolstein J: Hazardous alcohol levels in adolescents are underestimated by barkeepers and security personnel.

*Eur J Pediatr.* (2012) 171(12):1787-1792.

# Intoxikationen



- Studie:
  - Ist Beeinträchtigung durch Alkohol bei Jugendlichen größer?
- Ergebnis:
  - Placebo-kontrollierte Studie mit 23 Erwachsenen und 21 Jugendlichen
  - Ein Untertest der Aufmerksamkeitsprüfung (Flexibilität) war in der jugendlichen Alkoholgruppe auffällig

---

Scheel, J., Schielke, K., Lautenbacher, S., Aust, S., Kremer, S., Wolstein, J. Low-Dose Alcohol Effects on Attention in Adolescents.

*Zeitschrift für Neuropsychologie* (2013), 24(2), 103 – 111

## Kein Alkohol unter 18 Jahren

Positionspapier der  
Deutschen Hauptstelle für Suchtfragen e.V.

### Inhalt

<b>Vorwort</b>	Seite 1
<b>1</b> Wissenschaftlicher Kenntnisstand	Seite 2
<b>2</b> Nationale Situation im internationalen Vergleich	Seite 4
<b>3</b> Empfehlungen	Seite 4
<b>Übersicht 1:</b> Minimum age purchase restrictions in Europe	Seite 6
<b>Übersicht 2:</b> Frequency of use of any alcoholic beverage during the last 12 months	Seite 8
<b>Grafik 1:</b> Verschiedene alkoholische Getränke und ihr Alkoholgehalt in Gramm	Seite 9
<b>Literatur</b>	Seite 10

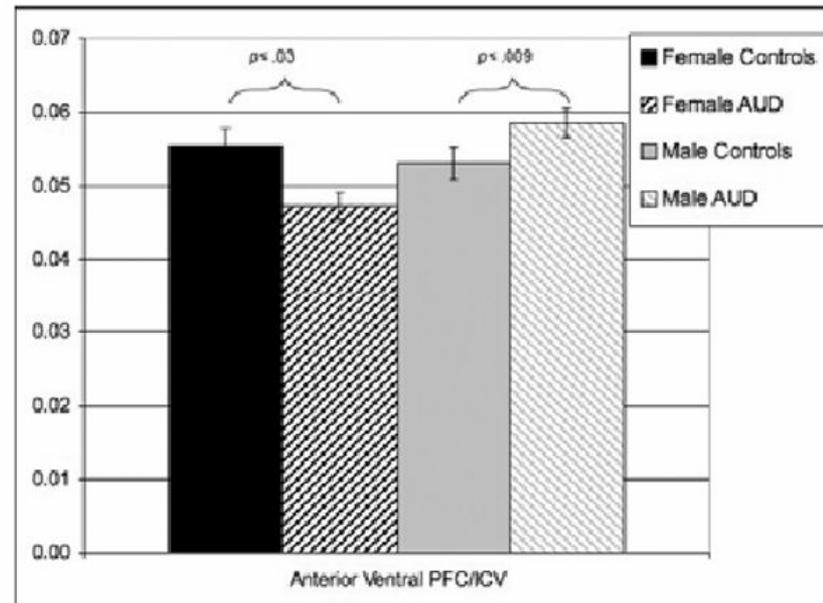
mitgezeichnet von

national



# Volumenveränderung des Präfrontalen Kortex

- Mädchen (n=5) zeigen Volumenabnahme
- Jungen (n=9) zeigen Volumenzunahme
- Interpretation?



Medina KL, McQueeney T, Nagel BJ, Hanson KL, Schweinsburg AD, Tapert SF. Prefrontal cortex volumes in adolescents with alcohol use disorders: unique gender effects. *Alcohol Clin Exp Res*. 2008 Mar;32(3):386-94.

# Zwischenfazit

- Effekt von chronischer Alkoholeinwirkung auf jugendliches Gehirn ist anzunehmen
  - Zumal bei Alkoholexposition in der Schwangerschaft schwere, auch strukturelle Veränderungen nachweisbar sind (FAS)
  - „common sense“
    - Bisherige Studien sind wenig aussagekräftig

# Konsequenz für die Praxis

- Gefährdung ist realistisch
  - aber Dosis-Wirkungs-Zusammenhang unklar
  - eventuell altersbezogene Intervention
    - Abstinenz bei den Jüngeren
    - Schadensbegrenzung bei den Älteren

# Fazit

- ✓ Entwicklungsbedingtes Risikoverhalten fördert riskante Konsummuster
- ✓ kognitive Beeinträchtigungen unter Alkoholeinfluss
- ✓ langfristige Schäden sind zu vermuten, aber Dosis - Wirkungsbeziehung ist unklar