

# Aufmerksamkeitsdefizitsyndrom

A horizontal brushstroke in a vibrant yellow color, with a textured, painterly appearance, extending across the width of the slide below the title.

Hauptseminar: Neuropsychologische Entwicklungsstörungen

Dozentin: Dr. Kerstin Kipp

Referentinnen: Barbara Peper und Regine Bader

**ADHS-Kinder: schlecht erzogene Lummel!**

**Denen gehört mal eins hinter die Ohren!**

**Nichts als Brut der 68er!**

# Gliederung

1. Symptome
2. Differentialdiagnose und Prävalenz
3. Ätiologie und Pathophysiologie
4. Erklärungsmodelle
5. Empirische Belege
6. Unerklärte Befunde
7. Behandlungsansätze



# Gliederung



1. Symptome
2. Differentialdiagnose und Prävalenz
3. Ätiologie und Pathophysiologie
4. Erklärungsmodelle
5. Empirische Belege
6. Unerklärte Befunde
7. Behandlungsansätze

# Symptome von ADHS-Kindern

- Chronische Störung mit entwicklungsunangemessenen, anhaltenden, überall vorhandenen, beeinträchtigenden Verhaltensweisen
- Extreme Unaufmerksamkeit und/ oder
- Exzessive motorische Aktivität und Impulsivität
- Tritt vor dem 7. Lebensjahr auf
- Leicht aufbrausendes Wesen mit der Neigung zum Handeln ohne nachzudenken
- Leicht ablenkbar durch Umgebung
- Schweifen schnell ab oder schauen die ansprechende Person nicht an



# Symptome: Schlechte Schulleistungen

- Gedankenlose Fehler und viele fehlende Details
- Schlechte Organisation
- Überstürzendes oder verspätetes Beginnen von Aufgaben
- Probleme, Anweisungen zu beachten
- Benötigen Wiederholung der Anweisungen
- geringes Durchhaltevermögen
- Erscheinen in ständiger Bewegung



# Symptome



- Hohe Variabilität und Inkonsistenz des Verhaltens und der Leistung (abh. von kognitiver Komplexität und der spezifischen Anforderung der Aufgabe und des Kontextes)  
→ Zu laut und zu leise, zu schnell und zu langsam, ...
- Häufige Entwicklung von weiteren psychischen Störungen
- Verursacht im Alltagsleben ernste Probleme
  - Familie
  - Freunde
  - Gesundheit
  - Schule
  - Beruf ...

# Begriffswirrwarr

ADS HKS

???????

ADD

POS

MCD

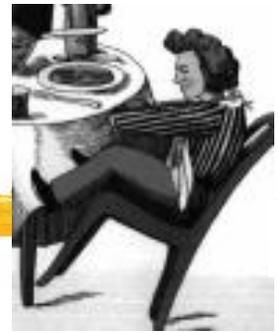
- Aufmerksamkeitsdefizitstörung (ADS)
- Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS)
- Hyperkinetische Störung (HKS)
- in der Schweiz: Psychoorganisches Syndrom (POS)
- International: Attention Deficit Disorder (ADD) bzw. Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD)
- Statt des Begriffes "Störung" wird von einigen Autoren auch „Syndrom" verwendet.

# Gliederung



1. Symptome
2. Differentialdiagnose und Prävalenz
3. Ätiologie und Pathophysiologie
4. Erklärungsmodelle
5. Empirische Belege
6. Unerklärte Befunde
7. Behandlungsansätze

# Differentialdiagnose: DSM-IV & ICD-10



- Nahezu gleiche Definition der drei entscheidenden behavioralen Kernsymptome in ICD-10 und DSM-IV

- Unaufmerksamkeit
- Impulsivität
- Hyperaktivität



# Differentialdiagnose: DSM-IV



- Zwei Symptomgruppen
  - Unaufmerksamkeit
  - Hyperaktivität/ Impulsivität
- Unterteilt in drei ADS- Untertypen:
  - ADS, kombinierter Typ (häufigste Erscheinungsform mit allen drei Kernsymptomen) (314.01)
  - ADS, vorwiegend hyperaktiv-impulsiver Typ (primär Hyperaktivität und Impulsivität, geringe Aufmerksamkeitsstörung) (314.01)
  - ADS, vorwiegend unaufmerksamer Typ (primär Aufmerksamkeitsstörung, geringe Hyperaktivität und Impulsivität) (314.00)

# Differentialdiagnose: ICD-10



- F90: Hyperkinetisches Syndrom (HKS)
- Drei Symptomgruppen
  - Unaufmerksamkeit
  - Impulsivität
  - Hyperaktivität
- Kriterien für alle drei Symptomgruppen müssen erfüllt und sowohl in Schule als auch zu Hause vorhanden sein
  - DSM-IV- vergleichbare Subtypen gibt es nicht!
  - Wesentlich strengere Klassifizierung

# Prävalenz



- Schwer zu ermitteln, da Klassifikationssysteme unterschiedlich streng sind und unklare Formulierungen enthalten (selten, meistens...)
- Bei Schulkindern zwischen 3- 10 Prozent, eher unterschätzt
- Bei 30- 70% der betroffenen Kinder behalten die Störung im Erwachsenenalter (Hyperaktivität → Depression, Angst- und Essstörung, Schizophrenie und Störung des Selbstbildes und Selbstwertgefühls)
- Geschlechterverhältnis von 3:1 für die Jungen
- 50-75 % der Kinder haben auch andere Störungen, z.B. aggressives Verhalten, Lese-Rechtschreib-Schwäche, trotzige, unsoziale oder depressive Auffälligkeiten

# Gliederung



1. Symptome
2. Differentialdiagnose und Prävalenz
3. Ätiologie und Pathophysiologie
4. Erklärungsmodelle
5. Empirische Belege
6. Unerklärte Befunde
7. Behandlungsansätze

# Die Ätiologie von ADHS



- Forschung zu
  - genetischen Faktoren
  - strukturellen,
  - funktionalen und
  - neurochemischen Veränderungen im Gehirn
- Verhaltensgenetik
  - Erbllichkeit:  $h^2 = 0.70$
  - wahrscheinlich: Unaufmerksamkeit und Hyperaktivität/Impulsivität sind zwei verschiedene Merkmale
  - Umwelteinflüsse aber auch wichtig
    - z.B. Nikotinkonsum während der Schwangerschaft, Frühgeburt, Nahrungsmittelallergien, etc.

# Die Ätiologie von ADHS

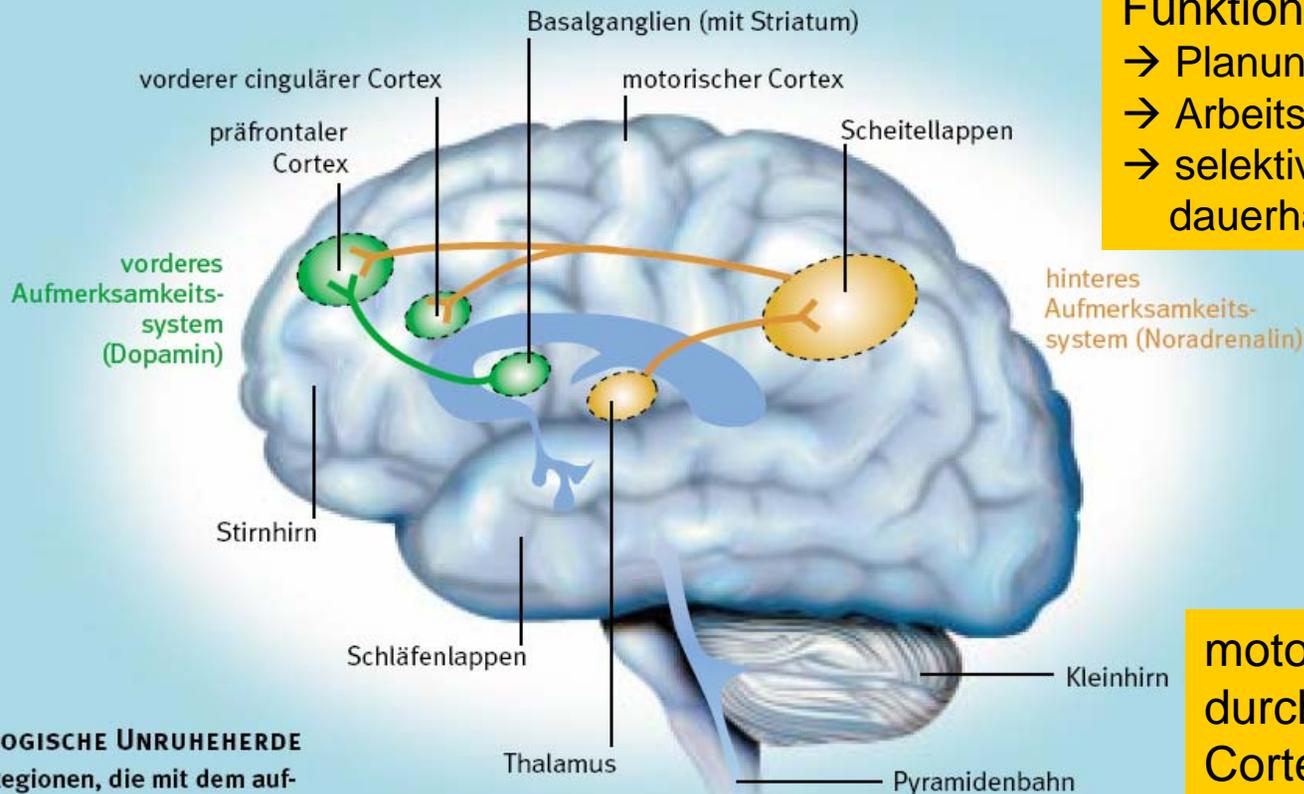


- molekulargenetische Studien
  - zielen v.a. auf dopaminerge Bahnen ab, da eine Dopaminunterfunktion als gesichert gilt
  - allelische Variation in Dopamintransportergen DAT1 und im D<sub>4</sub>-Rezeptor
    - aber: Risiko, ADHS zu bekommen, steigt mit dieser genetischen Veränderung von 20% auf 40% (kleine Effektstärke)
  - gehäuftes Vorkommen von Catechol-O-Methyl-Transferase (COMT) (=Enzym, das freigesetztes Dopamin metabolisiert)
  - Abnormalitäten bei SNAP-25 (=Protein, das an der kontrollierten Freisetzung v. Neurotransmittern beteiligt ist)
  - Problem: viele dieser Veränderungen sind weit verbreitet in der Bevölkerung und werden außerdem auch mit anderen Störungen in Verbindung gebracht

# Die Pathophysiologie von ADHS

vorderes und hinteres  
Aufmerksamkeitssystem:  
zuständig für exekutive  
Funktionen

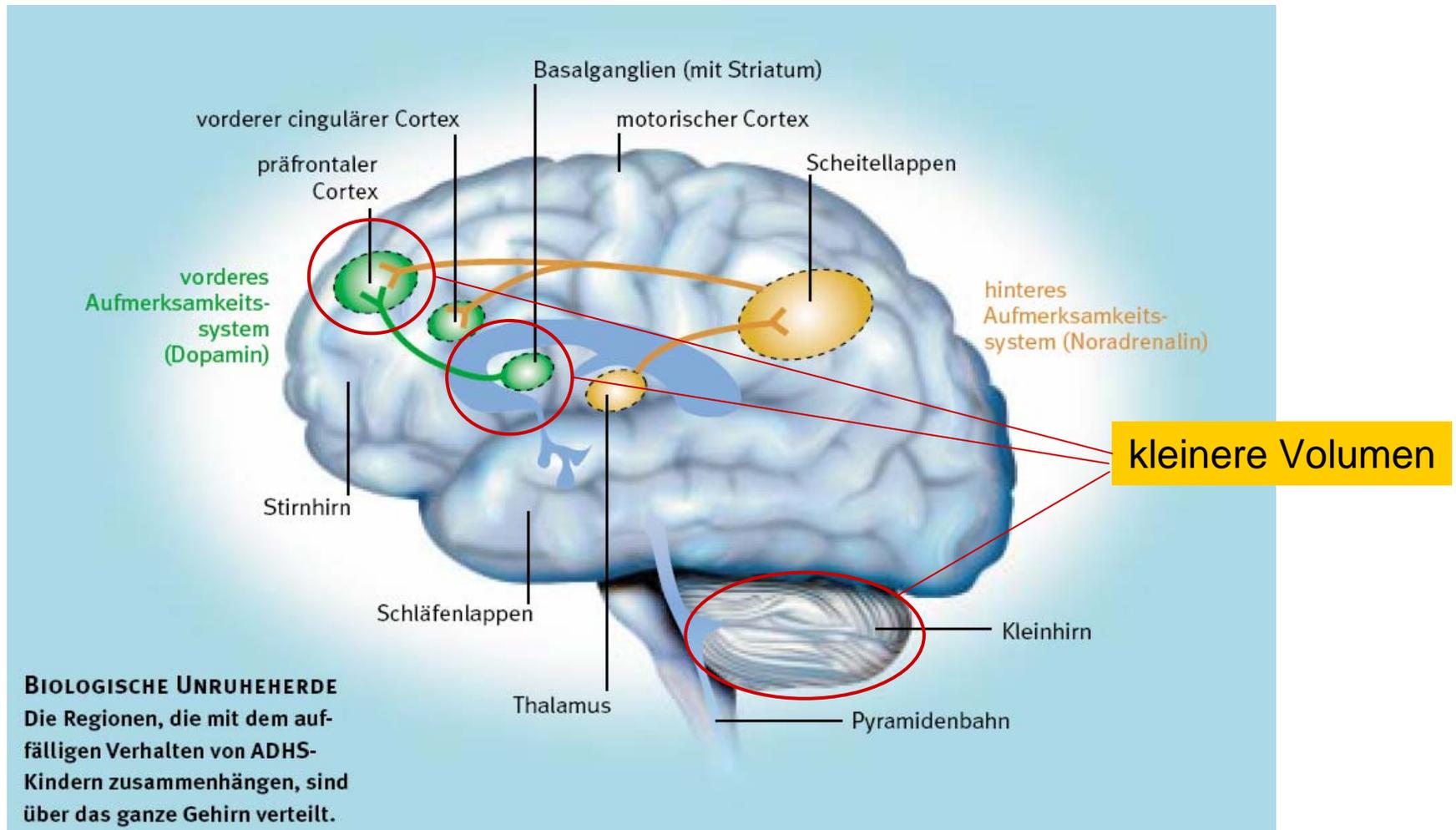
- Planungsvermögen
- Arbeitsgedächtnis
- selektive, exekutive und  
dauerhafte Aufmerksamkeit



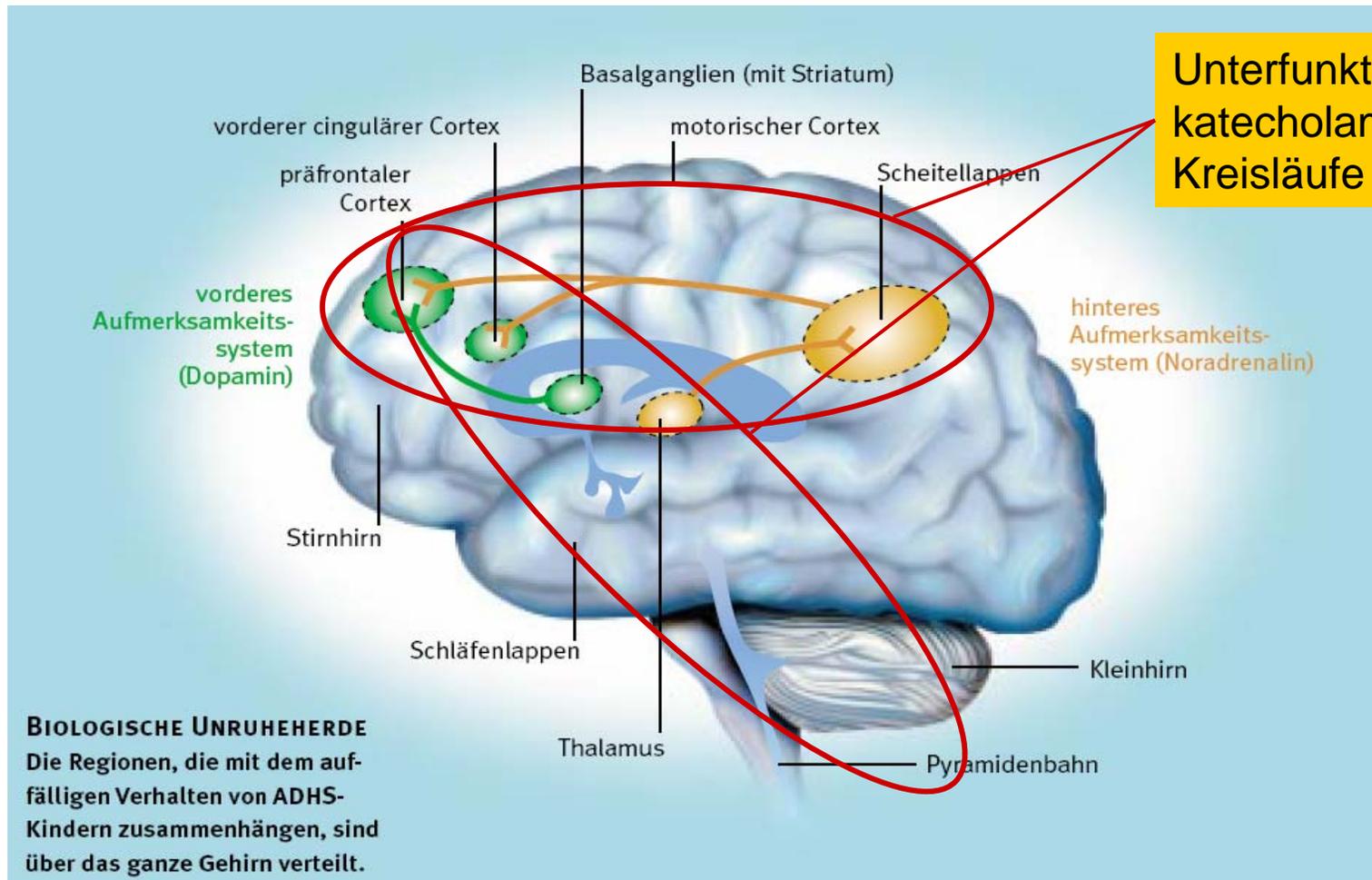
**BIOLOGISCHE UNRUHEHERDE**  
Die Regionen, die mit dem auffälligen Verhalten von ADHS-Kindern zusammenhängen, sind über das ganze Gehirn verteilt.

motorische Steuerung  
durch motorischen  
Cortex, Basalganglien,  
Thalamus, Kleinhirn und  
Pyramidenbahnen

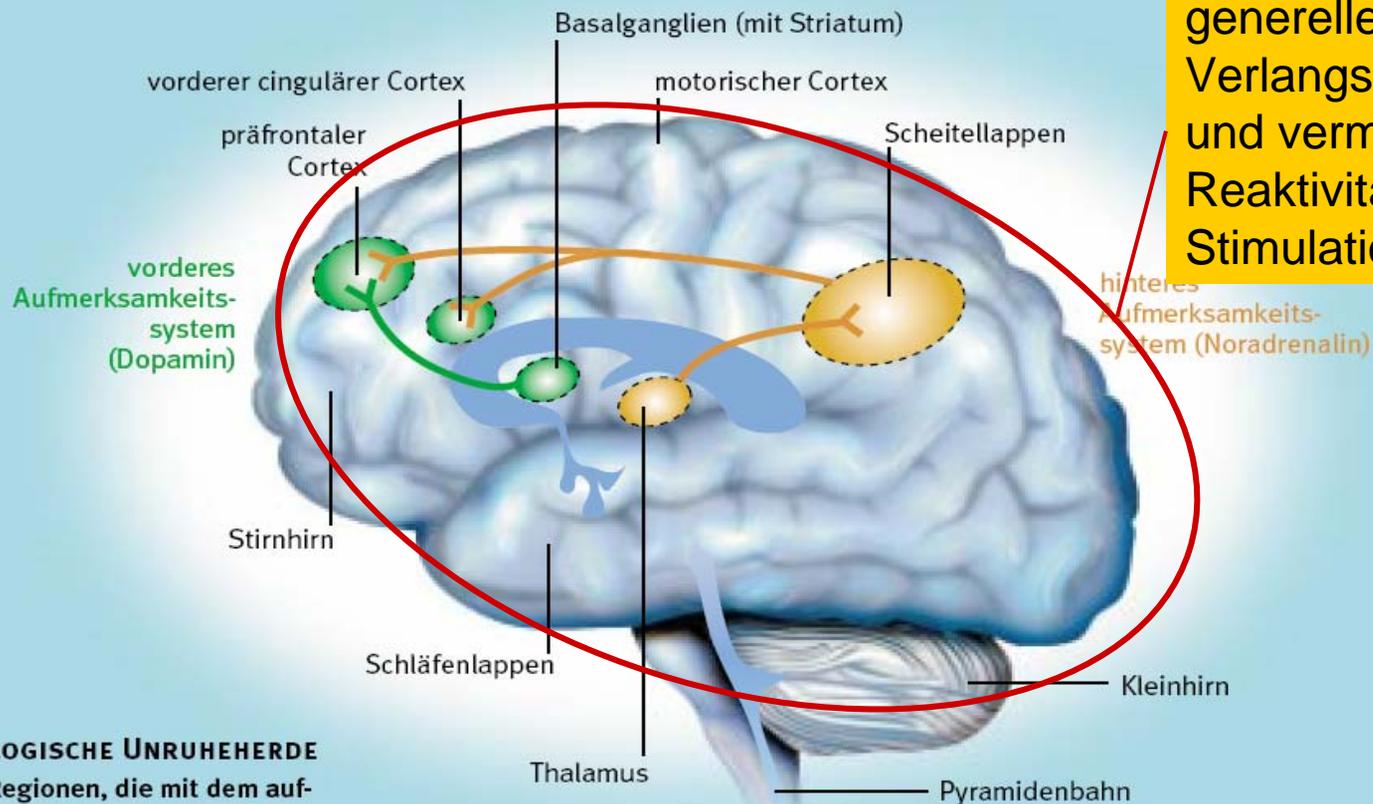
# Die Pathophysiologie von ADHS



# Die Pathophysiologie von ADHS



# Die Pathophysiologie von ADHS



generelle kortikale Verlangsamung und verminderte Reaktivität auf Stimulation

**BIOLOGISCHE UNRUHEHERDE**  
Die Regionen, die mit dem auffälligen Verhalten von ADHS-Kindern zusammenhängen, sind über das ganze Gehirn verteilt.

# Gliederung



1. Symptome
2. Differentialdiagnose und Prävalenz
3. Ätiologie und Pathophysiologie
4. **Erklärungsmodelle**
  1. Exekutive Aufmerksamkeitsmodelle
  2. Das Modell des Aufmerksamkeitsnetzwerkes
  3. Energetische Modelle
  4. Motivationale Ansätze
  5. Integrative Ansätze
5. Empirische Belege
6. Unerklärte Befunde
7. Behandlungsansätze

# Neuropsychologische Modelle



- Endophänotyp = quantifizierbares erbliches Merkmal, das als Index für die Anfälligkeit für eine Störung gewertet wird
  - z.B. verschlechterte Leistung des Arbeitsgedächtnis, unkontrollierte sakkadische Augenbewegungen
- Die Modelle versuchen die Symptome mit Bezug auf die identifizierten Endophänotypen zu erklären
- Die Modelle lassen sich in 5 Kategorien einteilen:
  - Exekutive Aufmerksamkeitsmodelle
  - Das Modell des Aufmerksamkeitsnetzwerkes
  - Energetische Modelle
  - Motivationale Ansätze
  - Integrative Ansätze

# Exekutive Aufmerksamkeitsmodelle



- betreffen die Steuerung von Gedanken und Handlungen, v.A. deren Hemmung
- Barkley (1997)
  - 3 Teilprozesse von Hemmung
    - (1) Fähigkeit, eine dominante Reaktion zu unterdrücken
    - (2) Fähigkeit, eine schon begonnene Reaktion zu stoppen
    - (3) Fähigkeit, sich bei einer Reaktion nicht stören zu lassen
  - ADHS-Patienten zeigen in allen drei Bereichen Defizite

# Das Modell des Aufmerksamkeitsnetzwerkes (Swanson et al., 1991)

Symptomcluster	Aufmerksamkeitssysteme	Neuronale Netzwerke
<i>Inattention-alerting</i> <ul style="list-style-type: none"><li>•hat Schwierigkeiten, Aufmerksamkeit aufrecht zu erhalten</li><li>•macht nie etwas fertig</li><li>•vermeidet dauerhafte Anstrengung</li></ul>	Alerting (dauerhafte Aufmerksamkeit)	rechter frontaler Cortex
<i>Inattention-orienting</i> <ul style="list-style-type: none"><li>•wird leicht abgelenkt</li><li>•scheint nicht zuzuhören</li><li>•kann sich nicht konzentrieren</li></ul>	Orienting (selektive Aufmerksamkeit)	posteriorer parietaler Cortex
<i>Hyperactive/impulsive</i> <ul style="list-style-type: none"><li>•kann Antworten nicht zurückhalten</li><li>•unterbricht und stört</li><li>•kann nicht warten, bis es dran ist</li></ul>	Executive control (exekutive Aufmerksamkeit)	anteriorer cingulärer Cortex

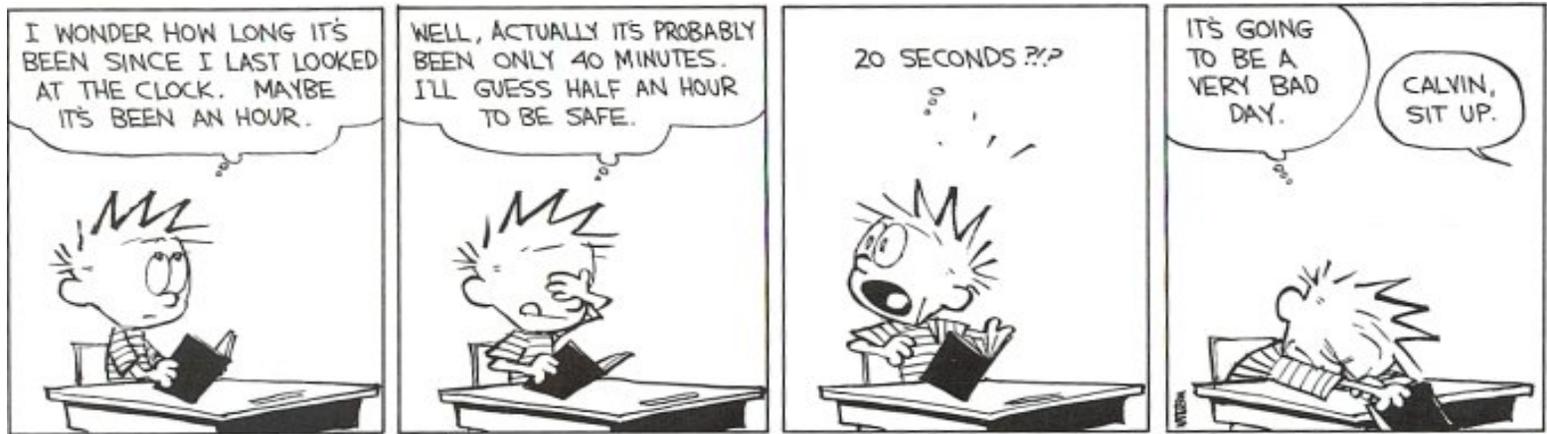
# Energetische Modelle



- Problem bei ADHS: zu wenig Energie für Aktivierung und Anstrengung
- Biologically-based energetic deficiency model (Todd & Botteron, 2001)
  - Astrozyten sind zentral beim Metabolismus neuronaler Energie
  - A. haben aktive Transportmechanismen für Neurotransmitter
  - A. nehmen Glucose auf und geben sie an Neurone weiter
  - A. haben Rezeptoren für viele NT, die wichtig sind für das Bereitstellen von Energie
  - A. sind an der Katecholaminprojektion in den PFC beteiligt
  - bei ADHS: Störung im astrozytengeleiteten Transfer von Energie
  - verminderte PFC-Funktion

# Motivationale Ansätze

- betreffen Defizite im Antrieb und der Motivation



- Delay aversion model (Sonuga-Barke, 1994, 2000)
  - ADHS-Kinder haben eine Abneigung gegen Zeitverzögerungen
  - v.A. eigene Reaktionen zu unterdrücken oder hinauszuschieben
    - oft: lieber sofort eine kleine Belohnung als später eine große
    - oder: Aufmerksamkeit wird auf Stimuli in der Umwelt gelenkt
  - Unaufmerksamkeit und Impulsivität/Hyperaktivität reduzieren die Wahrnehmung von Verzögerung

# Integrative Ansätze



- Bisherige Modelle implizieren eine einzige Ursache für ADHS
  - ADHS ist aber mehr ein Symptomcluster als eine Krankheit
- Castellanos & Tannock (2002)
  - unterschiedliche ätiologische Faktoren führen zu unterschiedlichen Dimensionen von ADHS
  - mögliche Endophänotypen:
    - verminderte Reaktionshemmung
    - Abnormalitäten in Belohnungsbezogenen Kreisläufen
    - Defizite in der zeitlichen Verarbeitung
    - Defizite im Arbeitsgedächtnis

# Gliederung



1. Symptome
2. Differentialdiagnose und Prävalenz
3. Ätiologie
4. Erklärungsmodelle

## 5. Empirische Belege

1. Selektive Aufmerksamkeit
2. Exekutive Aufmerksamkeit- Inhibitionsprozesse und Arbeitsgedächtnis
  1. Inhibition der vorherrschenden Antwort
  2. Inhibition einer fortlaufenden Antwort
  3. Interferenzkontrolle
  4. Inhibition sakkadischer Augenbewegungen
  5. Arbeitsgedächtnis
3. Dauerhafte Aufmerksamkeit
4. Wartezeit und Belohnungsmechanismen
6. Unerklärte Befunde
7. Behandlungsansätze

# Empirische Belege



1. Selektive Aufmerksamkeit
2. Exekutive Aufmerksamkeit
3. Dauerhafte Aufmerksamkeit
4. Wartezeit und Belohnungsmechanismen

# Selektive Aufmerksamkeit



- Spatial-cuing-Paradigma
- Defizite in der selektiven visuellen Aufmerksamkeit gefunden
- Ähnliche Defizite bei biologischen Eltern gefunden (Nigg et al. 1997)  
→ Einfluss genetischer Faktoren?

# Exekutive Aufmerksamkeit

- Es gibt viele Aufgaben zur Messung von Funktionen der exekutiven Aufmerksamkeit, wie z. B. Inhibitionsfähigkeit oder Arbeitsgedächtnis, diese messen jedoch häufig gleichzeitig andere Prozesse
  1. Inhibition der vorherrschenden Antwort
  2. Inhibition einer fortlaufenden Antwort
  3. Interferenzkontrolle
  4. Inhibition sakkadischer Augenbewegungen
  5. Arbeitsgedächtnis



# Inhibition der vorherrschenden Antwort



- Bei Go-Nogo Paradigmen wird in einigen Durchgängen zunächst eine dominante Verhaltenstendenz aufgebaut (Go-trial), welche dann in den Nogo-Durchgängen unterdrückt werden muss.
- Aktivierung im präfrontalen Cortex während der Nogo-trials
- Vpn mit ADHS zeigen mehr Fehler bei den Nogo-trials als Vergleichsgruppen ohne ADHS
- Defizite bei der Unterdrückung von dominanten Antworten
- Aber: Könnte auch Folge von starken dominanten Go-Prozessen sein und nicht von Inhibitionsdefizite!

# Inhibition einer fortlaufenden Antwort



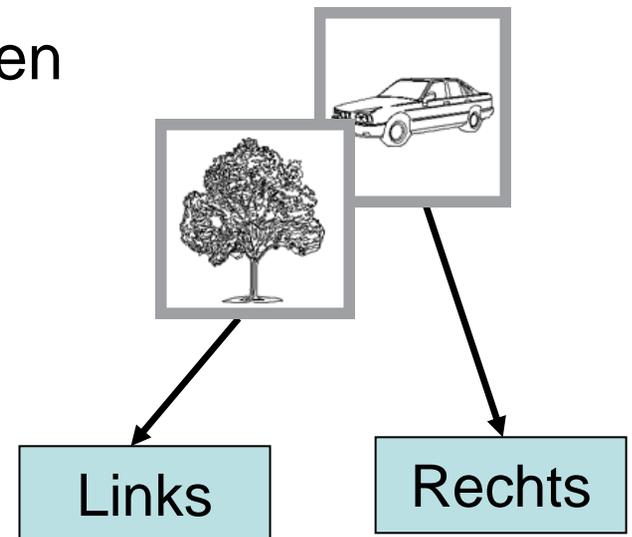
- Stop- Signal- Paradigma
- Gleichzeitige Bearbeitung zweier Aufgaben
  1. Visuelle Kategorieentscheidungsaufgabe (Tier oder Pflanze?):  
So schnell wie möglich antworten!
  2. Inhibition, Zurückhalten der Antwort auf 1., wenn Stoppsignal (z.B. Ton) in seltenen und zufällig gewählten Durchläufen kurz nach Stimuluspräsentation ertönt

# Stop-Signal Paradigma

## Erste Aufgabe: Kategorisierungsaufgabe

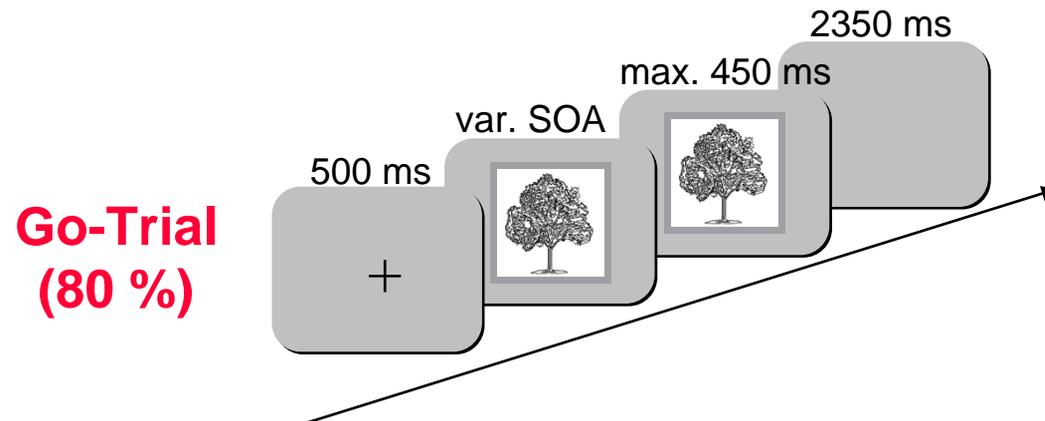
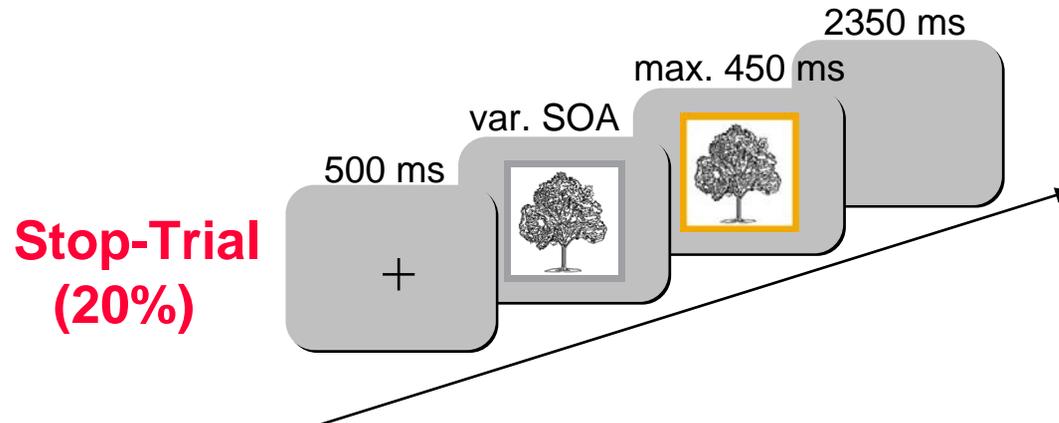
### Stimuli

- 8 Schwarz- Weiß Bilder
- 2 Kategorien, mit jeweils 4 Exemplaren



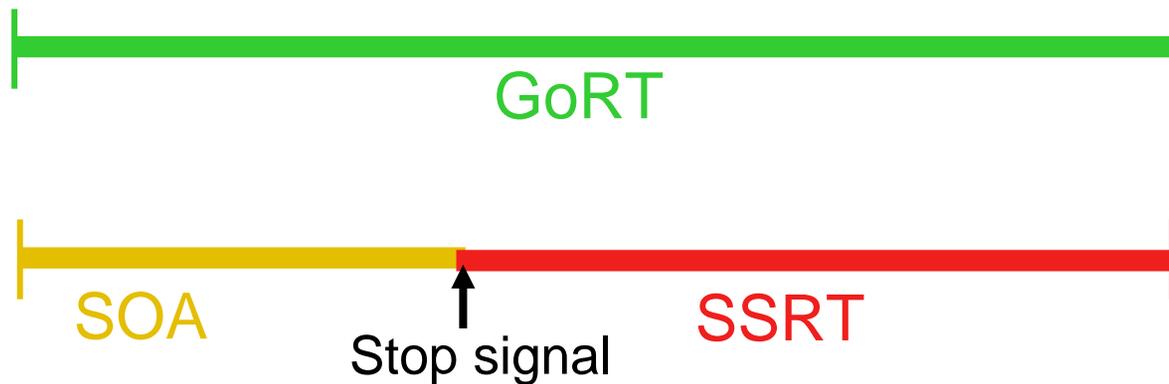
# Stop-Signal Paradigma

## Zweite Aufgabe: Inhibitionsaufgabe



# Inhibition einer fortlaufenden Antwort

- Go-signal reaction time (GoRT)
- Stop-signal reaction time (SSRT)
- Stop-signal delay (SOA)



$$\rightarrow SSRT + SOA = GoRT$$

SSRT als Indikator für die Fähigkeit, eine gerade laufende oder geplante Aktion oder einen Gedanken zu stoppen  
So kann man Antwort und Inhibitionsprozess voneinander trennen!

# Inhibition einer fortlaufenden Antwort



## Ergebnisse

- ADHS-Kinder längere SSRTs als Vergleichskinder
  - Robuster Befund über versch. Stichproben, Effektstärke = .60
- Tatsächlich langsamerer Inhibitionsprozess?

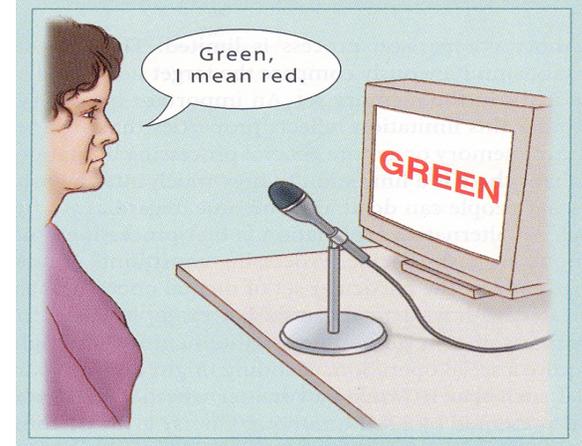
Aber:

- ADHS- Kinder auch langsamere Reaktionszeiten bei den Go-trials
- Stop-signal- Inhibition wurde auch bei anderen Störungen gefunden (u. a. Autismus, Dyslexie, Epilepsie)
- Inhibitionsprozesse können bei ADHS- Kindern durch motivierende Verstärkungen aufgehoben werden (→ keine Ergebnisse bei Aufgaben mit PC- Spielen)

# Interferenzkontrolle

- Stroop- Paradigma
- ADHS-Kinder zeigen mehr Fehler, also mehr Interferenz  
→ Inhibitionsdefizite!
- Kritik: Wortlese- und Farbbenennungsgeschwindigkeit schlechter bei ADHS, aber unkontrolliert in den Studien
- Bei Kontrolle der übrigen Defizite keine größere Interferenz als Kontrollgruppen

Color matches word	Random colors	Color doesn't match word
RED	XXXXX	GREEN
GREEN	XXXXX	BLUE
RED	XXXXX	RED
BLUE	XXXXX	BLUE
BLUE	XXXXX	GREEN
GREEN	XXXXX	RED
BLUE	XXXXX	GREEN
RED	XXXXX	BLUE



# Inhibition sakkadischer Augenbewegungen



- Kontrolle der sakkadischen Augenbewegungen als diagnostischer Marker für verschiedenste Störungen, die mit dem frontalen Cortex und den Basalganglien in Verbindung gebracht werden
- ADHS-Kinder haben mehr Schwierigkeiten als Kontrollgruppen, ihre visuelle Fixierung genau zu kontrollieren und ungewollte Sakkaden zu unterdrücken
- Problem: nicht spezifisch für ADHS
  - Schizophrenie
  - Alzheimer
  - Huntington
  - Dyslexie

# Arbeitsgedächtnis



- auditiver- verbaler Teil des Arbeitsgedächtnisses:  
Befunde umstritten, da schlecht kontrolliert
- Visuell- räumlicher Teil des Arbeitsgedächtnisses:  
bei ADHS beeinträchtigt

# Dauerhafte Aufmerksamkeit



- Tests zur kontinuierlichen Leistung
- Reaktionszeiten oder Treffer/ Falsche Alarme
- ADHS: uneffizientere Leistung: mehr falsche Alarme, Entdeckung weniger Signale (langsam, unakkurat), schnellere Abnahme der Wachsamkeit als Kontrollgruppe
- Befunde abhängig von
  - Stimulusmodalität
  - Gedächtnisbeanspruchung
  - Umgebung
  - Zeitlichen Parametern
- Problem: nicht spezifisch für ADHS
- Eher schlechte Vorbereitung auf den Stimulus (Orientierung) und weniger die schlechteren späteren Stadien der Stimulusverarbeitung?

# Wartezeit und Belohnungsmechanismen

- ADHS-Kinder können schlechter auf Belohnungen oder Ereignisse warten; wählen eher kleinere, sofort erhältliche Belohnungen
- Unruhe und Bewegung erst, wenn Wartezeiten unumgänglich sind
- Kompensatorisches Verhalten?
- Impulsive Antwort ist Folge von allgemeinem Warten, nicht abhängig von Art der Belohnung
- Schlechtere Zeitwahrnehmung als Ursache für schlechte Leistungen (z.B. Intervalldiskrimination und –einschätzung)?  
Denn: ADHS-Kinder antworten zu schnell, aber können die Antwort unterdrücken, wenn nötig
- Abneigung gegen Warten und Inhibitionsdefizite voneinander unabhängige Konstrukte



Schnapp



# Gliederung



1. Symptome
2. Differentialdiagnose und Prävalenz
3. Ätiologie
4. Erklärungsmodelle
5. Empirische Belege
- 6. Unerklärte Befunde**
7. Behandlungsansätze

# Unerklärte, aber häufige Beeinträchtigungen der Informationsverarbeitung bei ADHS

- Probleme beim Benennen von Farben
  - auffällig ist v.A. die Art und Weise, nicht die Fehlerraten:
    - nicht flüssig
    - herumzappeln bei einer Testdauer von nur einer Minute!
- große intraindividuelle Varianz bei Reaktionszeitaufgaben
- bisherige Erklärungen:
  - schlechte dauerhafte Aufmerksamkeit
  - nicht-optimale Antwort-Readiness
  - nicht-optimaler Aktivierungszustand
  - Defizite bei aufwändiger semantischer Verarbeitung

→ nicht zufrieden stellend, weil die Aufgaben von sehr kurzer Dauer sind
- Problem: Messmethoden legen Schwerpunkt auf durchschnittliche Leistung eines Individuums

# Gliederung



1. Symptome
2. Differentialdiagnose und Prävalenz
3. Ätiologie
4. Erklärungsmodelle
5. Empirische Belege
6. Unerklärte Befunde
7. **Behandlungsansätze**

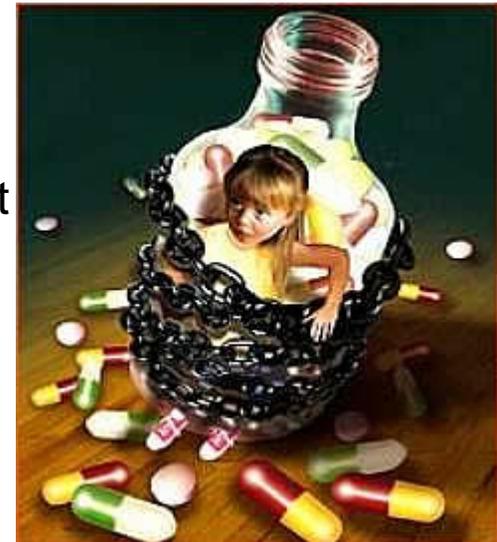
# Behandlung von ADHS



- wichtig ist eine genaue Abstimmung auf die Symptome des jeweiligen Kindes
- am wirkungsvollsten ist eine Kombination aus Stimulanzien und Therapie
- Erfolgsquoten:
  - Standardbehandlung mit Medikamenten: 25%
  - intensive Verhaltenstherapie ohne Medikamente: 34%
  - angepasste Behandlung mit Medikamenten und Elternberatung: 56 %
  - Kombination von VT und Medikamenten: 68%

# Behandlung von ADHS

- Stimulanzien
  - z.B. die Wiederaufnahmehemmer Methylphenidat/Ritalin (→Dopamin) oder Atomexin (→Noradrenalin)
  - Mythen:
    - Ritalin verursacht Parkinson  
←keine Belege
    - Ritalin fördert späteren Drogenmissbrauch  
←nicht-therapierte Kinder haben sogar ein 3mal höheres Risiko, später drogenabhängig zu werden
  - Wann Stimulanzien?
    - bei massiven Schulproblemen
    - wenn die Beziehung zu den Eltern massiv belastet
    - nicht voreilig
    - nicht im Vorschulalter



# Fazit?



- Störungsbild
  - vielseitig
  - schwer diagnostizierbar
- Ätiologie und Pathophysiologie
  - noch ungeklärt und widersprüchlich
- Erklärungen
  - viele, aber keine allgemein akzeptierte
- Behandlung
  - umstritten

# Danke für eure selektive, exekutive und vor allem dauerhafte Aufmerksamkeit!



- Pinel, J.P.J. (2001). *Biopsychologie (2.Aufl.)*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Rothenberger, A. & Banaschewski, T. (2004). Hilfe für den Zappelphilipp. *Gehirn und Geist*, 3, 54 – 61.
- Tannock, R. (2003). Neuropsychology of attention disorders. In: S. J. Segalowitz & I. Rapin (Eds.) *Handbook of Neuropsychology (2nd Ed.)*, Vol. 8, Part II. Amsterdam: Elsevier Science B. V. 753 – 784.
- Wikipedia (2006, Mai 7). Aufmerksamkeitsdefizitsyndrom. URL <http://de.wikipedia.org/wiki/ADHS>