

Fortbildungsveranstaltung

im Rahmen des Programms

„Neurowissenschaften in der gymnasialen Oberstufe“

der Neurowissenschaftlichen Gesellschaft e.V.

zum Thema

Zur Neurobiologie von Entwicklungsstörungen im Kindes- und Jugendalter

17. März 2010

am Paul-Flechsig-Institut für Hirnforschung
Medizinische Fakultät der Universität Leipzig,
Jahnallee 59 , 04109 Leipzig

Programm

Thema: **Zur Neurobiologie von Entwicklungsstörungen im Kindes- und Jugendalter**

Ort: Paul-Flechsig-Institut für Hirnforschung (PFI)
Universität Leipzig
Jahnallee 59
D-04109 Leipzig
Konferenzraum des Instituts, 1. Etage, Mittelbau

Datum: 17. März 2010, 10.00 – 16.00 Uhr

Zeitlicher Ablauf:

- 10.00 – 10.15 Uhr Eröffnung – Einführung
- 10.15 – 11.00 Uhr Dr. med. Matthias Bernhard
Entwicklungsstörungen im Kindes- und Jugendalter aus
kinderärztlicher Sicht
- 11.15 – 12.00 Uhr PD Dr. Martin Grunwald
Magersucht: Neurobiologie, Behandlung, Online - Beratung
- 12.00 – 13.00 Uhr Gemeinsame Mittagspause / kalter Imbiß
- 13.00 – 13.45 Uhr OA Dr. med. Mirko Döhnert
Neurobiologische Aspekte der ADHS und mögliche
therapeutische Konsequenzen
- 13.55 – 14.45 Uhr Prof. Dr.med. Michael Schaefer
Pharmakologische Aspekte der ADHS
- 15.00 – 16.00 Uhr Abschlußdiskussion

Kontaktdaten der Referenten:

Dr. med. Matthias Bernhard

Klinik und Poliklinik für Kinder und Jugendliche
Abteilung für Neuropädiatrie und klinische Neurophysiologie,
Universitätsklinikum Leipzig AöR
Liebigstraße 20a, 04103 Leipzig
E-mail: Matthias.Berhard@medizin.uni-leipzig.de

PD Dr. Martin Grunwald

Paul-Flechsig-Institut für Hirnforschung
Leiter des Haptik-Forschungslabors
Johannisallee 34, 04103 Leipzig
E-mail: mgrun@medizin.uni-leipzig.de
Webseite: www.haptik-labor.de

OA Dr. med. Mirko Döhnert

Klinik und Poliklinik für Psychiatrie, Psychotherapie und Psychosomatik des Kindes-
und Jugendalters
Universitätsklinikum Leipzig AöR
Liebigstraße 20a, 04103 Leipzig,
E-Mail: Mirko.Doehnert@uniklinik-leipzig.de

Prof. Dr.med. Michael Schaefer

Direktor des Rudolf-Boehm-Institutes für Pharmakologie und Toxikologie,
Medizinische Fakultät der Universität Leipzig,
Härtelstr. 16-18, 04107 Leipzig
E-mail: Michael.Schaefer@medizin.uni-leipzig.de

Lehrmaterial

Vortragsskripte

Ausgewählte Beiträge zum Titelthema

Entwicklungsstörungen im Kindes- und Jugendalter aus kinderärztlicher Sicht

*im Rahmen des Programms
„Neurowissenschaften in der gymnasialen Oberstufe“
der Neurowissenschaftlichen Gesellschaft e.V.*

Dr. med. Matthias Bernhard
Neuropädiatrische Abteilung
Universitätskinderklinik Leipzig

Gliederung

- Was ist Entwicklung?
- Regelrechte Entwicklung des Kindes
- 4 Beispiele typischer Entwicklungsstörungen im Gymnasialschulalter

Was ist Entwicklung?

- „entwickeln“ ursprünglich von aufwickeln und auseinanderentwickeln (z.B. Schriftrollen)
- Erst ab 1800 „sich entfalten“, „stufenweise herausbilden“

Kinderheilkundliche Entwicklung

- Ab Geburt (bzw. Zeugung) bis ins Erwachsenenalter inhaltlich und zeitlich aufeinanderfolgende Reifung von Motorik, kognitiven Fähigkeiten, Verhalten und Sexualität
- Möglich wird dies durch ein komplexes Steuerungssystem (genetische Faktoren, Zytokine, Kontaktsteuerung, Hormone, Umwelt, ...)

Regelrechte Entwicklung

U-Untersuchungen

- In Deutschland gibt es 10 U-Untersuchungen (U1-U10) von Geburt bis zum 13.-15. Lebensjahr
- Ziel ist die Förderung der optimalen Gesundheit und Erziehung (primäre Prävention) und das Erkennen von Krankheiten, Fehlentwicklungen, Entwicklungsstörungen (sekundäre Prävention)

„Meilensteine“ der frühen Entwicklung

- Freies Sitzen
- Freies Gehen
- Freies Laufen
- Unspezifische Worte („Mama“, „Dada“)
- Erste spezifische Worte

Kind- und Jugendzeit

- Geprägt durch Kindergarten, Grundschule, weiterführende Schule
- Loslösung von Familie und zunehmender Einfluss der *peer group*
- Pubertät
- Eintritt ins Erwachsenenalter

Reifung der Organsysteme

- Gehör: mit ½ Jahr ausgebildet
- Sehen: mit 8 Monaten ausgebildet;
- aber: Dreidimensionales Sehen (v.a. bewegter Objekte): mit 12 Jahren
- Medikamentenabbau über Leber: große Unterschiede zwischen Neugeborenen, Säuglingen, Kleinkindern.
- Konzentrationsfähigkeit der Niere: erst im Alter von einem Jahr vollständig

Entwicklungsstörungen

- Genetisch determinierte Entwicklungstheorie: lineare Entwicklung von unreif zu reif, genetisch gesteuert. Sie ist invariabel, d.h. alle Kinder entwickeln sich gleich. Eine frühe Störung stört die gesamte Entwicklung.
- „Exogene“ Entwicklungstheorien: voneinander unabhängige Entwicklungsschritte, unterschiedliche Entwicklung. Störungen betreffen in der Regel nur Teilsysteme.

Justin - Lukas

- 10 Jahre alt
- Fallen im Sportunterricht durch Note 4-5 auf, große Probleme mit Geräteturnen und Ballspielarten. Beim Wandertag sehr erschöpft.
- Stehen bei den Spielen im Pausenhof oft am Rand dabei
- Übrige Noten 2-3
- Justin: krakeliges Schriftbild

Justin

- „Hat noch nie Sport gemocht.“
- Bastelt und malt ungern
- Unauffällige Geburt. Krabbelte mit 12 Monaten, freies Laufen mit 18 Monaten, erste Worte mit 15 Monaten.

Lukas

- Ist seit Schuljahresanfang rasch körperlich erschöpft.
- Kletterte früher wild auf dem Spielplatz herum.
- Unauffällige Geburt. Sitzen mit 8 Monaten, Laufen mit 16 Monaten, erste Worte mit 12 Monaten.

Erkrankungen der Motorik

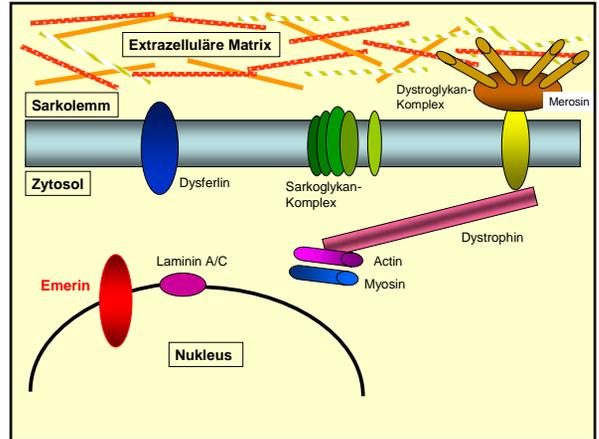
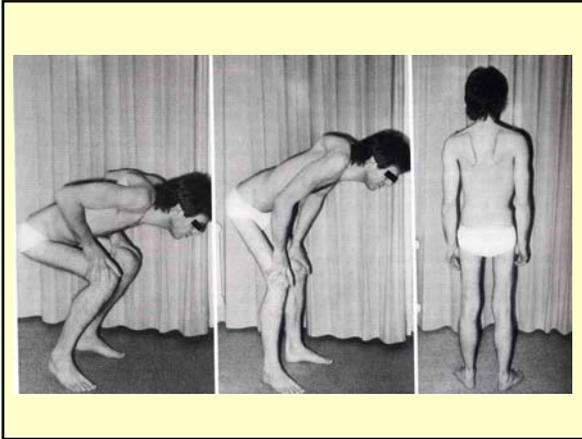
- Justin: zerebrale Bewegungsstörung
- Lukas: Muskeldystrophie Becker-Kiener

Zerebrale Bewegungsstörung

- Verursacht durch Schädigung von Hirnteilen und/oder Hirnbahnen (v.a. motorische)
- Meistens vor oder um die Geburt entstanden
- Sehr variable Ausprägung
- Schädigung ist abgelaufen. Kinder fallen manchmal jedoch erst auf, wenn Bewegungsabläufe differenzierter werden.

Muskeldystrophie

- Angeborene und vererbte Erkrankung des Muskels
- Verschiedene Untergruppen mit sehr unterschiedlicher Ausprägung
- Anfängliche motorische Entwicklung teilweise normal
- Schwere der Krankheitsausprägung nimmt meistens immer mehr zu



Julia

- Knapp 14 Jahre alt
- 140 cm groß
- Schon immer die Kleinste in der Klasse
- Noch keine Regel, keine Brustentwicklung
- Fehlt mehrfach pro Jahr wegen Ohreninfekten
- Sitzt in 1. Reihe
- Mittelmäßige Schülerin, wird von Mitschülern verlacht



Kleinwuchs (Morbus Ullrich-Turner)

- Numerische Chromosomenerkrankung (X0)
- Kleinwuchs durch zentrale/hormonelle Störungen
- Keine sexuelle Reifung
- Lernprobleme (sekundär?)
- Manchmal Herz- und Nierenfehlbildungen

Marie

Kindesmisshandlung

- Daran denken und vor allem darauf reagieren!
- Kind / Eltern / Jugendamt / Kinderarzt / ...!
- An emotionale Vernachlässigung denken



Michelle - Jonas

- Beide besuchen die 6. Klasse
- Der Start in die 5. Klasse war gut
- Ab dem Schuljahreswechsel zunehmend schlechtere Leistungen, mittlerweile ist die Versetzung gefährdet
- Den Lehrern fällt auf, dass beide Kinder oft vor sich hinstarren, auf Ansprache erst verzögert reagieren

Michelle

- Sehr unaufmerksam, träumt oft. Vergisst Vieles, was man ihr sagt. War schon immer in sich gekehrt und ruhig.

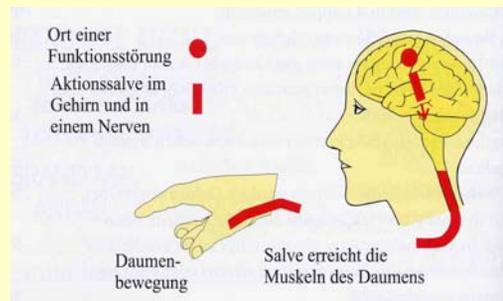
Jonas

- Bis letztes Schuljahr unauffällig. War vorher immer ein guter Schüler gewesen.

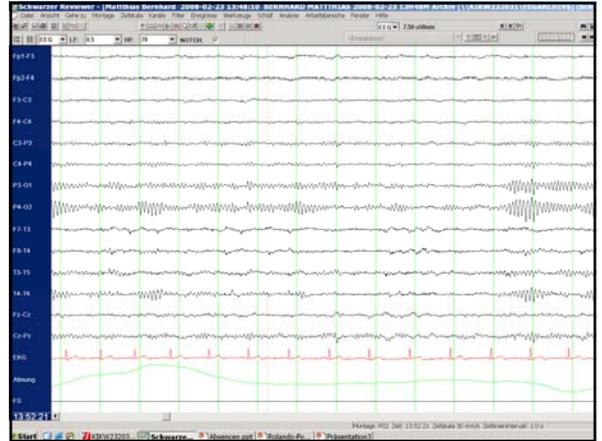
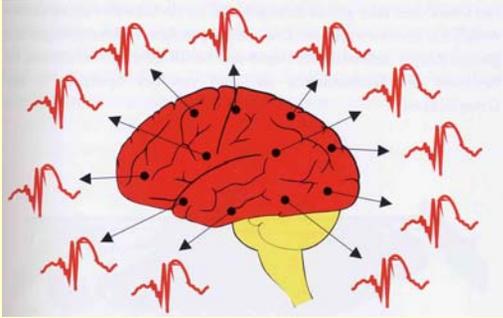
Aufmerksamkeitsstörungen – Absencen-Epilepsie

- Michelle: ADS (Aufmerksamkeits-Defizit-Syndrom)
- Jonas: Absencen-Epilepsie

Fokale epileptische Anfälle



Generalisierte epileptische Anfälle



6. Normal Child and Adolescent Development

Why It's Important to Understand Normal Development	6.1
Growth and Physical Development	6.1
Language Development	6.1
Social and Cognitive Development	
3 Year Old Children	6.2
4 Year Old Children	6.2
5 Year Old Children	6.3
6 Year Old Children	6.3
7 Year Old Children	6.3
8 Year Old Children	6.4
9 Year Old Children	6.4
10-13 Year Old Adolescents	6.5
14-17 Year Old Adolescents	6.5
Suggested Reading	6.6
References	6.6

Why it's Important to Understand Child and Adolescent Development

All children are different. Nobody knows that better than teachers! While all children grow and develop at different rates, there are some common characteristics that most children share. By understanding normal child and adolescent development, teachers, parents, health professionals and other people who work with children are better able to recognize health and related problems early on and to take action before they become bigger problems.

To provide a context for the information in this manual, we provide a brief review of some of the common characteristics and behaviors that mark normal development in preschool and school-age children. For more information about child and adolescent development, call your school health contact or the speech-language pathologist at your public health centre.

Growth and Physical Development

All children grow at their own rate. Preschoolers (children ages 3 to 5) continue to gain height and weight, but their brains are the fastest growing part of their body. In fact, by 5 years old, their brain is nearly at its full adult size. Between the ages of 6 and 12, children grow at a fairly steady rate and will probably have a growth spurt around 12 years old.

Children can reach their adult height in their early teen years or can continue to grow until they are around 20 years old.

Most children will start to lose their baby teeth around 6 years old and will start to get their permanent teeth between 6 and 8 years old. Permanent teeth will continue to come in until children are about 12 to 13 years old.

Language Development

Between 3 and 5 years old, children learn new words and how to use the words in simple conversations. After 5 years old, most children will speak clearly and with good grammar. However, some children may demonstrate weaknesses in the area of listening, understanding, speaking or may have developmental delays. Speech and language skills are integral to the reading and writing process. If you have concerns, contact the speech-language pathologist assigned to your school.

Social and Cognitive Development

- Cognitive development in preschoolers is characterized by much longer attention spans and short-term memory abilities, egocentrism and animism (personification of inanimate objects like toys).
- Play reflects cognitive development. Cooperative play is characterized by role playing, turn taking and games with rules. Children especially enjoy magic and fantasy play.
- Gender identity is generally constant by 3 years old. The preschooler's developmental task is to integrate socially appropriate gender roles. This is influenced by parental, peer and broader social influences, such as TV and mass media.

3 Year Old Children:

Are still using right and left hands interchangeably because they have not yet determined which hand is dominant.

Are cooperative for teachers and caregivers, but challenging for parents. At times, it may seem like nothing pleases a 3 year old!

Are able to express fears. They may swing between different feelings, like shyness or boldness.

Might not need daytime naps anymore. But, they still wet the bed at nighttime.

4 Year Old Children:

Are very interested in their world. They talk a lot and ask many "why" questions about difficult subjects. Four year olds tend to be very persistent in their explorations and learning.

Are fascinated with bowel movements and use bathroom language and humor, like "poo poo head".

May swear and cuss, but need to learn what the words mean and why not to use them.

Begin to have favorite playmates and sometimes exclude certain children from their play group.

5 Year Old Children:

Begin to assert their autonomy. They may openly challenge parents or authority figures by saying “Make me!”.

Can have defiant and aggressive behavior, but still feel indecisive. An emotional outburst may escalate beyond the child’s control.

Are learning social graces and manners. But, they still talk with their mouth full of food, suck their thumb, pick their nose or bite their nails.

Have difficulty admitting that they have done anything wrong. They may take things that don’t belong to them.

Are able to dress themselves, but may not want to!

6 Year Old Children:

Are becoming more independent and separate from their parents and other caregivers. They are more likely to challenge adults by saying things like, “It’s all your fault” or “You’re dumb.”

May talk back to adults and adopt “know-it-all” types of behavior. For example, a child may say things like, “Why should I?” or “Try and make me.”

Have a hard time making decisions and are often ambivalent.

Want to be the best and believe that they are “always right.” Six year old children cannot bear to lose or to be criticized.

Often have stormy playtimes with other children, marked by quarrels, name calling, pushing and fighting.

Love new places, ideas and learning new things.

7 Year Old Children:

Withdraw and are often silent, brooding, sulking and moody. They frequently feel that other children are picking on them or don’t like them.

Worry about everything – family illness, wars, tornadoes or whether the family has enough money.

Expect to be treated fairly and are easily hurt when they feel they have been treated unfairly.

Are good listeners and good students. They love to think, explore and discuss.

Have better control of their own body, tempers and thoughts.

8 Year Old Children:

Are outgoing and lively. They love to tackle new projects and have a new sense of confidence that was lacking at age 7.

Are ready for action. They work fast and play fast. This reckless approach to life can lead to accidents and sloppy work.

Love to talk and often dramatize what they say, such as, "Oh, it was so awful!"

Often listen closely to adults talk and can be quite "nosy."

Tend to brag and to make up excuses for their behavior.

9 Year Old Children:

Are becoming more separate from their parents and almost resent their parents' presence. They dislike when adults "check up on them."

Are very independent and have a lot of self-motivation.

Have varied interests and days filled with activities. They usually take their activities more seriously than younger children and try to do things just right.

Are like 7 year old children, in that they worry about everything. But, rather than worry silently like 7 year olds, 9 year old children complain. Their complaints are often related to health.

Like to collect anything and everything.

"Hate" the opposite sex but love to talk things over with same-sex friends. Having friends is important for all school age children but becomes even more important at the age of 9.

10 - 13 Year Old Adolescents:

Are becoming more and more separate from their families and prefer friends to family.

Are developing more sophisticated problem-solving skills.

Are more able to monitor and control their own behavior.

Are adjusting to the physical and emotional changes of puberty.

Have mainly same-sex friends and tend to interact in “cliques” or small, exclusive groups of friends.

Have vague and often unrealistic plans for the future.

Begin to test the moral system of their parents.

14 - 17 Year Old Adolescents:

Are strongly influenced by friends, which helps them separate from the family.

“Try on” or experiment with different images to find the “real self.”

Are learning to accept their bodies.

Have friends of both sexes and begin to view the opposite sex as sex objects.

Have many adult role models but tend to view authority figures as a threat.

Are preoccupied with self and their own concerns. Are moody and have limited social skills.

Are struggling for independence and autonomy and, as such, are constantly testing limits.

Suggested Reading

Faber, Adele and Mazlish, Elaine. *How to Talk So Kids Can Learn at Home and in School.*

Bates Ames, Louise and Ilg, Frances L. *Your Five Year Old: Sunny and Serene.*

Bates Ames, Louise and Ilg, Frances L. *Your Six Year Old: Loving and Defiant.*

Bates Ames, Louise and Chase Haber, Carol. *Your Seven Year Old: Life in a Minor Key.*

Bates Ames, Louise and Chase Haber, Carol. *Your Eight Year Old: Lively and Outgoing.*

Bates Ames, Louise and Chase Haber, Carol. *Your Nine Year Old: Thoughtful and Mysterious.*

Bates Ames, Louise, Ilg, Frances L. and Baker, Sidney M. *Your Ten to Fourteen Year Old.*

Levine, Mel. *All Kinds of Minds: A Young Student's Book about Learning Abilities and Learning Disorders.*

Levine, Mel. *Keeping A Head in School: A Young Student's Book about Learning Abilities and Learning Disorders.*

Stevens, Suzanne H. *Classroom Success for the Learning Disabled.*

Turecki, Stanley. *Normal Children Have Problems, Too.*

References

Santrock, J.W. (1997). *Life-Span Development.* McGraw-Hill

Family and Placement Outreach Support Services (2000). *Understanding Kid's Behavior.*

Smith, Robin (2000). *Personal notes.*

Monatsschr Kinderheilkd 2007 · 155:753–763
 DOI 10.1007/s00112-007-1561-2
 Online publiziert: 14. Juli 2007
 © Springer Medizin Verlag 2007

Redaktion

B. Koletzko · München
 W. Sperl · Salzburg



**CME.springer.de –
 Zertifizierte Fortbildung für Kliniker
 und niedergelassene Ärzte**

Die CME-Teilnahme an diesem Fortbildungsbeitrag erfolgt online auf CME.springer.de und ist Bestandteil des Individualabonnements dieser Zeitschrift. Abonnenten können somit ohne zusätzliche Kosten teilnehmen.

Unabhängig von einem Zeitschriftenabonnement ermöglichen Ihnen CME.Tickets die Teilnahme an allen CME-Beiträgen auf CME.springer.de. Weitere Informationen zu CME.Tickets finden Sie auf CME.springer.de.

Registrierung/Anmeldung

Haben Sie sich bereits mit Ihrer Abonnementnummer bei CME.springer.de registriert? Dann genügt zur Anmeldung und Teilnahme die Angabe Ihrer persönlichen Zugangsdaten. Zur erstmaligen Registrierung folgen Sie bitte den Hinweisen auf CME.springer.de.

Zertifizierte Qualität

Diese Fortbildungseinheit ist mit 3 CME-Punkten zertifiziert von der Landesärztekammer Hessen und der Nordrheinischen Akademie für Ärztliche Fort- und Weiterbildung und damit auch für andere Ärztekammern anerkennungsfähig. Folgende Maßnahmen dienen der Qualitätssicherung aller Fortbildungseinheiten auf CME.springer.de: Langfristige Themenplanung durch erfahrene Herausgeber, renommierte Autoren, unabhängiger Begutachtungsprozess, Erstellung der CME-Fragen nach Empfehlung des IMPP mit Vorabtestung durch ein ausgewähltes Board von Fachärzten.

Für Fragen und Anmerkungen stehen wir Ihnen jederzeit zur Verfügung:

Springer Medizin Verlag GmbH
Fachzeitschriften Medizin/Psychologie
CME-Helpdesk, Tiergartenstraße 17
69121 Heidelberg
E-Mail: cme@springer.com
CME.springer.de

A.C. Lepach · F. Petermann

Psychologische Kinderambulanz, Zentrum für Klinische Psychologie und Rehabilitation, Universität Bremen

Gedächtnisstörungen

Zusammenfassung

Gedächtnisstörungen sind auch im Kindesalter ein vergleichsweise verbreitetes Störungsbild, das aber häufig nicht richtig erkannt wird. Während es bei gestellter Diagnose gute therapeutische Möglichkeiten gibt, die Gedächtnisleistungen zu verbessern, führen nicht oder falsch behandelte Störungen oft zu erheblichen Einschränkungen für die gesamte Entwicklung der betroffenen Kinder. Kindliche Gedächtnisstörungen haben sehr heterogene Ursachen. Sie können Unfallfolge, Folge prä-, peri- oder postnataler Komplikationen oder Erkrankungen sein oder in Begleitung von Erkrankungen auftreten. In der Diagnostik ist eine Unterscheidung in verschiedene Arten von Gedächtnisstörungen in Abgrenzung zu Differenzialdiagnosen erforderlich, um eine gezielte Intervention zu ermöglichen.

Schlüsselwörter

Gedächtnisstörungen · Merk- und Lernstörung · Gedächtnisfunktionen · Kinderneuropsychologie · Neuropsychologische Diagnostik

Memory Disorders**Abstract**

Although memory disorders are common in childhood, the symptoms are often misinterpreted. While there are helpful therapeutic strategies for recognised memory disorders, the child's development can be affected negatively in many ways if the diagnosis is missing. The causes of memory disorders in childhood are heterogenous. Traumatic brain injuries and complications in the pre-, peri- or postnatal period can be considered as the main causes. Memory disorders can also be a symptom of other disorders. In order to provide an effective intervention, discrimination between the subtypes of the memory disorder is necessary.

Keywords

Memory disorders · Memory and learning · Mnestic functions · Child neuropsychology · Neuropsychological assessment

Gedächtnisstörungen bleiben bei Kindern häufig unentdeckt oder ihre Symptomatik wird anderen Ursachen zugesprochen. Die Schwierigkeit liegt u. a. in der Trennschärfe zu anderen Störungsbereichen, beispielsweise im Bereich der Wahrnehmung und der Aufmerksamkeit. Da Gedächtnisleistungen ein komplexes Zusammenspiel unterschiedlicher Hirnregionen und Funktionen erfordern, ist eine eindeutige Zuordnung erschwert. Die Erkenntnis, dass globale Amnesien im Kindesalter vergleichsweise selten sind und wesentlich häufiger Teilfunktionen innerhalb der diversen Gedächtnisprozesse und -strukturen betroffen sind, stellt eine weitere Herausforderung im Diagnoseprozess dar. Während es bei gestellter Diagnose gute therapeutische Möglichkeiten gibt, die Gedächtnisleistungen zu verbessern, führen nicht oder falsch behandelte Störungen oft zu erheblichen Einschränkungen für die gesamte Entwicklung der betroffenen Kinder. Die Entwicklung von Gedächtnisstrategien und ihr Einfluss auf die Gedächtnisleistung stellen heute wichtige Forschungsfragen dar [9]. Dabei überwiegen die Perspektiven der Neurowissenschaften, die sich der Betrachtung der einzelnen Gedächtniskomponenten und deren Interaktion widmen.

Definition

Gedächtnisstörung

Hierunter versteht man alle Einbußen des Lernens, Behaltens und des Abrufs gelernter Information. Beeinträchtigungen können sowohl im Bezug auf die ► **Gedächtnisprozesse** (Einprägen, Behalten und Abruf) als auch die Gedächtnissysteme auftreten. Am häufigsten ist dabei das explizite (deklarative) Gedächtnissystem betroffen. Das explizite Gedächtnis enthält diejenigen Gedächtnisinhalte, die dem Bewusstsein prinzipiell zugänglich sind, also etwa die Erinnerung an Ereignisse (episodisches Gedächtnis) und unser Faktenwissen (semantisches Gedächtnis). Demgegenüber steht das implizite Gedächtnis, das automatisierte Fertigkeiten (Schreiben, Prozeduren), das blitzschnelle Wiedererkennen bekannter Informationen (Priming) oder auch Lernvorgänge beinhaltet, die auf klassischem Konditionieren oder physiologischer Habituation beruhen. Störungen der prozeduralen Gedächtnisleistungen kommen vergleichsweise seltener vor [3]. Die deklarativen Gedächtnisstörungen können wiederum unterteilt werden in die isolierten Störungen, die sich in die globale Amnesie und spezifische Gedächtnisstörungen untergliedern, und solche, die zusammen mit anderen kognitiven Beeinträchtigungen auftreten (z. B. mit Aufmerksamkeitsstörungen, Störungen von Exekutivfunktionen, sprachlichen, visuell-räumlichen oder motorischen Beeinträchtigungen). In dem Fall, dass eine Gedächtnisstörung sich aufgrund einer Beeinträchtigung von kognitiven Funktionen entwickelt, spricht man von einer sekundären Gedächtnisstörung.

Die globale Amnesie (das amnestische Syndrom) wird durch eine Beeinträchtigung der Einspeicherung von neuen Informationen (► **anterograde Amnesie**) und durch einen Verlust bereits erworbener Gedächtnisinhalte (► **retrograde Amnesie**) beschrieben. Die Gedächtnislücke für die Dauer der Bewusstseinsstörung nach dem Trauma bezeichnet man als kongrade Amnesie. Bei globalen Amnesien sind überwiegend die episodischen Gedächtnisinhalte betroffen. Charakteristisch sind dabei ein unbeeinträchtigtes Kurzzeitgedächtnis sowie ein erhaltenes implizites Gedächtnis. Die globalen Amnesien sind in der Regel durch eine bilaterale Schädigung von gedächtnisrelevanten Strukturen gekennzeichnet. Im Gegensatz dazu führen unilaterale Schädigungen von gedächtnisrelevanten Strukturen zu ► **spezifischen Gedächtnisstörungen**. Diese können klassifiziert werden nach [3]:

- modalitätsspezifischen Gedächtnisdefiziten (z. B. Störungen des verbalen, visuellen oder visuell-räumlichen Gedächtnisses) oder
- Gedächtnisprozessen (Beeinträchtigungen beim Einprägen, Konsolidieren, Speichern und Abruf von Information).

Kodierung

Trotz der weit reichenden Differenzierung des Störungsbildes auf klinischer Ebene sieht das bisherige ICD-10-Kodierungssystem der WHO keine eigenständigen Kodierungen für die in der neuropsychologischen Diagnostik ermittelten Störungen von Teilfunktionen oder -leistungen vor. Objektivierbare Störungen, die als direkte Folge eines Schädel-Hirn-Traumas oder anderer neurologischer Störungen zu-

► Gedächtnisprozess

Das explizite (deklarative) Gedächtnis enthält die dem Bewusstsein prinzipiell zugänglichen Gedächtnisinhalte

Störungen der prozeduralen Gedächtnisleistungen kommen vergleichsweise seltener vor

► Anterograde Amnesie

► Retrograde Amnesie

► Spezifische Gedächtnisstörung

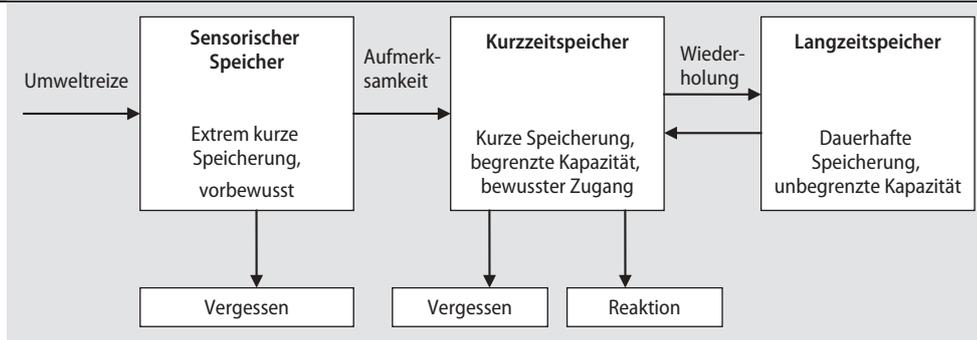


Abb. 1 ▲ 3-Speicher-Modell. (Nach [1])

geordnet werden können, werden unter der Diagnosekategorie „F06 ICD-10 Sonstige psychische Störungen aufgrund einer Schädigung oder Funktionsstörung des Gehirns oder einer körperlichen Erkrankung“ zusammengefasst. Treten nach einem Schädel-Hirn-Trauma v. a. Wesensveränderungen und subjektive kognitive Leistungseinbußen (meist Aufmerksamkeit und Gedächtnis) ein, wird die Diagnose „F07.2 ICD-10 Organisches Psychosyndrom nach Schädel-Hirn-Trauma“ vergeben. Wesentlich schwieriger wird es bei angeborenen oder erworbenen Störungen, bei denen keine eindeutige Verursachung auszumachen ist. Diese stellen aber gerade in der ambulanten Versorgung einen großen Anteil dar. Da sich die Funktionsstörungen und deren emotionale Folgen häufig auf die schulischen Fähigkeiten auswirken und in Form von Lernstörungen auffällig werden, ist eine nur begrenzt sinnvolle Möglichkeit die Kodierung als nicht näher bezeichnete Entwicklungsstörung schulischer Fertigkeiten (F81.9).

Gedächtnismodelle

Es gibt verschiedene theoretische Gedächtnismodelle:

- zeitbezogene (Mehrspeichermodelle),
- prozessbezogene (Netzwerkmodelle) und
- inhaltsbezogene (Arbeitsgedächtnismodell).

Zentrale Annahmen dieser Modelle sind, dass die Gedächtniskapazität eingeschränkt ist und die Information in mehreren Schritten bzw. Speichern verarbeitet wird.

In den 1980er Jahren wurden mehrere so genannte globale Gedächtnismodelle entwickelt. Deren grundlegende gemeinsame Annahme ist, dass sowohl bei der Wiedererkennung als auch beim Abruf eines bestimmten Items alle im Gedächtnis vorhandenen Gedächtnisspuren eine Rolle spielen.

Das 3-Speicher-Modell (■ Abb. 1) von Atkinson u. Shiffrin [1] und das Arbeitsgedächtnismodell nach Baddeley [13] haben bis heute den größten Einfluss auf die sich stetig weiter entwickelnde Gedächtnisforschung genommen. Viele Gedächtnisforscher sind darin einig, dass 3 übergeordnete Gedächtnissysteme existieren:

- das sensorische Register,
- das Kurzzeitgedächtnis und
- das Langzeitgedächtnis.

Die durch Aufmerksamkeitsrichtung und -selektion aufgenommene Information geht in das unmittelbare Kurzzeitgedächtnis über. Dieses unterteilt sich in das auditive/verbale und das visuelle/nicht-verbale Gedächtnis, wobei Inhalte von beiden im so genannten ► **Arbeitsgedächtnis** als Teil der ► **Exekutivfunktionen** zwischengespeichert und bereitgehalten werden. Vom Kurzzeitgedächtnis aus gehen die Informationen mittels Lernprozessen ins Langzeitgedächtnis über, wenn sie nicht als bedeutungslos bewertet und gleich wieder verworfen werden [7].

Gedächtnisstörung

Charakteristika

Im Alltag fallen Kinder mit Gedächtnisstörungen häufig durch ► **unspezifische Symptome** auf, die auch als Aufmerksamkeitsstörung oder als allgemeine Lernbehinderung gedeutet werden können (z. B. plan-

Die Diagnosekategorie F06 ICD-10 umfasst objektivierbare Störungen, die direkte Folge eines Schädel-Hirn-Traumas oder anderer neurologischer Störungen sind

Die meisten Gedächtnisforscher nehmen 3 übergeordnete Gedächtnissysteme an

- **Arbeitsgedächtnis**
- **Exekutivfunktion**

- **Unspezifische Symptome**

Gedächtnisleistungen sind eine Basisfunktion zur Bewältigung kognitiver Anforderungen

► **Intelligenztest**

► **Lese-Rechtschreib-Schwäche**

► **Rückzugstendenz**

Auf Prozessebene werden Speicher- und Abrufstörungen unterschieden

Tab. 1 Unterschiede zwischen Speicher- und Abrufstörungen

Speicherstörungen	Abrufstörungen
<ul style="list-style-type: none"> — Informationen werden nur unvollständig, falsch oder in geringer Menge behalten — Das Kind fragt häufiger nach — Aufforderungen zu Handlungen werden oft unvollständig oder unter Nachfragen ausgeführt — Beim Lernen sind viele Wiederholungen notwendig, die trotzdem meist nicht zum Erfolg führen — Es entsteht der Eindruck, dass bereits bekannte Informationen wieder als neu erlebt werden — Trotz normaler sprachlicher Fähigkeiten werden kaum Erlebnisberichte gemacht — Hinweisreize erleichtern das Erinnern nicht 	<ul style="list-style-type: none"> — Informationen werden zunächst aufgenommen, können aber nicht gezielt erinnert werden — Alltagsanforderungen werden weitestgehend unauffällig bewältigt — In der Zukunft liegende Ereignisse oder Termine werden nicht erinnert (prospektives Gedächtnis) — Zuvor gelernte Informationen werden nur vage oder gar nicht erinnert („Versagen“ bei Klassenarbeiten) — Es entsteht der Eindruck von „Blockaden“ („Es liegt mir auf der Zunge, aber ich komm nicht drauf!“) — Hinweisreize erleichtern das Erinnern

loses, unorganisiertes Verhalten, unvollständige Handlungen, Vergesslichkeit, häufiges Nachfragen, geringer Lernzuwachs). Gedächtnisleistungen gehören zu den Basisfunktionen die benötigt werden, um kognitive Anforderungen bewältigen zu können. Die Beeinträchtigung von Merk- und Lernprozessen kann sich daher auf alle Lebensbereiche negativ auswirken und vielfältige Ressourcen eines Kindes an ihrer Entfaltung hindern [11]. Das betroffene Kind hat nicht nur Lernschwierigkeiten in der Schule, sondern es lernt auch nicht ausreichend aus Erfahrungen und hat keine Möglichkeit, einen Abgleich mit schon bekannten Informationen vorzunehmen. Dies wiederum bildet die Basis adaptiven Lernens, also der Fähigkeit der Übertragung und Anpassung bisherigen Wissens auf neue ähnliche Kontexte.

In ► **Intelligenztests** mit Sprachteil kann die Leistung geringer ausfallen, denn infolge der Merkstörung sind Wortschatz und Allgemeinwissen häufig reduziert, und zusätzlich gehören auch Untertests zur auditiven Merkspanne oder Kopfrechenaufgaben in diesen Bereich. Es kann zu Verhaltensstörungen kommen, weil angemessene Verhaltensweisen nicht gelernt werden, oder es kann aufgrund von (schulischen) Überforderungssituationen zu sekundären Verhaltensproblemen kommen [4]. Auch der Erwerb der Kulturtechniken basiert – wie die Aneignung faktischen Wissens – auf der Fähigkeit, Wissen abzuspeichern und zielgerichtet abrufen zu können. Hier kann dann eine ineffektive Behandlung einer ► **Lese-Rechtschreib-Schwäche** erfolgen, wenn die zugrunde liegende Problematik keine Berücksichtigung findet. Schwierigkeiten beim Lesen und Schreiben können wiederum zu emotionalen Beeinträchtigungen führen. So zeigen die betroffenen Kinder mit steigendem Schulalter vermehrt ► **Rückzugstendenzen** und soziale Anpassungsschwierigkeiten [2].

Das Umfeld kann ohne das Wissen um die Störung auch mit Unverständnis auf die Symptome von Merkfähigkeitsstörungen, beispielsweise häufiges Nachfragen, reagieren, dies sogar als provokativ empfinden oder mangelnde Lernerfolge fälschlich mit fehlender intellektueller Kapazität oder Faulheit erklären.

Subtypen des Störungsbilds

Aus der klinischen Praxis lassen sich folgende Typen von Merk- und Lernstörungen ableiten, die auch in Kombination auftreten können:

- Der unaufmerksame Typ (beeinträchtigte unmittelbare Merkspanne, schwankende Lernverläufe, Interferenzanfälligkeit, unorganisiertes Lernen),
- der stagnierende Typ (geringer Lernzuwachs, profitiert nicht von Wiederholung),
- der vergessliche Typ (behält Informationen nur über einen kurzen Zeitraum).

Während auf Systemebene – wie bereits oben erwähnt – den Störungen des deklarativen Gedächtnisses eine große Bedeutung zukommt, liegt auf der Prozessebene die wichtigste Unterscheidung in:

- Störungen, die die Aufnahme, Einspeicherung und Verfestigung der Informationen betreffen (Speicherstörungen), und
- Störungen, die den Abruf betreffen (Abrufstörungen).

Hier kommt es häufig zu Verwechslungen, da die als Abrufstörung empfundene Problematik in vielen Fällen bereits in einer ineffektiven oder fehlerhaften Einspeicherung begründet liegt.

Infobox 1: Unterscheidungsmerkmale mnestischer Störungsmuster

- Schwere der anterograden Amnesie
- Relation von Störungen des freien Erinnerns und der Wiedererkennung
- Interferenzanfälligkeit (verschiedene Informationen stören sich gegenseitig)
- Vorhandensein von Arbeitsgedächtnisstörungen
- Dauer der retrograden Amnesie
- Vorhandensein eines Zeitgradienten der retrograden Störung
- Auftreten von Konfabulationen
- Störungseinsicht

■ **Tab. 1** zeigt die wichtigsten Unterschiede dieser Störungen auf.

In Abhängigkeit von der Ätiologie und Lokalisation lassen sich auch unterschiedliche Störungsmuster beschreiben (Infobox 1).

Subtypen lassen sich auch anhand der Schädigung gedächtnisrelevanter Hirnstrukturen ableiten. Kinder mit Störungen im Bereich des Frontalhirns lernen beispielsweise unstrukturiert und benötigen ► **externe Merkhilfen** (Notizen usw.). Bei diffusen kortikalen und subkortikalen Läsionen (z. B. nach Hypoxie) zeigen sich oft weit reichende, schwere Beeinträchtigungen der Gedächtnisleistungen.

In Abhängigkeit von der Ätiologie und Lokalisation lassen sich unterschiedliche Störungsmuster beschreiben

► Externe Merkhilfen

Epidemiologie

Gedächtnisstörungen zählen zu den häufigsten Folgen erworbener Hirnverletzungen unterschiedlicher Genese und Lokalisation [9]. Die Prävalenzrate von organisch bedingten Beeinträchtigungen von Gedächtnisleistungen liegt zwischen 36% und 70% [12].

Für eine ambulante kinderneuropsychologische Inanspruchnahmestichprobe konnten über einen Zeitraum von 3 1/2 Jahren bei 42% der untersuchten Kinder klinisch bedeutsame Merkfähigkeitsstörungen festgestellt werden [9]. Unter den Kindern mit nur einer einzigen umschriebenen Teilleistungsstörung stellten diejenigen mit Merkfähigkeitsstörungen sogar die größte Gruppe dar (19%). Stark ausgeprägte Merkfähigkeitsstörungen traten häufig ohne zusätzliche komorbide Störung auf, umgekehrt kommen jedoch Merkfähigkeitsstörungen auch als komorbide, im Vergleich zur primären Störung jedoch geringer ausgeprägte (assozierte) Störung vor.

Komorbiditäten

Gedächtnisstörungen werden in Abhängigkeit ihrer Verursachung häufig von unterschiedlichen Störungen anderer Hirnleistungen begleitet. Aus therapeutischer Sicht sind Störungen der Selbsteinschätzung und das Auftreten von ► **Konfabulationen** (falschen Erinnerungen), wie sie als Folge einer Frontalhirnbeteiligung z. B. beim amnestischen Korsakow-Syndrom oder nach Ruptur von Aneurysmen der A. communicans anterior bzw. ihrem operativen Verschluss auftreten, von besonderer Bedeutung. Im Kindesalter sind die Ursachen von Gedächtnisstörungen anders verteilt als im Erwachsenenalter und die Begleiterscheinungen sehr heterogen.

Die größten Überschneidungen bestehen zu Aufmerksamkeitsstörungen, auch wenn diese nicht zu eingeschränkter Merkleistung führen müssen. Störungen der Aufmerksamkeitsfunktionen haben nicht nur Einfluss auf die Informationsaufnahme, sondern indirekt auch auf andere Gedächtnisprozesse, z. B. bei der ► **Kodierung** und ► **Speicherung**, bei denen Informationen sozusagen archiviert, also mit einer Bedeutung versehen und anschließend systematisch abgelegt werden. Dies ist wiederum für den späteren Zugriff auf die Informationen (► **Abruf**) von Bedeutung. Der Abruf kann außerdem in Folge einer Inhibitionsstörung blockiert werden. So konnte beispielsweise im Zusammenhang mit Multiplikationsaufgaben festgestellt werden, dass eine fehlende Hemmung für falsche Antworten den Abruf richtiger Antworten behinderte [5]. Auch kommt es im Rahmen einer Aufmerksamkeitsstörung häufig zu Einschlafstörungen, gestörtem Schlafrhythmus und wenig Schlaf. Die Übertragung der Informationen ins Langzeitgedächtnis erfolgt auf Proteinebene während bestimmter Schlafphasen (REM-Schlafphase) und kann gestört werden.

Ätiologie und Pathogenese

Nach den Aufmerksamkeitsstörungen sind Gedächtnisstörungen die zweithäufigste Leistungsstörung nach erworbenen Hirnschädigungen [9]. Sie können je nach Ausmaß und Art der Schädigung reversibel, persistierend oder progredient sein.

Die Prävalenzrate organisch bedingter Beeinträchtigungen der Gedächtnisleistungen liegt zwischen 36% und 70%

► Konfabulation

- **Kodierung**
- **Speicherung**
- **Abruf**

Die Informationen werden während bestimmter Schlafphasen auf Proteinebene ins Langzeitgedächtnis übertragen

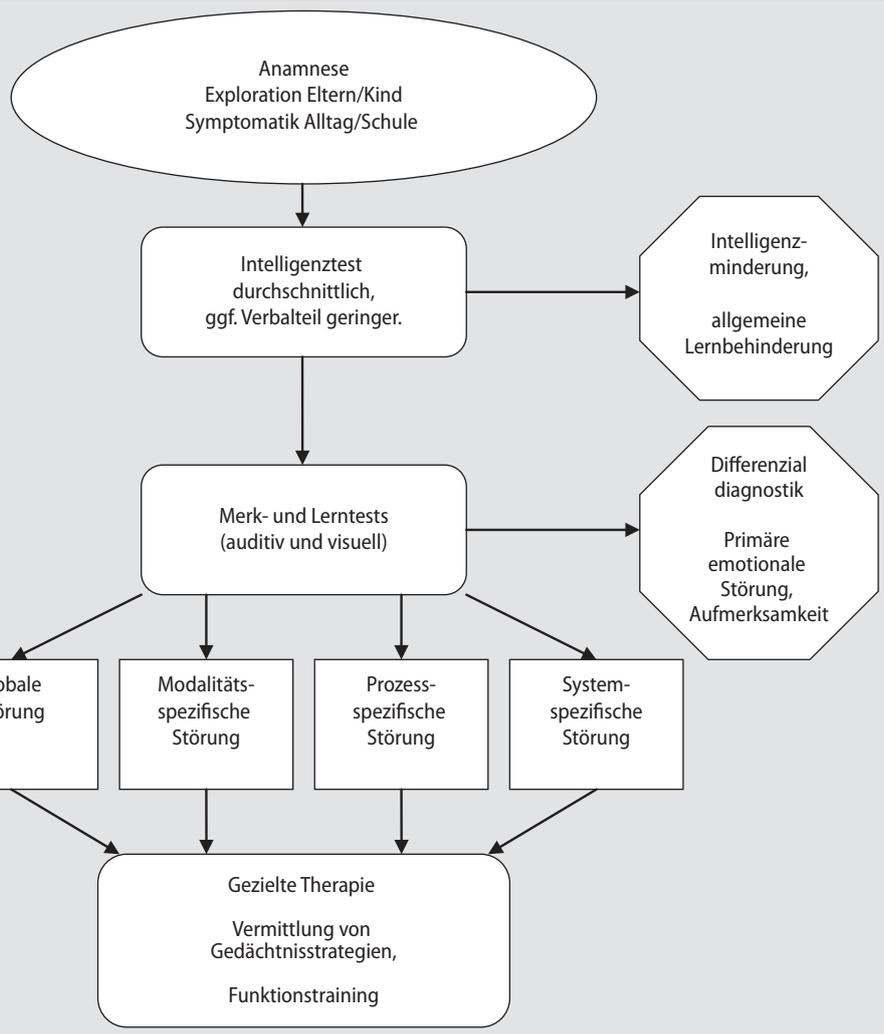


Abb. 2 ▲ Diagnostisches Vorgehen bei Verdacht auf Gedächtnisstörung

Die Spannweite reicht von Gedächtnisstörungen, die im Rahmen alterskorrelierter Demenzen auftreten, über umgrenzte Neu- oder Altgedächtnisstörungen nach ► **fokalen Hirnschäden** bis zu psychisch bedingtem Erinnerungsverlust (Trauma, Depression).

Kindliche Gedächtnisstörungen haben sehr heterogene Ursachen. Sie können Folge prä-, peri- oder postnataler Komplikationen oder Erkrankungen sein, in Begleitung mit Krankheiten oder infolge eines Unfalls auftreten. Unfallbedingte Hirnschädigungen, Hypoxien und Epilepsien sind häufige Verursacher zu benennen. Sie werden auch im Zusammenhang mit kindlichen Schlaganfällen beschrieben. Wesentliche psychogene Ursachen sind Traumatisierungen, Depressionen und Angststörungen.

Diagnostisches Vorgehen

Die neuropsychologisch orientierte Diagnostik in diesem Bereich (■ **Abb. 2**) basiert auf ► **psychometrischen Konzepten**, die immer häufiger auch als Basisdiagnostik in der Kinderheilkunde verwendet werden [8, 10]. Eine differenzierte neuropsychologische Diagnostik sollte sowohl Prozesse der Informationsaufnahme bzw. -enkodierung (Einprägen, Lernen), des Behaltens neuer Informationen (kurz-, langfristig) als auch des Abrufs neuer und alter Gedächtnisinhalte (freier Abruf, Abruf mit Hilfen, Wiedererkennen) berücksichtigen. Relevant ist dabei, inwieweit das Lernen eines neuen Materials früher Gespeichertes stört (retroaktive Interferenz) bzw. ob gelerntes Material die anschließende Aufnahme anderer Informationen stört (proaktive Interferenz). Ein weiterer wichtiger Beurteilungsfaktor ist der Lernverlauf, der durch Einprägungswiederholungen sichtbar wird. Um auch mo-

► **Fokaler Hirnschaden**

Unfallbedingte Hirnschädigungen, Hypoxien und Epilepsien sind ebenso wie prä-, peri- oder postnatale Komplikationen häufige Verursacher von Gedächtnisstörungen

► **Psychometrisches Konzept**

Der wichtige Beurteilungsfaktor „Lernverlauf“ wird durch Einprägungswiederholungen sichtbar

Tab. 2 Gliederung der MLT-C

Untertests	Durchführung	Abkürzung	Dauer [min]	Skalen				
				AK	VL	AL	VM	AM
Details Merken	Optional	DM	3 ^b	nSkal			nSkal	
Muster Lernen	Skalenrelevant	ML	20 ^a		Skal			
Wörter Lernen	Skalenrelevant	WL	10 ^a			Skal Skal-Ju		
Räumliches Positionieren	Skalenrelevant	RP	7 ^a				Skal	
Zahlenfolgen	Skalenrelevant	ZF	3 ^a	Skal				Skal
Muster Lernen Delay	Skalenrelevant	MLD	5 ^a		Skal			
Muster Lernen Wiedererkennung	Optional	MLW	2 ^b		nSkal			
Farbfolgen	Skalenrelevant	FF	3 ^a	Skal			Skal	
Wörter Lernen Delay	Skalenrelevant	WLD	5 ^a			Skal		
Wörter Lernen Wiedererkennung	Optional	WLW	3 ^b			nSkal		
Geräuschfolgen	Skalenrelevant	GF	7 ^a					Skal
Alltagssituationen	Optional	AS	5 ^b				nSkal	
Geschichten Merken	Optional	GM	5 ^b					nSkal
Handlungsfolgen	Optional	HF	7 ^b					nSkal

AK Aufmerksamkeit und Konzentration; VL visuelles Lernen; AL auditives Lernen; VM visuelles Merken; AM auditives Merken, Skal ergeben Skalenwerte; nSkal Bewertung geht nicht in die Skalenwerte ein, Skal-Ju geht nur für die Altersgruppe 9–16;11 Jahre in die Skalenwerte ein

^aDurchführungszeit Kernbatterie: 60 min

^bDurchführungszeit optionale Untertests 25 min

dalitätsspezifische Störungen des Gedächtnisses abdecken zu können, empfiehlt sich außerdem die Verwendung von verbalem bzw. auditivem (Zahlen, Buchstaben, Silben, Wörter, Pseudowörter oder Geschichten) und visuellem Material (Muster, Bilder, räumliche Anordnungen). Differenzialdiagnostisch sind Intelligenzbeeinträchtigungen, Aufmerksamkeitsstörungen und emotionale Störungen zu beachten. Bei der Berücksichtigung aller dieser Faktoren kann die Diagnostik eine gute Basis für eine anschließende Therapie sein. Im Handel sind diverse bewährte Verfahren für einzelne der oben genannten Aspekte erhältlich, z. B. der ► **Verbale Merk- und Lerntest (VLMT)** [3].

Ein neues Verfahren, das diesen komplexen Anforderungen entsprechend gestaltet ist, bildet die Memory and Learning Testbattery for Children (MLT-C) [6, 7]. Sie wurde für die Altersgruppe 6;00–16;11 Jahre gestaltet und normiert. Sie ermöglicht modalitätsspezifische Vergleiche visueller und auditiver Merk- und Lernleistungen. Sie besteht aus 8 Haupt- und 6 optionalen Untertests (► **Tab. 2**). Eine Ergebnisinterpretation auf Untertestebene ist ebenso möglich wie die Ermittlung eines Gesamtwerts. Überprüft werden:

- die unmittelbare Merkspanne,
- die Fähigkeit zum Lernzuwachs durch Wiederholungen,
- die Interferenzanfälligkeit,
- Wiedererkennensleistungen sowie
- der Abruf nach Verzögerung.

Fallbeispiel

Tom war 10 Jahre und 4 Monate (10;4 Jahre), als seine Eltern ihn zur ambulanten neuropsychologischen Diagnostik in der psychologischen Kinderambulanz vorstellten. Vorstellungsgrund war der Verdacht auf eine Legasthenie und auf eine ► **Teilleistungsstörung**.

Anamnese

Tom wurde als 2. von 3 Kindern (Bruder, 14 Jahre, und Schwester, 8 Jahre) spontan per Vakuumex-traktion 3 Wochen vor dem Termin entbunden. Die Schwangerschaft war bis auf vorzeitige Wehen

► Verbaler Merk- und Lerntest (VLMT)

Die Memory and Learning Testbattery for Children (MLT-C) ermöglicht modalitätsspezifische Vergleiche visueller und auditiver Merk- und Lernleistungen

► Teilleistungsstörung

► Asphyxie

Das Erlernen des Alphabets und des Einmaleins dauerte sehr lange, und die Rechtschreibleistungen blieben schwach

► Unselbstständigkeit

In der Schule stellte sich die Frage nach einer Lernstörung und der weiteren Beschulung

► Schulunlust

► Interessenverlust

in der 26. Schwangerschaftswoche unkompliziert verlaufen. Unter der Geburt war es bei 2-facher Nabelschnurumschlingung zu einem Abfall der kindlichen Herztöne und ► **Asphyxie** gekommen. Die Geburtswerte betragen 2990 g bei 49 cm Größe und einem Kopfumfang von 35 cm, die Apgar-Werte waren 5/8/10.

Tom entwickelte sich zunächst unauffällig. Im Kindergartenalter fiel auf, dass der Sprachschatz einfach blieb und es beispielsweise bei der Benennung von Farben und Formen noch lange zu Verwechslungen kam. Eine Vorstellung bei einer Logopädin ergab wie auch die ohrenärztliche Untersuchung einen unauffälligen Befund.

In der Grundschule hatte Tom zunächst Freude am Lernen, dies ließ allerdings schnell nach, und er kam erschöpft nach Hause und klagte morgens häufig über Bauchschmerzen und äußerte, nicht zur Schule gehen zu wollen. Das Erlernen des Alphabets und des Einmaleins dauerte sehr lange, und seine Rechtschreibleistungen blieben schwach. Mit zunehmender Frustration reagierte er, als seine 2 Jahre jüngere Schwester ihn diesbezüglich überholte. Die 2. Klasse musste wiederholt werden.

Toms Mutter übernahm es lange, seine Schul- und Sportsachen zurechtzulegen und ihm auch in die Schule hinterher zu fahren, wenn er etwas vergessen hatte. Die Lehrerin riet ihr, Tom zu mehr Eigenverantwortung zu erziehen. Der Versuch scheiterte, da Tom ohne ihre Hilfestellung Hefte und Bücher vergaß oder an den falschen Tagen dabei hatte. Er beteiligte sich auch wenig am Unterricht und begann, besonders im Deutschunterricht, zu stören. Sein Verhalten wurde von den Lehrern als provokativ empfunden. Die Hausarbeiten machte er widerwillig und meist mit Unterstützung der Eltern. Hier kam es oft zu Streitigkeiten, da man Tom „alles immer tausendmal sagen müsse“. Auch im Alltag fiel er durch ► **Unselbstständigkeit** auf.

Mit Besorgnis beobachteten seine Eltern, dass er sich immer stärker zurückzog und auch an vorher gern ausgeübten Aktivitäten, wie dem Fußballspielen, wenig Interesse zeigte. Aktuell besuchte Tom die 3. Klasse, und in der Schule stellte sich die Frage nach einer Lernstörung und der weiteren Beschulung.

Diagnostik

Aufgrund der Fragestellung und der beschriebenen Problematik enthielt die neuropsychologische Diagnostik Verfahren zur Überprüfung der Intelligenz, der Merk- und Lernfähigkeit und der Les-Rechtschreib-Leistungen. Außerdem wurden Hinweise auf eine Aufmerksamkeitsstörung sowie das emotionale Befinden bezüglich schul- und leistungsbezogener Ängste und depressiver Symptome erfragt.

Angewandte Testverfahren

Es kamen zur Anwendung:

- Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Kinder (HAWIK-III),
- Memory and Learning Testbattery for Children (MLT-C),
- Diagnostischer Rechtschreibtest für 3. Klassen (DRT 3),
- Angstfragebogen für Schüler (AFS),
- Depressionsinventar für Kinder und Jugendliche (DIKJ),
- Selbst- und Fremdbeurteilungsbogen zur Aufmerksamkeitsstörung.

Diagnostikbefunde

Es fanden sich insgesamt durchschnittliche Intelligenzleistungen mit grenzwertigen Leistungen im „Wortschatz-Test“, im „Allgemeinwissen“ und „Rechnerischen Denken“ sowie einem unterdurchschnittlichen Wert im „Zahlennachsprechen“. Im MLT-C fand sich eine beeinträchtigte Gesamtleistung mit Störungsschwerpunkt im auditiven Bereich (■ **Abb. 3**). Im DRT 3 fiel die Rechtschreibleistung unterdurchschnittlich aus, die Kriterien für eine Rechtschreibstörung waren jedoch knapp nicht erfüllt. Im AFS ergab sich keine Angstproblematik, aber eine deutliche ► **Schulunlust**. Das DIKJ fiel klinisch unauffällig aus, zeigte aber Hinweise auf Rückzugstendenzen und ► **Interessenverlust**. Hinweise auf eine Aufmerksamkeitsstörung fanden sich nicht.

Aufgrund der Befunde ist von einer Gedächtnisstörung auszugehen, die in der Folge zu Lernschwierigkeiten und bereits zu einer beginnenden emotionalen Problematik geführt hat.

Es wurde ein neuropsychologisches Gedächtnistraining empfohlen, um Tom kindgerechte Strategien zu vermitteln und sein Selbstbewusstsein zu unterstützen.

T-Wert	MLT-C														PR
	U2 ML	U6a MLD	U3 WL	U8a WLD	U4 RP	U7 FF	U5 ZF	U9 GF	AK	VL	VM	AL	AM	MQ	
≥75															100
74															99
73															99
72															99
71															98
70															98
69															97
68															96
67															96
66															95
65															93
64															92
63															90
62															88
61															86
60															84
59															82
58															79
57															76
56															73
55															69
54															66
53															62
52															58
51															54
50															50
49															46
48															42
47															38
46															34
45															31
44															27
43															24
42															21
41															18
40															16
39		X				X									13
38											X	X			12
37															10
36	X				X				X						8
35								X						X	7
34													X		5
33			X				X								4
32												X			3
31				X											3
30															2
28															1
26															1
24															0
22															0
20															0

Abb. 3 ▲ MLT-C-Profil Fallbeispiel Tom, 10;4 Jahre alt; *Untertests*: ML Muster Lernen, MLD Muster Lernen Delay, WL Wörter Lernen, WLD Wörter Lernen Delay, RP räumliches Positionieren, ZF Zahlenfolgen, FF Farbfolgen, GF Geräuschfolgen; *Skalen*: AK Aufmerksamkeit und Konzentration, VL visuelles Lernen, VM visuelles Merken, AL auditives Lernen, AM auditives Merken; MQ Gesamtwert, wird gebildet aus den Skalen VL, VM, AL, AM; PR Prozentrang; Prozentrangbereich von 16–84 bzw. T-Wert-Bereich von 40–60 gelten als durchschnittlich

Tom wurde über die Störung informiert und zeigte sich sehr erleichtert, dass er „nicht dumm“ sei und dass es Trainingsmöglichkeiten gibt. Bezüglich der weiteren Beschulung wurde im Dialog mit der Schule vereinbart, dass Tom mit Unterstützung durch das Training und Nachhilfe zunächst in der Klasse verbleibt, da er bereits wiederholt hatte. Eine Verlaufsdiagnostik zur Überprüfung der Fortschritte ist geplant.

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. F. Petermann

Psychologische Kinderambulanz, Zentrum für Klinische Psychologie und Rehabilitation, Universität Bremen
Grazer Straße 2, 28359 Bremen
fpeterm@uni-bremen.de

Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

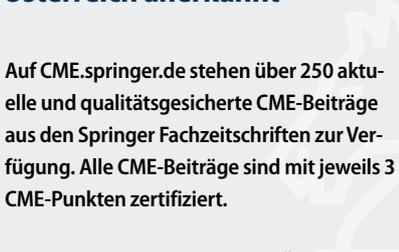
1. Atkinson RC, Shiffrin RM (1971) The control of short-term memory. *Sci Am* 225: 82–90
2. Gasteiger-Klicpera B, Klicpera C, Schabmann A (2006) Der Zusammenhang zwischen Lese-, Rechtschreib- und Verhaltensschwierigkeiten: Entwicklung vom Kindergarten bis zur vierten Grundschulklasse. *Kindheit Entwicklung* 15: 55–67
3. Helmstädter C, Lendt M, Lux S (2001) Verbaler Lern- und Merkfähigkeitstest (VLMT). Hogrefe, Göttingen
4. Heubrock D, Petermann F (2003) Klinische Kinderneuropsychologie. *Monatsschr Kinderheilk* 151: 38–42
5. Jacobs C, Petermann F (2005) Diagnostik von Rechenstörungen. Hogrefe, Göttingen.
6. Lepach AC, Petermann F (2008) Memory and learning testbattery for children (MLT-C). Huber, Bern Stuttgart-Toronto
7. Lepach AC, Petermann F, Schmidt S (2007) Neuropsychologische Diagnostik von Merk- und Lernstörungen mit der MLT-C. *Kindheit Entwicklung* 16: 16–26
8. Macha T, Petermann F (2006) Psychologische Tests in der Pädiatrie. *Monatsschr Kinderheilk* 154: 298–304
9. Petermann F, Lepach AC (2006) Neuropsychologische Diagnostik und Therapie von Aufmerksamkeits- und Gedächtnisstörungen im Kindesalter. *Verhaltenstherapie* 16: 112–120
10. Petermann F, Macha T (2005) Entwicklungsdiagnostik. *Kindheit Entwicklung* 14: 131–139
11. Petermann F, Schmidt MH (2006) Ressourcen – Ein Basiskonzept der Entwicklungspsychologie und Entwicklungspsychopathologie? *Kindheit Entwicklung* 15: 118–127
12. Rak A (2002) Die Behandlung von Gedächtnisstörungen. In: Kasten E, Schmid G, Eder R (Hrsg) Effektive neuropsychologische Behandlungsmethoden, 2. neubearbeitete Aufl. Dtsch Psychologieverlag, Bonn, S 100–134
13. Repovs G, Baddeley A (2006) The multi-component model of working memory: explorations in experimental cognitive psychology. *Neuroscience* 139: 5–21



CME.springer.de
Zertifizierte Fortbildung für Ärzte



CME.springer.de wird auch in Österreich anerkannt



Auf CME.springer.de stehen über 250 aktuelle und qualitätsgesicherte CME-Beiträge aus den Springer Fachzeitschriften zur Verfügung. Alle CME-Beiträge sind mit jeweils 3 CME-Punkten zertifiziert.

Dieses Angebot ist auch von der Österreichischen Ärztekammer anerkannt: Gemäß dem Diplom-Fortbildungs-Programm (DFP) werden die auf CME.springer.de erworbenen CME-Punkte 1:1 als fachspezifische Fortbildung angerechnet (§26(3) DFP-Richtlinie – Approbation ausländischer Veranstaltungen). Weitere Informationen finden Sie auf CME.springer.de. Bei Fragen hilft Ihnen unser Helpdesk gerne weiter: CME@springer.com

CME.springer.de

CME-Fragebogen

Bitte beachten Sie:

- Antwortmöglichkeit nur online unter: **CME.springer.de**
- Die Frage-Antwort-Kombinationen werden online individuell zusammengestellt.
- Es ist immer nur eine Antwort möglich.

Hinweis für Leser aus Österreich

Gemäß dem Diplom-Fortbildungs-Programm (DFP) der Österreichischen Ärztekammer werden die auf CME.springer.de erworbenen CME-Punkte hierfür 1:1 als fachspezifische Fortbildung anerkannt.

Was ist Bestandteil vom expliziten Gedächtnis?

- Automatisierte Fertigkeiten.
- Priming.
- Semantisches Gedächtnis.
- Habituation.
- Prozedurales Gedächtnis.

Was ist charakteristisch für eine globale Amnesie?

- Unbeeinträchtigt episodisches Gedächtnis.
- Unbeeinträchtigt Kurzzeitgedächtnis.
- Unbeeinträchtigt Neuerwerb von Informationen.
- Beeinträchtigt implizites Gedächtnis.
- Beeinträchtigt Kurzzeitgedächtnis.

Was ist eine anterograde Amnesie?

- Beeinträchtigung des Altgedächtnisses.
- Gedächtnislücke.
- Beeinträchtigung der Einspeicherung von neuen Informationen.
- Vorübergehender Gedächtnisverlust.
- Modalitätsspezifische Gedächtnisstörung.

Welches Gedächtnismodell hat bis heute großen Einfluss?

- Das 5-Speicher-Modell von Müller u. Reinhardt.
- Das 2-Speicher-Modell von Bloomfield.
- Das Multi-Speicher-Modell von Altman u. James.
- Das 3-Speicher-Modell von Atkinson u. Shiffrin.

- Das 1-Speicher-Modell von Walter u. Richardson.

Was beschreibt den „stagnierenden Typ“?

- Unorganisiertes Lernen.
- Interferenzanfälligkeit.
- Lernleistungen schwanken.
- Fehlende Motivation.
- Geringer Lernzuwachs trotz Wiederholung.

Was ist ein Merkmal von Abrufstörungen?

- Hinweisreize erleichtern das Erinnern.
- Das Kind fragt häufig nach.
- Hinweisreize erleichtern das Erinnern nicht.
- Das Kind erzählt nicht viel.
- Informationen werden oft nur unvollständig oder falsch behalten.

Was gilt als Ausschlusskriterium für die Diagnose einer primären Gedächtnisstörung?

- Lese-Rechtschreib-Schwäche.
- Dyskalkulie.
- Teilleistungsstörung.
- Intelligenzminderung.
- Sprachstörung.

Was ist bei Intelligenztests im Rahmen von Gedächtnisstörungen zu berücksichtigen?

- Der Test darf nicht zu lange dauern.
- Der Verbalteil kann schlechter ausfallen.
- Der IQ kann nicht bewertet werden.
- Der Handlungsteil kann schlechter ausfallen.

- Der Test sollte wiederholt werden.

Zu welchem Störungsbild bestehen die größten Überschneidungen mit Gedächtnisstörungen?

- Angststörung.
- Apraxie.
- Aufmerksamkeitsstörung.
- Aphasie.
- Autismus.

Ein Kind hat eine Gedächtnisstörung unklarer Genese, die sich besonders in Form von Lernschwierigkeiten äußert?
Welche ICD-10-Zuordnung wäre möglich?

- F06 ICD-10.
- F07.2 ICD-10.
- F70 ICD-10.
- F81.9 ICD-10.
- F84 ICD-10.

Diese Fortbildungseinheit ist 12 Monate auf CME.springer.de verfügbar.

Den genauen Einsendeschluss erfahren Sie unter CME.springer.de

Hier steht eine Anzeige.

Springer





Neurobiologische Aspekte der ADHS und mögliche therapeutische Konsequenzen

 <p>Universitätsklinikum Leipzig <small>Arbeitsgemeinschaft Rechts</small></p> <p>UNIVERSITÄT LEIPZIG Medizinische Fakultät</p>	<p>Dr. med. M. Döhnert Oberarzt</p> <p>Universität Leipzig Klinik und Poliklinik für Psychiatrie, Psychotherapie und Psychosomatik des Kindes- und Jugendalters Liebigstraße 20a, 4103 Leipzig</p>
--	---



DER SPIEGEL

DAS ZAPPELPHILIPP-SYNDROM

Wann sind Kinder psychisch krank?

Kinder mit Knacks

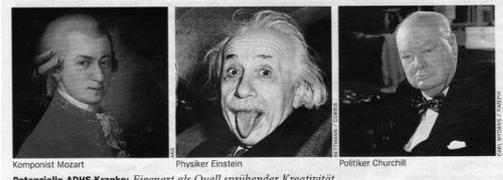
Keine psychische Störung wird bei Kindern häufiger diagnostiziert als die Hyperaktivität: Die Betroffenen sind leicht erregbar, unkonzentriert und nerven Eltern und Lehrer. Immer mehr Zappelphilippe werden mit Pillen ruhig gestellt. Werden so nur Erziehungsängel überdeckt?

www.kinderpsychiatrie.de

ADHS

AufmerksamkeitsDefizit-/HyperaktivitätsStörung

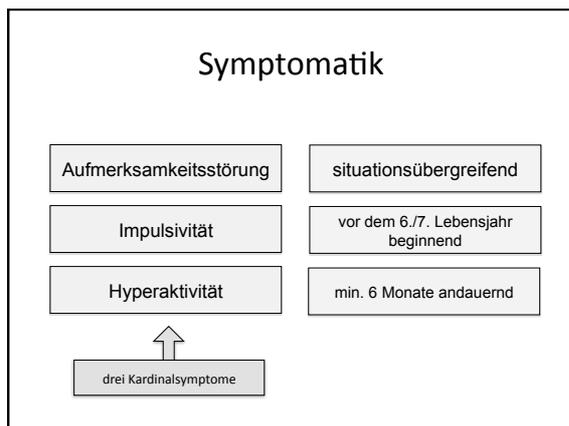
Dr. med. M. Döhnert
mirko.doehnert@uniklinik-leipzig.de

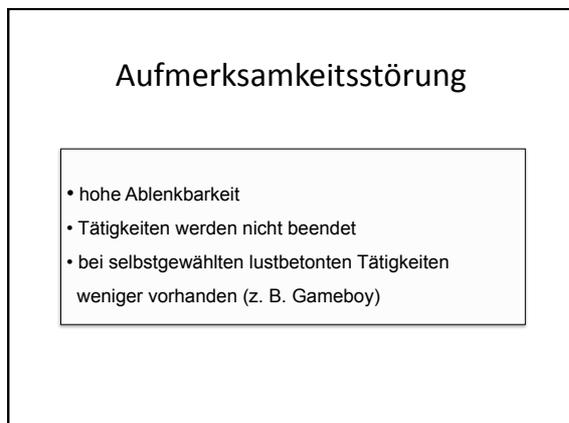


Komponist Mozart Physiker Einstein Politiker Churchill

Potenzielle ADHS-Kranke: Eigenart als Quell sprühender Kreativität







Impulsivität

- plötzlich und ohne überlegen zu handeln
 - Kein Bedürfnisaufschub
 - platzen häufig mit Antworten heraus
 - schnell emotionale Ausbrüche
 - Streit
- erhöhtes Unfallrisiko

Hyperaktivität

- extreme Ruhelosigkeit
- hohe motorische Aktivität
- im Unterricht plötzlich aufstehen
- zappeln

Epidemiologie

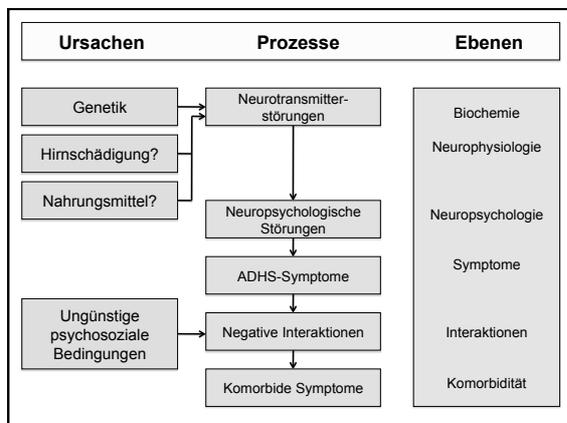
- Jungen deutlich häufiger betroffen (2:1 ... 5:1)
- 3-5% nach DSM-IV im Schulalter
- Vorstellung häufig im Vor- und Grundschulalter
→ sehr häufig Anlass zu kinderpsychiatrischer Diagnostik
- kulturübergreifend

Komorbidität

- 2/3 der Patienten mit weiterer Störung
 - 50% oppositionelle Störung des SV
 - 30-50% SSV
 - 10-40% depressive Störungen
 - 20-25% Angststörungen
 - 10-25% Lernstörungen
(Lese-/Rechtschreibstörung etc.)
 - bis 30% Ticstörungen

Ätiologie

→ Multifaktorielle Genese



Genetik

- Heritabilität zw. 60 und 90%
- Molekulargenetik
Kandidatengene insbesondere
im dopaminergen System

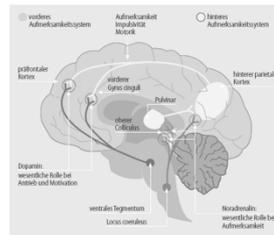
DRD-4-Rezeptor

DAT1-Transporter

Neurobiologisch

Dysfunktion in
frontosubkortikalen
Regelkreisen
(Verbindung zwischen
präfrontalem Kortex und versch.
subkortikalen Strukturen)

- Genetische Faktoren
- Schwangerschafts-/
Geburtskomplikationen
- Toxisch (Rauchen in der SS)



→ Abbildung 2: Störungen in den noradrenergen (rot) und in den dopaminergen Bahnen spielen eine Rolle bei der Ausprägung von ADS/ADHS [17]

Psychosoziale Faktoren

- offenbar keine primäre Ursache
- Psychosoziale Belastungen tragen
entscheidend zum Schweregrad einer ADHS
bei

Therapie

Multimodal

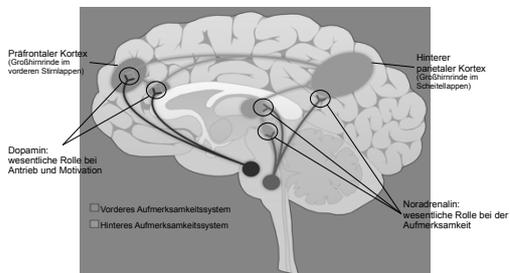
- Aufklärung/Beratung (Psychoedukation)
- Elterntraining / Interventionen in der Familie
- Interventionen in KiGa/Schule
- Psychotherapie
- Pharmakotherapie

Pharmakotherapie

Medikamente der ersten Wahl

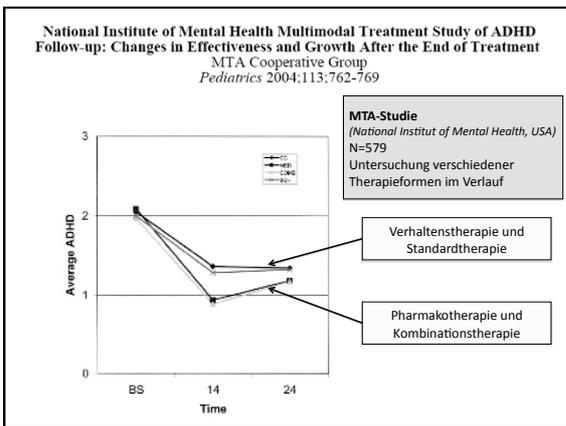
- Psychostimulanzien
MPH – Methylphenidat
(*Ritalin*[®], *Medikinet*[®], *Concerta*[®])
- Atomoxetin (*Strattera*[®])

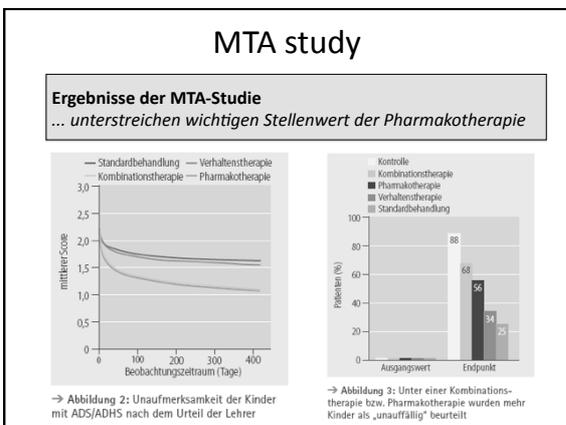
ADHS: Dopamin und Noradrenalin

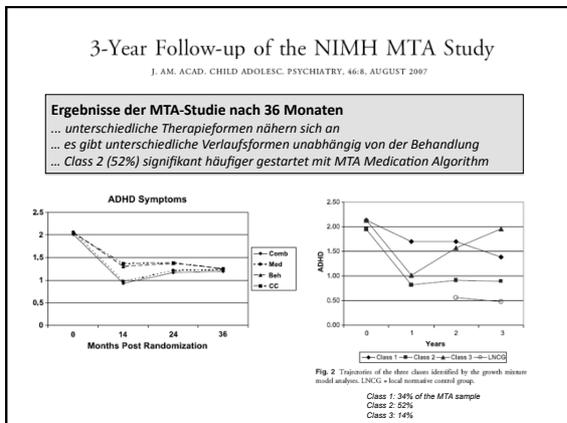


Modifiziert nach Pilszka et al. (1996): Catecholamines in attention-deficit hyperactivity disorder. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 35 (3): 264–272, sowie Himelstein et al. (2001): The neurobiology of attention-deficit hyperactivity disorder. *Front Biosci* 5:DA61–72









Therapie

Umstritten

- Diäten
- ungesättigte Fettsäuren
- Homöopathie

Prognose

- Persistenz der Symptomatik bis ins Erwachsenenalter
- Suchterkrankungen
- Dissoziale PKS
- Risikofaktoren für chronifizierenden und schweren Verlauf:
 - Niedrige Intelligenz
 - Frühe SSV
 - Schlechte soziale Einbindung
 - Psychische Störungen bei den Eltern
 - Familiäre Instabilität
 - Niedriger sozioökonomischer Status
 - Strafender/inkonsistenter Erziehungsstil



Zentrum für Kinder- und Jugendpsychiatrie
Universität Zürich
Forschungsabteilung

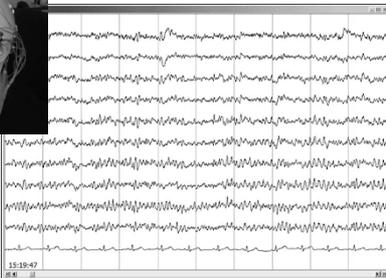
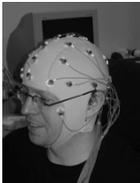
ADHS und Neurofeedback-Therapie



Erste Publikation

Lubar, J. F. & Shouse, M. N. (1976). EEG and behavioral changes in a hyperkinetic child concurrent with training of the sensorimotor rhythm (SMR). A preliminary report. *Biofeedback and Self-Regulation*, 1, 293-306.

Einführung EEG



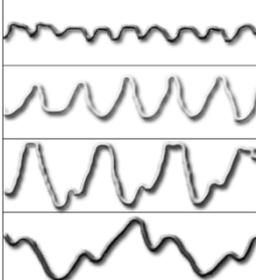
Einführung EEG

Beta 13-40 Hz
Associated with worry, stress, paranoia, fear, irritability, moodiness, anger. Connected to weakened health and immune system. Fully awake and alert. Nervousness, depression, and anxiety. People spend most of their time in the beta state.

Alpha 7-13 Hz
Meditation and relaxation begins. Effortless creativity flows. Powerful state for memory and super-learning. A harmonious, peaceful state. Habits, fears, and phobias begin to melt away. Tranquility and calm.

Theta 4-7 Hz
Insight, intuition, inspiration. Answers to important questions can be found. Feels like you are floating. A wonderful realm to explore. Dream like imagery. Good for problem solving. Feel more connected to others.

Delta 0-4 Hz
Renewal, healing, rejuvenation. Deep, dreamless sleep. Very Rewarding. Said to be the entrance to non physical states of reality. Best state for immune system function, restoration, and health.

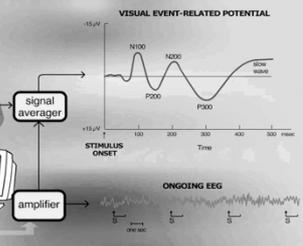


The Four Brainwave States

Einführung ERP

VISUAL STIMULUS in (s)





VISUAL EVENT-RELATED POTENTIAL

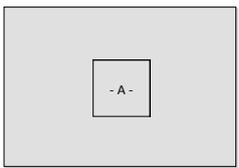
Time: 0, 100, 200, 300, 400, 500 msec

STIMULUS ONSET

ONGOING EEG

Continuous Performance Test

- CPT A-X, Dauer 11 min, 400 verschiedene Buchstaben für 150 ms präsentiert (alle 1.65 s)
- A-X-Sequenzen erkennen und per Mausklick reagieren (10%-Wahrscheinlichkeit → 40 targets)



Rowold HE, Minsky AF, Sarason I, Bransome ED, Beck LH (1956) A continuous performance test of brain damage. *J Consult Clin Psychol* 20: 343-350

Continuous Performance Test

Cue P 300

N **distractor** - ignorieren

H **distractor** - ignorieren

A **cue** - aufpassen

S **NoGo** - hemmen

A **cue** - aufpassen

X **Go** - ausführen

Continuous Performance Test

NoGo P 300

N **distractor** - ignorieren

H **distractor** - ignorieren

A **cue** - aufpassen

S **NoGo** - hemmen

A **cue** - aufpassen

X **Go** - ausführen

Einführung - EEG & ERP bei ADHS

CTRL

Relative Theta

ADHD

Relative Theta

50%

15%

20%

15%

typische EEG-Veränderungen bei ADHS

Verlangsamung
erhöhte Theta Power, reduzierte Alpha und Beta Power
→ Unreife oder Hypo-Arousal

CTRL

CNV

ADHD

CNV

20µV

50µV

typische ERP-Veränderungen bei ADHS

- reduzierte cue-Aktivität (P300 and CNV)
- reduzierte Go & NoGo Aktivität (P300)

→ gestörte Aufmerksamkeits-, Timing- und Kontrollfunktionen

Berry et al. 2003; Banaschewski et al. 2003, 2004

11

Neurofeedback Therapie bei ADHS

Frequenz Training – Theta/Beta-Training

- Verbesserung im Verhalten und in neuropsychologischen Tests
- ähnliche Wirksamkeit wie Stimulantientherapie

Thompson & Thompson (1998); Monasterio et al. (2002 + 2005); Rossiter et al. (1995 + 2004); Fuchs et al. (2003)

SCP Training

- Verbesserungen in der Aufmerksamkeit, im Verhalten und im IQ
- Ähnliche Effekte wie Frequenztraining
- Wirksamkeit auf Hirnaktivität (CNV-Amplitude erhöht)

Heinrich et al. (2004); Strehl et al. (2004); Leins et al. (2008)

sLORETA-Neurofeedback

... in Erprobung



Neurofeedback Training langsamer kortikaler Potentiale bei Kindern mit ADHS.

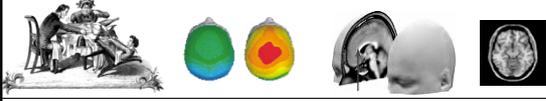
M. Döhnert, M. Stroub, H. C. Steinhausen, D. Brandeis, R. Drechsler

SCP-Neurofeedback-Studie

Probanden: 30 Kinder (9-12 J.) mit Diagnose ADHS (alle Subtypen)
 Neurofeedback-Gruppe (=NF) n=17, Gruppentherapie (=GT) n=13

Pre-Assessment Clinical scales (parents, teacher) Neuropsychol. testing EEG	SCP Neurofeedback Training <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Daily double sessions 2 weeks</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Transfer with cards 5 weeks</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">5 double sessions 3 weeks</td> </tr> </table> Group Therapy 14-15 double sessions (90 min), 12-15 weeks	Daily double sessions 2 weeks	Transfer with cards 5 weeks	5 double sessions 3 weeks	Post-Assessment Clinical scales (parents, teacher) Neuropsychol. testing EEG
Daily double sessions 2 weeks	Transfer with cards 5 weeks	5 double sessions 3 weeks			

- etwa die Hälfte der Kinder lernte es, die eigene Hirnaktivität zu kontrollieren
- beide Gruppen zeigten Verbesserungen im Verhalten - in der Elternbeurteilung deutlicher für die Neurofeedback-Kinder
- in neuropsychologischen Tests keine Vorteile für irgendeine Gruppe
- im EEG leichte Tendenz zur Normalisierung bei NF-Kindern (alpha↑, beta↑, theta↓, theta/beta-ratio↓)
- Veränderungen im EEG waren mit einigen Verhaltensverbesserungen assoziiert
- keine Verbesserung der CNV („Bereitschaftspotential“)
- Subgruppen-Analysen zeigten geringe Vorteile für die good performer



sLORETA-Neurofeedback

Projektleitung: L. Jäncke, R. Drechsler, D. Brandeis

 Zentrum für Kinder- und Jugendpsychiatrie & Neuropsychologisches Institut, Universität Zürich

herzlichen dank für ihre
aufmerksamkeit

Behavioral and Brain Functions 

Research **Open Access**

Controlled evaluation of a neurofeedback training of slow cortical potentials in children with Attention Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD)

Renate Drechsler¹, Marc Straub¹, Mirko Doehner¹, Hartmut Heinrich^{2,3}, Hans-Christoph Steinhausen¹ and Daniel Brandeis^{1,4}

J Neural Transm
DOI 10.1007/s00702-009-0004-x

BIOLOGICAL CHILD AND ADOLESCENT PSYCHIATRY – ORIGINAL ARTICLE

Slow cortical potential neurofeedback in attention deficit hyperactivity disorder: is there neurophysiological evidence for specific effects?

Mirko Doehner · Daniel Brandeis · Marc Straub · Hans-Christoph Steinhausen · Renate Drechsler

Mapping Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder from Childhood to Adolescence—No Neurophysiologic Evidence for a Developmental Lag of Attention but Some for Inhibition

Mirko Doehner, Daniel Brandeis, Katrin Imhof, Renate Drechsler, and Hans-Christoph Steinhausen

Background: The role of a developmental lag for deficits of higher brain functions in attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) has not yet been tested in longitudinal studies. We examined the development of neurophysiological markers of attention (Cue P300, contingent negative variation [CNV]) and inhibition (NoGo P300) in ADHD and control groups from childhood to adolescence for support of the developmental lag hypothesis of ADHD.

Methods: ADHD ($n = 28/3$ girls) and control ($n = 22/5$ girls) subjects were assessed at baseline (Time 1; ADHD age 10.8 ± 1.8 years, controls 10.4 ± 1.1 years) and at two follow-up examinations (Time 2 after 1.2 years, Time 3 after 2.5 years). Event-related potential maps were recorded during a cued Continuous Performance Test (CPT) at all assessments and analyzed using scalp and source (sLORETA) measures.

Results: CPT performance showed common effects of ADHD and younger age, consistent with (but not specific to) developmental lag. The NoGo P300 developed earlier and became stronger in control subjects than in the ADHD group, again consistent with an initial developmental lag. In contrast, the attenuation of the Cue P300 and the CNV with ADHD at all assessments was opposite to the enhancement with younger age and thus inconsistent with developmental lag. The sLORETA source localization also differed between ADHD and developmental effects.

Conclusions: These results provide strong evidence for multiple and persistent neural processing deficits in ADHD. They do not support the developmental lag hypothesis for attentional dysfunction in ADHD despite partial evidence that developmental lag contributes to inhibitory brain dysfunction during early adolescence.

Biol Psychiatry 2009;XXXXX
© 2009 Society of Biological Psychiatry



In leicht gekürzter Fassung erschien dieser Text zuerst in **Gehirn & Geist 11/2009**.

Gehirn & Geist ist das Magazin für Psychologie und Hirnforschung aus dem Verlag **Spektrum der Wissenschaft**.

www.gehirn-und-geist.de

TITELTHEMA | NEURO-ENHANCEMENT

Das optimierte Gehirn

Nicht nur psychisch Kranke nehmen Medikamente, die auf das Gehirn wirken – auch immer mehr Gesunde dürften in Zukunft zu pharmazeutischen Mitteln greifen, um ihre geistige Leistungsfähigkeit oder ihre Stimmung zu verbessern. Wie wollen wir den Herausforderungen des »Neuro-Enhancements« als Einzelne und als Gesellschaft begegnen? Ein Memorandum sieben führender Experten

VON THORSTEN GALERT, CHRISTOPH BUBLITZ, ISABELLA HEUSER, REINHARD MERKEL, DIMITRIS REPANTIS, BETTINA SCHÖNE-SEIFERT UND DAVINIA TALBOT

Der Tag der Hochzeit ihrer besten Freundin: ein Tag, auf den sich Anna seit Monaten gefreut hat und an dem alles perfekt sein soll – schließlich ist sie die Trauzeugin. Doch ausgerechnet an diesem Morgen kommt es zum großen Zerwürfnis zwischen Anna und ihrem Freund Roland. Der Streit ist so heftig, dass es ihr unmöglich erscheint, danach ein Fest zu besuchen, geschweige denn zu koordinieren, wie sie es versprochen hat. Aber ebenso wenig kann sie der besten Freundin den »schönsten Tag des Lebens« verderben. Was tun?

Viele würden ihre Verzweiflung in einer ähnlichen Situation vermutlich mit ein paar Gläsern Sekt hinunterspülen. Doch in diesem Fall verbietet sich das, denn für die Organisation braucht Anna einen klaren Kopf. Nehmen wir nun an,

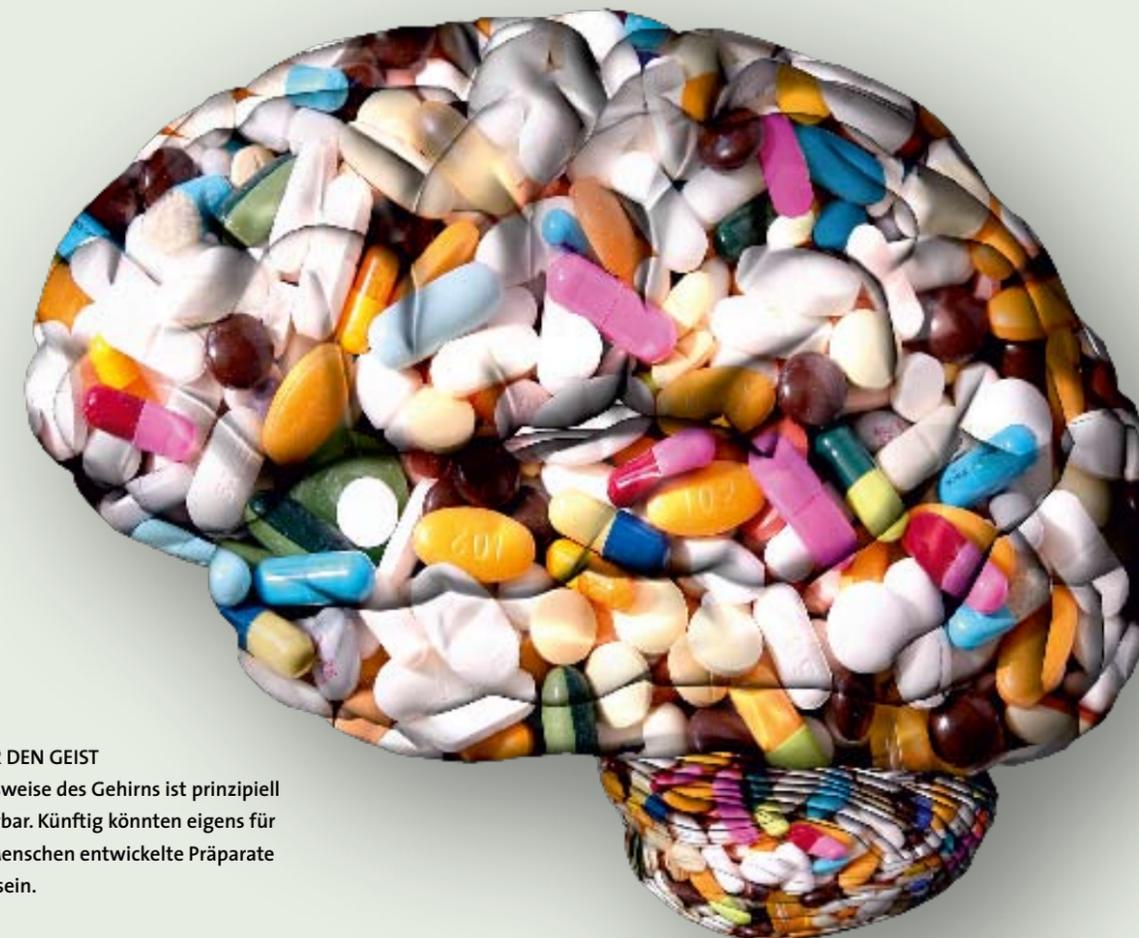
ihr WG-Mitbewohner Tim, der das ganze morgendliche Drama verfolgt hat, schlägt Abhilfe vor: eine Pille, die er selbst wegen seiner Depressionen einnimmt. Bei ihm wirke das Mittel regelrecht Wunder, außerdem habe er neulich gelesen, dass es auch die Stimmung gesunder Menschen verbessere. Einen Versuch sei es jedenfalls wert – Nebenwirkungen habe die Tablette sehr selten und fast nur harmlose.

Würden Sie in Annas Situation den Versuch wagen? Und wenn er gelänge und das Fest auf diese Weise gerettet würde: Wäre irgendetwas daran verwerflich?

Um es gleich zu sagen: Die hier beschriebene Wunderpille gibt es nicht. Ob die heute gängigen Antidepressiva das psychische Befinden Gesunder überhaupt verbessern, ist fraglich (siehe Kasten auf S. 6) – wenn, dann jedenfalls nicht auf der

Stelle. Substanzen wie Ecstasy hingegen, die sofort und spürbar die Stimmung heben, stehen im Verdacht, süchtig zu machen und schwere Nebenwirkungen zu haben. Doch angenommen, Psychopharmakologen entwickelten tatsächlich ein Präparat, das mindestens so anregt wie Sekt, ohne die Beeinträchtigungen durch Schwips und Kater nach sich zu ziehen. Wäre ein solches Mittel Segen oder Fluch? Und sind Menschen, die schon heute ohne therapeutischen Grund Antidepressiva nehmen, um sich »besser als gut« zu fühlen, nur unklug, weil sie sich ohne hinreichenden Beleg für die erwünschte Wirkung gesundheitlichen Risiken aussetzen? Oder ist ihr Verhalten auch unmoralisch?

Zunehmend berichten Medien von Studenten, die zur Prüfungsvorbereitung Aufputschmittel nehmen, oder von Men-



PILLEN FÜR DEN GEIST

Die Arbeitsweise des Gehirns ist prinzipiell manipulierbar. Künftig könnten eigens für gesunde Menschen entwickelte Präparate verfügbar sein.

schon, die dem Druck am Arbeitsplatz mit Medikamenten begegnen, welche sonst zur Behandlung der Alzheimerkrankheit (Antidementiva) oder des Bluthochdrucks (Betablocker) dienen. Sie wollen damit ihr Gedächtnis oder die Konzentrationsfähigkeit verbessern, Nervosität und Aufregung mindern. Auch wenn es kaum zuverlässige Zahlen dazu gibt (siehe Kasten auf S. 4), kann man den Eindruck gewinnen, dass wir derzeit eine ethisch bedenkliche Entwicklung erleben. »Hirndoping« lautet das mediale Schlagwort – und die damit gezogene Parallele zum Betrug im Leistungssport nimmt die negative Beurteilung vorweg. Auch wer die Zweckentfremdung therapeutischer Mittel ohne Weiteres »Medikamentenmissbrauch« nennt, bewertet das Phänomen damit bereits negativ.

Doch der Suggestion dieser Begriffe sollte man nicht einfach nachgeben, sondern sich zunächst zweierlei vergegenwärtigen: Erstens sind die Ziele solchen »Hirndopings« keineswegs dubios. Im Gegenteil: Bemühungen, die eigene geistige Leistungsfähigkeit oder das seelische Befinden zu verbessern, werden mit guten Gründen positiv beurteilt. Wer versucht, durch Denksport, Coaching oder Meditation sein psychisches Potenzial auszuschöpfen oder zu erweitern, genießt dafür in der Regel sogar besonderes Ansehen. Auch wer die kleinen Stimmungs- und Leistungsschwankungen des Alltags durch Kaffee, Schokolade, Ginkgo-Präparate oder (maßvollen) Alkoholkonsum positiv zu beeinflussen versucht, handelt damit gewiss nicht unmoralisch.

Zweitens gibt es für diese Ziele keine verbindliche moralische Obergrenze. Skeptiker können ihre ethischen Bedenken deshalb nicht auf die Behauptung stützen, die hier zur Diskussion stehenden Verbesserungen zielten auf einen Bereich jenseits »normaler«, »natürlicher« oder »nicht krankhaft veränderter« Merkmale. Der negativ konnotierte Begriff des »Hirndopings« steht also einer unvoreingenommenen Beurteilung des Themas im Wege.

Als neutrale Alternative bietet sich der in Fachkreisen gebräuchliche Begriff des »Neuro-Enhancements« (NE) an (von englisch *to enhance* = aufwerten, mehrten). Manche Autoren erfassen mit diesem Ausdruck auch rein vorbeugende Maßnahmen gegen neurologische oder psychiatrische Erkrankungen und außerdem alle herkömmlichen Optimierungsstra-

tegien, etwa Kaffee oder Gedächtnisstraining. Hier bezeichnen wir mit Neuro-Enhancement jedoch ausdrücklich nur Verbesserungen der kognitiven Leistungsfähigkeit oder psychischen Befindlichkeit, mit denen keine therapeutischen oder präventiven Absichten verfolgt werden und die pharmakologische oder neurotechnische Mittel nutzen (etwa »Gedächtnis-Chips« oder »Hirnschrittmacher«).

Im Folgenden werden wir uns ausschließlich mit pharmazeutischen Neuro-Enhancement-Präparaten (NEPs) befassen, die schon wegen ihrer leichten Verfügbarkeit gegenwärtig die größte Herausforderung für den Einzelnen und die Gesellschaft darstellen.

Noch eine Anmerkung zum Eingangsbeispiel: Es erscheint nicht zuletzt deshalb unverfänglich, weil die medikamentöse Einflussnahme auf die Stimmung hier in einer (vielleicht einmaligen) Ausnahmesituation erfolgt. Ginge Anna dazu über, Tims »Happy-Pills« nach jedem Krach mit ihrem Freund einzunehmen, um einer eingehenden, aber vielleicht schmerzhaften Klärung ihrer grundsätzlichen Beziehungsprobleme auszuweichen, erschiene ihr Verhalten viel problematischer. Für eine ethische Beurteilung pharmazeutischer NEs ist offenbar von Bedeutung, in welcher Intensität und Regelmäßigkeit es angewendet wird.

Außerdem gilt es, die Beweggründe und die konkreten Zwecke eines Enhancements zu hinterfragen. Schließlich muss man auch berücksichtigen, ob sich jemand eigenverantwortlich für ein Neuro-Enhancement seiner selbst entscheidet, oder ob er es bei Kindern oder anderen eingeschränkt entscheidungsfähigen Personen veranlasst, und ob ein Arzt bei der Anwendung mitwirkt.

Ausgangspunkt unserer Überlegungen ist das Recht eines jeden entscheidungsfähigen Menschen, über sein persönliches Wohlergehen, seinen Körper und seine Psyche selbst zu bestimmen. Diese Perspektive ist weder willkürlich noch verhandelbar: Sie ist durch das Grundgesetz vorgegeben und entspricht ethisch wie politisch der gesellschaftlichen Grundüberzeugung in einem liberalen Rechtsstaat. Begründungsbedürftig ist demzufolge nicht die Freiheit, NEPs zu nehmen –

begründungsbedürftig sind vielmehr Einschränkungen dieser Freiheit! Sie können nur durch den Schutz anderer Rechte oder Interessen Dritter gerechtfertigt werden. Für ethische Überlegungen gilt weitgehend dasselbe, allerdings gibt es hier größere Spielräume, da über harte Verbote hinaus auch noch »weichere« Empfehlungen gegeben werden könnten oder sollten – insbesondere wenn es um die Frage geht: Ist NE einem gelingenden Leben dienlich oder abträglich?

Prinzipielle ethische Einwände

Wir beginnen mit der Besprechung einiger Einwände, die pharmazeutisches Neuro-Enhancement in jeder denkbaren Form betreffen. So wird beispielsweise gegen die Verwendung von NEPs deren »Widernatürlichkeit« oder ihr Eingreifen in die »Natur des Menschen« angeführt. Das ist aber ein schwaches Argument. Die schiere Künstlichkeit der Mittel (Pillen, »Chemie«) kann kaum zum Problem erklärt werden, wenn wir den Einsatz ganz entsprechender Mittel etwa in der Medizin doch fraglos gutheißen. Und was die Zwecke betrifft, so bestehen sie, wie schon betont, vornehmlich in Verbesserungen, die uns auf anderen Wegen unverdächtig erscheinen.

Selbst in futuristischen Szenarien (Stichwort »Super-Intelligenz«), in denen es tatsächlich um ein Überschreiten der menschlichen Natur ginge, wäre erst noch zu begründen, warum uns diese sakrosankt sein sollte – wo wir doch sonst wenig zurückhaltend darin sind, die belebte und unbelebte Natur in unserem Interesse zu verändern. Richtig und notwendig ist hier allerdings ein Prinzip der Vorsicht: Eingriffe in die komplizierte und weitgehend unverstandene Natur lebendiger Wesen, vor allem des Menschen selbst, dürfen nur mit äußerster Sorgfalt erfolgen. Die Metapher von der evolutionären »Weisheit der Natur« ist gerade im Hinblick auf das menschliche Gehirn eine berechtigte, pragmatische Mahnung.

Ein anderer Standardeinwand gegen Neuro-Enhancement zielt auf die neurobiologische Eingriffsebene von NE, die gegenüber der Ebene kommunikativer Einwirkungen (etwa Coaching) als minderwertig verstanden wird: Pillen für neuronale Stoffwechselprozesse – Gespräche

und Argumente für den Geist. Aber die funktional-dualistische Prämisse dieser Auffassung ist heute nicht mehr tragfähig. Wissenschaftlich wie philosophisch spricht vieles dafür, dass Psychopharmaka und andere äußere Faktoren Spuren im »Raum der Gründe« ziehen, so wie sich andererseits das bloße Nachdenken stets auch neurobiologisch manifestiert. Eindeutige Hierarchien sind hier nicht auszumachen.

Gefährdung der Persönlichkeit und Authentizität?

Mit Blick auf individuelle Folgen besagt die am häufigsten geäußerte Befürchtung, eine dauerhafte Einnahme von NEPs werde zu Persönlichkeitsveränderungen führen. Oft wird diese Besorgnis nicht weiter ausgeführt, als verstehe es sich von selbst, dass das Auftreten solcher Veränderungen inakzeptabel sei. Ein so pauschales Urteil ist jedoch schon deshalb nicht plausibel, weil es neben negativen sicherlich auch positive Persönlichkeitsveränderungen gibt, die sogar das erklärte Ziel eines Neuro-Enhancements sein können.

Nehmen Sie einmal an, jemand habe Minderwertigkeitsgefühle, weil er in Folge einer leichten, nicht krankhaften Konzentrationsschwäche hinter seinen geistigen Möglichkeiten zurückbleibt. Würde ihm ein NEP zu größeren Erfolgserlebnissen bei der Bewältigung kognitiver Aufgaben verhelfen und auf diese Weise sein Selbstbewusstsein stabilisieren, so könnte man diese pharmazeutisch unterstützte Persönlichkeitsveränderung kaum anders als positiv bewerten.

Wer diesem Urteil widerspricht, nimmt vermutlich an, die Persönlichkeit eines Menschen solle »naturbelassen« bleiben; was zwar mit Kaffeekonsum und Meditation vereinbar sei, nicht aber mit pharmazeutischem Neuro-Enhancement. Diese Auffassung leuchtet schon wegen der Willkür nicht ein, mit der sie zwischen zulässigen und unzulässigen Hilfsmitteln unterscheidet. Noch problematischer ist es, die »eigentliche« oder authentische Persönlichkeit, um deren Schutz es hier geht, als etwas zu betrachten, was vom Selbstverständnis einer Person unabhängig ist: Damit wird angezweifelt, dass in

Fakten und Zahlen: Wie verbreitet ist Neuro-Enhancement?

Wie viele Menschen nehmen bereits heute gezielt Medikamente ein, um ihren Geist zu optimieren? Diese Frage zu beantworten, ist schwierig. Zwar gibt es etliche anekdotische Berichte, jedoch nur wenig zuverlässige Daten. Die aufwändigsten Untersuchungen zur Verbreitung von Neuro-Enhancement (NE) wurden bislang in den USA durchgeführt:

- Nach einer häufig zitierten Langzeitstudie aus den USA haben zehn Prozent der befragten Studierenden zumindest einmal Amphetamine zu »nicht therapeutischen« Zwecken benutzt, knapp sieben Prozent Stimulanzien wie Ritalin. Allerdings wurden die Teilnehmer nicht nach den genauen Motiven für die Einnahme gefragt.

- Laut einer anderen Studie wollen 58 Prozent derjenigen, die Stimulanzien zu nicht therapeutischen Zwecken einnehmen, damit ihre Konzentration verbessern. 43 Prozent zielen auf größere Wachheit ab, ebenso viele darauf, in einen Rauschzustand zu gelangen.

- Einer aktuellen Übersicht zufolge schwanken die Angaben verschiedener Studien, wie viele amerikanische Studierende bereits zur Verbesserung ihrer akademischen Leistungen Stimulanzien genommen haben, zwischen drei und elf Prozent.

- Für medialen Wirbel sorgte 2008 eine Umfrage der renommierten Fachzeitschrift »Nature«. In einer Befragung gab jeder fünfte der akademischen Leser an, schon Ritalin, Modafinil oder Betablocker zur bloßen Leistungssteigerung genommen zu haben.

- Einer Studie zufolge verwenden 4,3 Prozent der US-Bevölkerung im Alter von 4 bis 17 Jahren die zu Enhancement-Zwecken

vermeintlich besonders geeigneten ADHS-Medikamente (Amphetamine und Methylphenidat) zu »therapeutischen« Zwecken. Das notorisch unscharfe Krankheitsbild lässt allerdings vermuten, dass auch hier in Graubereichen Neuro-Enhancement betrieben wird.

- Vergleichbare Studien für Deutschland oder Europa existieren bisher nicht. In der Bundesrepublik hat die Verschreibungshäufigkeit von Methylphenidat in den vergangenen Jahren allerdings wie in den USA rapide zugenommen.

- Schwerpunktthema des DAK-Gesundheitsreports 2009 war »Doping am Arbeitsplatz«. In einer repräsentativen Umfrage unter 3000 Arbeitnehmern gaben fünf Prozent an, Substanzen zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit oder des Wohlbefindens zu konsumieren; zwei Prozent der Arbeitnehmer sind der DAK zufolge sogar regelmäßige »Doper« am Arbeitsplatz. Bei jeweils rund einem Viertel der Versicherten, denen Methylphenidat oder Modafinil verschrieben worden war, fehlte der Nachweis einer entsprechenden Krankheitsdiagnose.

- Studien speziell zum Neuro-Enhancement in Berufsgruppen, die diesem vermutlich besonders zugeneigt sind (Börse, Management, Medien), gibt es bislang noch nicht.

Ob in Deutschland bereits ein regelrechter Trend zum Neuro-Enhancement besteht, sollte näher untersucht werden. Berichte über eine zunehmende Zahl von Nutzern könnten schnell zu einer selbsterfüllenden Prophezeiung geraten – gegenwärtig sollte das Thema daher nach Möglichkeit weder heraufbeschworen noch heruntergespielt werden.

Folge eines NEs auftretende Persönlichkeitsveränderungen authentisch sein können, auch wenn die Betroffenen diese als »stimmig« erleben. Kritiker missachten so nicht nur die subjektive Bewertung von Eigenschaften, sondern auch die Gestaltungsmöglichkeiten in Bezug auf die eigene Persönlichkeit – was moralisch fragwürdig erscheint und keine geeignete Grundlage für die ethische Beurteilung der Folgen von Neuro-Enhancement darstellt.

Doch auch die umgekehrte Argumentation – jedweden Zuwachs an Verfügungsgewalt über das eigene Selbst als Zugewinn an Authentizität zu preisen – überzeugt nicht. Im Gegenteil: Viele dürften in erhebliche Entscheidungsnot und Selbstzweifel geraten, wenn ihnen NEPs ganz neue Möglichkeiten eröffnen, auf

ihre eigenen psychischen Merkmale Einfluss zu nehmen. Schon die bloße Überlegung, ein NEP zu nutzen, mag dazu führen, dass jemand ein Persönlichkeitsmerkmal, das er zuvor als »gegeben« hingenommen hat, plötzlich als defizitär betrachtet.

Auch könnte es sein, dass man kognitive Leistungen, die unter dem Einfluss von NEPs zu Stande kommen, nicht mehr als eigenes Verdienst, sondern als fremd-induziert empfindet. Dieser Effekt dürfte umso wahrscheinlicher auftreten, je höher die durch ein NEP erzielten Verbesserungen über dem bisherigen Leistungs- oder Zustandsniveau liegen: Verhilft ein Präparat einer Person lediglich dazu, ihre Bestform abzurufen, wird sie sich darin leichter als authentisch erleben können, als wenn es ihr Leistungen ermöglicht,

die weit jenseits des normalerweise für sie Erreichbaren liegen.

Ob solche unerwünschten psychischen Begleiterscheinungen auftreten, dürfte nicht nur von der spezifischen Wirkung eines NEPs und der Persönlichkeitsstruktur des Anwenders abhängen, sondern wohl auch von dessen genereller Einstellung zum Neuro-Enhancement. Diese wird nicht zuletzt von der Reaktion seiner Mitmenschen und der vorherrschenden gesellschaftlichen Einstellung gegenüber mentalen Verbesserungen durch Pharmaka bestimmt.

Gewiss wäre es etwas verquer, wollte man für die gesellschaftliche Billigung von Enhancement mit dem Argument werben, dieses würde dann weniger Schaden anrichten. Dennoch: Gefühle von Selbstentfremdung, negative Persönlich-

keitsveränderungen oder Identitätskrisen dürften weniger wahrscheinlich sein, wenn NEPs ohne schlechtes Gewissen und aus subjektiv empfundener Freiheit genutzt werden können – ohne Heimlichkeit gegenüber Freunden, Angehörigen oder Kollegen.

Käme es zu einer verbreiteten Nutzung von NEPs, sollte diese Entwicklung durch psychologische und soziologische Studien begleitet werden. Denn eine ausgewogene Beurteilung ist nur möglich, wenn bekannt ist, wie oft ein bestimmtes Präparat zu Selbstentfremdungsgefühlen oder Persönlichkeitsveränderungen führt; und wie die Betroffenen diese bewerten. Es wäre falsch, die Durchführung entsprechend komplexer Wirkungsstudien allein den Pharmaunternehmen zu überlassen – vielmehr sollten unabhängige Untersuchungen gefördert werden.

Schon heute gibt es ein öffentliches Interesse an einer solchen begleitenden Forschung; denn viele Indizien sprechen dafür, dass bereits jetzt eine erhebliche, aber unbekannt Anzahl von Personen Substanzen konsumiert, deren Wirksamkeit als NEPs nicht einmal gesichert ist. Voraussetzung für eine systematische Untersuchung der Wirkung von NEPs auf die Psyche ihrer Anwender wäre allerdings, dass Begriffe wie Persönlichkeit, Selbstverständnis, Authentizität und Selbstentfremdung zunächst sorgfältig geklärt werden – wir greifen mit unseren Überlegungen lediglich auf das Alltagsverständnis zurück, das psychologische Laien von diesen schwierigen und auch in Fachkreisen umstrittenen Begriffen haben.

Ein anderer Einwand lautet: Bei der Risiko-Nutzen-Analyse für Persönlichkeitsveränderungen durch Neuro-Enhancement sei zu berücksichtigen, dass die gezielte Steigerung bestimmter Fähigkeiten oder Merkmale (zum Beispiel des Gedächtnisses oder der Lebenslust) immer nur auf Kosten anderer Kompetenzen oder Charaktereigenschaften (zum Beispiel des assoziativen Denkens oder der Tiefgründigkeit) erfolgen könne, deren Verlust nicht wünschenswert sei. Wer über etwas Menschenkenntnis verfügt, wird nicht bezweifeln, dass bestimmte Persönlichkeitseigenschaften

einander tendenziell ausschließen. Doch warum sollte man nicht jedem Einzelnen die Entscheidung überlassen, ob er bereit ist, dies in Kauf zu nehmen?

Pillen können wieder abgesetzt werden, wenn ihre Gesamtwirkung auf das Gefüge der Persönlichkeit missfällt: Der melancholische Dichter kann doch ruhig einmal ausprobieren, wie es wäre, weniger schwermütig zu sein. Sollte seine Kreativität darunter leiden und er diesen Verlust durch den Zugewinn an Lebensfreude nicht kompensiert finden, kann er das NEP absetzen (und vielleicht ein wunderbares Gedicht über den hinter ihm liegenden Zustand der Selbstentfremdung schreiben). Gewiss: Sollten alle melancholischen Poeten es zukünftig vorziehen, Antidepressiva zu nehmen, so würde die Welt ärmer an schwermütigen Gedichten. Das zu beklagen, fällt freilich denen am leichtesten, die gut reden haben – weil sie die Leiden, aus denen die Dichtkunst anderer mitunter entsteht, nicht selbst erleben.

Eine weitere Variante des gerade besprochenen Einwands behauptet, der schnelle Griff zur stets verfügbaren Leistungsspielle führe auf Dauer zu einem Verlust an Frustrationstoleranz, Durchhaltevermögen oder anderen, gesellschaftlich wünschenswerten Sekundärtugenden. Diese Befürchtung halten wir für spekulativ. Gegen sie spricht etwa der Blick auf bereits verbreitete Enhancement-Praktiken: Gedopte Spitzensportler zeigen nicht weniger Fleiß und Willensstärke als »saubere« Athleten. Im Fall der kosmetischen Chirurgie soll es zwar vorkommen, dass einzelne Personen jede Mäßigung im Essverhalten verlieren, weil sie sich das Fett ja wieder absaugen lassen können. Aber insgesamt scheinen auch die für das Streben nach Schönheit relevanten Tugenden nicht darunter zu leiden, dass neue medizinische Eingriffe zur Verfügung stehen.

Abhängigkeit und Suchtgefahr

Ein weiterer Vorbehalt gegen NEPs betrifft ein Risiko, das insbesondere mit ihrer regelmäßigen und längerfristigen Anwendung verbunden sein könnte: Die Substanzen könnten süchtig machen. Das kann sich zunächst auf die Gefahr einer

körperlichen Abhängigkeit beziehen, die sich etwa darin äußern würde, dass eine immer höhere Dosis eingenommen werden muss und dass nach dem Absetzen der Substanz Entzugerscheinungen auftreten. Hätten NEPs solche Suchtpotenziale, wäre das ein triftiger Grund gegen ihre Nutzung, zumal das Steigern der Dosis meist auch das Risiko für unerwünschte Wirkungen erhöht.

Schwieriger einzuschätzen ist die Befürchtung, Enhancement könnte zu psychischer Abhängigkeit führen. Dies schon deshalb, weil unklar ist, worin diese besteht und wann sie vorliegt. Der Grundgedanke ist, dass jemand ein Objekt in irgendwie irrationaler Weise begehrt und erhebliches Unbehagen empfindet, wenn es nicht verfügbar ist. Erläutert wird diese Gefahr im Fall des NEs gerne mit dem Beispiel eines Studenten, der nach einigen unter Pilleneinfluss erreichten exzellenten Noten schon beim bloßen Gedanken daran, die nächste Prüfung ohne pharmazeutische Unterstützung bestreiten zu müssen, erhebliche Versagensängste entwickelt.

Viele würden eine solche Abhängigkeit von einem Neuro-Enhancement-Präparat ablehnen. Dennoch wiegt dieser Einwand gegen die Nutzung von NEPs weniger schwer als die Befürchtung körperlicher Abhängigkeit – ist es doch nahezu unmöglich, sein Leben frei von psychischen Abhängigkeiten im erläuterten Sinn zu führen. Bekanntlich nimmt auch die Begierde nach dem Objekt einer romantischen Liebe manchmal ausgesprochen irrationale Züge an; diese »Süchtigen« verlieren nicht selten sogar den Lebensmut, wenn die geliebte Person stirbt oder die Beziehung beendet. Auch für viele technische Neuerungen wie Handys oder das Internet gilt, dass ihnen Menschen (oft nach anfänglichem Widerstand) regelrecht »verfallen« und sich ein Leben ohne sie nicht mehr vorstellen können. Ein Verbot solcher Innovationen hält dennoch niemand für diskutabel.

Mit diesen Vergleichen soll die Sorge um NEPs als psychische Suchtmittel nicht trivialisiert, sondern nur richtig eingeordnet werden. Obwohl psychische Abhängigkeiten unvermeidlich zum Leben gehören, empfiehlt es sich, sein Herz nicht

Was ist dran? Häufig gestellte Fragen zu Neuro-Enhancern

Zwar werden einige der gegenwärtig verfügbaren Medikamente schon als mögliche Neuro-Enhancement-Präparate (NEPs) gehandelt – ihre Wirksamkeit und Sicherheit sind jedoch umstritten (siehe auch G&G 10/2008, S. 36). Wir haben die bisher umfassendste Auswertung von Studien zu dieser Fragestellung vorgenommen. Hier ein Auszug aus den Ergebnissen:
Führen Antidepressiva zu einer Stimmungsaufhellung bei Gesunden?

- Kurzfristige Effekte gibt es nicht, Studien über die langfristige Wirksamkeit fehlen ganz.
- Nur bei manchen Probanden führten die Antidepressiva zu einer Verbesserung der sozialen und emotionalen Kompetenzen.
- **Lässt sich mit Methylphenidat (zum Beispiel »Ritalin«) die kognitive Leistung Gesunder steigern?**
- Entgegen den verbreiteten Behauptungen und Erwartungen gibt es keine überzeugenden Wirksamkeitsbelege, auch nicht bei länger andauernder Einnahme. Selbst nach Schlafmangel verbessert Ritalin die kognitive Fitness objektiv nicht.
- Einzelne Hinweise deuten auf eine Verbesserung des Arbeitsgedächtnisses hin.
- Aber: Subjektiv schätzen Probanden ihre kognitive Leistungsfähigkeit als deutlich verbessert ein.

Ist Modafinil (»Vigil«) ein geeigneter Wachmacher?

- Nach einmaligem Schlafentzug kompensiert Modafinil die müdigkeitsbedingten Einbußen an Aufmerksamkeit, Gedächtnis und Konzentration.
- Bei Schlafentzug über mehrere Tage und Nächte bleibt zwar dank mehrfacher Einnahme die Wachheit erhalten, die kognitive Leistungsfähigkeit ist aber vermindert.
- Studien, bei denen Modafinil ohne vorherigen Schlafentzug

eingenommen wurde, zeigen widersprüchliche Resultate und allenfalls geringe Effekte auf die Leistung.

- In einigen Fällen kam es zur Überschätzung der eigenen kognitiven Fähigkeiten.
- **Taugen Amphetamine zur Steigerung der Aufmerksamkeit?**
- Aufputschmittel sind wegen ihres Suchtpotenzials und der gravierenden Nebenwirkungen nicht als Neuro-Enhancement-Präparate geeignet.
- **Verbessern Antidementiva die Gedächtnisleistungen bei Gesunden?**
- Zur Wirksamkeit von Alzheimermedikamenten ist die Datenlage besonders unbefriedigend. Nur das Antidementivum »Donepezil« wurde überhaupt untersucht.
- Möglicherweise verbessert sich das Gedächtnis Gesunder bei regelmäßiger Einnahme über einen längeren Zeitraum.

Entgegen vielen Befürchtungen (und Hoffnungen) gibt es offenbar gegenwärtig noch keine bemerkenswert wirksamen NEPs. Eine Ausnahme scheint nur Modafinil zu sein, das akuten Schlafmangel kurzfristig kompensieren kann. Die in Rede stehenden Präparate haben, soweit bekannt, keine gravierenden Nebenwirkungen, wenn Gesunde sie einmalig oder nur wenige Tage hintereinander einnehmen. Es besteht jedoch ein eklatanter Mangel an Studien, die gezielt Neuro-Enhancement-Effekte untersuchen.

*(Repantis, D. et al.: Antidepressants for Neuroenhancement in Healthy Individuals: A Systematic Review. In: Poiesis & Praxis: International Journal of Technology Assessment and Ethics of Science 6(3–4), S. 139–174, 2009.)
Die Ergebnisse zu den Stimulanzen und zu den Antidementiva erscheinen demnächst in zwei weiteren Fachartikeln.*

an Beliebigen und vor allem nicht an Schädliches zu hängen. Im eigenen Interesse sollte jeder prüfen, ob es ihm die mit der Nutzung eines NEPs verbundenen Vorteile wert sind, einer (weiteren) Substanz Einfluss auf sein psychisches Wohlbefinden einzuräumen. Wer allerdings pharmazeutisches Neuro-Enhancement für sich selbst ablehnt, sollte den Nutzern dieser Möglichkeiten nicht leichtfertig mit moralischer Ablehnung oder gar Verachtung begegnen.

Dem liberalen Verfassungsstaat steht es nur in sehr engen Grenzen zu, seine Bürger zu ihrem (vermeintlichen) Glück zu zwingen, indem er sie von potenziell süchtig machenden Tätigkeiten und Substanzen abschirmt. Selbst im Fall sehr risikoreicher Tätigkeiten kommt ein staatliches

Eingreifen nur als Ultima und Minima Ratio in Frage. Das verdeutlichen diverse Extremsportarten, deren Ausübung wohl mit Sicherheitsauflagen versehen, jedoch nicht einfach verboten werden kann.

Dennoch sollten wir auch im Hinblick auf das Risiko psychischer Abhängigkeit die weitere Entwicklung der Nutzung von NEPs aufmerksam verfolgen. Möglicherweise wird deren soziale Wirkung irgendwann der heute zunehmenden »Online-Sucht« ähneln, die einige Experten bereits als eigenständige psychische Störung anerkennen: Eine Mehrheit macht maßvollen und nützlichen Gebrauch von den Möglichkeiten des Neuro-Enhancements, eine Minderheit dagegen bildet problematische Konsummuster aus. Wie im Fall der Online-Sucht wäre es dann wohl sinn-

voller, Therapieangebote für Notleidende zu schaffen, als den Zugang zu NEPs grundsätzlich zu verbieten.

Auf dem Weg zur Ellenbogengesellschaft?

Viele Kritiker befürchten, pharmazeutisches Neuro-Enhancement könne zu noch mehr Leistungsdruck führen und jene benachteiligen, die die Verwendung solcher Mittel ablehnen, aus welchen Gründen auch immer. Diese Besorgnis dürfte umso plausibler werden, je weiter sich die Nutzung von NEPs ausbreitet. Aber schon heute ist es vermutlich nicht reine Experimentierfreude, wenn gesunde Menschen zu Psychopharmaka greifen, ohne dass deren Wirksamkeit und Sicherheit belegt wäre. Vielmehr dürften



diese Menschen bereits unter so hohem Leistungsdruck stehen, dass sie Wachmacher oder »Smart-Drugs« ausprobieren, ohne lange über die Risiken nachzudenken. Das ist bedenklich, und niemand kann wollen, dass sich der schon gegenwärtig hohe gesellschaftliche Konkurrenzdruck durch die Verbreitung von Neuro-Enhancement weiter verschärft. Eine durchgängige Ausrichtung des Lebens auf Leistung und Effizienz wäre inhuman und ausgrenzend.

Vielmehr sollten wir ernst machen mit der oft beschworenen »Work-Life-Balance«: Materielle Wohlstand und technischer Fortschritt sollten danach beurteilt werden, was sie den Menschen bringen, und nicht umgekehrt die Menschen danach, was sie zu Wohlstand und Fortschritt beitragen. Die einschlägigen Ideale lauten: gelingendes Leben, innerer Reichtum, humane Gesellschaft. Daran muss sich auch Neuro-Enhancement messen lassen. Pillen allein zu dem Zweck, Managern das Arbeiten rund um die Uhr und so das Ausstechen ihrer Konkurrenten zu ermöglichen, sind moralisch ohne Wert. Wenn dem Effizienzgewinn außerdem eine stetig steigende Arbeitsbelastung folgt, gewinnt der Einzelne letztlich nichts – im Gegenteil. Auch dürfen NEPs keine Entschuldigung dafür sein, das Bemühen

um eine bessere Gesellschaft zu vernachlässigen.

Aber das Bild einer möglichen künftigen Neuro-Enhancement-Gesellschaft wäre unvollständig, ja irreführend, fasste man nur die fragwürdigen Nutzungsmotive ins Auge und verschwiege das Potenzial von NEPs, unsere Lebensfreude oder unser Mitgefühl zu fördern. Wenn solche Mittel Menschen dazu verhelfen, ihre Leistungsanforderungen besser zu bewältigen und dadurch mehr Spielräume zu haben, wenn sie tieferen Musikgenuss, größere Empathiefähigkeit oder den leichteren Erwerb von Fremdsprachen ermöglichen, so wären die damit verbundenen persönlichen und sozialen Veränderungen schwerlich zu beklagen. Und selbst im kompetitiven Bereich, sei es in Wissenschaft oder Wirtschaft, könnten gesteigerte kognitive und emotionale Kompetenzen das Leben vieler Menschen besser machen.

Sozialer Druck

Nicht so einfach von der Hand weisen lassen sich die Befürchtungen, der Einzelne könnte sich einem zunehmenden Nötigungsdruck ausgesetzt sehen, pharmazeutisches Neuro-Enhancement gegen seinen eigentlichen Willen zu nutzen. Für viele dürfte das Hauptmotiv für die Ein-

nahme von NEPs das Ringen um Vorteile in der Schule, im Examen oder im Job sein – auch wenn solche Vorsprünge nivelliert würden, falls irgendwann jeder die Pillen nähme. Diejenigen, die den neuen Möglichkeiten skeptisch oder ablehnend gegenüberstehen, könnten sich in dem Dilemma finden, Neuro-Enhancement entweder zähneknirschend zu akzeptieren oder aber sich, ebenfalls zähneknirschend, mit Nachteilen im sozialen Wettbewerb abzufinden. Wäre diese Situation hinnehmbar?

Dass wir uns oft an Neuerungen des alltäglichen Lebens anpassen müssen, ist in unserer technisierten Gesellschaft weitgehend akzeptiert. Es ist freilich ein Unterschied, ob man sich zum Erwerb eines Führerscheins oder von Computerkenntnissen gedrängt sieht oder aber zur Einwilligung in einen pharmakologischen Eingriff ins eigene Gehirn und damit möglicherweise in die eigene Persönlichkeit. Doch dass lernen und sich anstrengen muss, wer im sozialen Wettbewerb erfolgreich sein will, gehört zu unserer Lebensform.

Der lange, »biografische« Weg zu solchen Zielen erfolgt üblicherweise in kleinen Schritten; die Anpassung der Persönlichkeit (und des Gehirns) verläuft sanft und nebenwirkungsarm. Der Griff zum

Psychopharmakon scheint gleich mehrere Schritte zu überspringen. Die Veränderung durch NE wird daher nicht als langsame Anpassung erlebt, sondern möglicherweise als ein relativ abrupter Persönlichkeitswandel. Die Betroffenen könnten diese Veränderung daher weit aus negativer empfinden als jene durch eher ganzheitliche, traditionelle Wege.

Doch wäre ein solcher Nötigungsdruck zur Verwendung von NEPs nicht schon per se ein Grund für deren ethische oder gar rechtliche Unzulässigkeit. Unsere Gesellschaft mutet uns schon jetzt erhebliche Risiken und den entsprechenden Druck zur Anpassung zu. Entscheidend ist, ob die Höhe des Risikos für den Einzelnen noch als »sozialadäquat« beurteilt werden kann. So schafft etwa der Autoverkehr mit seinen zahlreichen Opfern auch ein »erlaubtes Risiko«, obwohl selbst für Personen, die sich sorgfaltsgemäß verhalten, schädliche Folgen nicht auszuschließen, ja nach der Statistik sogar sehr wahrscheinlich sind.

Welches Risiko und welche unerwünschten Folgen als sozialadäquat und also zumutbar zu gelten haben, lässt sich nicht allgemein formulieren. Das muss in jedem Einzelfall eine komplexe Bewertung klären. In diese müssen empirische Befunde ebenso eingehen wie die Ergebnisse einer gesellschaftsweiten rechtlichen wie ethischen Reflexion. Wir meinen, dass es höchste Zeit ist, damit zu beginnen!

Verteilungsgerechtigkeit

Oft wird befürchtet, dass die Verbreitung von Neuro-Enhancement soziale Ungerechtigkeiten erzeugen oder verschärfen könnte: NEPs zur Verbesserung kognitiver Fähigkeiten sind einerseits besonders geeignet, ihren Nutzern Wettbewerbsvorteile im sozialen Leben zu verschaffen, andererseits sind sie vermutlich dauerhaft teuer. Eine Finanzierung durch die gesetzlichen Krankenkassen scheidet aus, da diese nur für die Behandlung und Prävention von Krankheiten zuständig sind. Kostspielige NEPs könnten sich also nur vergleichsweise Wohlhabende leisten – die ohnehin schon privilegiert sind. Die Schere der Ungleichheit zwischen den Berufs- und Lebenschancen verschiedener gesellschaftlicher Gruppen würde

sich noch weiter öffnen. Verletzt dies grundlegende Prinzipien der sozialen Verteilungsgerechtigkeit?

Die meisten modernen Konzeptionen dieser Gerechtigkeitsform beziehen sich auf eine Grundnorm der »Gleichheit«; umstritten ist allerdings, worauf sich diese bezieht (»equality of what?«, fragt ein gängiger Slogan der Gerechtigkeitsdebatte). Manche Theoretiker und insbesondere politische Programme favorisieren vor allem Chancengleichheit, also möglichst ähnliche Startbedingungen in Bildung, Ausbildung und Beruf. In dieser Hinsicht wäre ein deutlich ungleicher Zugang zu NEPs, die ihren Nutzern gewichtige Vorteile im sozialen Wettbewerb verschaffen, ungerecht.

Doch selbst wer – anders als die Mehrzahl der Gerechtigkeits-theoretiker – diese Chancengleichheit zur Grundnorm der Verteilungsgerechtigkeit erklärt, wird einräumen, dass wir daraus allenfalls eine vage Orientierung beziehen können, die in liberalen Gesellschaften weit reichenden Einschränkungen unterliegt, übrigens mit allgemeiner Zustimmung. Im Namen etwa der Freiheit, der Effizienz oder des historischen Gewachsenseins sozialer Strukturen akzeptieren wir nicht nur erhebliche Unterschiede im sozialen Status, im Einkommen und in den damit verbundenen individuellen Zukunftschancen, sondern auch die Weitergabe solcher Startvorteile an die eigenen Nachkommen. Eine exzellente Ausbildung in teuren privaten Schulen und Hochschulen schafft privilegierte Chancen für das künftige Berufsleben – nicht als Frucht eigenen Verdienstes, sondern als Verlängerung des privilegierten Status der Eltern.

Auch solche vorteilhafte Startchancen verändern (nicht anders als NEPs mit vergleichbaren Wirkungen) die Gehirne derer, die Zugang zu ihnen haben. Was genau könnte also Privilegien durch NEPs unter dem Gesichtspunkt der Verteilungsgerechtigkeit dubioser machen? Wenn der »Kauf« ungleicher Chancen durch eine Ausbildung in Salem und Harvard die Gerechtigkeit nicht verletzt, warum dann der Kauf analoger Effekte durch Neuro-Enhancement?

Fragen wie diese bedürfen einer eingehenden ethischen, rechtsphilosophischen

und politischen Klärung, die in Deutschland noch kaum begonnen hat. Zu ihr gehören allerdings auch gegenläufige Überlegungen: Dass wir traditionelle Formen selbst eklatanter Chancenungleichheit akzeptieren, bedeutet nicht, dass Politik und Gesetzgebung alle vergleichbaren neuen Entwicklungen ebenfalls hinzunehmen haben. Im Gegenteil: Der Staat darf und sollte einer weiteren Öffnung der Schere zwischen den Lebenschancen seiner Bürger mit den Instrumenten der Sozial-, Steuer- und Bildungspolitik im Rahmen der Verfassung entgegenwirken.

Sollte also künftig teures und effizientes Neuro-Enhancement zunehmend nur in Kreisen der Wohlhabenden stattfinden, so haben Politik und Gesetzgebung gute Gründe, diese Entwicklung nach Möglichkeit zu korrigieren. Wie genau, muss hier offenbleiben. Doch käme unter dem verfassungsrechtlichen Grundsatz der Verhältnismäßigkeit ein direktes, vielleicht gar strafbewehrtes Verbot allenfalls als Ultima Ratio in Frage. Auch müsste sich jede Intervention des Gesetzgebers auf hinreichende empirische Belege für eine nachteilige Entwicklung der Gesellschaft stützen – diese fehlen gegenwärtig.

Freilich könnte ein künftiges Gegensteuern auch anders aussehen. Warum, so mag man fragen, gebietet die Gerechtigkeit nicht umgekehrt eine weite und großzügig subventionierte Verbreitung von NEPs gerade unter Angehörigen benachteiligter sozialer Schichten? Wäre das nicht ein sinnvollerer Weg, die weitere Öffnung jener sozialen Schere zu verhindern: nicht durch Beschränkung der Privilegierten, sondern durch Förderung der Benachteiligten? Besonders aussichtsreich wäre diese Strategie, wenn sich die empirischen Indizien bewahrheiten würden, wonach kognitiv ohnehin Privilegierte im Vergleich zu Schwächeren weniger von leistungssteigernden NEPs profitieren.

In der Praxis könnte der Staat beispielsweise den Kauf von Neuro-Enhancement-Präparaten durch wohlhabende Personen besteuern und das damit eingenommene Geld für öffentliche Bildungsförderung verwenden – etwa zur Subvention von NEPs für Einkommensschwache. Entspräche diese Maßnahme nicht ganz dem Gebot der Verteilungsgerechtigkeit?

DISKUTIEREN SIE MIT!

Auf www.scilogs.de, der größten deutschsprachigen Plattform für Wissenschaftsblogs:

www.scilogs.de/memorandum

Und wäre der Nutzen für die gesamte Gesellschaft – die allgemeine Anhebung des geistigen Niveaus – nicht ein gewichtiges Argument für diese Lösung? Vielleicht. Allerdings könnten gerade sozial Benachteiligte durch ein solches Angebot unter erheblichen Druck geraten, dieses gegebenenfalls auch gegen ihre eigentliche Überzeugung anzunehmen, um weitere Nachteile im gesellschaftlichen Wettbewerb zu vermeiden.

Neuro-Enhancement bei Kindern

Bisher war nur von selbstbestimmter pharmazeutischer Optimierung der eigenen Person die Rede. Wie aber sind solche Verbesserungen zu beurteilen, wenn sie fremdbestimmt sind? Wie steht es konkret mit Neuro-Enhancement bei Kindern, deren Eltern mit den Maßnahmen durchaus die besten Absichten verfolgen mögen? Immerhin besteht die wesentliche Erziehungsaufgabe für Eltern darin, die Fähigkeiten und Zukunftsaussichten ihrer Kinder zu fördern. Und einige heute gesellschaftlich honorierte Schlüsselqualitäten könnten eines Tages durch NE beeinflussbar sein – eine rasche Auffassungsgabe beispielsweise, oder ein stabiles emotionales Gleichgewicht. Gibt es wirklich einen ethisch relevanten Unterschied zwischen der Förderung solcher Eigenschaften durch NEs einerseits und durch herkömmliche Maßnahmen wie musikalische Frühziehung oder Ferienlager andererseits?

Ein Unterschied könnte darin liegen, dass die Folgen von Eingriffen mit Psychopharmaka in größerem Maße unvorhersehbar sind. Bei Kindern scheinen wegen deren schneller biologischer Entwicklung nebenwirkungsarme NEPs viel unwahrscheinlicher als bei Erwachsenen. Da Körper und Geist noch stärker formbar sind, kann jeder Eingriff erhebliche Auswirkungen nach sich ziehen, die –

beabsichtigt oder unbeabsichtigt, erwünscht oder unerwünscht – das gesamte weitere Leben nachhaltig beeinflussen können. Zwar gilt dies uneingeschränkt auch für herkömmliche Fördermaßnahmen; schließlich kann auch manche im Ferienlager erlittene Demütigung für das ganze Leben prägen. Immerhin hat man nach problematischen Erfahrungen im Kindesalter aber das ganze Leben lang Zeit, die erlittenen Nachteile zu kompensieren oder sogar ins Vorteilhafte zu wenden. Ob man in vergleichbarer Weise aus den negativen Folgen eines Neuro-Enhancements lernen kann, ist ungewiss.

Prinzipiell schlägt die größere Formbarkeit der kindlichen Psyche selbstverständlich auch auf der Nutzenseite eines Eingriffs in das Gehirn zu Buche. So haben Untersuchungen zum Fremdsprachenunterricht im Kindergartenalter gezeigt, dass eine gezielte Konzentrationsförderung in sensiblen Phasen bei Kindern viel größere Erfolge zeitigt als bei Erwachsenen.

Solche Vorteile müssen wiederum dagegen abgewogen werden, dass nicht nur direkte, sondern auch indirekte unerwünschte NE-Wirkungen tiefere Spuren hinterlassen könnten als bei Erwachsenen: Die Erfahrung, mit Hilfe von Medikamenten einen Erfolg zu erzielen, mag bei Kindern und Jugendlichen das Selbstvertrauen und ihre eigenen Anstrengungen langfristig massiver schwächen als bei Erwachsenen. Derzeit muss der Schutz von Kindern im Vordergrund stehen, und es gibt längst nicht genügend gesicherte Kenntnisse zu den direkten und indirekten Wirkungen und Risiken einer Langzeitanwendung von NEPs – deshalb hätte deren Anwendung gegenwärtig einen inakzeptabel experimentellen Charakter.

Man kann sich der Frage des Neuro-Enhancements bei Kindern auch noch von einer anderen Seite nähern: Das Recht zur Erziehung birgt immer die Gefahr, dass Eltern ihren eigenen Ehrgeiz sowie eigene Wünsche auf ihr Kind projizieren (in den USA finden Schönheitswettbewerbe inzwischen bereits in Kindergärten statt). Das Grundgesetz gewährt jedoch Eltern weit reichende Freiheiten bei ihren

erzieherischen Entscheidungen und bei der mentalen Formung ihres Nachwuchses. Die Alternative, eine staatlich gesteuerte Erziehungsideologie, wäre in diskutabel. Aber man darf die Frage stellen, ob die schon bei herkömmlichen Erziehungsmethoden gegebene Gefahr einer Schädigung des Kindes durch die Möglichkeiten der Neuropharmakologie weiter vergrößert werden sollte.

Im Gegensatz zum elterlichen Recht auf mentale (Ver-)Formung des Nachwuchses sind tiefe und direkte Eingriffe in die körperliche Integrität von Kindern rechtlich verboten, außer sie erfolgen aus medizinischen Gründen. Allerdings: Kaum jemand bezweifelt heute, dass auch jede mentale, etwa erzieherische Einwirkung stets mit körperlichen, nämlich neurophysiologischen Veränderungen verbunden ist. Daher mag die unterschiedliche Regelung körperlicher und seelischer Eingriffe zunächst befremdlich anmuten. Das Recht kann aber aus verschiedenen Gründen nicht darauf verzichten, Körperverletzung und psychische Schädigung zu unterscheiden – das Schlagen von Kindern muss verboten bleiben, obwohl schlechte Erziehung erlaubt ist.

Eingriffe mit NEPs können also rechtswidrig sein, weil sie körperlich invasiv sind, auch wenn gegen ihre psychischen Wirkungen keine juristischen Bedenken

LITERATURTIPPS

Auf dem Hövel, J.: Pillen für den besseren Menschen. Wie Psychopharmaka, Drogen und Biotechnologie den Menschen der Zukunft formen. Heise, Hannover 2008.

Verständliche Einführung in die neuronalen Grundlagen des Gedächtnisses und die Potenziale der pharmazeutischen Beeinflussung – inklusive Selbstversuchen des Autors

Schöne-Seifert, B. et al. (Hg.): Neuro-Enhancement. Ethik vor neuen Herausforderungen. Mentis, Paderborn 2007.

Sammelband, der die Optimierung des Geistes und die damit verbundenen ethischen Fragen aus philosophischer, juristischer und neurowissenschaftlicher Sicht beleuchtet

bestehen. Entscheidend ist hierbei, wie gewichtig die körperlichen Eingriffe sind: Selbstverständlich dürfen Eltern ihren Kindern beispielsweise Vitamintabletten geben, und zwar auch dann, wenn sie damit ein Enhancement körperlicher oder geistiger Art bezwecken – anabole Steroide dagegen nicht.

Irgendwo in dem damit umschriebenen Raum zwischen fraglos Erlaubtem und ebenso fraglos Verbotenem dürften die heute verfügbaren und für die nähere Zukunft zu erwartenden NEPs einzuordnen sein. In jedem Fall sollte man sie nicht zulassen, solange die Neben- und Langzeitwirkungen ihrer Einnahme unklar sind. Gelingt es aber der künftigen Forschung, die Risiken körperlicher wie psychischer Neben- und Nachwirkungen unter die Schwelle des Bagatelhaften zu senken (sie also nahe an die von Vitamintabletten und weit weg von denen anaboler Steroide zu rücken), so muss und wird das rechtliche Anwendungsverbot fallen.

Auch wenn noch nicht abzusehen ist, wann die prognostischen Unklarheiten über die Folgen von Neuro-Enhancement bei Kindern ausgeräumt sein werden, sollten wir schon heute mit der ethischen Diskussion über diese Möglichkeiten beginnen. Ihre pauschale Ablehnung erscheint angesichts des positiven Potenzials von NE jedenfall unangemessen und voreilig.

Die Rolle der Ärzte

Angenommen, pharmazeutisches Neuro-Enhancement würde zu einer gesellschaftlich gebilligten, ja vielleicht sogar erwünschten Praxis – wer sollte dann den Zugang zu NEPs kontrollieren und potenzielle Nutzer über Chancen und Risiken der Einnahme unterrichten? Gegenwärtig besorgen sich Anwender die Präparate offenbar über den Schwarzmarkt, unerlaubt in Apotheken sowie zu einem nicht unbeachtlichen Teil mit Hilfe von Ärzten. Was bedeutet das für das Selbstverständnis und die gesellschaftliche Rolle der Mediziner?

Die Aufgaben von Ärzten bestehen vornehmlich darin, körperliche und seelische Beeinträchtigungen zu heilen, zu verhindern oder zu lindern – aber bisher

kaum darin, den Zustand Gesunder noch zu verbessern. Daher liegt es nahe, Enhancement-Wünsche nicht als solche zu benennen, sondern sie in die vertrauten Kategorien von Diagnose und Therapie zu fassen. Ein Manager, der seine Konzentrationsfähigkeit verbessern möchte, könnte schnell die Diagnose »Konzentrationschwäche« erhalten, sein Wunsch nach einem Stimmungsaufheller als Anzeichen einer leichten Depression bezeichnet werden, um so die medikamentöse »Abhilfe« zu rechtfertigen.

Ein derartiges Überdehnen von Diagnosen und Indikationen ist nicht wünschenswert, schon weil damit stillschweigend Neuro-Enhancement »auf Rezept« betrieben wird, also auf Kosten der Solidargemeinschaft. Auch lässt sich ein solchermaßen kaschiertes NE nicht in Form epidemiologischer Daten erfassen, um es einer wissenschaftlichen Beurteilung zugänglich zu machen. Vor allem aber wird der persönliche wie öffentliche Blick dafür verstellt, dass es sich bei solchen Praktiken um Enhancement handelt, welches wir im Lichte seiner Ziele und Folgen anders bewerten müssen als die Therapie und Prävention von Krankheiten.

Doch was spräche dagegen, die Einnahme von NEPs – vorausgesetzt, sie würde gesellschaftlich akzeptiert – offen von Ärzten begleiten zu lassen? Widerspricht Enhancement dem ärztlichen Ethos, weil es nichts mit »Heilen« zu tun hat? Dagegen lässt sich anführen, dass Ärzte aus guten Gründen und mit gesellschaftlicher Billigung längst Tätigkeiten außerhalb ihrer primären Zuständigkeit übernommen haben, wie beispielsweise das Verschreiben der »Pille« und andere Maßnahmen zur Schwangerschaftsverhütung.

Auch helfen Mediziner ihren Patienten (oder Kunden?) längst mit allerlei Verbesserungsmaßnahmen, die teils unstrittig sind, teils kontrovers beurteilt werden, aber jedenfalls den Status des ärztlichen Heilberufs nicht im Mindesten desavouiert haben – von kosmetischen Korrekturen der Zahnstellung bis zur Vergrößerung von Brüsten. Dass gerade Ärzte solche Aufgaben übernehmen, hat Gründe: Die Nutzer profitieren von den ärztlichen Kenntnissen und Erfahrungen bezüglich möglicher Risiken, Wechselwirkungen

und Neuentwicklungen. Genau dasselbe würde auch für Neuro-Enhancement-Präparate gelten. Wenn deren Gebrauch gesellschaftlich toleriert oder gewünscht wird, dann sollte es Medizinern erlaubt sein, eine entsprechende Expertise zu erwerben und offen zu nutzen. Eine NE-Praxis im Dunkeln liegt dagegen in niemandes Interesse.

Zwischen Therapie und Optimierung

Sämtliche Präparate, deren Enhancement-Potenzial derzeit in wissenschaftlichen Studien (und in Selbstversuchen) erprobt wird, hatten ursprünglich eine therapeutische Zielsetzung. Aus pharmakologischer Sicht spielt es aber durchaus eine Rolle, ob mit einem Eingriff ein gestörtes System korrigiert oder aber ein normal funktionierendes optimiert werden soll. Wahrscheinlich wäre es daher erfolgversprechender, bei der Entwicklung potenter NEPs künftig von vornherein die Zielgruppe der Gesunden in den Blick zu nehmen. So lange freilich die öffentliche Meinung zum »Hirndoping« von latenter bis offener Ablehnung geprägt ist, dürfte sich kaum ein Pharmaunternehmen zu einer solchen Forschungsstrategie bekennen.

Andererseits wird die Pharmabranche trotz der Sorge um ihr Image gewiss nicht die potenziellen Absatzmöglichkeiten für kognitiv und emotional stärkende Mittel bei Gesunden aus den Augen verlieren. Es steht stattdessen sogar zu befürchten, dass Firmen und Ärzte diesen Markt zunehmend indirekt bedienen, indem sie immer höhere Standards geistiger und psychischer Gesundheit geltend machen, so dass schon kleine Abweichungen als therapiebedürftig gelten – das ehemals Normale wird zunehmend pathologisiert.

Würde sich die von uns vertretene Ansicht durchsetzen, dass pharmazeutisches NE nicht prinzipiell abzulehnen ist, müsste die Pharmabranche die Entwicklung entsprechender Präparate nicht länger unter dem therapeutischen Deckmantel durchführen; und der Staat könnte sachgerechte Regelungen vorgeben. Insbesondere wäre es vernünftig, für NEPs höhere Sicherheits- und Wirksamkeitsstandards als in der therapeutischen Phar-

maforschung festzusetzen, weil es »nur« um Leistungs- und Befindlichkeitsverbesserungen statt um Rettung, Heilung oder Linderung von Beschwerden geht – bei denen man größere Nebenwirkungen in Kauf nimmt und selbst winzigste Hoffnungschancen zu ergreifen sucht.

Auch mit hohen Standards für die Unbedenklichkeitsprüfung von Neuro-Enhancement-Präparaten könnten nicht alle unerwünschten Wirkungen schon vor der Zulassung mit absoluter Sicherheit festgestellt oder ausgeschlossen werden. Analog zur bestehenden Regelung für Medikamente sollte es daher auch für NEPs ergänzend ein obligatorisches Meldeverfahren geben, das Hinweise auf unerwünschte Wirkungen nach der Markteinführung sammelt. Damit ein solches Verfahren zuverlässig funktioniert, müssten Ärzte alle Beschwerden im Zusammenhang mit dem Konsum eines NEPs aufnehmen und in standardisierter Form an ein Pharmakovigilanz-Zentrum weitergeben. Daher sollten NEPs nach ihrer Zulassung zumindest einige Jahre lang der ärztlichen Verschreibungspflicht unterliegen.

Individuelle und kollektive Verantwortung

Wir vertreten die Ansicht, dass es keine überzeugenden grundsätzlichen Einwände gegen eine pharmazeutische Verbesserung des Gehirns oder der Psyche gibt. Vielmehr sehen wir im pharmazeutischen Neuro-Enhancement die Fortsetzung eines zum Menschen gehörenden geistigen Optimierungstrebens mit anderen Mitteln. Anlass zur Besorgnis gibt derzeit jedoch, dass für keines der als NEPs in Rede stehenden Psychopharmaka ausreichende Forschungsergebnisse zur Wirksamkeit und langfristigen Sicherheit vorliegen.

Der Nachweis, dass ein Präparat zuverlässig ein nennenswertes Enhancement bewirkt, obliegt dem Pharmaunternehmen, das dieses vermarktet. Die physischen, psychischen und auch die soziokulturellen Langzeitfolgen der Einnahme von NEPs zu klären, liegt dagegen im gesellschaftlichen Interesse; daher sollten entsprechende Studien öffentlich gefördert werden. Förderungswürdig sind außerdem Forschungsprojekte, die Daten

dazu liefern, wie häufig bestimmte Substanzen schon jetzt zu Neuro-Enhancement-Zwecken eingenommen werden und welche Konsummuster dabei auftreten. Nur so lässt sich die gesellschaftliche Bedeutung des NEs hinreichend abschätzen. Eine solche systematische Erforschung des pharmazeutischen Neuro-Enhancements setzt voraus, dass es zunächst aus der gesellschaftlichen »Schmuddelecke« herausgeholt wird, in der es sich mit anderen Enhancement-Praktiken befindet, etwa dem fraglos betrügerischen Doping im Leistungssport.

Es gibt gute Gründe, das offenbar schon heute vorhandene Bedürfnis nach pharmakologischer Unterstützung der Psyche zu enttabuisieren: Pharmaunternehmen müssten gesunde Menschen nicht länger krankreden, um deren Bedürfnis nach NEPs bedienen zu dürfen. Enhancement-Interessenten müssten sich umgekehrt nicht länger krank stellen, Ärzte nicht länger so tun, als würden sie Störungen behandeln, wenn sie NEPs einsetzen. Das solidarische Gesundheitswesen müsste nicht länger für solche scheinbaren Heilbehandlungen bezahlen. Und schließlich ließen sich Gesetze und Zulassungsbestimmungen so modifizieren, dass sie Forschungsprojekte ermöglichen würden, die zukünftig die Entwicklung von NEPs verfolgen könnten.

Wir fordern daher einen offenen und liberalen, aber keineswegs unkritischen oder sorglosen Umgang mit pharmazeutischem Neuro-Enhancement. Viele der in diesem Memorandum diskutierten Einwände nutzen Gegner des Neuro-Enhancements als Begründungen dafür, dieses verbieten zu wollen. Jedenfalls für strafbewehrte Verbote bieten diese Einwände jedoch oft schon deshalb keine taugliche Grundlage, weil es bei ihnen recht besehen gar nicht um den Schutz individueller Integrität und Freiheit geht. Manche von ihnen sind dennoch bedenkenswert, weil sie wichtige Fragen des individuell und sozial Wünschenswerten aufwerfen. Die Möglichkeiten der pharmazeutischen Einflussnahme auf die Psyche führen jedem Einzelnen nachdrücklich die Frage vor Augen, was in seinem Leben bedeutsam ist; genauso spiegeln sich darin aber auch bestimmte proble-

matische Tendenzen moderner Gesellschaften, vor allem ein alles durchdringendes Leistungsdenken.

Deshalb müssen wir beobachten, ob eine weite Verbreitung von NEPs den gesellschaftlichen Konkurrenzkampf weiter verschärft. Unter Gerechtigkeitsgesichtspunkten wäre es höchst problematisch, wenn zunehmend nur die Nutzer von Neuro-Enhancement privilegierte Zugänge zu bestimmten Arbeitsplätzen und anderen Positionen erhielten. Solange sich pharmazeutisches NE nicht als physisch wie psychisch unbedenkliche Handlungsoption ausweisen lässt, müssen Enhancement-Unwillige davor geschützt werden, wegen dieser Verweigerung ins soziale Hintertreffen zu geraten. Dazu muss der Staat die entsprechenden Präparate nicht gleich verbieten – es gibt eine Reihe anderer, weniger einschränkender Regulierungsmöglichkeiten der Sozial-, Steuer- und Bildungspolitik.

Um keine unerwünschten sozialen Entwicklungen zu fördern, müsste jeder einzelne Bürger verantwortungsvoll mit den Möglichkeiten des pharmazeutischen NEs umgehen. Jeder sollte sich daher vor der Entscheidung für die Nutzung eines NEPs diese Fragen stellen: Was sind meine Motive? Geht es ausschließlich um persönliche Vorteile – und bestehen diese vor allem darin, Konkurrenten auszustechen? Sind die Vorteile es wert, das Risiko unerwünschter Nebenwirkungen einzugehen? Bin ich bereit, neben beabsichtigten auch unerwünschte Persönlichkeitsveränderungen in Kauf zu nehmen, die kaum vorhersagbar sind, weil sie außer von pharmakologischen noch von einer Vielzahl weiterer, individueller Faktoren bestimmt werden? Soll ich mein Wohlbefinden und meine kognitive Leistungsfähigkeit – auch nur teilweise – davon abhängig machen, ob ein kostspieliges Präparat verfügbar ist? Was hält mein soziales Umfeld von solchen NEPs? Verleitet mich ihr Konsum zur Unaufrichtigkeit? Muss ich Regelverstöße begehen (und welche), um die Substanzen zu beschaffen? Kein einzelner dieser Gesichtspunkte kann allein den Ausschlag geben; aber alle zusammen können helfen zu beurteilen, ob bei der Einnahme eines NEPs eher Nutzen oder Risiken für

die eigene Person und für die Gesellschaft überwiegen.

Die Kritiker des pharmazeutischen Neuro-Enhancements scheinen jedoch nicht viel auf die Bereitschaft und die Fähigkeit von Enhancement-Interessenten zu geben, über ihr Tun Rechenschaft abzulegen. Insgesamt gewinnt man den Eindruck, dass die Befürchtungen gegenüber der Nutzung von NEPs oft auf einem ne-

gativen Menschenbild basieren. Gegen diesen Pessimismus lässt sich manches anführen: das Vertrauen etwa in das menschliche Interesse an Kreativität und Individualität; die Hoffnung, dass Neuro-Enhancement-Präparate (wie heute eine Tasse Kaffee oder ein Glas Wein) eher als gezielte Leistungs- und Kreativitätsverstärker denn als Flucht- und Beruhigungsdrogen eingesetzt werden; die Einsicht,

dass NEPs wenig an den Sorgen im menschlichen Leben und den sich daraus ergebenden ethischen Pflichten ändern werden.

Neuro-Enhancement muss also keineswegs dazu führen, dass wir blind und stumm gegenüber den Problemen und Herausforderungen unserer Welt werden – vielleicht tritt sogar das Gegenteil ein. ☺

MEHR INFORMATIONEN IM INTERNET:
www.ea-aw.de/de
www.gehirn-und-geist.de/memorandum
www.scilogs.de/memorandum

DIE AUTOREN



Thorsten Galert studierte Philosophie und Chemie. Er ist wissenschaftlicher Mitarbeiter der Europäischen Akademie zur Erforschung von Folgen wissenschaftlich-technischer Entwicklungen in Bad Neuenahr-Ahrweiler und dort Koordinator der Projektgruppe »Potenziale und Risiken des pharmazeutischen Enhancements psychischer Eigenschaften«, der alle Autoren des Memorandums angehören. Das Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung finanziert.



Christoph Bublitz studierte Jura an der Bucerius Law School in Hamburg und ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Fakultät für Rechtswissenschaften der Universität Hamburg.



Isabella Heuser ist Professorin für Psychiatrie sowie Direktorin der Klinik und Hochschulambulanz für Psychiatrie und Psychotherapie der Berliner Universitätsklinik Charité.



Reinhard Merkel ist Jurist und Philosoph. Seit dem Jahr 2000 lehrt er als Professor für Strafrecht und Rechtsphilosophie an der Universität Hamburg.



Dimitris Repantis studierte Medizin an der Universität Patras (Griechenland) und ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Klinik und Hochschulambulanz für Psychiatrie und Psychotherapie der Berliner Universitätsklinik Charité.



Bettina Schöne-Seifert studierte Medizin und Philosophie. Sie ist Professorin für Medizinethik an der Universität Münster sowie seit 2001 Mitglied im Deutschen Ethikrat.



Davinia Talbot studierte Medizin, Philosophie und Anglistik. Sie ist wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Universität Münster und Assistenzärztin für Anästhesiologie in der St. Barbara-Klinik Hamm-Heessen.