




# Schadstoffe in der kindlichen Umwelt.

## Ein Risikofaktor für AD(H)S?

Handbücher über die Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) verweisen auf einige Umweltgifte als Risikofaktor der häufigsten psychischen Auffälligkeit im Kindes- und Jugendalter. So beschreibt der



Herr Sauerbrey ist Erziehungswissenschaftler an der Friedrich - Schiller - Universität Jena und betreibt das Online-Informationportal "Kindheit und Umwelt" [www.kindheit-und-umwelt.net](http://www.kindheit-und-umwelt.net)

Herr Ulf Sauerbrey

renommierte US-amerikanische Forscher Russel A. Barkley unter anderem dem Schwermetall Blei Folgewirkungen einer ADHS-Symptomatik zu, kritisiert dabei jedoch gleichsam die methodisch ungenau durchgeführten Studien. Diese Kritik gilt für einige neue Studien weniger. Inzwischen sind Untersuchungen erschienen, die Umweltgifte als relevanten Risikofaktor der ADHS bestätigen konnten.

### Neue Studien zu Umweltgiften und ADHS

Zunächst soll darauf eingegangen werden, warum Umweltgifte uns überhaupt betreffen. Viele Menschen sind der Ansicht. Umweltgifte innerhalb der Körper unserer Kinder seien selten. Vereinzelt Meldungen in den Medien täuschen diese Annahme jedoch nur vor. Schadstoffe sind nahezu allgegenwärtig: "Heute sind alle Kinder von Umweltbelastungen betroffen - ob als Luftschadstoffe, Chemikalien oder Lärm." Dies mahnte der Präsident des Umweltbundesamtes, Andreas Troge (2007. S. 167) aufgrund zahlreicher Untersuchungen.

die dem Amt vorliegen, an. Insbesondere Chemikalien, denen unsere Nachkommen in ihren Kinderwelten heute vielfach ausgesetzt sind, rücken dabei zunehmend in den Blickpunkt. Um es noch deutlicher zu sagen: Heute gibt es kein Kind, das nicht messbare Schadstoffkonzentrationen bereits im Blut hat. Aus diesem Grund gibt es zwar Grenzwerte für Umweltgifte im Alltag. Diese können jedoch nicht immer vor gesundheitlichen Schäden schützen, da sie meist aus der Arbeitsmedizin übernommen werden und dort für acht Stunden täglicher Exposition gelten. Dieselben Werte gelten in Wohnräumen, wo Kleinkinder sich bis zu 24 Stunden aufhalten (Neuburger et al. 1996).

### Jedes Kind hat heute Umweltgifte im Blut

Toxikologen verdeutlichen, dass Kinder um ein Vielfaches empfindlicher gegenüber Umweltgiften reagieren als Erwachsene. Es zeigt sich die Problematik des Aufwachsens von Kindern in einer umweltbelasteten Erwachsenenwelt, obwohl sie gerade keine "kleinen Erwachsenen" sind (Bauer et al. 1998. S. 65). Zunächst muss daher betrachtet werden, weshalb Schadstoffe für Kinder ungleich größere Risikofaktoren darstellen als für Erwachsene. Umweltgifte können über den Magen-Darm-Trakt (verschlucken), die Lunge (einatmen), die Haut und Schleimhäute (direkter Kontakt) aufgenommen werden. Die Verträglichkeit von Umweltgiften muss bei Kindern anders bewertet werden als bei Erwachsenen. Kinder unterscheiden sich durch eine größere Hautoberfläche und ein größeres Atemvolumen relativ zum Kör-

pergewicht. Im Magen-Darm-Trakt weisen sie eine höhere Resorption (Aufnahme) von Umweltgiften auf. Zudem besitzen Kinder weniger sowie unzureichend entwickelte Entgiftungsenzyme und ihre Nieren- und Leberfunktion entwickelt sich gerade erst. In jüngeren Jahren haben sie gleichsam ein schlechteres Immunsystem als Erwachsene. Ebenso bedingt kindliches Verhalten eine erhöhte Schadstoffaufnahme, da insbesondere Kleinkinder sich häufiger am Boden aufhalten - etwa wenn sie noch krabbeln. Außerdem nehmen kleine Kinder häufiger Gegenstände und schmutzige Hände in den Mund. So zeigen sich sowohl physische als auch verhaltensbedingte Besonderheiten, die das Schädigungspotenzial von Umweltgiften für Kinder stark erhöhen können. Die Vielfalt dieser Faktoren lässt kaum eine allgemein gültige Berechenbarkeit zu. Eine Angabe von generell sicheren Grenzwerten für Kinder ist daher nicht möglich.

#### **Kinder sind besonders anfällig für Umweltgifte.**

Als bekannte exogene Risikofaktoren des ADHS, die aus der Umwelt des kindlichen Gehirns auf dieses selbst einwirken, gelten in der bisherigen internationalen Diskussion unter anderem "Schwangerschafts- und Geburtskomplikationen, ein erniedrigtes Geburtsgewicht. Infektionen und Toxine (chronische Bleiintoxikation, pränatale Alkohol-, Benzodiazepin- und Nikotinexposition) sowie ungünstige psychosoziale Bedingungen" (Banaschewski et al. 2004). Eine kurze Übersicht von mir über Studien zu bisher weitgehend vernachlässigten Schadstoffen als mögliche Risikofaktoren der ADHS ist inzwischen erschienen (Sauerbrey 2008). Die mögliche Rolle von Umweltgiften und lebensstilbedingten Noxen in der Ätiologie der ADHS soll anhand beispielhafter Studien folgend beschrieben werden.

#### **ADHS, lebensstilbedingte Noxen und Umweltgifte**

Unterteilt wird die Betrachtung der prä- und postnatalen Belastungen durch Zigarettenrauch. Alkohol und weitere Drogen, die in der bisherigen internationalen Diskussion um die ADHS durchaus berücksichtigt wurden. Neue und bisher weitgehend unbeachtete Erkenntnisse folgen daraufhin zu Blei, chemischen Weichmachern (PCBs), Pestiziden, Quecksilber und Mangan.

#### **Rauchen und Alkohol während der Schwangerschaft (lebensstilbedingte Noxen)**

Einflüsse, die bereits während der Schwangerschaft auftreten, werden als "pränatal" beschrieben. Die Einflüsse von Alkohol, Aktivrauchen und die Einnahme von Drogen durch schwangere Frauen auf die ADHS beim sich entwickelnden Kind sind mehrfach untersucht worden. Es fanden sich Einflüsse auf die Entstehung von Aufmerksamkeitsdefiziten. Hyperaktivität und Impulsivität. Diese Risikofaktoren sind so genannte lebensstilbedingte Noxen

und unterscheiden sich zu Umweltgiften durch eine mehr oder weniger bewusste Anwendung durch Schwangere trotz Kenntnis über die schädlichen Wirkungen auf die Gesundheit.

Insbesondere das Rauchen gilt als wesentlicher, anerkannter Risikofaktor der ADHS (Linnet et al. 2003). Es zeigte sich in Zwillingsstudien, dass diese Effekte des Rauchens sich mit genetischen Ursachen des ADHS summieren können (Thapar et al. 2003). Ebenfalls konnte ein Zusammenhang zwischen pränataler Nikotinexposition und einer Reihe weiterer psychischer Syndrome im Jugendalter nachgewiesen werden (Ferguson et al. 1998). Schölmerich und Pinnow (2007) gehen aktuell von noch immer 20 Prozent an rauchenden Müttern aus. Hier ist dringend eine Prävention gefordert. Zudem können auch Väter nicht aus der Verantwortung genommen werden, da auch bei Passivrauchen von ähnlich nachteiligen Wirkungen ausgegangen werden muss.

#### **Aktiv- und Passivrauchen während der Schwangerschaft könnte ADHS beim Kind verursachen.**

Linnet und Mitarbeiter stellten in einer retrospektiven Analyse von Fachartikeln Hinweise auf Zusammenhänge zwischen Alkoholkonsum in der Schwangerschaft und der Häufigkeit des Auftretens des ADHS sowie auch ADHS-Subtypen dar (Linnet et al. 2003). Die Ergebnisse waren insgesamt jedoch inkonsistent. Zudem wiesen die Autoren auf die unzureichende Anwendung anerkannter Diagnosekriterien für das ADHS in vielen Studien hin. Alkohol ist gleichwohl eine Gefahr für die Hirnentwicklung des Kindes. Selbst ein Glas pro Woche steht im Zusammenhang mit Entwicklungsverzögerungen bei Kindern (Feldmann et al. 2007).

#### **Schon kleine Mengen Alkohol sind gefährlich für das ungeborene Leben.**

#### **Blei, PCBs, Pestizide, Quecksilber und Mangan (Umweltgifte)**

##### **Blei**

Umweltgifte werden meist unbewusst aufgenommen. Die Verantwortung dafür liegt nicht beim Betroffenen, da die Belastung von der ihn umgebenden Umwelt ausgeht. Nigg und Kollegen konnten in einer Studie nachweisen, dass schon sehr niedrige Bleikonzentrationen (unter 5 µg pro Deziliter Blut) bei ca. 100 Kindern im Alter von sieben bis 18 Jahren mit Kernsymptomen der ADHS signifikant korrelierten (Nigg et al. 2008). Es wurden dabei die Diagnosekriterien des DSM-IV erfüllt. Die Diagnostik wurde mittels einer Kombination von teilzentrierten

#### **Blei im Blut von Kindern steht im Zusammenhang mit der Häufigkeit einer ADHS.**

Braun und Mitarbeiter erkannten in einer Untersuchung an 4.704 Kindern aus den USA einen Zusammenhang zwischen der Höhe der Konzentration des Bleis im Blut und dem Auftreten des ADHS. Die Diagnose ADHS war dabei durch eine bereits von Ärzten verschriebene Stimulanzientherapie, dem Elternurteil und einer Beurteilung eines Mediziners oder Psychologen nach ICD-10 Kriterien gesichert worden (Braun et al. 2006). Weitere Erkenntnisse zum vielfach diskutierten Blei aus Spielzeug bleiben abzuwarten. Gleichwohl sollten Eltern beim Einkauf diesbezüglich vorsichtig sein. Zudem empfiehlt es sich, die Hinweise des Umweltbundesamtes ernst zu nehmen, dass Trinkwasser aus Hausleitungen erst eine Zeit lang aus den Armaturen abfließen sollte, bevor es zur Nahrungszubereitung genutzt wird. Hier finden sich teilweise erhöhte Bleiwerte.

### PCBs

Polychlorierte Biphenyle (PCBs) sind inzwischen verboten, finden sich jedoch durch ihre hohe Halbwertszeit noch immer in der Nahrungskette sowie in Schulgebäuden, die vorwiegend in den 1970er Jahren aus Fertigteilen errichtet wurden. Jacobson und Kollegen zeigten schon 1984, dass pränatale PCB-Belastungen bei Kindern bis zum Alter von elf Jahren die Auffassungsgabe, das Gedächtnis sowie Hör- und Sprachentwicklung beeinträchtigen (Jacobson et al. 1984). ADHS geht ebenso häufig mit Sprachentwicklungsverzögerungen als komorbider Störung einher. Dieselben Forscher entdeckten in einer weiteren Studie bei 212 elfjährigen Kindern starke Effekte pränataler PCB-Belastung auf Gedächtnis und Aufmerksamkeit durch kontaminierten Fisch aus dem Ontariosee, den die Mütter während der Schwangerschaft gegessen hatten. Obwohl die Mütter höhere PCB-Konzentrationen über die Muttermilch an die Kinder abgaben, als über die Plazenta in der Schwangerschaft, wirkten sich die pränatalen Schädigungsfaktoren auf die Kinder im späteren Alter von elf Jahren stärker aus. Dies zeigt, dass die Hirnentwicklung im Mutterleib besonders anfällig für neurotoxische Schädigungen ist (Wirkung auf die Nervenzellen). Stewart und Kollegen entdeckten 2003 bei viereinhalbjährigen Kindern in Abhängigkeit von der Höhe der im Nabelschnurblut gemessenen PCBs, dass höhere Konzentrationen mit schlechteren Ergebnissen in Leistungstests einhergingen (Stewart et al. 2003). Auch diese Kinder waren pränatal PCBs ausgesetzt. Durch Magnetresonanztomographie (MRT) wurde die Größe des Splenium im Corpus Callosum des Gehirns gemessen. Dieses Hirnareal ist unter anderem für die Regulation der Impulssteuerung zuständig. Es fanden sich in Studien auch bei einigen ADHS-Probanden Verkleinerungen des Corpus Callosum und von Beeinträchtigungen dieser Reaktionskontrolle. Eine geringere Größe des Splenium korrelierte in der Stewart-Studie mit den Fehlern im Leistungstest. Je kleiner das Splenium des Corpus Callosum war, umso größer war das gemeinsame Auftreten von PCBs im Nabelvenenblut und der Fehleranzahl im

Leistungstest. Diese Studie zeigte einen möglichen Schädigungsort durch PCBs im kindlichen Gehirn und deren Auswirkungen auf die Impulssteuerung. PCB verändern den menschlichen Dopamin-Haushalt (Seegal 1996) und beeinflussen den Dopamintransporter. Einige PCBs reduzieren Dopamin (Chu et al. 1998). Diesen neurochemischen Phänomenen wird in der internationalen Diskussion eine wesentliche Rolle in der Entstehung des ADHS

**PCBs verursachen einzelne Symptome und ähnliche neurobiologische Störungen wie sie auch bei ADHS zu finden sind.**

zugeschrieben.

Gleichwohl mangelt es den bisherigen Studien zu PCB an der Anwendung anerkannter Diagnosekriterien. Dies sollte bei der Planung zukünftiger Studien berücksichtigt werden. In Bezug auf das weitere Schädigungspotential der PCBs (u.a. Krebs) dürfen Kinder und Mütter mit Kinderwunsch dennoch keinen PCBs ausgesetzt werden. Fettreiche Lebensmittel sollten strengen Kontrollen unterliegen. Schulen, die mit PCBs aus Fugenmassen kontaminiert sind, müssen dringend saniert werden.

### Pestizide

Die Vielzahl angewendeter Pflanzenschutzmittel (Pestizide) in der Landwirtschaft lässt keine allgemeingültige Aussage in Bezug auf die ADHS zu. Obwohl viele Pestizide Wirkstoffe neurotoxisch sind, gibt es nur wenig und widersprüchliche Studien. Eine Langzeitstudie untersuchte das Pestizid Hexachlorbenzol (HCB). Ribas-Fitó und Mitarbeiter fanden zunächst keine Einflüsse pränataler HCB-Exposition auf die Entwicklung des Nervensystems bei einjährigen, spanischen Kindern (Ribas-Fitó et al. 2003). In einer weiteren Untersuchung Jahre später zeigte sich jedoch ein Zusammenhang zwischen dem HCB-Gehalt, der im Nabelschnurblut gemessen worden war, und dem Auftreten eines ADHS in der Beurteilung aller Erzieher bzw. Vorschullehrer der Kinder (Ribas-Fitó et al. 2007).

**Eine Studie fand Hinweise auf eine mögliche ADHS durch das Pestizid HCB**

Die Ernährung dieser vierjährigen Kinder und soziodemographische Daten der Eltern wurden in die Bewertung einbezogen und als mögliche Konfundierungen berücksichtigt. So wurden zwar Hinweise der Einflüsse von HCB auf das ADHS gefunden, jedoch wurde die Studie nicht der Forderung nach DSM-IV- und ICD-10-Kriterien in der Diagnostik gerecht. Demnach hatte die Symptomatik an mehr als einem Ort auftreten müssen. Die Erzieher konnten nur das Verhalten in der Vorschule beurteilen. Auch hier sind weitere Studien dringend notwendig.

### Quecksilber

Die wesentliche Quecksilberquelle im menschlichen Alltag ist laut der Weltgesundheitsorganisation nicht Fisch, sondern Zahnamalgam (WHO 2003). Chinesische Forscher untersuchten 52 Kinder und Jugendliche bis zum Altern von 18 Jahren auf Quecksilber im Blut (Cheuk, Wong 2006). Bei den Untersuchten war ADHS nach DSM-IV-Kriterien diagnostiziert worden. Angewendet wurde zur Diagnostik unter anderem die Wender-Utah-Rating-Scale. Perinatale Hirnschäden und andere psychische sowie neurologische Störungen der Kinder wurden ausgeschlossen. Diese wurden mit einer Kontrollgruppe von 59 weiteren Kindern verglichen. Dabei zeigte sich ein Unterschied in Bezug auf den Quecksilbergehalt im Blut - bei den ADHS-Kindern war dieser Wert signifikant höher. Bei Kindern mit besonders hohen Quecksilberwerten im Blut schlossen die Autoren unter Berücksichtigung von Kovariablen wie Alter, Geschlecht und sozialem Status auf ein besonders hohes Risiko an

**Quecksilber im Blut von Kindern steht im Zusammenhang mit der Häufigkeit einer ADHS.**

Waller Wortberg veröffentlichte eigene behandelte Fälle kindlicher Schwermetall-Erkrankungen (Wortberg 2006). Bei einigen von 57 untersuchten Kindern und Jugendlichen im Alter zwischen drei und 20 Jahren hatten vorher andere Ärzte ADHS-Befunde dokumentiert. Alle Mütter der Kinder litten an psychischen Erkrankungen. Wortberg stellte Belastungen mit Quecksilber bei Müttern und Kindern fest. Die Kinder hatten keine eigenen Amalgamfüllungen, waren jedoch pränatal den Schwermetallen über die mütterliche Plazenta exponiert, was durch Quecksilber- und Zinnmessungen im kindlichen Urin bestätigt wurde. Diese Schwermetallwerte korrelierten mit der Anzahl der Amalgamfüllungen der jeweiligen Mutter während der Schwangerschaft, was auf die Zahnamalgame als Quelle hinwies (vgl. Drasch et al. 1994). Amalgame sollten bei Frauen im gebärfähigen Alter und bei Kindern nicht mehr angewendet werden. Weiler Studien mit Anwendung anerkannter Diagnosekriterien der ADHS sind jedoch notwendig.

### Mangan

Eine toxikologische Studie in Kanada untersuchte mit Mangan belastetes Wasser aus Hausleitungen sowie die Haare von 46 Kindern und deren Verhalten (Bouchard et al. 2007). Ein Zusammenhang zwischen der Belastung des Wassers aus den Hausleitungen mit Mangan und der Höhe der Haarwerte konnte bestätigt werden. Mangan im Haar korrelierte unter Berücksichtigung von Alter, Geschlecht und Einkommen

urteil der so genannten Conners-Skala. Alle Kinder mit mehr als 3.0 ug Mangan pro Gramm Haar wiesen diese Symptome auf. Erhöhte Manganbelastungen sind in Europa jedoch eher selten. Da Mangan in geringen Mengen ein essentielles Spurenelement ist, sollte aber darauf geachtet werden, dass keine Zusätze in der Nahrung enthalten sind, die sich zu hohen Manganmengen summieren könnten.

### Schlussbemerkung

Der Kinderalltag in den westlichen Industrienationen ist von neurotoxischen Schadstoffen geprägt. Jedes Kind wird heute bereits mit messbaren Konzentrationen solcher Umweltgifte in seinen Organen geboren. Auswirkungen auf das kindliche Verhalten sind nur äußerst schwer auf konkrete Ursachen zurückzuführen, die möglicherweise schon im Mutterleib bestanden. Nichtsdestotrotz muss alles getan werden, um die Belastung des Alltags mit Umweltgiften und lebensstilbedingten Noxen zu minimieren. Kinder sind weitaus anfälliger für Auswirkungen dieser Schadstoffe als Erwachsene. Das Rauchverbot in öffentlich zugänglichen Innenräumen war ein erster Ansatz zum Schutz von Kindern. Grenzwerte für Umweltgifte müssen in Bezug auf ihre Verträglichkeit bei Kindern

**Umweltgifte sollten vermieden werden. Weitere Studien in Bezug auf die ADHS sind notwendig.**

nun ebenso völlig neu bewertet werden.

Neben allen praktischen Tipps zur Vermeidung von Schadstoffen muss jedoch ebenso eingefordert werden, dass sich wissenschaftliche Studien ausführlicher mit Umweltgiften als Risikofaktoren der ADHS beschäftigen. Auch wenn manche Folgen irreversibel - also nicht umkehrbar - sind, so haben wir gleichwohl die Verantwortung zukünftige Generationen vor umweltbedingten Schädigungen zu schützen. Dazu wird dringend weiteres Wissen in der Ursachenforschung benötigt.



### Literaturnachweise:

- Banaschewski, T., Roessner, V., Uebel, H., Rothenberger, A.: Neurobiologie der Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätsstörung (ADHS). In: Kindheit und Entwicklung 13.3.2004, S. 137-147.
- Barkley, R.A.: Attention-Deficit-Hyperactivity Disorder. A Handbook for Diagnosis and Treatment, New York - London 1998.
- Bauer, A., Böge, K.P., Lohmann, K., Schwarz, E., Alsen-Hinrichs, C., Wassermann, O.: Umweltmedizinisch relevante Besonderheiten bei Kindern, In: Schriftenreihe des Institutes für Toxikologie 3B 1998, S. 52-69.
- Bouchard, M., Latorest, F., Vandelac, L., Bellinger, D., Mergler, D.: Hair Manganese and Hyperactive Behaviors: Pilot Study of School-Age Children Exposed through Tap Water. In: Environmental Healthperspectives 115 1 2007, S. 122-127.
- Braun, J.M., Kahn, R.S., Froehlich, T., Auinger, R., Lanphear, B.P.: Exposures to Environmental Toxicants and Attention Deficit Hyperactivity Disorder in US Children, In: Environmental Health Perspectives 114 12 2006, S. 1904-1909.
- Cheuk, D.K.L., VVong, V.: Attention-Deficit Hyperactivity Disorder and Blood Mercury Level: a Case-Control Study in Chinese Children. In: Neuropediatrics 37 2006, S. 234-240.
- Döpfner, M.: Hyperkinetische Störungen. In: Petermann, F. [Hrsg.]. Lehrbuch der klinischen Kinderpsychologie. Göttingen 2002, S. 151-186.
- Drasch, G., Schupp, I., Höfl, H., Reinke, R., Roeder, G.: Mercury burden of human fetal and infant tissues, In: European Journal of Pediatrics 153 1994, S. 607-610.
- Feldmann, R., Löser, H., Weglage, J.: Fetales Alkohol Syndrom [FAS]. In: Monatsschrift Kinderheilkunde 155 9.2007 (online publiziert).
- Ferguson, D.M., Woodward, L.J., Horwood, J.: Maternal Smoking During Pregnancy and Psychiatric Adjustment in Late Adolescence, In: Archives of Genetic Psychiatry 55 1998, S. 721-727.
- Linnet, K.M., Dalsgaard, S., Obel, C., Wisborg, K., Brink Henriksen, T., Rodriguez, A., Kotimaa, A., Moilanen, I., Hove Thomsen, P., Olsen, J., Jarvelin, M.R.: Maternal lifestyle factors in pregnancy as risk of attention deficit hyperactivity disorder and associated behaviors: review of the current evidence, In: American Journal of Psychiatry 160 2003, S. 1028-1040.
- Neuburger, N., Arend, V., Guzek, B.: Kompendium Umweltmedizin, Hamburg 1996.
- Nigg, J.T., Knottnerus, G.M., Martel, M.M., Nikolas, M., Cavanagh, K., Karmaus, W., Rappley, M.D.: Low Blood Levels Associated with Clinically diagnosed Attention-Deficit / Hyperactivity Disorder and Mediated by Weak Cognitive Control, In: Biological Psychiatry 63 | 2008, S. 325-331.
- Jacobson, J.L., Jacobson, S.W.: Intellectual impairment in children exposed to polychlorinated biphenyls in utero, In: New England Journal of Medicine 335 11 1996, S. 783-789.
- Ribas-Fitó, N., Cardo, E., Sala, M., de Muga, E., Mazon, C., Verdu, A., Kogevinas, M., Grimalt, J.O., Sunyer, J., Breastfeeding, exposure to organochlorine Compounds, and neurodevelopment in infants, In: Pediatrics 111.5.2003, S. e580-585.
- Ribas-Fitó, N., Torrent, M., Carrizo, D., Júlvez, J., Grimalt, J.O., Sunyer, J.: Exposure to Hexachlorobenzene during Pregnancy and Children's Social Behavior at 4 Years of Age, In: Environmental Health Perspectives 115 3 2007, S. 447-450.
- Sauerbrey, U.: Aufmerksamkeitsdefizit- / Hyperaktivitätsstörung (ADHS) durch Umweltgifte, Umwelt-Medizin-Gesellschaft 21.4.2008, S. 314-319.
- Schölmerich, A., Pinnow, M.: Pränatale Entwicklung, In: Hasselhorn, M. / Schneider, W., Handbuch der Entwicklungspsychologie, Göttingen u.a., 2007, S. 131-142.
- Thapar, A., Fowler, T., Rice, F., Scourfield, J., van den Bree, M., Thomas, H., Harold, G., Hay, D., Maternal Smoking During Pregnancy and Attention Deficit Hyperactivity Disorder Symptoms in Offspring, In: American Journal of Psychiatry 11 160 2003, S.1985-1989.
- Troge, A.: Kind - Umwelt - Gesundheit, In: Umwelt-Medizin-Gesellschaft 20 3 2007, S. 167.
- World Health Organisation: Elemental Mercury and inorganic Mercury Compounds: Human Health aspects, Genf 2003.

Ich suche nicht - ich finde.

Suchen ist das Ausgehen von alten Beständen Und  
das Finden - Wollen von bereits Bekanntem. Finden,  
das ist das völlig Neue.

Atle Wege sind offen, und was gefunden wird, ist unbekannt.  
Es ist ein Wagnis, ein heiliges Abenteuer.

Die Ungewissheit solcher Wagnisse können eigentlich nur jene auf sich  
nehmen.

die im Ungeborgenen sich geborgen wissen,  
die in der Ungewissheit der Führerlosigkeit geführt werden,  
die sich vom Ziel ziehen lassen und nicht selbst das Ziel bestimmen.

(Pablo Picasso)