

Schadstoffbelastungen als Risikofaktor der Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung und Präventionsvorschläge für die Praxis,

In: Ergotherapie und Rehabilitation 6/2009, S. 18-21.

Ulf Sauerbrey

Dass Vorbeugen besser sei ist als Heilen, ist eine Binsenweisheit. Ein wichtiger Schritt in diese Richtung war das gesetzliche Rauchverbot in bestimmten öffentlichen Räumen, andere vermeidbare Krankheitsverursacher erfahren noch zu wenig Beachtung. Für das AD(H)-Syndrom werden verschiedene mögliche Ursachen diskutiert. In der Ursachenforschung kommt Umweltgiften nach Meinung des Autors bislang nicht die nötige Aufmerksamkeit zu. Die Datenlage zeigt jedoch, dass zukünftig auch die Umweltgifte mit ihrem schädigenden Einfluss auf die kindliche Entwicklung stärker bedacht sowie und noch intensiver erforscht werden müssen.

ULF SAUERBREY, M.A.,
Wissenschaftlicher Mitarbeiter am
Lehrstuhl für Allgemeine Pädagogik und Theorie der Sozialpädagogik,
Institut für Bildung und Kultur an der
Friedrich-Schiller-Universität Jena, dort 2003-2008 Studium der
Erziehungswissenschaft und Neueren
Geschichte an der FSU Jena. Seine Magisterarbeit behandelte neurotoxische Ursachen des
Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätssyndroms, neben seiner Promotion erarbeitet er eine
Diskursanalyse der Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) seit dem 19.
Jahrhundert.

Wenn über die Ursachen der Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) diskutiert wird, stehen meist genetische und neurobiologische Besonderheiten der Betroffenen im Fokus der Betrachtungen (Banaschewski et al. 2004a, 2004b). Die ADHS ist derzeit die am häufigsten diagnostizierte psychische Auffälligkeit im Kindes- und Jugendalter (Biedermann & Faraone 2005). Auch der Rehabilitationsbereich wie und dort speziell die Ergotherapie sind therapeutisch genutzte Ansätze bei dieser Symptomatik – besonders, wenn zugleich Wahrnehmungs- und Motorikstörungen vorliegen. Die ADHS gilt als multifaktoriell (Millichap 2008), d.h. mehrere ursächliche Rahmenbedingungen führen zu den Kernsymptomen -Aufmerksamkeitsdefiziten, Impulsivität und motorischer Hyperaktivität. Nur selten werden in Überblicksdarstellungen Schadstoffe aus der Umwelt als Risikofaktoren der ADHS überhaupt erwähnt. Dort wo sie eine Rolle spielen, gelten sie insgesamt eher als unbedeutend (Bundesärztekammer 2005; Barkley 1998). Die wissenschaftliche Datenlage hingegen verweist auf einige Umweltgifte, deren Rolle in der Ätiologie der Verhaltensstörung inzwischen genauer, wenn nicht sogar ausreichend bis äußerst fundiert untersucht wurde. Sie können als nachgewiesene Risikofaktoren festgehalten werden (Sauerbrey 2009a und b). Das Wissen um diese Schadstoffe kann sowohl die unterstützende Therapie wie auch insbesondere die Beratung in der Prävention sinnvoll ergänzen. Zunächst sIn diesem Beitrag soll zunächst die wesentliche Datenlage in Bezug auf Umweltgifte skizziert werden. Daraufhin folgt die Darstellungen spezifischer Risikofaktoren der ADHS. Auf dieser Basis können Praxisratschläge zur Beratung und Prävention abgeleitet werden.

Umweltgifte in der Kinderumwelt

Es muss davon ausgegangen werden, dass heute jedes Kind bereits mit messbaren

Konzentrationen an Umweltgiften in seinen Organen geboren wird. Repräsentative Surveys des Umweltbundesamtes sowie des Robert-Koch-Instituts fanden eine Vielzahl von Schadstoffen aus der Umwelt im Blut von Kindern (Becker et al. 2007), im Hausstaub aus Wohnungen mit Kindern (Müssig-Zufika et al. 2008), im Trinkwasser (Schulz et al. 2008) sowie in der Raumluft der Kinderzimmer (Umweltbundesamt 2008). Die Konzentrationen waren einzeln betrachtet meist gering. Jedoch können Umweltgifte sich gegenseitig in ihrer Wirkung potenzieren und auch auf das Verhalten des Menschen_ auswirken – insbesondere dann, wenn sie die Substanzen neurotoxisch oder hormonell wirksam sind. Das Schädigungspotential Schädigungspotenzial ist äußerlich anhand von der Verhaltensdiagnostik nur schwer zu analysieren, weil Kinder sich ja erst entwickeln. Auffälligkeiten können zunächst entwicklungsbedingt normal sein. Sie und müssen nicht zwingend pathologisch sein. Jedoch sollte darauf hingewiesen werden, dass Kinder aufgrund von biophysischen Besonderheiten (Cameron et al. 2006; Bauer et al. 1998) sowie entwicklungstypischem Verhalten (im Kleinkindalter sie kKrabbeln sie am Boden im Kleinkindalter und nehmen häufig die Hände in den Mund) gegenüber den schädlichen Auswirkungen von Umweltgiften um ein Vielfaches gefährdeter sind als Erwachsene.

Schadstoffe als Risikofaktoren der ADHS

Insbesondere lebensstilbedingte Noxen (Schädigungen) während der Schwangerschaft erhöhen das Risiko des nachgeborenen Kindes im Verlauf des Lebens eine ADHS-Symptomatik aufzuweisen. Das Rauchen während der Schwangerschaft ist hier ein ausreichend umfangreich untersuchter Risikofaktor (Thapar et al. 2003; Linnert et al. 2003; Thapar et al. 2007; Ferguson et al. 1998). Zigarettenrauch ist (prä- wie auch postnatal) das am einfachsten zu vermeidende Schadstoffgemisch im menschlichen Alltag.

Ähnlich verhält es sich mit dem Nervengift Ethanol aus Spirituosen. Die Ergebnisse zu **pränataler Alkoholexposition** sind in Bezug auf die ADHS zwar inkonsistent (Millichap 2008). Jedoch wird Schwangeren inzwischen selbst von einem Glas aAlkoholhaltiger Getränke pro Woche abgeraten (Sayal et al. 2007). Es besteht eine Parallele der ADHS zum Fötalen Alkoholsyndrom (Feldmann et al. 2007), das ebenfalls die Kernsymptome aufweisen kann (vgl. Sauerbrey 2008). **Drogenmissbrauch** durch Schwangere_ kann_ ebenso einen Risikofaktor der ADHS darstellen. Diese lebensstilbedingten Noxen liegen inzwischen (nach dem gesetzlichen Rauchverbot) weitgehend in der Verantwortung der Eltern. Es ist bekannt, welche gesundheitlichen Nachteile insbesondere das **Rauchen** hat. Sowohl Aktiv- als auch Passivrauchen ist krebserregend (WHO 2002). Kinder von Frauen, die während der Schwangerschaft rauchten, haben ein signifikant niedrigeres Geburtsgewicht. Über die Nabelschnur werden in den weiblichen Organismus aufgenommene Schadstoffe an das Kind abgegeben.

Bisher weitgehend vernachlässigte Ursachen der ADHS sind Umweltgifte, deren Exposition im Vergleich zu den lebensstilbedingten Noxen aufgrund mangelhafter Grenzwerte sowie Unkenntnis meist unbeabsichtigt stattfindet. Untersuchungen bestehen hierbei unter anderem zu Blei, polychlorierten Biphenylen, Pestiziden und Quecksilber.

Blei stammt in Deutschland vorwiegend aus veralteten Wasserleitungen (vgl. Umweltbundesamt 2007). Es kann zudem auch aus Armaturen ausgelöst werden. Blei und anderen Umweltgiften wurde bisher eine insgesamt geringe Beteiligung an der Entstehung der ADHS-Symptomatik zugewiesen (Huss 2008). Suggestiert oder auch direkt beschrieben wird dabei meist, dass diese Schadstoffe eher selten in der Kinderumwelt vorkämen und nur ähnliche Symptome wie bei einer ADHS aufwiesenhervorrufen. Neuere Studien zu Blei sind jedoch inzwischen erschienen und

liefern ihrer Anzahl nach ausreichend hinreichende Belege (Braun et al. 2006; Nigg et al. 2008; Wang et al. 2008). Die Studien wendeten die DSM-IV- bzw. DSM-IV-R-Kriterien in der Diagnostik an (Diagnostisches und Statistisches Manual Psychischer Störungen) und sie zeigten eine deutliche Korrelation der Höhe des Bleigehaltes im kindlichen Blut zur Häufigkeit einer ADHS. In einigen Studien war diese Korrelation auch bei gemessenen Bleiwerten unter dem gesetzlich gültigen Grenzwert nachweisbar. Blei ist somit ein Risikofaktor der ADHS. Die pränatale Belastung sowie die Exposition im Säuglingsalter sind wahrscheinlich besonders schädlich. Bezogen auf Schwangere ist der Einfluss des von Bleis in der Ätiologie der ADHS ist nach derzeitiger Datenlage vergleichbar mit dem des Tabakrauches durch Schwangere.

Bestimmte chemische Weichmacher sind ebenfalls problematisch im Blick auf einzelne Symptome der ADHS. Mit so genannten **polychlorierten Biphenylen (PCBs)** sind höchstwahrscheinlich noch mehrere tausend Schulen in den alten Bundesländern belastet (Liebl et al. 2004; Klingelschmitt 2006). Die PCBs sind rein anthropogen konstruierte Chemikalien. Sie kamen vor 1929 nicht in der Umwelt vor (vgl. Ockelmann 1994). Die pränatale Exposition von PCBs und einem weiteren Organochlorid wies einen Zusammenhang mit mangelnder Aufmerksamkeit bei Neugeborenen in einem speziellen Verhaltenstest auf (Sagiv et al. 2008). Diese Untersuchung kann jedoch erst langfristig zeigen, ob dies im späteren Leben häufiger zu einer ADHS-Symptomatik führt. Eine weitere Studie fand 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 (Jacobson, Jacobson 1996). 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.

Exkurs über die Problematik von Umweltgiften am Beispiel der PCBs

PCBs können über den Riechnerv ins Gehirn gelangen (Apfelbach et al. 1998 u.; Dies. 2002). Es zeigte sich, dass Messwerte von PCBs bei Versuchstieren im Blut unauffällig waren, während gleichzeitig Messwerte in Gehirnen derselben Tiere deutlich erhöht waren. Der Toxikologe Rainer Frenzel-Beyme konkretisiert die Bedeutung dieses Phänomens dahingehend, dass es durch PCB-Grenzwerte in der Atemluft demnach „keine Gewissheit mehr [gebeibt], dass [eine aus bisherigen Studien abgeleitete] „Resorptionskinetik noch zutreffen muss“ (Frenzel-Beyme 2003, S. 51). Messwerte im Blut sind also möglicherweise deutlich niedriger als die tatsächliche Organbelastung, die ein langfristig aufgenommenes und im Körper gespeichertes Umweltgift verursacht. Inzwischen sind PCBs zwar verboten und laut Messungen des Umweltbundesamts ist ihr Vorkommen im kindlichen Blut rückläufig (Becker et al. 2007). Gleichwohl kommen sie noch immer in bundesdeutschen Haushalten vor, da belastete Produkte weiterhin importiert werden (Müssig-Zufika 2008). Zudem sorgt ihre immens hohe Halbwertszeit und ihre Speicherfähigkeit im menschlichen Fettgewebe dafür, dass sie trotz Verbots noch Jahrhunderte nachweisbar bleiben werden. Die langfristigen gesundheitlichen Folgen sind noch nicht abzusehen.

Das weltweit inzwischen fast überall verbotene **Pestizid** Hexachlorbenzol kann einzelne Symptome der ADHS bei Kleinkindern verursachen (Ribas-Fito 2007; vgl. 2003). Die diesbezügliche Studie kontrollierte das kindliche Verhalten jedoch nur an einem Ort. Zudem lässt die Vielzahl der verschiedenen angewendeten Pestizide derzeit keine schlüssige Aussage in Bezug auf ein generelles Risiko für ADHS zu. Weitere Studien müssen erfolgen.

Untersuchungen zu **Quecksilber** und ADHS waren bisher eher marginal und ungenau (Wortberg 2006), jedoch zeigte eine Studie an chinesischen Kindern und Jugendlichen eine deutliche Korrelation zwischen einem erhöhtem Quecksilbergehalt im Blut und der ADHS-Symptomatik nach DSM-IV-Kriterien (Cheuk, Wong 2007). Hier wurde zudem das kindliche Verhalten an verschiedenen Orten beobachtet. Die wesentliche Quelle von Quecksilber im menschlichen

Organismus ist in den westlichen Industrienationen nicht Fischkonsum sondern Zahnamalgam (WHO 2003; vgl. Harris 2003), auch wenn dessen zahnmedizinische Anwendung insgesamt eher rückläufig ist. Quecksilber fand sich bei Obduktionen in Gehirnen von Kindern (Drasch et al. 1994; Keim 2000). Die Menge des dabei gemessenen Quecksilbers korrelierte mit der Anzahl der Amalgamfüllungen der Mütter. Die Datenlage zu Quecksilber und ADHS ist jedoch bisher zu knapp bemessen.

Beratung- und Präventionshinweise

Es besteht eine Vielzahl von Möglichkeiten, die genannten Umweltschadstoffe im Kinderalltag zu beseitigen und zu vermeiden. Regelmäßiges Lüften (2 x täglich) der Wohn- bzw. Aufenthaltsräume verringert den Schadstoffgehalt der Raumluft deutlich. Böden sollten mit klarem Wasser regelmäßig feucht gewischt werden. Niemals darf in Innenräumen oder und insbesondere Autos, in denen Schwangere und Kinder sich aufhalten, geraucht werden. Schwangere selbst sollten umfassend beraten und auch bei einer bereits bestehenden Schwangerschaft vom Nikotin entwöhnt werden. Dies zeigte durchaus beachtliche Erfolge, wenngleich im Jahr 2007 noch immer jede fünfte Schwangere rauchte (Wessels, Winterer 2007). Auch Insekten- und Raumsprays sollten im Innenraumbereich nicht angewandt werden, da sie häufig Pestizide oder bedenkliche Duftstoffe enthalten. Trinkwasser aus dem Wasserhahn sollte man zur Minimierung des Schwermetallgehaltes morgens etwas länger (1 l) und sonst kurz (250 ml) weglaufen ablaufen lassen werden. Danach ist der Gehalt an Schadstoffen aus den Wasserleitungen und Armaturen weitgehend unbedenklich (Umweltbundesamt 2007). Bleileitungen müssen langfristig ausgetauscht werden. Kinder und Frauen mit Kinderwunsch sollten keine neuen Amalgamfüllungen in die Zähne gelegt bekommen. Ehemalige Zahnarztpraxen sollten nicht mehr als Wohnungen genutzt werden. Möbel in Wohnungen mit Kindern sollten vorsorglich aus unbehandeltem Massivholz bestehen. Von Spielzeughherstellern kann eine Garantie der gesundheitlichen Unbedenklichkeit des jeweiligen Produktes verlangt werden. Lebens- und Nahrungsmittel für Kinder sollten pestizidfrei sein. Diese Hinweise können in der Praxis sowohl Betroffenen als auch Schwangeren vermittelt werden. Zur Minimierung von bekannten Risikofaktoren der ADHS sind neben diesen verhaltensbezogenen Maßnahmen freilich auch gesetzliche Verbote der als schädlich erkannten Umweltgifte notwendig.

Schadstoffexposition als Risikofaktor der Aufmerksamkeitsdefizit/-Hyperaktivitätsstörung (ADHS) und Präventionsvorschläge für die Praxis

Zusammenfassung:

Umweltgifte sind ein weitgehend vernachlässigter Risikofaktor der kindlichen Entwicklung. Insbesondere neurotoxische wie auch hormonell wirksame Schadstoffe können nach neueren wissenschaftlichen Studien eine Rolle in der Ätiologie der Aufmerksamkeitsdefizit/-Hyperaktivitätsstörung (ADHS) spielen. Als mögliche Quelle wird neben dem mütterlichen Rauchen und Alkoholkonsum besonders die Exposition gegenüber den Umweltgiften Blei, PCBs, Pestiziden und Quecksilber beschrieben. Aus der Darstellung lassen sich Hinweise zur Prävention ableiten, welche die praktische Arbeit und Therapie bereichern können.

Schlüsselwörter:

ADHS, Kinder, Umweltgifte, Schadstoffe, lebensstilbedingte Noxen, Prävention, Beratung

Literaturnachweise: _

- Banaschewski, T., Roessner, V., Uebel, H. et al.: Neurobiologie der Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätsstörung (ADHS)., In: Kindheit und Entwicklung. 13 3 2004a, 2004a, 13/3, S. 137-147.
- Banaschewski, T., Brandeis, D., Heinrich, H. et al.: Questioning inhibitory control as the specific deficit of ADHD - evidence from brain electrical activity., In: Journal of Neural Transmission. 2004b, 111/ 7, 2004b, S. 841 -864.
- Barkley, R.A.: Attention-Deficit-Hyperactivity Disorder. A Handbook for Diagnosis and Treatment., New York/ - London: The Guilford Press, 1998.
- Bauer, A., Böge, K.-P., Lohmann, K. et al.: Umweltmedizinisch relevante Besonderheiten bei Kindern., In: Schriftenreihe des Institutes für Toxikologie. 38 1998, 38, S. 52-69.
- Becker, K., Müssig-Zufika, M., Conrad, A. et al.: Kinder-Umwelt-Survey 2003/06 - KUS -- Human-Biomonitoring. Stoffgehalte in Blut und Urin der Kinder in Deutschland., Dessau/ - Berlin, 2007.
- Biedermann, J., Faraone, S.V.: Attention-deficit hyperactivity disorder., In: Lancet. 2005, 366, 2005, S.237-248.
- Braun, J.M., Kahn, R.S., Froehlich, T. et al.: Exposures to Environmental Toxicants and Attention Deficit Hyperactivity Disorder in U.S. Children., In: Environmental Health Perspectives. 114 12 2006, 114/12, S. 1904-1909.
- Bundesärztekammer.: Stellungnahme zur „Aufmerksamkeitsdefizit-/ Hyperaktivitätsstörung (ADHS)“. , In: Deutsches Ärzteblatt. 2005, 102, (51-52.) 2005, S. A3609-3916.
- Cameron, P., Petersen, E., Zerger, C.: Endstation Mensch. Gesundheitsschäden durch eine verfehlte Chemikalienpolitik., BUND, Berlin: BUND, 2006.
- Cheuk, D.K.L., Wong, V.: Attention-Deficit Hyperactivity Disorder and Blood Mercury Level: A Case-Control Study in Chinese Children., In: Neuropediatrics. 37 2006, 37, S. 234-240.
- Drasch, G., Schupp, I., Höfl, H. et al.: Mercury burden of human fetal and infant tissues, In: European Journal of Pediatrics. 153 1994, 153, S. 607-610.
- Feldmann, R., Löser, H., Weglage, J.: Fetales Alkoholsyndrom (FAS)., In: Monatsschrift Kinderheilkunde. 2007, 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, 55, S. 721-727.
- Frentzel-Beyme, R.: Die unbegreiflichen Widerstände gegen eine PCB-geleitete Studie in Schulen, In: Umwelt - Medizin - Gesellschaft. 16 1 2003, 16/1, S. 50-52.
- Harris, H.H., Pickering, I.J., George, G.N.: The chemical form of Mercury in Fish. , In: Science. 301 2003, 301, S. 1203.
- Huss, M.: ADHS bei Kindern: Risikofaktoren, Schutzfaktoren, Versorgung, Lebensqualität. Eine kurze Übersicht., Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz. 51 2008, 51, S. 602-605.
- 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, 335/11, S. 783-789.
- Keim, C.T.: Die Auswirkungen chronischer prä- und postnataler Quecksilberbelastung auf die Stärke der reaktiven Astroglie in der Medulla Oblongata innerhalb der ersten 24 Lebensmonaten des Menschen. E- eine Untersuchung an 76 Leichen., Diss. Berlin 2000.
- Klingelschmitt, K.P.: Klassenzimmer sind vergiftet, In: taz vom 20.3.2006, S. 8.
- Liebl, B., Schettgen, T., Kerscher, G. et al.: Evidence for increased internal exposure to lower chlorinated polychlorinated biphenyls (PCB) in pupils attending a contaminated school., In: International Journal of Hygiene and Environmental Health. 207 2004, 207, S. 315-324.
- Linnert, K.M., Dalsgaard, S., Obel, C. et al.: 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, 160, S. 1028-1040.
- Millichap, G.J.: Etiologic Classification of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder., In: Pediatrics. 121 2008, 121, S. e358-e365.
- Müßig-Zufika, M., Becker, K., Conrad, A. et al.: Kinder-Umwelt-Survey 2003/06 Hausstaub. Stoffgehalte im Hausstaub aus Haushalten mit Kindern in Deutschland, Dessau 2008.
- Nigg, J.T., Kottner, G.M., Martel, M.M. et al.: Low Blood Levels Associated with Clinically diagnosed Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder and Mediated by Weak Cognitive Control., In: Biological Psychiatry. 63 1 2008, 63/1, S. 325-331.
- Ockelmann, G.: PCB in Fugendichtmassen - Eine Kontaminationsquelle für Gebäude., In: Hempfling,

R, einhold (Hrsg.), Schadstoffe in Gebäuden: Erkennen, Bewerten, Sanieren, Vermeiden., Taunusstein: Verlag_ 1994.

Ribas-Fitó, N., Cardo, E., Sala, M. et al.: Breastfeeding, exposure to organochlorine compounds, and neurodevelopment in infants,. In: Pediatrics. 111 5 2003, 111/5, S. e580-585.

Ribas-Fitó, N., Torrent, M., Carrizo, D. et al.: Exposure to hHexachlorobenzene during pPregnancy and cChildren's sSocial Bbehavior at 4 yYears of aAge., In: Environmental Health Perspectives. 115 3 2007, 115/3, S. 447-450.

Sauerbrey, U.: ADHS durch Umweltgifte. Schadstoffe in der Kinderumwelt, München 2009a. (iln Arbeit_)

Sauerbrey, U.: Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) durch Umweltgifte, In: Umwelt — Medizin — -Gesellschaft. 21 4 2008, 21/4, S. 314-319.

Sauerbrey, U.: Schadstoffe in der kindlichen Umwelt. Ein Risikofaktor für AD(H)S?, In: Neue Akzente. (ADHS Deutschland e.V.) 1 2009b, 1. (im Druck)

Sayal, K., Heron, J., Golding, J., Emond, A.: Prenatal Aalcohol eExposure and gGender dDifferences in cChildhood mMental hHealth pProblems: A lLongitudinal pPopulation-bBased sStudy., In: Pediatrics. Jahr,_ 109/ 2, S. E426-E434.

Sagiv, S.K., Nugent, J.K., Brazelton, T.B. : Prenatal oOrganochlorine eExposure and mMeasures of bBehavior in iInfancy., In: Environmental Health Perspectives. 116 5 2008, 116/ 5, S. 666-673.

Schulz, C., Rapp, T., Conrad, A.: Kinder-Umwelt-Survey 2003/06 — KUS — Trinkwasser. Elementgehalte im häuslichen Trinkwasser aus Haushalten mit Kindern in Deutschland, Dessau-Roßlau 2008_.

Thapar, A., Langley, K., Asherson P. et al.: Gene-environment interplay in attention-deficit hyperactivity disorder and the importance of a developmental perspective., In: British Journal of Psychiatry. 190 2007, 190, S. 1-3.

Thapar, A., Fowler, T., Rice, F. et al.: Maternal sSmoking dDuring pPregnancy and aAttention Deficit Hyperactivity Disorder Symptoms in Offspring, In: American Journal of Psychiatry. 11 160 2003, 11/160, S. 1985-1989.

Umweltbundesamt: Vergleichswerte für flüchtige organische Verbindungen (VOC und Aldehyde) in der Innenraumluft von Haushalten in Deutschland Ergebnisse des repräsentativen Kinder-Umwelt-Surveys (KUS) des Umweltbundesamtes, In: Bundesgesundheitsblatt — Gesundheitsforschung — Gesundheitsschutz. 1 2008, 1, S. 109-112.

Umweltbundesamt: Trink was - - Trinkwasser aus dem Hahn. Gesundheitliche Aspekte der Trinkwasser-Installation, Dessau 2007_.

Wang, H.L., Chen, X.T., Yang, B. et al.: Case-c—Control sStudy of bBlood lLead lLevels and Attention Deficit Hyperactivity, In: Environmental Health Perspectives. 116 10 2008, 116/10, S. 1401-1406.

Wessels, C., Winterer, G.: Nikotin und Gehirnentwicklung, In: Der Nervenarzt. 1 2008, 1, S. 6-17.

World Health Organization: International Agency for Research on Cancer, Tobacco Smoke and Involuntary Smoking. Genf 2002

World Health Organisation: Elemental mMercury and inorganic mMercury cCompounds: Human hHealth aspects., Genf 2003.

World Health Organization: International Agency for Research on Cancer, Tobacco Smoke and Involuntary Smoking, Genf 2002.

Wortberg, W.: Intrauterine Fruchtschädigung durch Schwermetallbelastung der Mutter, In: Umwelt — Medizin — -Gesellschaft. 19 4 2006, 19/ 4, S. 274-280.