Versuch einer phänomenologischen Betrachtung der neurobiologischen Vorgänge beim Aufmerksamkeits-Defizit-Syndrom unter Einbeziehung von geisteswissenschaftlichen Aspekten

oder:

von der bildenden Kraft der Sinne des Kindes

von

Dr. med. Jens Edrich

Phänomenologie des ADHS

Die Fähigkeit, mit Aufmerksamkeit und Interesse in ein Phänomen der Welt einzutauchen, so dass jegliche Aktivität, die nicht mit diesem Phänomen im Zusammenhang steht, zum Schweigen kommt, erscheint primär eine Art Naturgabe des Menschen zu sein. Beobachten wir, wie intensiv hingegeben der Blick eine Säuglings den Augen des Erwachsenen begegnen kann, und wie das im Sande spielende Kleinkind ganz eins mit jenem es umgebenden Element des Sandes wird, so entsteht der Eindruck, es mit dem Kind und dem Phänomen, welches das Kind gerade mit seinen Sinnen durchdringt, mit einer harmonischen Einheit ohne Zwischenraum zu tun zu haben. Nehmen wir zu diesen mit bloßen Sinnen beobachtbaren Vorgängen die Erkenntnisse neuester neurophysiologischer Forschungen hinzu, so zeigt sich dass der Eindruck einer Einheit von Betrachter und zu betrachtendem Objekt sich auch auf neurophysiologischer Ebene bestätigt. Wissen wir doch heute aus der Entwicklungspsychologie, dass ein Kind jede Wahrnehmung innerlich bis in die feinsten Ebenen seines Nervensystems durch Imitation abbildet. Sprechen oder singen wir also dem kleinen Kind etwas vor, so ahmt es die wahrgenommene Sprache oder den Gesang mit seinem ganzen Wesen nach. Dies macht sich zum einen in feinsten Bewegungen der Gesichts- Kehlkopf- und Mundmuskulatur bemerkbar, aber auch in der Aktivität sogenannter Spiegelneuronen, die das Wahrgenommene bis in die Ebene des Zentralnervensystems abbilden (Anm.1).
Das Kind ist also nicht nur hingegeben an die Welt der Wahrnehmung sondern geht vielmehr so in dieser auf, dass es bis in die leibliche Ebene seines Nervensystems hinein ein Teil derselben wird.

Gehen wir von dieser Grundfähigkeit einer vollständigen Konzentration und Hingabe an die Welt aus, die dem Kinde gegeben ist, wird es umso mehr zu einem Rätsel, wie es auf der anderen Seite schon bei Kindern zu dem Phänomen des Aufmerksamkeitsdefizit- und Hyperaktivitätssyndroms kommen kann. Handelt es sich doch beim dem von der wissenschaftlichen Welt als ADHS (Aufmerksamkeitsdefizit und Hyperaktivitätssyndrom) oder ADS (isoliertes Aufmerksamkeitsdefizitsyndrom) beschriebenen Phänomen um einen bereits in der Vorschulzeit auftretenden Zustand, bei dem es den betroffenen Kindern schwer fällt, ihre ungeteilte Aufmerksamkeit gewissen Inhalten aus ihrem Lebensumfeld zuzuwenden. Neben der Problematik bei bestimmten Tätigkeiten oder Aufgabenstellungen konzentriert bei der Sache zu bleiben, fällt bei einem Teil dieser Kinder auch ein überschießendes und nicht an die Situation angepasstes Bewegungsverhalten sowie die Schwierigkeit auf, spontan entstehende Impulse zugunsten einer ungeteilten Hingabe an die Sache zurückzustellen. Wie aber hängen mangelnde Aufmerksamkeit und Hyperaktivität zusammen?

Schon aus einer differenzierten Innenschau und Auswertung der eigenen Erfahrungsebene, die jeder einzelne für sich tun kann, zeigt sich dass Aufmerksamkeitsdefizit, Hyperaktivität und mangelnde Impulskontrolle untrennbar zusammengehören. Ist es doch eine alltägliche Erfahrung, dass es zum Beispiel während eines hochwertigen klassischen Konzertes gelingen kann, eine Zuhörerschaft von mehreren hunderten Menschen über mehr als eine Stunde in einen Zustand des bewegungslosen Schweigens zu bannen, indem der Mensch ausschließlich in einer Art inneren Aktivität die Bewegungen der Musik mitlebt, dass jene Ruhe jedoch schon während kleiner Pausen oft durch Räuspern und Husten aufgelöst wird. Auch wenn der eine oder andere Zuhörer seine Husten- und Räusperimpulse vielleicht aufgrund einer Angst vor der sozialen Ächtung unterdrückt haben mag, wird man doch übereinstimmend zu der Beobachtung kommen können, dass jene Husten- und Räusperimpulse während des konzentrierten Zuhörens im Konzertsaal einfach verstummten. Im Umkehrschluss ist den meisten Menschen auch jene Erfahrung geläufig, dass es schwer fällt, bestimmte Bewegungs- oder Bedürfnisimpulse zurückzuhalten, wenn wir uns gerade mit einer lästigen Pflichtaufgabe wie z.B. der alljährlichen Steuererklärung beschäftigen, die unser Interesse

nur schwer nicht erweckt. So können wir also bereits auf der Erfahrungsebene die Trias von Aufmerksamkeitsdefizit, Hyperaktivität und mangelnder Fähigkeit zur Impulskontrolle insofern als zusammengehörig erkennen, als jene mehr aus den Leibesbedürfnissen aufschießenden Bewegungsimpulse insofern unweigerlich hindurchbrechen und ihr Recht fordern, wenn es dem Menschen nicht gelingt, in einen Zustand der ungeteilten Aufmerksamkeit einzutauchen und in jenem mit dem Objekt seiner Betrachtung zu verschmelzen. Auch auf der neurophysiologischen Betrachtungsebene findet sich ja ein ähnliches Phänomen. Während auf der basalen Reflexebene bestimmte mehr reflexartige Bewegungsmuster angelegt sind, die ja vor allem beim neugeborenen Kinde eine große Rolle spielen, werden diese durch das Hereinwirken von übergeordneten Impulsen des Nervensystems zur Ruhe gebracht bzw. regelrecht umgestaltet, so dass sie dem Menschen nun auf einer höheren Ebene als Grundlage der Bewegung zur Verfügung stehen. Sofern durch eine Schädigung jener übergeordneten neuronalen Ebenen, wie man sie zum Beispiel bei einem Schlaganfall hat, die von oben hereinwirkenden modulierenden Impulse wegfallen, brechen jene reflektorischen Bewegungsmuster wieder verstärkt hervor und fordern gewissermaßen ihr Recht (Beispiel Anm.2).

Problematisch erscheint vor dem Hintergrund einer solchen Betrachtung die oftmals gerade in alternativmedizinischen Kreisen vernehmbare Interpretation, es handle sich beim ADHS eigentlich nicht wirklich um ein Problem des Kindes sondern vielmehr um ein Problem der Gesellschaft. Denn während die vielfachen, spontanen Bewegungsimpulse des Kindes eigentlich ein natürliches Phänomen sei, welches in einer archaischen Gesellschaft von Jägern und Sammlern durchaus sinnvoll mit der Lebensweise des Menschen zusammengepasst habe, müsse man sich fragen, ob nicht die eigentlichen Probleme mehr auf der Ebene einer Schule lägen, die das Kind heute zum Still-Sitzen zwänge. Auch wenn die zu einem großen Teil auf passive Aufnahme hinorientierte Schule der Gegenwart vermutlich tatsächlich für die kindliche Entwicklung eine Belastung darstellt, so muss man dieser Auffassung gegenüber auch in den Blick nehmen, dass zum Beispiel gesunde Kindergartenkinder oft noch so tief in ein lebendig erzähltes Märchen eintauchen können, dass sie darüber mit großen Augen selbstvergessen und ruhig dasitzen können. Hieran kann deutlich werden, dass die Fähigkeit des Eintauchens in eine Wahrnehmung dem gesunden Kinde durchaus in einem Maße gegeben ist, dass darüber jegliche spontan aus dem Leibe aufsteigenden Bedürfnisse und Bewegungsimpulse, die nicht mit dem erlebten Inhalt zusammenhängen, zur Ruhe kommen bzw. regelrecht umgewandelt werden. Was es darüber hinaus für das Kind bedeuten könnte, wenn es die erlebten Bilder, die es ja - der Theorie der Spiegelneuronen zufolge – als eine Art Abbild auch leiblich so tief in sich aufgenommen hat, dass daraus winzige, aber doch messbare zu den Bildern der Geschichte gehörenden Bewegungsimpulse werden, nun auch hernach bewegungsmäßig zum Ausdruck bringen dürfte, wäre sicherlich ein wichtiges Forschungsthema, welches aber den Rahmen dieses Aufsatzes sprengen würde.

Festzuhalten bleibt aber an dieser Stelle folgende Beobachtung: Während das gesunde Kind durchaus natürlicherweise so intensiv in einen Wahrnehmungsvorgang eintauchen kann, dass es sich selbst mit allen Fasern seines Seins zu einem Abbild jener Wahrnehmung macht und hierdurch alle spontan einschießenden Bewegungsimpulse, die nicht unmittelbar zu dem Wahrnehmungsinhalt passen, zur Ruhe kommen, haben wir es beim Phänomen des ADHS durchaus mit einem krankhaften bzw. unnatürlichen Zustand des Kindes zu tun. Es scheint hier eine Grundschwierigkeit beim Kind zu bestehen, jenen Zustand der ungeteilten Aufmerksamkeit herzustellen, bei der die Bewegung aus dem Inhalt des Wahrnehmungsobjektes heraus impulsiert wird und nicht aus tieferen Zentren des Menschen heraus, wie es zum Beispiel im Zuge eines Schlaganfalls der Fall ist. Jene Schwierigkeit in Hinblick auf ihr Zustandekommen, ihre konstitutionelle Ursache, ihre Folgen und die mit ihr verbundene therapeutische Aufgabenstellung zu verstehen, ist Anliegen des vorliegenden Aufsatzes.

Wie aus der Wahrnehmung Bewegungsimpulse werden

Aus den vorangegangenen Betrachtungen ergaben sich für den Menschen zwei grundsätzlich voneinander verschiedene Bewegungsmuster. Die eine, basalere Ebene der Bewegung scheint dabei eine Art angeborene Leibesgrundlage darzustellen. Zeigt doch der Säugling jene Reflexe bereits in einer Weise, dass diese bereits bestimmte höhere Fähigkeiten des Menschen anzudeuten scheinen (Anm.3). Zugleich besteht die gesunde Entwicklung des Säuglings darin, jene angeborenen Reflexe allmählich durch freiere Bewegungsmuster abzulösen, die das Kind regelrecht von oben nach unten hinabsteigend ergreifen. So unterliegen hintereinander zuerst Augenbewegungen, Kopf-, Hand-, Rumpf- und zuletzt Beinbewegungen der aktiven Kontrolle des Kindes. Impulsiert werden jene freieren Bewegungsmuster, welche die vorgebahnten Reflexe ablösen und verwandeln, von den Eindrücken und Erfahrungen der Außenwelt, was sich unschwer an der Tatsache ablesen lässt, dass die aktive Augenbewegungen als eine Reaktion auf die mit dem Sehsinn verbundenen, tief in den Leib des Kindes hereinwirkenden ersten Eindrücke zu verstehen sind. Ja man könnte hier zu der Beobachtung komme, dass es der Seheindruck selber ist, welcher die entsprechende zugehörige Bewegung am Auge in das Kind gewissermaßen hereinbildet. Bei jener ersten freieren Bewegung des Auges, welches dem Licht folgt, haben wir es dann auch mit dem zweiten o.g. Bewegungsmuster zu tun. Während die basaleren, reflektorischen Bewegungen als Naturgrundlage vorgebildet sind, kann man davon sprechen, dass jene zweite Ebene der Bewegungen durch die Welt der Sinneseindrücke erst in das Kind hereingebildet wird.

Der natürliche Entwicklungsgang des Kindes besteht nun darin, jene vorgebildeten, basaleren Bewegungsmuster durch die Begegnung mit der Welt der Sinne so von oben her umzubilden, dass jene nicht mehr ihrer Eigendynamik folgen, sondern stattdessen eine Art Werkzeug und Grundlage dafür darstellen können, dass sich in ihnen die höheren Bewegungsabläufe manifestieren und ausdrücken können.

Brechen beim ADHS Kind bei einem gleichzeitigen Verlust der Aufmerksamkeitskräfte unkontrollierte Impulse und Bewegungsmuster, welche keinen Sinn im Zusammenhang mit der umgebenden Welt machen, hindurch und fordern ihr Recht, so haben wir es letztlich mit einem ähnlichen Bild zu tun wie bei einem Menschen, der einen Schlaganfall erlitten hat und bei dem sich nun aufgrund mangelnder Impulse von oben reflektorisch einschießende Bewegungsmuster wie zum Beispiel Spastiken oder Reflexe verstärkt durchsetzen (Anm.4). Man könnte auch sagen, dass durch die ungenügende Begegnung mit der Welt der Sinne, zu der es aufgrund der Aufmerksamkeitsstörung kommt, zu einer Art Wiederaufleben von aus dem Leibe aufsteigenden Bewegungsmustern kommt, die nun ihr Recht fordern. Die Problematik, die sich mit jener Situation ergibt, ist jedoch die, dass das Kind nicht mehr in der Lage ist, sich ausreichend mit seiner Sinneswahrnehmung so in Beziehung zu der ihn umgebenden Situation zu bringen, dass sein Verhalten im Zusammenhang mit derselben Sinn macht. Das Kind fällt in gewisser Weise aus dem Zusammenhang heraus, in den es eigentlich im Rahmen einer gesunden Entwicklung hineinwachsen will.

Wie aber kann schon beim kleinen Kind, welches schon von seiner Grundlage her so hingegeben an die Welt der Sinne und Wahrnehmungen ist, dass durch deren Einwirkungen sein ganzes Sein bis in seine Handlungs- und Willensimpulse hinein umgestaltet bzw. herausgebildet werden, ein derartiger Riss zwischen der Welt einerseits und dem Kind andererseits entstehen?

Bei der Beantwortung dieser Frage erscheint es durchaus hilfreich, auch die neurobiologischen Grundlagen der ADHS Problematik einmal in den Blick zu nehmen:

neurophysiologische Aspekte der Gehirnentwicklung beim ADHS

Die Vorstellungen, die sich die Wissenschaft von den neurobiologischen Grundlagen des ADHS macht, sind einem stetigen Wandel unterlegen. So war in der Anfangszeit der ADHS Forschung die gängige Lehrmeinung diejenige, dass es sich beim ADHS um eine Situation des Dopaminmangels (Anm.5) in bestimmten Hirnarealen wie vor allem in Teilen der sogenannten Stammganglien und der praefrontalen Hirnrinde handelt. Für diese These sprach die Tatsache, dass empirische Untersuchungen den Nutzen von Methylphenidat, einer Substanz, welche sich als dopaminähnliche Substanz an Rezeptoren (Anm.6) des synaptischen Spalts setzt und die Wiederaufnahme von Dopamin in die Nervenzelle verhindert, bei Kindern mit ADHS gezeigt hatten. Sowohl die Fähigkeit zur Aufmerksamkeit als auch diejenige zur Impulskontrolle verbesserte sich bei einem großen Teil der mit Methylphenidat behandelten Kindern merklich. So entwickelte sich zunächst die Vorstellung, dass es aufgrund eines Dopaminmangels zu den bekannten Symptomen des ADHS käme und Methylphenidat als sogenannter Dopamin re-uptake Hemmer die Konzentration von Dopamin im synaptischen Spalt erhöhe (s. Anm.5).

Aufgrund einer Reihe neuerer Untersuchungen lässt sich diese These in der aktuellen ADHS Forschung jedoch nur noch schwer halten. Stattdessen gibt es Hinweise dafür, dass die oralen Gaben von Methylphenidat in den üblichen Dosierungen vor allem dazu führen, dass die sogenannten praesynaptischen Dopaminrezeptoren über die Substanz Methylphenidat blockiert werden, was in der Folge eine impulsgetriggerte Ausschüttung von Dopamin in den synaptischen Spalt erschwert bzw. blockiert (Anm.17). Hohe, in das Gefäßsystem injizierte oder geschnupfte Dosen von Dopamin, wie sie zum Beispiel in der Drogenszene durchaus ihren Gebrauch als Psychostimulanzien finden, sind durchaus dazu in der Lage, massive impuls- unabhängige Dopaminfreisetzungen zu veranlassen, in deren Folge suchterzeugende Allmachtsgefühle, Größenphantasien und Potenzsteigerungen erlebt werden (s. Anm.7). Die vergleichsweise niedrigen und überdies durch die orale Gabe nur langsam anflutenden therapeutischen Dosen an Dopamin führen dagegen vermutlich eher zu einer Blockierung der durch nervale Impulse getriggerten Dopaminfreisetzung.

So kommt die moderne ADHS Forschung zu der These, dass bei ADHS Patienten kein Dopaminmangel, sondern vielmehr eine andauernde Dopamin Überstimulation vorliegt und ursächlich für das Zustandekommen der Symptomatik verantwortlich ist. Die Gaben von Methylphenidat sei demnach dazu geeignet, jene dauernde Überstimulation der Nerven durch Dopamin zu durchbrechen und zur Ruhe zu bringen.

Doch welche Rolle spielt Dopamin im Nervensystem überhaupt?

In der bereits erwähnten wissenschaftlichen Abhandlung über die „*nutzungsabhängige Herausbildung hirnorganischer Veränderungen bei Hyperaktivität und Aufmerksamkeitsstörungen*“ beschreibt der Neurobiologe G. Hüther die Wirkung von Dopamin im Gehirn. Dabei wird deutlich, dass dopaminfreisetzende Nerven vor allem dann eine Aktivierung erfahren, wenn neuartige, unbekannte Reize verarbeitet werden müssen. Da die Bewältigung jener fremdartigen Reize für den Organismus durchaus eine Art Überforderungssituation darstellen kann, geht die Aktivierung von dopaminergen Nerven meist auch mit der Freisetzung von Stresshormonen im Organismus einher (s. Anm.8). Die Erregung dopaminerger Nervenbahnen spielt neurophysiologisch vor allem dort ein Rolle, wo es darum geht, bestimmte mit Sinnesreizen einhergehende nervale Stimulationen, welche primär zu einer Thalamusaktivierung (s. Anm.9) geführt haben, weiter an die Hirnrinde (Kortex) zu leiten. Da es der Kortex ist, welcher die leibliche Grundlage zur Vorstellungsbildung

darstellt, kann man auch davon sprechen, dass die dopaminergen Systeme bei der Bewusstmachung von Wahrnehmungsinhalten eine Art weckende Funktion ausüben (s. Anm.10). Neuere Ergebnisse der Suchtforschung zeigen, dass ein stark aktiviertes dopaminerges System bei den Betroffenen mit einer Neigung zur übergroßen Reizsuche und Sensationssuche einhergeht.

Über die bewusstseinsweckenden Funktionen hinaus zeigt sich jedoch eine noch viel größere Tragweite, die sich durch jeden Impuls dopaminerger Nervenbahnen auf die Gehirnentwicklung ergibt. So wirken Dopaminausschüttungen im Nervensystem auch zugleich anregend auf das Wachstum von Nervenausprossungen dopaminerger Nervenzellen. Andererseits zeigt sich aber auch, dass das Wachstum von anderen Nervenaussprossungen durch eine Dopaminaktivierung durchaus auch unterdrückt werden kann, bzw. sogar Absterbevorgänge von Nervenbahnen ausgelöst werden können. So kann man davon sprechen, dass jeder dopaminerge Nervenimpuls zugleich die weitere Entwicklung von anderen dopaminergen, aktivierenden Systemen nach sich zieht und insofern eine Art Umstrukturierung des Gehirns zur Folge hat. In der Konsequenz kann so am Tierversuch beobachtet werden, dass z.B. die wiederholte Aktivierung dopaminerger Systeme durch stresserzeugende, immer wieder neuartige Situationen unmittelbare Auswirkungen auf die weitere Ausformung des Nervensystems bis hinein in die sichtbare anatomische Struktur hat (Anm.11). Je mehr Stressreizen die Tiere ausgesetzt sind, desto weiter dehnen sich dopaminerge Systeme in deren Nervensystem hinein aus. So konnte gezeigt werden, dass eine Rattenpopulation, die ohne Stressreize großgezogen worden war, in der Folge eine andere Art der Ausprägung ihres Nervensystems zeigte wie eine andere Gruppe von Ratten, die dauernd mit neuartigen, fremden stresserzeugenden Reizen überfordert wurden. Während letztere Tiere lebenslänglich stark entwickelte dopaminerge, neuronale Systeme aufwiesen und auch in späteren Lebensabschnitten mit Stresssituationen nur sehr schwer adäquat umgehen konnten, was sich z.B. in erhöhten Kortisolspiegeln in deren Blut zeigte, konnten erstere Tiere erheblich besser Ruhe bewahren, da sie nicht jenes Übermaß an dopaminergen Nervenbahnen aufwiesen wie die „gestressten“ Ratten (Anm.12).

Es kommt also die moderne neurophysiologische Forschung immer mehr zu dem Ergebnis, dass durch die Art der frühkindlichen Prägung die Gehirnentwicklung bis in die Morphologie hinein beeinflusst wird, ja dass die Einflüsse, welche von den ersten Erfahrungen des Kindes ausgehen, bis in die tiefsten Stoffwechselebenen des Leibes organprägend wirken. In den o.g. Ausführungen von Hüther wird weiterhin auch deutlich, dass jeder Sinnesreiz für das Nervensystem eine Art Bildeimpuls darstellt, der die Art und Weise der synaptischen Verschaltung und auch die Frage, wie aktivierende und inhibierende Nervensysteme miteinander zur Wirkung kommen, wesentlich beeinflusst. Diese „Neuroplastizität“ ist vor allem in den ersten 6 Jahren des Kindes von größter Bedeutung. Hat doch das 6-jährige Kind ein Maximum an Synapsen (d.h. Verschaltungsmöglichkeiten) in seinem Gehirn zur Verfügung, welches von diesem Zeitpunkt an langsam aber stetig abnimmt. Während bis zur 6-Jährigkeit von außen kommende Stimulationen des Nervensystems für immer weiter sich differenzierende Erregungs- und Verschaltungsmuster im Gehirn sorgen, tritt ab diesem Wendezeitpunkt zunehmend auch ein Vorgang in den Vordergrund, den die Neurophysiologie als „pruning“ bezeichnet. Pruning meint, dass all diejenigen Bahnungen und Schaltkreise, welche (Zitat Hüther) nicht „in funktionelle innere „Repräsentanzen“ integriert und auf diese Weise nutzungsabhängig stabilisiert werden können“, zugrunde gehen. Um diesen Vorgang besser verstehen zu können, soll in der Folge versucht werden, diesen an einem Bild zu erläutern.

Gehen wir einmal davon aus, dass mit jedem neuen Sinnesreiz zunächst durch die Aktivierung dopaminerger Nervensysteme eine Art neuer Organisationsimpuls in das Nervensystem hereinwirkt. Stellen wir uns einmal als ein Bild für das zunächst ungeprägte Nervensystem des Kindes eine

unberührte Schneelandschaft vor. Indem nun erste Eindrücke und Erfahrungen an das Kind herantreten, hinterlassen diese naturgemäß mit der Hilfe dopaminerger Systeme eine Art ersten Eindruck, der sich im Bild einer Schneelandschaft so beschreiben lässt, als ginge ein Mensch zum ersten Mal durch jenes Schneefeld und hinterließe dort seine Spur. Indem nun ein ähnlicher Eindruck sich wiederholt, trifft jener auf eine bereits durch den ersten Eindruck vorgeprägte Landschaft. Da der Pfad bereits einmal begangen wurde, liegt es nahe, den gleichen Pfad noch einmal zu gehen. Indem nun dieser Weg bereits als Prägung vorhanden ist, muss auch die Prägungsintensität beim zweiten Eindruck nicht mehr so stark sein wie beim ersten. In dem Schnee lässt es sich auf dem vorhandenen Pfad leichter laufen als im Tiefschnee. Auf der neuronalen Ebene entspricht jenem Phänomen die Tatsache, dass die dopaminerge nervale Antwort beim Gesunden auf einen sich wiederholenden Reiz in der Regel wesentlich weniger intensiv aktivierend ausfällt wie diejenige auf den ersten Reiz. Setzen wir also voraus, dass jene ersten Prägungen des Kindes durch Wiederholung und Vertiefung von ähnlichen oder bekannten Wahrnehmungen immer tiefer in das Nervensystem eingeschrieben werden, so entwickeln sich im Laufe jener ersten 6 Jahre allmählich eine Vielfalt verschiedenster nervaler Bahnungen und Verschaltungskreise, die in einer sinnvollen Beziehung zu den Erfahrungen und Erlebnissen des Kindes stehen, ja diese in gewisser weise wie auf der leiblichen Ebene abbilden. In ihnen liegt nun die neurophysiologische Grundlage dafür, dass das Kind durch dieses innere Bild, welches sich bis zum Ende des 6. Lebensjahres organisch durch die Eindrücke der Welt in seinen Leib eingeprägt hat, die Möglichkeit hat, sich wahrnehmend, verstehend, vorstellend und handelnd mit dieser in Beziehung zu bringen.

Dopaminerge Nerven scheinen in der Sprache der Schneelandschaft eine Art bahnbrechende Wirkung zu haben. Indem diese durch neuartige Reize ausgelöst werden, wirken sie zunächst so, wie wenn durch die unberührte Schneedecke ein Menschen das erste Mal seinen Weg nimmt. So wie der Wege durch ein unberührtes Schneefeld durchaus anstrengender ist als der Weg über einen bereits gebahnten Trampelpfad, so sind auch jene Ersteindrücke immer für den Menschen mit erhöhter Anstrengung und Aufmerksamkeit verbunden. Die mit der Aktivierung dopaminerger Systeme häufig einhergehenden Katecholaminausschüttungen (s. Anm.13) sind Ausdruck jener erhöhten Anstrengung. Mit jedem neuartigen Reiz hinterlassen die Wirkungen der dopaminergen Nerven im Gehirn neue Bahnungen, die sich in Form von neu ausgesprossten Nervenbahnen und Verschaltungen äußern. Nun spricht aber G. Hüther davon, dass nur diejenigen Bahnen langfristig erhalten bleiben, welche sich in Ruhe und ohne die Gefahr ständiger Neuorganisierung so tief in das Nervensystem hineingeprägt haben, dass sie hierdurch eine Art Konsolidierung erfahren haben. Alle nur oberflächlich begangenen Wege, die durch immer wieder neue Reize einer damit einhergehenden Umstrukturierung durch dopaminerge Systeme unterliegen, sind ab dem 6 Lebensjahr dem Untergang geweiht, da sie sich nicht ausreichend zu einer sinnvollen inneren Repräsentanz entwickelt haben. Das Fehlen einer Repräsentanz bedeutet in diesem Zusammenhang, dass sie sich nicht ausreichend an der wiederholten Wirklichkeitserfahrung konsolidiert haben um wirklichkeitstauglich zu sein. Damit also jene nervliche Grundlage zur adäquaten Vorstellungsbildung und damit auch zu einem adäquaten Handeln für den Menschen gegeben ist, müssen jene Bahnen in Ruhe ausreifen können, ohne durch ständige neuartige Reize immer wieder umstrukturiert zu werden. Interessant ist vor diesem Hintergrund, dass schon ein sich an einen ersten neuartigen Reiz anschließender zweiter, gleichartiger Reiz vermutlich durch verstärkt in den Vorgang hereinwirkende inhibierende Systeme, eine erheblich geringere neuronale Erregung der dopaminergen Systeme nach sich zieht. Während der erste Reiz ein intensives dopaminerges Erregungssignal bis in den Kortex hinauf erzeugt, fällt das zur Hirnrinde aufsteigende Signal bei einem zweiten, bereits vorbekannten Signal, vergleichsweise schwach aus (s. Anm.10). Während eine neuartige Wahrnehmung demnach eine stärker weckende, eine latente Anspannung erzeugende, aktivierende Wirkung hat, die stärker auf unser mit dem Kortex verbundenes Wachbewusstsein wirkt, und zugleich als Anlage zu einem Pfad in die Schneelandschaft eingeprägt wird, reagiert das

Wachbewusstsein auf den bereits bekannten Reiz wesentlich schwächer und es scheinen mehr inhibierende, „entspannendere“ System im Vordergrund zu stehen. Dieser Vorgang der Entspannung scheint aber für die Ausbildung bleibender neuronaler Verschaltungen wichtig zu sein, zeigt sich doch, dass jene Ausbildung nur ungenügend erfolgt, wenn die dopaminergen Systeme z.B. durch andauernde Stressbelastung eine Art Daueraktivität zeigen. In diesem Fall entsteht der Eindruck, dass sich mangels inhibierender Systeme und aufgrund des Überwiegens der dopaminergen Systeme keine konsolidierten, bleibenden Verschaltungen ausbilden können. Blicken wir einmal parallel zu diesem neurophysiologischen Phänomen auf die Erfahrungsebene, so findet sich dort ein ähnliches Prinzip: Kann man doch die Erfahrung machen, dass eine mit Anstrengung erworbene Erfahrung erst dann zu einer bleibenden Fähigkeit heranreifen kann, wenn sich an die Phase der Anstrengung eine Entspannungsphase anschließt. Während nämlich der Zustand einer Daueranspannung langsam aber stetig in Erschöpfungszustände hereinführt, können nachhaltige Fähigkeiten unter Erhalt der Kräfte des Menschen erst da entstehen, wo die mit Anstrengung erworbenen Erfahrungen durch eine Phase des entspannenden „Schlafes“ gehen. So scheint auf der neurologischen Ebene eine Ausbildung von neuronalen Netzstrukturen, welche eine Repräsentanz der erfahrenen Welt und somit ein für das spätere Leben des Menschen brauchbares Werkzeug darstellen, nur dann möglich zu sein, wenn sich an die Phase der neurologischen Erstprägung des Nervensystems durch dopaminerge Systeme eine zweite Phase anschließt die sich gerade durch einen weniger reizintensiven Vorgang am Nerv auszeichnet (Anm.14). Wieweit gerade in dieser Phase hemmende neuronale Systeme als Gegenspieler zu den dopaminergen System eine Rolle spielen, wäre sicherlich vor diesem Hintergrund ein interessantes Forschungsthema.

Wie aber stellt sich vor diesem Hintergrund die Situation des ADHS Kindes dar?
Wie aus den Darstellungen zur Neurobiologie deutlich wurde, scheint dessen Gehirn statt von einem Mangel vielmehr von einem Übermaß an dopaminergen Systemen geprägt zu sein. Jenes Systeme aber, welches durch neuartige und eine erhöhte Aufmerksamkeit erfordernde, Anspannung erzeugende Eindrücke stimuliert wird, wirkt mit jeder Aussprossung und Aktivierung so, dass es in bislang nicht begangenes Terrain der Schneelandschaft eine neue Spur prägt. Indem aber immer weitere Reize auch immer weitere dopaminerge Bahnungen im Gehirn erzeugen, wird zwar eine Vielzahl gangbarer Wege in der Schneelandschaft angelegt, da jedoch jeder Eindruck zugleich neuartig ist, und außerdem die sich anschließenden Ruhephasen nur ungenügend vorhanden sind, kann damit die Erfahrung des Bekannten, des Vertrauten, ja die Erfahrung dessen, worin sich das Kind vertrauensvoll und ohne Anspannung hingeben kann, nicht eintreten. Statt durch Wiederholung die begonnen Wege zu konsolidieren, legt dieses Kind mithilfe seiner dopaminergen Systeme immer neue Wege durch die Schneelandschaft an (Anm.15). So ist am Ende des 6 Lebensjahres ein verwirrendes Netzwerk von vielen Schneewegen in jener Landschaft entstanden, die aber im Ganzen gesehen keine wirkliche Orientierung mehr ermöglichen, da keiner der begonnenen Wege wirklich zu einem in der Ruhe gereiften Weg konsolidiert wurde. Im Zuge des oben erwähnten Pruning Vorgangs werden schließlich all diejenigen Wege, die keine ausreichende „Repräsentanz“ entwickelt haben, ausgelöscht, so dass dem Kind kein ausreichend funktionierendes, die Welt repräsentierendes „Wegesystem'“ für eine adäquate von richtigen Vorstellungen geprägte Beziehungsaufnahme zur Welt bleibt.

Folgt man den Ausführungen Hüthers, so ist es zu jenem Zustand des Nervensystems nicht deshalb gekommen, weil hier irgendein wie auch immer gearteter genetischer Defekt vorliegt. Vielmehr beschreibt Hüther, wie das Nervensystem bei jedem Kinde zunächst über ein riesiges Prägungspotential verfügt, indem es aus der Genetik heraus eine Vielfalt von zunächst noch unfunktionellen Nervenaussprossungen und Synapsen zur Verfügung stellt. In jene „Matrix“ hinein können dann die Erfahrungen, die das Kind macht, ihre Prägungsspuren hinterlassen. Indem sich an ein überschaubares Maß von sogenannten „neuartigen“ Reizen immer wieder Phasen der

Konsolidierung, welche nur in Ruhe und unter Einbeziehung von bekannten, sich wiederholenden Reizen möglich ist, anschließen, erfahren diese Nervenbahnungen ihre Ausformung und Ausreifung, die sie brauchen, um die Welt mit dem 7. Lebensjahr wirklich repräsentieren zu können und nicht im Zuge des „Prunings“ wieder abgebaut zu werden. Indem das Kind aber in der frühen Prägungsphase einer Reihe von Reizen ausgesetzt ist, die es überfordern, die sich in ihrer Fremdartigkeit und Komplexität regelrecht überstürzen, führen die hierdurch überstimulierten dopaminergen Nervenbahnen zum einen zu einer zu frühen kortikalen Bewusstheit, indem ja durch die verstärkte dopaminerge neuronale Aktivität auch die Eindrücke stärker aus mehr unbewusst liegenden subkortikalen Hirnarealen über die thalamischen Strukturen in die praefrontalen Zentren hindurchbrechen (Anm.16), zum anderen jedoch führen sie auch zu sich immer weiter ausbreitenden, weiteren dopaminergen neuronalen Systemen, welche ihrerseits immer neue Wege in die Nervenmatrix einprägen, ohne diese jemals wirklich konsolidieren zu können. In der Folge fehlt dem Kind eine gesunde nervale Grundlage um mit den Anforderungen des späteren Lebens adäquat umgehen zu können. Bildhaft gesprochen könnte man sagen, die Eindrücke und Erfahrungen der Welt konnten sich aufgrund eines fehlenden Rhythmus von Reiz- und Entspannungsphasen des Gehirns nicht tief und gründlich genug in das kindliche Gehirn einprägen. Stattdessen befindet sich das derart geprägte Kind in einer stetigen Abwärtsspirale von fehlenden neuronalen Strukturen zur adäquaten Situationsbewältigung, einem hiermit verbundenen andauernden Überforderungsgefühl, welches wiederum in der Konsequenz eine stetige Aktivierung der ohnehin überstrapazierten dopaminergen Systeme nach sich zieht. Da letztere auch weiterhin die Ausbildung tragfähiger neuronaler Strukturen verhindern, ist die Aussicht auf eine Lösung ohne nachhaltige therapeutische Interventionen gering.

Blicken wir auf die einleitende Frage zurück, wie es dazu kommen kann, dass die Fähigkeit der ruhigen und weltoffenen Aufmerksamkeit, die der gesunde Säugling zunächst mitbringt, beim ADHS Kind verloren geht, so besteht die Antwort nunmehr in einem von der Welt der Erwachsenen geschaffenen Zustand, welcher den Säugling bereits in frühester Zeit mit dauerndem Stress und dauernden Überforderungen konfrontiert. Da sich aber andauernde Überforderungen in der frühen Kindheit - wie oben gezeigt - nachhaltig prägend auf die gesamte Gehirnentwicklung (und wie in Anm.11 u 12 erläutert auch auf die Entwicklung von sich anschließenden, tiefer liegenden organischen Systemen) auswirkt, läge selbst nach einem vollständigen Wegfall jener überfordernden Strukturen nach Abschluss des ersten Jahrsiebtes noch immer eine geschwächte, nicht ausreichend konsolidierte organische Grundsituation des betreffenden Menschen vor.

In dem Buch Erziehung und Selbsterziehung beschreibt der Autor und Geisteswissenschaftler Heinz Grill die Ergebnisse eigener geistiger Forschung zu eben jener Problematik mit den klaren Worten:

„Mit der Anlage des Gehirns entsteht -bitte stören Sie sich nicht an dem Begriff – die Urbildekraft oder die Urformkraft in der organischen Anlage. Dieser Begriff wird einfach von mir gewählt, um einen geistigen Tatbestand zu formulieren. Er wird vermutlich in diesem Zusammenhang nicht in einem Lexikon zu finden sein. Es ist eine Anlage in den Organen, die sich so tiefgründig und bleibend in das Innere des Kindes hineinprägt, dass sie nur unter schwierigsten Bemühungen in späteren Jahren korrigierbar ist. Man könnte vielleicht annähernd diese Urbildekraft noch mit einer inneren Kraft der Erde, und hier in diesem Sinne, mit dem Körper in seinem Urelement vergleichen. Die Urbildekraft ist auch wie die innerste Formstruktur eines Minerals. Diese Formfestigkeit oder innerste Urformation bildet die tragende Basis für das spätere Leben und Bewusstsein.

Es ist eine der größten Katastrophen mit unendlichen Folgewirkungen für die Zukunft und Menschheitsentwicklung, dass gerade in diesem ersten Lebensjahrsiebt die Kinder einer nervlichen

Überlastung und einer zu emotionalen oder intellektuellen Erziehung ausgesetzt sind, die sie in ihrer Uranlage und Formstruktur des zentralen Nervensystems schon so weit schwächen, dass sie später keine klare und gediegene Haltung mehr hervorbringen können..... „

Ursachen der Überforderung des kindlichen Nervensystems.

Blicken wir einmal zu Anfangs zurück auf die Ergebnisse der experimentellen neurophysiologischen Forschung. Fragen wir uns dabei noch einmal, welche Erfahrungen in der frühen Prägungsphase des Organismus vorliegen mussten, damit in der Entwicklung des Nervensystems die beschriebene Überbetonung der dopaminergen nervalen Systeme sich ausprägen konnte. Hier waren vor allem eine Reihe von experimentellen Auslösern entscheidend. Zum einen hatte sich in Tierversuchen gezeigt, dass eine sogenannten frühe Deprivation, d.h. die frühe Trennung von Jungtieren von ihrer Mutter, zu den beschriebenen Veränderungen der dopaminergen Systeme führte und auch langfristig eine geringere „Stressfestigkeit“ bei den betroffenen Tieren nach sich zog. Aber auch andere „Stressfaktoren“ wie die stetige Konfrontation mit neuartigen Reizen, zu denen die Tiere bislang keine bewährte Reaktionsstrategien entwickelt hatten, gingen mit derartigen Instabilitäten einher. Gebauer und Hüther folgern in einer bereits oben in Teilen zitierten Arbeit (s.Anm.17) aus diesen Beobachtungen, dass „die entscheidenden protektiven Faktoren, die vor der Ausbreitung derartiger übermäßiger unspezifischer Erregungen schützen, Sicherheit bietende Bindungsbeziehungen und Orientierung bietende Vorbilder seien.“ Weiterhin nennen sie auf der elterlichen Seite als „*mögliche Ursachen für die zu starke Stimulation dopaminerger Neurone im Mittelhirn, frühe Reizüberflutung und/oder unzureichende Reizabschirmung, unsichere Bindungsbeziehungen, fehlende Strukturen und Rituale, inkompetente Erziehungsstile und Überlastung der Eltern und daraus resultierende übermäßige Reizexposition*“ ...“*Auf Seiten der Kinde*r“ erwähnen die beiden Autoren „*angeborene Störungen verschiedenster Genesen, frühe Traumatisierungen, eine besondere Sensibilität und Reizoffenheit und ein „mismatch“ zwischen elterlichen Erwartungen und kindlichen Reaktionen“* als Faktoren, die zu einer Überstimulation des dopaminergen Systems führen (S. Anm.17).

Wir wollen jedoch versuchen, diesen Aspekten weitere Aspekte aus der Umgebung des Kindes hinzuzustellen, die sich aus einer konsequenten Betrachtung des Sinnesprozesses selbst ergibt. Legen wir dabei einmal das neurophysiologisch gesicherte Bild zugrunde, dass eine Vielzahl fremdartiger Reize für die Überbetonung der dopaminergen Systeme verantwortlich ist und betrachten vor diesem Hintergrund einmal beispielhaft die Qualität eines kindlichen Spielzeugs. Was überhaupt bedeutet ein Spielzeug für die Entwicklung eines Kindes in dieser frühen Lebensphase? Das Spielzeug stellt letztlich nichts anderes dar, als ein umschriebenes und überschaubares Stück der Welt dar, welches dazu geeignet ist, von dem Kind mit Aufmerksamkeit und Interesse erkundet zu werden. Wenn es im o.g. Sinne nicht überfordernd, bzw. überanstrengend wirken soll, muss es dazu geeignet sein, vom Kind durch und durch „begriffen“ und mit sämtlichen Sinnesfunktionen „erobert“ zu werden, so dass es über diesen Weg seine Prägungsspuren im kindlichen Gehirn und in der Folge auch Gesamtorganismus hinterlassen kann. Interessant ist dabei, dass sich uns ein Objekt erst dann vollständig erschließt, wenn wir bei dessen Erkundung mehrere Sinnesfunktionen zugleich an ihm erproben können. So verweist Rudolf Steiner auf die jedermann zugängliche Erfahrung, dass z.B. beim Sehvorgang eines farbigen Kreises durchaus nicht nur der Sehsinn beteiligt ist (Anm.18). Vielmehr tasten wir den Kreis innerlich bei der Betrachtung regelrecht mit unseren Augen ab und bewegen uns innerlich kreisförmig mit. Auch können wir beobachten, dass wir uns z.B. hinsichtlich der Größenerfassung desselben innerlich in einen Zustand des Abwägens mit dem Wahrgenommen versetzen. So sind neben den oberen Sinnen auch

die sogenannten unteren Sinne sämtlich bei der Betrachtung der Außenwelt mit angesprochen (Anm.19). Erst indem wir uns mit Hilfe all jener Sinnesprozesse eine vertiefte Wahrnehmung von dem Gegenstand machen konnten, findet so etwas wie eine innere Urteilsbildung über die gemachte Erfahrung statt. Erst jetzt können wir uns sicher sein, dass diese Erfahrung eine tatsächliche Realität hat und prägen uns diese Erfahrung als bleibende Erfahrung in unser Gehirn ein. So kann die Erfahrung eines einfachen, für das Kind überschaubaren Spielzeugs, welches das Kind mit allen Sinnen erfahren kann, durchaus geeignet sein, jene bleibenden nachhaltigen Strukturen im kindlichen Gehirn auszubilden, aus denen Fähigkeiten werden können. Betrachten wir demgegenüber aber z.B. eine Puppe, die auf Knopfdruck wiederholt „Mama“ von sich gibt, so können wir bemerken, dass sich jener komplizierte technische Vorgang für das Kind niemals ganzheitlich erschließen kann. Denn während das Kind an dem Gegenstand einerseits z.B. eine kalte Kunststoffoberfläche und eine gewisse Härte erfährt, lässt sich der Eindruck eines gesprochenen Wortes, dem wiederum jede Seelenregung und Ausdruckshaftigkeit sowie der Bezug zu der Situation des Kindes fehlt, keineswegs mit jenen Eindrücken zu einer ganzheitlichen in sich konsistenten Erfahrung integrieren. So bleibt also die Erfahrung der sprechenden Puppe immer ein Stückchen unverstandenes Stückwerk, wohingegen ein einfaches Stück Wurzel in allen Sinnesqualitäten in sich konsistent und schlüssig bleibt. Während deshalb bereits die sprechende Puppe eine Art Überforderung für das Kind bedeutet, welche vermutlich in ähnlicher wenn auch abgeschwächter Weise dopaminerge System im Gehirn dieses Kindes induzieren wird, wie die schmerzliche Trennung von seiner Mutter, kann sich aus der Erfahrung des Wurzelstückes wohl leichter eine konsolidierte Verschaltung der neuronalen Netze entwickeln, welche die Grundvoraussetzung für eine solide organische Grundlage des Kindes darstellt.

Sicherlich wäre es sehr interessant, das gesamte moderne Leben und die vielfachen Eindrücke, die mit diesem verbunden heute bereits in frühester Zeit auf Säuglinge und Kleinkinder wirken, im einzelnen in Hinblick auf die Frage, was wirkt überlastend, was dagegen aufbauend, einmal genauer zu untersuchen. Ebenso lohnend wäre es, die Auswirkungen von zu früher Intellektualisierung der Kinder, von emotionalen Erziehungsstilen oder auch starken Belohungsstrategien in der Pädagogik im einzelnen in Hinblick auf ihre Auswirkungen auf die neuronalen Netze und damit auf die Organentwicklung des Kindes zu studieren. Die Komplexität und Vielfalt der genannten Problemfelder würden aber den Rahmen dieser Arbeit sprengen, so dass es dem einzelnen überlassen sein soll, sich zu diesen Themen eigene Anschauungen zu bilden.

In jedem Fall wird aus allem Gesagten deutlich, dass ADHS vor dem Hintergrund der für das Kind oftmals eine dauernde Überforderung darstellenden Komplexität der Gegenwart nicht als eine umschriebene Krankheit einzelner Individuen angesehen werden darf, sondern letztlich als ein Phänomen unserer Zeit, welches ohne einschneidende und gravierende Änderungen in der Pädagogik der Elternhäuser, Kindergärten und Schulen weiter massiv um sich greifen wird.

Die Situation der Therapie des ADHS
Von dem rhythmischen Zusammenwirken von Wahrnehmung und Vorstellung

Anhand der bisherigen Ausführungen konnte man sehen, dass die beste Therapie des ADHS die Prävention ist, da die Krankheit ihre Wurzeln in einer Vielfalt von Erfahrungen, Eindrücken und Erlebnissen im ersten Jahrsiebt hat, welche vom Kind nicht in gesunder Weise integriert werden konnten. Doch auch wenn die Gehirnentwicklung in den ersten Lebensjahren des Kindes von dominierender Bedeutung für das ganze spätere Leben ist, erhält sich das Gehirn dennoch auch weit über das Alter von 7 Jahren hinaus ein gewisse Plastizität und Bildsamkeit, so dass auch später noch Lernvorgänge und Erfahrungen eine umbildende Wirkung auf dasselbe haben können. So konnten in einem von G. Hüther inspirierten und wissenschaftlich begleiteten „Almprojekt“ (Anm.20) in einer Gruppe von Kindern mit ADHS gute Fortschritte auch nach dem Absetzen von Ritalin erzielt werden. Der Grundgedanke, der hinter dem Projekt stand war der, dass die Kinder die Erfahrung einer reizarmen und sinnhaften Umgebung machen sollten, in der sämtliche Reizüberflutungen durch Medien, Handy, PC, Elektronik aber auch andere zivilisatorische Errungenschaften wegfielen. Die Kinder lernten dort unter einfachsten Alltagsbedingungen eine Beziehung zur Landschaft sowie zur unmittelbar sinnhaften Arbeit mit Tieren aufzubauen und zeigten zu einem großen Teil in diesem Kontext eine deutliche Verbesserung hinsichtlich der typischen ADHS Symptome. Im übrigen weist Hüther darauf hin, dass in vielen Fällen wohl nur ein kompletter Ausstieg aus den krankmachenden belastenden Verhältnissen ein ursächlicher Behandlungsansatz sei, da die betroffenen Familien oftmals überfordert wären, und eben jene Überforderung wiederum ein andauernder Stress- und Belastungsfaktor für die betroffenen Kinder darstelle. Alternativ stehen bislang nur umfangreiche psychologisch-pädagogische familiensystemisch orientierte Therapieansätze zur Verfügung, da die auslösende Problematik meist tief in den Familien bzw. auch in deren weiteren sozialen Kontext verankert ist.

Vor dem Hintergrund der Not, die von den betroffenen Familien mit ADHS Kindern erlebt wird, ist sicherlich der Wunsch nach einem Medikament, welches die Symptomatik aufzulösen hilft, durchaus zu verstehen. Und so wundert es nicht, dass angesichts der Häufigkeit der Störung in Deutschland eine immer größere Zahl von Kindern das für die Indikation ADHS in Deutschland zugelassene Ritalin oder ähnliche Präparate nehmen. Erschreckend sind vor allem die Steigerungszahlen, lag doch der Anteil an Kindern mit ständiger Ritalineinnahme 2006 noch bei 2% und drei Jahre später 2009 bereits bei 2,7%. Dass die bekannten Symptome von der Aufmerksamkeitsstörung bis hin zur Impulsivität und Hyperkinetik tatsächlich unter der Therapie mit Ritalin so lange zurückgehen als das Präparat eingenommen wird, steht außer Zweifel; dass auf der anderen Seite eine nachhaltige „Heilung“ mit Hilfe von Ritalin nicht möglich ist, ist ebenso bekannt.

Angesichts der steigenden Zahlen von mit Ritalin (dauer-)behandelten Kindern stellt sich also die dringliche Frage, welche Folgen die Ritalingabe auf das sich entwickelnde Individuum hat.

Gehen wir einmal von dem neueren neurobiologischen von G. Hüther propagierten Entstehungsmodell zum ADHS aus. Während die Wirkung von Methylphenidat im alten Modell von der Dopaminmangelsituation eine Art aktivierende Funktion auf das dopaminerge Nervensystem haben sollte, stellt sich die Wirkung von Methylphenidat im neueren Modell durchaus anders dar. So hat das Medikament Methylphenidat in der oral verabreichten Dosis ja durch seine blockierende Wirkung an den praesynaptischen Rezeptoren eine reizunterdrückende Wirkung, da durch die Rezeptorblockade ankommende Erregungen am praesynaptischen Nerven nicht zu einer Freisetzung von Dopamin als Neurotransmitter führen können. Durch die Einwirkungen von Methylphenidat in therapeutischen Dosen käme es demnach also zu einer

Blockade sämtlicher Impulsübertragungen des dopaminergen Systems im Gehirn.
Was aber hätte das für Folgen?

In einer tierexperimentellen Studie zeigte sich, dass die Gabe von Methylphenidat zur Zeit der frühen Gehirnentwicklung bei Ratten langfristig zu einer erhöhten Rate an Parkinson ähnlichen Zuständen führte (Anm.21). Da Parkinson letztlich eine Dopaminmangelkrankheit ist, welche zu einem allmählichen Erstarren sämtlicher Bewegungssysteme des Menschen führt, besteht die begründete – wenn auch von der allgemeinen Wissenschaft bislang nicht geteilte - Sorge, dass auch beim Menschen durch die Gabe von Methylphenidat in der Kindheit in einer Weise in das dopaminerge System eingegriffen wird, dass dieses in der langfristigen Folge zum Erlahmen kommt.

Blicken wir noch einmal im Generellen auf die Wirkung des dopaminergen Systems und auf das menschliche Nervensystem, so zeigt sich, dass jenes bei der Weiterleitung vor allem von „neuartigen“ Signalen an den praefrontalen Kortex, den Ort, der mit der bewussten Vorstellungsbildung beim Menschen zusammenhängt, eine große Rolle spielt. So wurde ja deutlich, dass bei einem Kind mit einem überaktivierten dopaminergen System eine Reihe von Reizen an jenen Kortex weitergegeben werden, welche normalerweise durch gegenregulierende Systeme unter der Schwelle der bewussten Wahrnehmung bleiben. Während beim gesunden Kind also immer ein Wechselspiel von weckenden Reizen und von solchen Wahrnehmungen, welche erst gar nicht in die kortikalen Areale aufsteigen sondern nur in subkortikalen Gehirnregionen zur Wirkung kommen und damit unbewusst bleiben, besteht, zeichnet sich das ADHS Kind durch eine stärkere „kortikale Präsenz“ bereits in frühen Kindheitsjahren aus. Da jene aber vorwiegend mit neuartigen, latent überfordernden Reizen zu tun hat, könnte man davon sprechen, dass sich durch durch Reizüberflutung beim Kind der Kortex zu stark an dem verarbeitenden Geschehen beteiligt, da er nicht ausreichend von den thalamischen Strukturen von den Sinneserfahrungen abgeschirmt wird.
Wird nun durch das Einwirken von Methylphenidat jenes überaktive dopaminerge System beim ADHS Patienten stark in seiner Wirkung blockiert, indem die Ausschüttung von Dopamin verhindert wird, so wird dadurch das physiologische Wechselspiel zwischen dopaminergen, weckenden Funktionen und inhibierenden Funktionen nicht wiederhergestellt sondern letztlich zugunsten des inhibierenden Pols einfach verschoben. Die Frage, die sich hier stellt ist aber die, ob nicht für eine gesunde Gehirnentwicklung letztlich eben jenes rhythmische Hin- und Herschwingen zwischen diesen beiden Polen des Wahrnehmens und Verarbeitens notwendig ist.

Blicken wir noch einmal auf die reine Erfahrungsebene, die wir z.B bei der Wahrnehmung eines Klanges im Raum machen können, so zeigt sich hierbei zunächst eine kurze Phase der inneren Anspannung in jenem Moment, wo der Klang erschallt. Neurobiologisch entspricht jene Phase der kurzen dopaminergen Stimulation, die mit dem neuartigen Reiz verbunden ist, und die zu einer bewusstseinsweckenden Funktion führt, indem das Signal ohne Abmilderung über den Thalamus an den Kortex weitergegeben wurde. Im Anschluss stellte sich aber ein Zustand einer gewissen Entspannung ein, bei der im Rückblick durchaus der Eindruck entstehen kann, als ob man sich nun in den Klang hinein weite und in diesen über die Grenzen der eigenen Organisation hinaus ausdehne. Jene Phase fand ihre neurobiologische Entsprechung in der beobachtbaren Inhibition der aufsteigenden dopaminergen System, durch die die Intensität des zum Kortex aufsteigenden Signals sich im Verlauf erheblich abschwächte.

Der Sinnesprozess stellt sich demnach sowohl auf der Ebene der Erfahrung als auch auf der neurobiologischen Ebene als ein von zwei Polen gekennzeichneter Vorgang dar, die beide für eine gesunde Entwicklung des Gehirnes und damit des Gesamtorganismus nötig sind. An eine bewusstseinsnähere Phase der Reizerkennung schließt sich demnach immer eine mehr unbewusste

Phase an, in der der Mensch sich auf intensive Weise mit dem Reiz selber innerlich verbindet und sich von ihm prägen lässt. Während die erstere Phase von aufsteigende dopaminergen Signalen, die den Kortex erreichen, geprägt ist, werden diese dopaminergen aufsteigenden Signale in der zweiten Phase gehemmt, so dass die Verarbeitung nun mehr auf der Ebene der tiefer liegenden subkortikalen Strukturen stattfindet. Der Sinnesprozess stellt sich so als ein rhythmischer Vorgang des Hin und Herschwingens zwischen der Außenwelt und der Innenwelt des Menschen dar, bei dem sich eine Phase der Aktivierung und eine Phase der Entspannung, eine Phase der mehr kortikalen aktiven Verarbeitung und eine andere Phase der mehr von tiefer liegenden Hirnarealen geprägten unbewussten Hingabe an die Wahrnehmung immer wechselseitig die Hand geben. Greifen wir nun einseitig in jenes System ein, indem wir die aktivierende Phase mit Hilfe von Methylphenidat einfach ruhig stellen, so mag zwar dadurch das Funktionieren des Menschen in der Welt wieder hergestellt worden sein, eine wirkliche Beziehungsaufnahme im Sinne dieses locker entspannten rhythmischen „Ein- und Ausatmens“ der Sinneswahrnehmung wird aber hierdurch vermutlich stark erschwert. Wieweit sich jener Mangel an „Schwingungsfähigkeit“ an einem mit Methylphenidat therapierten Kind beobachten lässt, wäre eine interessante weiterführende Forschungsfrage. Blickt man jedoch mit wachen Sinnen in die Augen eines Kindes, welches unter der Wirkung von Methylphenidat steht, so kann man durchaus zu der Empfindung einer gewissen Erstarrung des darin lebenden Blickes kommen. Es kann einem so vorkommen, als fehle in diesem eben jener rhythmische Schwingungsvorgang, der bei einer Begegnung unter Menschen von Antlitz zu Antlitz normalerweise zu der gegenseitigen Erfahrung führen kann, sich wirklich „nahe“ zu sein.

Interessant ist es nun, vor dem Hintergrund des Gesagten einmal dazu zu stellen, wie sich das Gehirn aus Sicht des Geisteswissenschaftlers Rudolf Steiner darstellt. Lassen wir ihn ruhig an dieser Stelle einmal selbst zu Wort kommen (Anm.22):

„Wir haben zwei deutlich unterschiedene Glieder unseres Gehirnes: das mehr äußere Gehirn, die graue Masse, darunterliegend die mehr weiße Masse. Die weiße Masse geht dann in die Sinnesorgane hinein; die graue Masse liegt darinnen, sie ist viel weniger entwickelt als die weiße Masse. Annähernd grau und weiß ist sie ja nur. Aber schon so grob anatomisch betrachtet, ist die Sache so: Da machen die Gegenstände auf uns einen Eindruck, gehen durch das Auge, gehen weiter zu Vorgängen in der weißen Masse des Gehirnes. Dagegen unsere Vorstellungen haben ihr Organ in der grauen Masse (siehe Zeichnung), die dann eine ganz andere Zellenbildung hat. Da drinnen flimmern die Vorstellungen, die verschwinden wie die Träume. Sie flimmern, weil da unten dasjenige vor sich geht, was die Eindrücke sind.Wenn Sie darauf angewiesen wären, dass die Vorstellungen hinuntergehen, und Sie in der Erinnerung sie wieder heraufholen sollen, dann würden Sie sich an gar nichts erinnern, dann hätten Sie überhaupt kein Gedächtnis. Die Sache ist so: In diesem Augenblicke, sagen wir, sehe ich irgend etwas. Der Eindruck von diesem Irgendetwas geht in mich hinein, vermittelt durch die weiße Gehirnmasse. Die graue Gehirnmasse wirkt, indem sie da ihrerseits träumt von den Eindrücken, Bilder entwirft von den Eindrücken. Die gehen vorüber. Dasjenige, was bleibt, das stellen wir gar nicht vor in diesem Augenblick, sondern das geht da unten in unsere Organisation hinein. Und wenn wir uns erinnern, so schauen wir hinein: da unten bleibt der Eindruck.Wenn Sie also Blau gesehen haben, so geht von dem Blau ein Eindruck in Sie hinein (siehe Zeichnung, unten); hier (oben) bilden Sie sich die Vorstellung von Blau. Die geht vorüber. Nach drei Tagen beobachten Sie in Ihrem Gehirn den Eindruck, der geblieben ist. Und Sie stellen sich jetzt, indem Sie nach innen schauen, das Blau vor. Das erste Mal, wenn Sie das Blau von außen sehen, werden Sie von außen angeregt durch den Gegenstand, der blau ist. Das zweite Mal, wenn Sie sich erinnern, werden Sie von innen angeregt, weil die Blauheit in Ihnen sich abgebildet hat. Der Vorgang ist in beiden Fällen derselbe. Es ist immer ein Wahrnehmen, die Erinnerung ist auch ein Wahrnehmen. So dass eigentlich unser Tagesbewusstsein im Vorstellen sitzt; aber unter dem Vorstellen, da sind gewisse Vorgänge, die uns auch nur durch das Vorstellen

heraufkommen, nämlich durch die Erinnerungsvorstellungen. Unter diesem Vorstellen liegt das Vernehmen, das eigentliche Wahrnehmen, und unter diesem erst das Fühlen. So dass wir intimer an der Hauptesorganisation, an der Denkorganisation das Vorstellen und das Wahrnehmen unterscheiden können. Das haben wir dann, was wir vernommen haben, an das können wir uns dann erinnern. Aber es bleibt eigentlich schon stark unbewusst. Es kommt nur herauf ins Bewusstsein in der Erinnerung. Was da eigentlich vorgeht im Menschen, das schon erlebt der Mensch eigentlich nicht mehr. Wenn er wahrnimmt, erlebt er die Vorstellung. Die Wirkung der Wahrnehmung geht in ihn hinein. Er kann aus dieser Wirkung die Erinnerung wachrufen. Aber da beginnt schon das Unbewusste. Nun, sehen Sie: Wo wir im wachen Tagesbewusstsein vorstellen, nur da sind wir eigentlich selbst als Mensch, da haben wir uns als Mensch. (Siehe Zeichnung Seite 109.) Wo wir mit unserem Bewusstsein nicht hinreichen nicht einmal zu den Ursachen der Erinnerungen reichen wir -, da haben wir uns nicht als Mensch, da sind wir in die Welt eingegliedert. Genau wie es im physischen Leben ist: Sie atmen ein, die Luft, die Sie jetzt in sich haben, war kurz vorher draußen, war Weltenluft; jetzt ist sie Ihre Luft. Nach kurzer Zeit übergeben Sie sie wieder der Welt: Sie sind mit der Welt eins. Die Luft ist bald draußen, bald drinnen, bald draußen, bald drinnen. Sie wären nicht Mensch, wenn Sie nicht so mit der Welt verbunden wären, dass Sie nicht nur das haben, was innerhalb Ihrer Haut ist, sondern dasjenige, womit Sie zusammenhängen mit der ganzen Atmosphäre."

Bereits zu einer Zeit, in der über die grobe anatomische Struktur des Nervensystems hinaus nicht sehr viel wissenschaftlich bekannt war, beschreibt Rudolf Steiner hier bereits die Differenzierung des bewusstseinsnäheren Vorstellens, und bewusstseinsferneren reinen Wahrnehmens. Analog zu den Ergebnissen der modernen Neurobiologie wird bereits in seinen Ausführungen deutlich, dass der eigentliche Sinnesprozess in seinen Auswirkungen auf das Gehirn viel umfangreicher und komplexer ist, als der sich im preafrontalen Kortex abbildende Teil davon. Während der eigentliche Wahrnehmungsvorgang mehr unbewusst hingegeben an die Welt verläuft und gewissermaßen die Grundvoraussetzung dafür darstellt, dass die Welt im Gehirn wirkliche nachhaltige Repräsentanzen hinterlässt, ist derjenige Teil der Wahrnehmung, welcher durch die dopaminergen Systeme vermittelt den Weg schließlich in den Kortex findet und dort bewusstseinsnäher verarbeitet werden kann, nur ein schwaches Vorstellungsabbild von der Welt. Indem beim ADHS Patienten jenes letztere System überbetont wird, wird auch deutlich, dass hier der untere, unbewusstere Teil des Gehirns, den Rudolf Steiner vereinfachend als die weiße Gehirnsubstanz bezeichnet (Anm.23), welcher die Grundlage dafür darstellt, dass das Kind die tief unbewusst gemachten Erfahrungen wirklich organisch integrieren kann, im Gegenzug dazu unterrepräsentiert ist.

Gehen wir nun noch einen Schritt weiter, indem wir uns fragen, in welchen Bezirken das Gehirn demjenigen Pol, den Rudolf Steiner als denn Nerven-Sinnespol des Menschen beschreibt am nächsten kommt. Dafür wollen wir uns die Qualität des Nerven Sinnespols des Menschen noch einmal vergegenwärtigen. Während der Stoffwechselpol des Menschen durch intensiven Stoffwechsel und vielfältige Substanzauf- und umbauvorgänge geprägt ist, so dass hier eine intensive Durchdringung der Stofflichkeit mit den ätherischen Kräften stattfindet, stellt der Nerven-Sinnespol geradezu einen Gegenpol dazu dar. In ihm sind in seinem Reinbild alle Stoffwechselvorgänge auf ein Minimum reduziert, so dass die ätherischen Kräfte am Stofflichen selbst keine Aufgabe mehr zu bewältigen haben und damit frei werden um für den Sinnes- und den Gedankenprozess zur Verfügung zu stehen. Für das Auge beschreibt Rudolf Steiner beispielhaft, wie an jenem der Mensch freigesetzte ätherische Substanz, welche von ihren Aufgaben an der Leiblichkeit entbunden wurde, in die Welt ausgesendet wird, und die Welt der Sinnlichen Objekte durchdringen, ja bewohnen kann (Anm.24).

Blicken wir vor diesem Hintergrund nun noch einmal auf die Polarität von grauer und weißer

Gehirnsubstanz, so wird deutlich, dass die weiße Substanz jenem Reinbild des Nerven-Sinnespols näher kommt als die Graue. Finden doch in der weißen Substanz überwiegend nur noch elektrische Vorgänge im Nerven statt. Die eigentliche Ebene des Stoffwechsels ist dort im Nerven vollständig zur Ruhe gekommen, oder aber wird ersatzweise von den einscheidenden für die Ernährung des Nerven zuständigen Fettzellen (Gliazellen) übernommen. Wie viel mehr Stoffwechselaktivität in der überwiegend von synaptischen Übergängen geprägten grauen Substanz zu finden ist, wird allein schon deutlich, wenn man die Synthese, Ausschüttung und Umbildung der Neurotransmittersubstanzen dort in Betracht nimmt. Auch die relative Nähe des von grauer Substanz geprägten Kortex zu den versorgenden Hirngefäßen mag die größere Stoffwechselnähe desselben dokumentieren, die auch Rudolf Steiner der grauen Substanz klar zuschreibt (Anm.25). Der eigentliche Weitungsprozess, der sich über die Grenzen der eigenen Leibeskontur ausdehnenden Bewusstseinserweiterung in dem Sinnesprozess findet also sein physisches Zentrum in den sämtliche Sinnesfunktionen integrierenden subkortikal gelegenen Mittelhirnarealen und repräsentiert deshalb im eigentlichen Sinne das Nerven-Sinnessystem des Menschen. Demgegenüber ist die graue Substanz von einer, wie Rudolf Steiner es ausdrückt, „totalen Tätigkeit“ geprägt, die mit dem eigentlichen Nerven Sinnesprozess nicht mehr so viel zu tun hat.

Anhand der Analyse der neurobiologischen Vorgänge im Gehirn konnte der Unterschied von den mehr aktivierenden Aspekten, welche mit dem dopaminergen aufsteigenden, den Kortex mit Information versorgenden, vorstellungsnahen System zusammenhängen einerseits und den mehr im Unbewußten in der Hingabe an den Sinnesprozess lebenden Funktionen der in mittleren Hirnabschnitten gelegenen Strukturen andererseits gefunden werden. Diese Polarität findet sich nun bereits in den frühen Ausführungen Rudolf Steiners beschrieben, indem dieser die weiße Substanz in Zusammenhang mit dem eigentlichen Sinnesprozess bringt, während er an der grauen Substanz deren große Aktivität und relative Stoffwechselnähe sowie die Beziehung zur Welt der Vorstellungen betont.

Vor dem Hintergrund dieser Ausführungen kann nun das ADHS als eine Situation beschrieben werden, bei dem der aktivierende, stoffwechselbetonte, vorstellungsnahe Aspekt des Gehirns zu sehr im Vordergrund steht, so dass sich der reine, hingegebene Sinnesprozess nicht ausreichend bildend und organisierend am Gehirn betätigen kann. Es könnte also auch gesagt werden, dass sich bei ADHS Kindern zu früh sehr stark tätige, stoffwechselhafte Prozesse in den Bereich der der Sinnes- und Denkorganisation hineindrängen, so dass diese ihre eigentlichen Funktionen nicht mehr in gesunder Weise ausüben kann.

Lassen wir abschließend noch den zeitgenössischen Geisteswissenschaftler Heinz Grill zu Wort kommen, der in seinem Buch „Das Wesensgeheimnis psychischer Erkrankungen“ eben jene konstitutionelle Verschiebung von Stoffwechselkräften in den Nerven-Sinespol des Menschen hinein wie folgt beschreibt und zugleich aufzeigt, wie die Hinwendung zu dem Sinnesprozess in diesem Falle eine heilende und beruhigende Wirkung entfalten kann (Anm.26):

„*Wer sich in einer Beziehung mit der Materie fühlt, bemerkt automatisch eine Beruhigung seiner Nerven. In dieser Ruhe gleiten die Sinne unkompliziert an den Konturen der weltlichen Formen entlang und geben dem Menschen ein geordnetes Körperempfinden. Aufgrund dieses Körperempfindens entwickelt sich auch ein entspanntes und freies Sinneserleben.*

Die andere Seite aber, die sich in Tendenzen der steigenden Unruhe oder in Gefühlen der Disharmonie zeigt, offenbart einen Zustand der Erschöpfung, bei dem der Betroffene seine natürliche Sinnesbeziehung innerhalb der Erdensphäre nicht mehr leicht und entspannt aufrecht erhalten kann. Die Sinne versuchen dann mit Anstrengung in das Umfeld einzudringen, sie

entwickeln eine Motorik, in der der Äther zu angespannt nach außen fließt. Wenn jemand schlechte Augen besitzt, strapaziert er seine Willenskräfte auf unnötige Weise, denn das Licht der Umgebung kann nicht mehr entspannt durch die Linsen in das Innere eindringen. Wenn dieser Prozess der gleitenden und empfänglichen Sinnesbewegungen aber durch nervliche Verausgabungen oder eine einseitige Willensbegierde weiterhin überspannt und ausgezehrt ist, findet der Mensch in sich keine Ruhe.

Für alle Sinnesprozesse, ganz besonders aber für den Gesichtssein, benötigt der Mensch eine innere Ruhe, die ihm schließlich in der Folge eine freie Empfänglichkeit für die einströmende Außenwelt eröffnet. Während einer Phase von Unruhe oder von zu stark vorangetriebenen Bewegungen können die Augen nicht wirklich die Objekte der Außenwelt in freier und empfänglicher Klarheit entgegennehmen.

Aus dem Gefühl des In-sich-Ruhens, das durchaus gleichzusetzen ist mit einem Gefühl des In-der-Tiefe-der Materie-Beheimatetseins, entwickelt sich ganz naturgemäß jene wunderbare Empfänglichkeit für das Sinneslicht der Weltenschöpfung. Wenn der Therapeut dieses existenzielle Gefühl des Empfangens über die Sinne, das zu jedem gesunden menschlichen Dasein gehört, näher betrachtet, wird er ein sehr wesentliches Gesetz entdecken. Wer heute eine andere Person zur Offenheit für die Mitmenschen oder zur Rezeption neuer Ideen auffordert, kann dabei nämlich sehr leicht die Tatsache übersehen, dass diese seelische Kondition der Empfänglichkeit nur jenem Menschen möglich ist, der in sich selbst sein eigenes Willenszentrum zur Ruhe und Festigkeit ausgeprägt hat."

In den weiteren Ausführungen beschreibt Grill die Problematik, die darin liegt, eine Heilung jener von zu starker Stoffwechselaktivität impulsierten Unruhe im Nerven-Sinnespol ausschließlich durch therapeutische Bemühungen um eine Weitung in den Sinnespol des Menschen hinein herbeiführen zu wollen. So wie sich aus der neurobiologischen Darstellung der ADHS Problematik die Tatsache ergibt, dass die Unruhe im Nerven-Sinnesbereich beim betroffenen Kind aus unsolide konsolidierten und organisierten Nervenverschaltungsmustern heraus entsteht, so weist Grill darauf hin, dass die Fähigkeit zur Hingabe an den Sinnesprozess im Menschen nur in dem Maße möglich ist, als zugleich eine körperliche Festigkeit als Grundlage für eine inneren Ruhe bei dem betreffenden Menschen konstitutionell vorhanden ist.

So stellt sich perspektivisch die Frage, wie es gelingen kann, therapeutisch einerseits in einem Maße, in dem der Patient es verarbeiten kann, jene vertiefenden Anregungen über den Sinnesprozess an den Patienten mit ADHS heranzubringen und andererseits aber zugleich auch jene ungenügende Festigkeit und Strukturierung der Organisation, wie sie sich beim ADHS auf der Ebene des Nervensystems organisch zeigt, im betroffenen Patienten so weit als möglich nachreifen zu lassen.

Anmerkungen:

Anm.1
siehe Wikipedia Stand 2.11.2013 Stichwort „Spiegelneuronen“:
Diese Spiegelneuronen genannten Zellen wurden von dem Italiener Giacomo Rizzolatti und seinen Mitarbeitern erstmals 1992 bei Makaken beschrieben; zuvor war – im Jahr 1991 – eine Veröffentlichung in der Fachzeitschrift Nature abgelehnt worden, da die Erkenntnisse „nicht von allgemeinem Interesse“ seien. In diesen Untersuchungen war aufgefallen, dass Neuronen im Feld F5c des Großhirns dann reagierten, wenn zielmotorische Hand-Objekt-Interaktionen durchgeführt oder bei anderen – zumindest anatomisch ähnlichen – lebenden Individuen beobachtet wurden. Während Rizzolatti und andere Forscher zuerst vorwiegend emotionsneutrale motorische Handlungen untersucht hatten, um die grundlegenden kortikalen Mechanismen und Schaltungen zu ermitteln, konnte man in späteren Untersuchungen sehen, dass bei Handlungen mit emotionaler Färbung ebenfalls Spiegelneuronen beteiligt sind und eine wichtige Rolle in sozial kognitiven Aspekten (Empathie, Theory of Mind, facial emotion processing) übernehmen.

Rizzolatti et al. haben 2002 die Existenz des Spiegelneuronensystems (Brodmann-Areal (BA) 44) beim Menschen nahegelegt, welche man mit „action recognition“ (Wiedererkennung von Handlungen) und Imitation in Verbindung brachte. Eine 2010 publizierte Studie berichtete über den ersten direkten Nachweis von Spiegelneuronen beim Menschen.

Anm.2
Unter dem Babinski Reflex versteht man die Reaktion der Großzehe, die als Antwort auf ein Bestreichen des äußeren Fußrandes unwillkürlich eine Überstreckungsbewegung vollzieht. Während bei gesunden Menschen dieser Reflex aufgrund einer Unterdrückung durch höher gelegene Zentren des Nervensystems nicht auslösbar ist, kann der Reflex nach Schädigungen jener übergeordneten Zentren, wie sie zum Beispiel nach Schlaganfällen zu beobachten sind, wieder hervortreten.

Anm.3
So liegen beim gesunden Neugeborenen eine Reihe von Reflexen vor die funktionell bestimmte Bewegungsabläufe, welcher dieser sich später aktiv erwerben muss, wie vorwegnehmen. Wenn man z.B. den Neugeborenen so aufrecht hält, dass seine Fußsohlen die Unterlage berühren, fängt dieser unwillkürlich an, Schreitbewegungen zu vollziehen (Schreitreflex). Ebenso unwillkürlich greift er nach einem Gegenstand, der seine Handinnenfläche berührt (Greifreflex). Charakteristisch ist für jene angeborenen Reflexe, dass dieser in der Regel schon nach wenigen Monaten unterdrückt werden, ehe sie viel später durch freiere Bewegungsabläufe ersetzt werden.

Anm.4
Unter einer Spastik versteht man eine durch geringe Reize der in den Muskeln gelegenen Muskelspindeln ausgelöste einschießende, reflektorische motorische Erregung eines Muskels der sich dysfunktional nicht in einen sinnvollen Bewegungszusammenhang stellt. Spastiken können erst dann entstehen, wenn die Steuerung des Reflexes durch übergeordnete Zentren aufgrund von deren Schädigung nicht mehr gegeben ist.

Anm.5
Dopamin ist ein sogenanntes biogenes Amin. Das heißt es ist eine biologische Substanz die aus einer Aminosäure – in diesem Fall L-Tyrosin – vorwiegend in den synaptischen Endigungen von Nervenzellen synthetisiert wird. Dort wirkt es als ein Neurotransmitter. Als solcher wird er zunächst in kleinen in der Nähe des synaptischen Spalts gelegenen Bläschen (Vesikeln) gespeichert. Sobald

eine elektrische Erregungswelle an der Synapse ankommt führt diese zu einer schlagartigen Entleerung der Vesikeln in den synaptischen Spalt. Das dort freigesetzte Dopamin bindet nun in der Folge an Rezeptoren genannten Eiweißsubstanzen auf der postsynaptische (d.h. jenseits des Spalts gelegenen) Seite und führt dort zur Öffnung von winzigen Kanälen in der Wand, durch die in der Folge positive geladenen Ionen in das Nerveninnere einströmen. Jener Einstrom von elektrisch geladenen Teilchen bewirkt in der postsynaptischen Nervenzelle ein elektrisches Signal und kann dort zu einer Auslösung eines elektrischen Impulses beitragen. Dopamin dient somit der Weiterleitung eines elektrischen Signals von einer Nervenzellen zur nächsten. Damit das Signal ein kurzer Impuls bleibt, der in seinen Auswirkungen begrenzt bleibt, muss Dopamin über sowohl in der postsynaptischen als auch praesynaptischen Membran gelegene Transportkanäle rasch wieder in das Zellinnere aufgenommen werden. Diese Kanäle nennt man englisch „re-uptake“ Eiweiße.

Anm.6

Unter einem Rezeptor versteht man eine Eiweißsubstanz, die in die Zellmembran einer Zelle eingebaut ist und dazu in der Lage ist mit einer Überträgersubstanz wie z.B. einem Neurotransmitter eine Bindung einzugehen. Indem diese Bindung entsteht verändert sich die Struktur des Rezeptors in einer Weise, dass sich dadurch z.B. die Durchlässigkeit der Zellmembran für bestimmte Ionen verändert.

Anm.7

„Bei hoher Dosierung und rascher Anflutung führen Amphetamine, auch Kokain und Methylphenidat zu der bereits bekannten, massiven und impuls- unabhängigen Dopaminfreisetzung. Unter diesen Bedingungen, also in hoher Dosierung entweder injiziert oder geschnupft, kommt es auch zu den bekannten antriebssteigernden und die Umsetzung innerer Impulse verstärkenden Effekten. Die damit einhergehenden Allmachtsgefühle, Potenzsteigerungen und Größenfantasien bilden die Grundlage für das Abhängigkeitspotential, das bei dieser Einnahmeform von Psychostimulanzien ausgeht.“

Aus: „Die nutzungsabhängige Herausbildung hirnorganischer Veränderungen bei Hyperaktivität und Aufmerksamkeitsstörungen: Einfluss präventiver Maßnahmen und therapeutischer Interventionen Prof. Dr. G. Hüther, Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Universität Göttingen“

Anm.8

Unter Stresshormonen versteht man eine Reihe von Substanzen im Organismus wie z.B. Adrenalin und Noradrenalin die dem Neurotransmitter Dopamin ähnlich sind, bzw. als eine Weiterentwicklung desselben angesehen werden können. Noradrenalin und Adrenalin werden im Nebennierenmark gebildet, welches aus einem Teil des vegetativen Nervensystems hervorgegangen ist. Indem Adrenalin und Noradrenalin in Stresssituationen vermehrt ausgeschüttet werden, bewirken sie an einer Reihe von Organen eine vermehrte Leistungsbereitschaft. So steigen z.B. Blutdruck, Puls und Atemfrequenz an und die Speicherorgane des Organismus sorgen für die Bereitstellung eines erhöhten Blutzuckerspiegels. Durch den Einfluss der Stresshormone wird die willkürlich aktive Leistungsbereitschaft des Organismus erhöht. Damit wird der Stoffwechsel in den Dienst von Bewusstseins- und Aktivitätsentwicklung genommen. Es findet dadurch auch ein vermehrter Verbrauch von Reserven statt. Die länger andauernde Aktivierung von Stresshormonen führt deshalb zu einer allmählichen Auszehrung der Reserven des Menschen.

Anm.9
Unter dem Thalamus versteht man ein Areal von komplex verschalteten Kerngebieten und Nervenfaserbündeln welches einen großen Teil des Zwischenhirns ausmacht. Der Thalamus empfängt die Informationen von zuführenden (afferenten) Nervenzellen aus dem Körper und den Sinnesorganen und schaltet sie in seinen Kerngebieten jeweils auf eine nachfolgende Nervenzelle um, die zur Großhirnrinde führt. Diese Umschaltung ermöglicht eine primitive Informationsverarbeitung, indem der Thalamus als Filter fungiert und „entscheidet“, welche Informationen an das Bewusstsein im Kortex weitergeleitet werden soll und welche nicht. Der Thalamus wird deshalb oft als „Tor zum Bewusstsein“ bezeichnet.

Anm.10
siehe: Neurobiologische Grundlagen der Aufmerksamkeit:
“Über die Freiheit der Wahl ”
2000 . Sprache – Stimme – Gehör (Zeitschrift für Kommunikationsstörungen), 24, 49-56
Robert D. Oades and Bernd Röpcke
Universitätsklinik für Psychiatrie und Psychotherapie des Kindes- und Jugendalters,
Virchowstr. 174, 45147 Essen, Germany

Anm.11
„*Tierexperimentell lässt sich durch Modulation der postnatalen Entwicklungsbedingungen (Einengung bzw. Erweiterung des Spektrums früher Erfahrungen, das jungen Versuchstieren durch mehr oder weniger komplexe Aufzuchtbedingungen geboten wird) nicht nur die synaptische Dichte, die Ausbreitung dendritischer Fortsätze und das Maß an neuronaler Konnektivität im präfrontalen Kortex erhöhen oder verringern, sondern sogar die Dicke des Kortex und seine vaskuläre Versorgung (Rosenzweig und Bennet 1996, Morgensen 1991)*“

Siehe: Die nutzungsabhängige Herausbildung hirnorganischer Veränderungen bei Hyperaktivität und Aufmerksamkeitsstörungen: Einfluss präventiver Maßnahmen und therapeutischer Interventionen
Prof. Dr. G. Hüther, Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Universität Göttingen

Interessant ist an diesem Vorgang, dass hieraus deutlich wird, wie sich äußere Erfahrungen nicht nur bis in die Funktionsebene und Morphologie des Nervensystems hinein auswirken kann, sondern sogar Einfluss auf das Gefäßsystem des Menschen haben. Da die lokale Gefäßsituation immer auch Rückwirkungen auf die Gesamtkreislaufsituation hat, entsteht jenes Bild, dass jeder Sinneseindruck, den das Kind in sich aufnimmt, bis in die Tiefen seiner Leiblichkeit organumbildend wirksam ist.

Anm.12
Auch die hier am Tierversuch gezeigte Tatsache, dass eine frühe andauernde Überstimulation von dopaminergen Systemen langfristig – vermutlich über die Hypophysenachse – zu einer Überbetonung der katecholaminergen und steroidhormonellen Systemen mit entsprechenden Auswirkungen auf den Kreislauf und den ganzen Stoffwechsel führt, zeigt noch einmal deutlich, wie tief die Auswirkungen der erfahrenen Reize bis in den Stoffwechsel des Menschen hinein leibprägend zu denken sind.

Anm.13
Was bedeutet Katecholaminausschüttung. Katecholaminausschüttung bedeutet soviel wie die Ausschüttung von Stresshormonen. S. Anm.8

Anm.14
Man könnte also sagen, erst wenn sich an die aktivere, bewusstseinsnähere Phase des primären Sinneseindruck, eine bewusstseinsfernere, entspanntere Komponente anschließt, kann es zu einer nachhaltigen Ausbildung konsolidierter neuronaler Systeme im Gehirn kommen. In seinen Ausführungen über die Notwendigkeit des rhythmischen Wechsels von Schlafen und Wachen (s. Anm.27) weist Rudolf Steiner auf die Notwendigkeit des Schlafes für die Entwicklung und Formung des Stoffwechsel-Gliedmaßensystems hin. Er macht darin deutlich, dass erst im Schlaf die Wirkungen und Erfahrungen, die der Mensch mithilfe seiner Sinnesorgane von der Welt empfangen hat, sich leibbildend in seinem Stoffwechsel-Gliedmaßensystem auswirken.

Interessant ist, dass auch eine genauere Betrachtung des Sinnesvorgangs selbst die gleiche Gesetzmäßigkeit des rhythmischen Wechselspiels zwischen einer wacheren aktiven Wahrnehmungsphase und einer eher unbewussten zeigt. Stellen wir uns einmal vor wir sitzen in einem ruhigen Raum und werden plötzlich aus heiterem Himmel heraus des angeschlagenen Tones einer Glocke gewahr. Während wir im ersten Augenblick innerlich fast erschrecken und unsere Aufmerksamkeit aktiv auf jenen Klang fokussieren, stellt sich in der Folge, also im Nachlauschen eine Zustand ein, den man als eine Art Weitung des Bewusstseins in den Raum hinein erleben kann. Man könnte fast sagen es schließt sich eine Phase an, in der wir fast in den Ton hinein einschlafen. Auch hier finden sich bei Rudolf Steiner bemerkenswerte Äußerungen: so weist dieser darauf hin, dass der eigentliche Sinnesprozess ein Vorgang ist, bei dem der Mensch mit seinem astralischen Leib eigentlich seinen physischen Leib verlässt und dabei in die Außenwelt einschläft, d.h. sein Bewusstsein verliert.

Anm.15
neurophysiologische Untersuchungen haben tatsächlich ergeben, dass bei Kindern mit ADHS die Intensität der dopaminergen, neuronalen Erregung bei allen Reizen wesentlich intensiver ausfallen als bei Gesunden.
Siehe: *„Neurobiologische Grundlagen der Aufmerksamkeit: "Über die Freiheit der Wahl " 2000 . Sprache – Stimme – Gehör (Zeitschrift für Kommunikationsstörungen), 24, 49-56/Robert D. Oades and Bernd Röpcke Universitätsklinik für Psychiatrie und Psychotherapie des Kindes- und Jugendalters, Virchowstr. 174, 45147 Essen, Germany"*

Anm.16
Während bei gesunden Kindern ein deutlicher Unterschied zwischen einem neuartigen Reiz, welcher z.B. für das Kind eine erhebliche Handlungskonsequenz haben sollte, und einem bekannten Reiz besteht, indem die neuronale Erregung beim neuartigen Reiz wesentlich stärker ausfällt als bei dem vertrauten Reiz, fällt die Erregungsintensität, mit der der Sinnesreiz an den praefrontalen Kortex weitergeleitet wird, beim ADHS Patienten quasi immer fast gleichartig stark aus. Dem ADHS Kind tritt deshalb jeder Reiz, selbst der eigentlich bekannte, so intensiv wie der neuartige Reiz in das über den praefrontalen Kortex vermittelte Bewusstsein. Entsprechend wird ihm das Gefühl von einem vertrautem Sich Sicher Fühlen häufig angesichts der Vielfalt von Reizen, die es ständig als befremdend erlebt, gegenüber dem Gesunden sehr viel schwerer fallen.
Siehe: *„Neurobiologische Grundlagen der Aufmerksamkeit: "Über die Freiheit der Wahl " 2000 . Sprache – Stimme – Gehör (Zeitschrift für Kommunikationsstörungen), 24, 49-56/Robert D. Oades and Bernd Röpcke Universitätsklinik für Psychiatrie und Psychotherapie des Kindes- und Jugendalters, Virchowstr. 174, 45147 Essen, Germany"*

Anm.17
„Die nutzungsabhängige Herausbildung hirnorganischer Veränderungen bei Hyperaktivität und Aufmerksamkeitsstörungen: Einfluss präventiver Maßnahmen und therapeutischer Interventionen“
Prof. Dr. G. Hüther, Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie, Universität Göttingen

Anm.18
Durch die eigentliche Tätigkeit des Auges, durch die abgesonderte Tätigkeit des Auges sehen Sie zunächst überhaupt nur die Farbe. Die Kreisform sehen Sie, indem Sie sich in Ihrem Unterbewusstsein des Bewegungssinnes bedienen und unbewusst im Ätherleib, im astralischen Leibe eine Kreiswindung ausführen und dies dann in die Erkenntnis hinaufheben. Und indem der Kreis, den Sie durch Ihren Bewegungssinn aufgenommen haben, in die Erkenntnis heraufkommt, verbindet sich der erkannte Kreis erst mit der wahrgenommenen Farbe. Sie holen also die Form aus Ihrem ganzen Leibe heraus, indem Sie appellieren an den über den ganzen Leib ausgebreiteten Bewegungssinn.
(ALLGEMEINE MENSCHENKUNDE ALS GRUNDLAGE DER PÄDAGOGIK Seite 127)

Anm.19
In seiner Sinneslehre verweist Rudolf Steiner darauf, dass es neben den klassischen bekannten Sinnen des Menschen noch eine Reihe anderer Sinne gibt, welchen wir normalerweise wenig Beachtung schenken. In der Summe beschreibt er eine Gesamtheit von 12 Sinnen, welche erst in ihrem Zusammenwirken dem Menschen eine echte Wirklichkeitserfahrung vermitteln können. Neben den bekannten Sinnen Geschmackssinn, Geruchssinn, Seh- und Hörsinn spielen weiterhin der Wärmesinn, der Sprachsinn, Gedankensinn und Ichsinn als die oberen Sinne eine Rolle, wohingegen Rudolf Steiner den Tastsinn, den Lebenssinn, den Gleichgewichtssinn und den Eigenbewegungssinn als sogenannte untere Sinne bezeichnet. Während die unteren Sinne dem Menschen Kunde von seiner eigenen Leiblichkeit sowie von der Art, wie er sich in dieser beheimatet fühlt, geben, ermöglichen die oberen Sinne dem Menschen die Begegnung mit der außerhalb von ihm gelegenen Welt. Interessant ist, dass Rudolf Steiner die Erfahrung der unteren Sinne als Grundvoraussetzung für ein wirkliches Erfassen der Welt sieht, was er ja beispielhaft an der Wahrnehmung eines farbigen Kreises erläutert.

Anm.20
ADHS aus neurobiologischer Sicht. Das „Almprojekt“ von Prof. Gerald Hüther (Taschenbuch)

Anm.21
arzneitelegramm2002; Jg. 33, Nr. 1

Anm.22
ESOTERISCHE BETRACHTUNGEN KARMISCHER ZUSAMMENHÄNGEI,1: Bildung karmischer Kräfte –Sechster Vortrag

Anm.23
tatsächlich zeigen die kortikalen Hirnareale aufgrund eines Überwiegens von Synaptischen Verschaltungen gegenüber den mehr im mittleren Gehirn liegenden thalamischen Strukturen, in denen sogenannten myelinisierende, die eigentlichen Nervenfasern fett umkleidenden Zellen überwiegen, eine mehr gräuliche Färbung. Im Thalamus dagegen findet man - wenn man einmal von den Kerngebieten absieht – mehr durch die einhüllenden Fettzellen geprägt stärkere weiße Areale.

Anm.24
„Die menschliche Sinnesorganisation gehört nicht der Menschen-Wesenheit an, sondern ist von der Umwelt während des Erdenlebens in diese hineingebaut. Das wahrnehmende Auge ist räumlich im Menschen, wesenhaft ist es in der Welt. Und der Mensch streckt sein geistig -seelisches Wesen in dasjenige hinein, was die Welt durch seine Sinne in ihm erlebt. Der Mensch nimmt die physische Umgebung während seines Erdenlebens nicht in sich auf, sondern er wächst mit seinem geistig-seelischen Wesen in diese Umgebung hinein."
(Anthroposophische Leitsätze Nr. 71bis 73(15.MÄRZ 1925), Rudolf Steiner)

Anm.25
„Die graue Hirnsubstanz ist im wesentlichen zur Ernährung des Gehirnes da und ist eigentlich eine Kolonie der Verdauungswerkzeuge zur Ernährung des Gehirnes, während gerade dasjenige, was weiße Hirnsubstanz ist, von einer großen Bedeutung als Denksubstanz ist. Daher werden Sie auch in der anatomischen Beschaffenheit der grauen Hirnsubstanz schon etwas finden, was viel mehr zusammenhängt mit einer totalen Tätigkeit als mit dem, was ihr gewöhnlich zugeschrieben wird."
(Geisteswissenschaft und Medizin, 5. Vortrag, Rudolf Steiner)

Anm.26
Heinz Grill, Seite 324, Das Wesensgeheimnis der psychischen Erkrankungen, Die Organe des Menschen, ihr seelischer Zusammenhang und die Möglichkeiten eines spirituell orientierten Bewusstseinsaufbaus, Synthesia Verlag,

Anm.27
… Gerade während des Schlafes geschieht es, dass, wenn ich schematisch zeichnen will, vom Haupt fortwährend gestaltende Kräfte nach dem unteren Menschen hin strahlen, so dass tatsächlich das Haupt sich während des Schlafes zum Stoffwechsel-Gliedmaßensystem als der geistig-seelische Gestalter verhält (GA 208, Seite 196f, Anthroposophie als Kosmosophie)...

und:

…..Deshalb ist es auch, dass in den Sinnen unser astralischer Leib nahezu in der Außenwelt ist. Insbesondere, wenn wir voll willentlich an die Außenwelt sinnlich wahrnehmend hingegeben sind, ist unser astralischer Leib tatsächlich fast in die Außenwelt eingesenkt, nicht für alle Sinne gleich, aber er ist fast in die Außenwelt eingesenkt. Ganz eingesenkt ist er, wenn wir schlafen, so dass der Schlaf gewissermaßen von diesem Gesichtspunkte aus eine Art Steigerung ist des sinnlichen Hingegebenseins an die Außenwelt. Wenn Sie Ihre Augen zuhaben, dann zieht sich auch Ihr astralischer Leib mehr in das Innere des Kopfes zurück, er gehört mehr Ihnen selbst an. Wenn Sie ordentlich nach außen gucken, dann zieht sich der astralische Leib in das Auge hinein und nimmt an der Außenwelt teil. Geht er ganz heraus aus Ihrem Organismus, so schlafen Sie. Sinnliches Hingegebensein an die Außenwelt ist nämlich nicht das, was man gewöhnlich meint, sondern es ist eigentlich eine Etappe auf dem Wege zum Einschlafen in Bezug auf die Charakteristik des Bewusstseins
(DAS VERHÄLTNIS DER STERNENWELT ZUM MENSCHEN, Siebenter Vortrag Seite 101)

Inhalt:

Seite 2:	Phänomenologie des ADHS
Seite 4:	Von der Umwandlung von Wahrnehmung in Bewegungsimpulse
Seite 5:	neurophysiologische Aspekte der Gehirnentwicklung beim ADHS
Seite 10:	Ursachen der Überforderung des kindlichen Nervensystems
Seite 12:	Die Situation der Therapie des ADHS Von dem rhythmischen Zusammenwirken von Wahrnehmung und Vorstellung
Seite 18:	Anmerkungen