

# **Brain Gym ® verbreitet Pseudowissenschaft, sagen britische Wissenschaftler.**

Von Hans Barth<sup>1</sup>

Im April 2008 veröffentlichte die britische Wissenschafts-Foundation "sense about science"<sup>2</sup> den weiter unten übersetzten Text im englischen Original<sup>3</sup>. In diesem Info-Text nehmen international bekannte Wissenschaftler zur Theorie des Brain Gym® kritisch Stellung.

Gegenstand ihrer Kritik ist das von Paul und Gail Dennison verfasste Brain-Gym-Lehrerhandbuch<sup>4</sup>. Die Inhalte und Erklärungen dieses Buches werden seit 20 Jahren weltweit von Brain-Gym-Lehrern verbreitet.

Zusammen mit der Wissenschafts-Foundation "sense about science" haben sich zwei hochangesehene britische Wissenschaftsvereinigungen, die "Physiological Society"<sup>5</sup>, die unter ihren Mitgliedern 14 Nobelpreisträger zählt, und die "British Neuroscience Association"<sup>6</sup>, über wissenschaftlichen Humbug in der Theorie des Brain Gym® empört.<sup>7</sup>

Den Wissenschaftlern geht es **nicht** um die - bis heute umstrittene - Frage, ob mit Brain Gym® die von dieser Methode versprochenen Wirkungen auch tatsächlich erzielt werden. Es geht in einem ersten Schritt allein darum zu klären, welche der im Brain Gym®-Lehrerhandbuch gegebenen wissenschaftlichen Erklärungen in Wirklichkeit Pseudowissenschaft sind.

Und da werden die Wissenschaftler an vielen Stellen fündig. Woraus wiederum die Ausweitung der Kritik an Brain Gym®, ihren Autoren Paul und Gail Dennison und den Brain-Gym®-Lehrern resultiert. Ihnen wird vorgeworfen:

- **Die Verbreitung von Pseudowissenschaft.**
- **Die Behinderung des naturwissenschaftlichen Unterrichts.**
- **Die Irreführung der Kinder, die verstehen wollen, wie ihr Körper funktioniert.**

Sind diese Vorwürfe berechtigt? Die Antwort kann nur lauten: Ja, aber...

Zum "Ja". In dem Maße, in dem Autoren und Lehrer des Brain Gym® pseudowissenschaftliche Erklärungen in Schulen und anderswo verbreiten, treffen all diese Vorwürfe natürlich zu. Die einzig akzeptable Antwort auf solch berechtigte Vorwürfe: die sofortige Entfernung solcher Inhalte. Und so haben Paul und Gail Dennison noch für dieses Jahr eine von Pseudowissenschaft gereinigte Ausgabe des Lehrerhandbuchs versprochen. Dies reicht natürlich nicht. Doch mehr dazu weiter unten.

Zum "Aber": Man würde den Autoren und Lehrern des Brain Gym® nicht gerecht, wenn man ihre Arbeit auf die Verbreitung pseudowissenschaftlicher Erklärungen reduzierte. Der entscheidendere Teil des Brain Gym® liegt in dem Bestreben, lernfördernde Bedingungen zu schaffen: körperlich durch freien Bewegungsfluss und emotional durch ein stressfreies, wohlwollendes Lernklima.

Doch zurück zur jetzt veröffentlichten wissenschaftlichen Kritik am Brain-Gym®-Lehrerhandbuch. Diese Kritik stellt die wissenschaftliche, insbesondere naturwissenschaftliche Kompetenz von Kinesiologie-Autoren und ihren Verlagen ebenso in Frage wie die Kritikfähigkeit<sup>8</sup> der KinesiologInnen und ihrer Klientel. Damit wird die Aufmerksamkeit der Öffentlichkeit und insbesondere der Kinesiologenschaft selbst u.a. auf folgende Notwendigkeiten gelenkt:

- Die **Autoren** kinesiologicaler Texte sollten die wissenschaftlichen Teile (Theorien, Hypothesen, Erklärungen, etc.) ihrer Veröffentlichungen (Bücher, Manuale, Aufsätze, etc.) vor Drucklegung von namentlich aufgeführten kompetenten Wissenschaftlern kontrollieren und bestätigen lassen.
- Die **Verleger und Publizisten**<sup>9</sup> kinesiologicaler Texte sollten gerade auch deren wissenschaftliche Aussagen sehr sorgfältig und nachweisbar kompetent lektorieren lassen. All diejenigen Kapitel kinesiologicaler Texte, die die Prüfung durch ein solches wissenschaftliches Lektorat nicht bestehen, sollten von der Veröffentlichung ausgeschlossen werden.
- Die **Kinesiologen** sollten ihre (oft grenzenlose) Leichtgläubigkeit gegenüber den Kinesiologie-Autoren aufgeben, sich dem Problem der in der Kinesiologie massiv vertretenen Pseudowissenschaft<sup>10</sup> stellen und sich von diesen pseudowissenschaftlichen Teilen der Kinesiologie trennen.
- Die **Öffentlichkeit** (Behörden und BürgerInnen) sollte die gesamte Kinesiologie kritisch auf Pseudowissenschaft und Obskurantismus untersuchen. Aber auch auf brauchbare gesundheits- und lernfördernde Ansätze und Verfahren.

Ich füge mit freundlicher Erlaubnis der Stiftung "sense about science" die von mir besorgte Übersetzung ihres Info-Textes an. Die dort eingefügten Fussnoten stammen ausnahmslos von mir.

**"Sense about science" schreibt :**

## "Brain Gym

Brain Gym ist ein Programm von Körperübungen, die unter der Anleitung von Lehrern absolviert werden und die kognitiven Fähigkeiten von Grundschulkindern verbessern sollen. Diese Übungen werden zusammen mit pseudowissenschaftlichen Erklärungen vermittelt, die den naturwissenschaftlichen Unterricht sabotieren und die Kinder in die Irre führen, wenn diese verstehen wollen, wie ihr Körper arbeitet.

Unser Info-Text präsentiert eine Auswahl von Behauptungen, die im neuesten Brain Gym Führer (Lehrerhandbuch) gemacht werden, und erklärt, warum diese Aussagen ohne jeden wissenschaftlichen Beweis sind.

"Ich bin sehr dafür, dass Kinder sich körperlich bewegen, aber ich bin ganz dagegen, ihnen pseudowissenschaftliche Gründe dafür zu geben. Die Gesamtausgaben für BG dürften sich auf viele tausend Pfund belaufen. Überlegen Sie einmal wie viel Sport-Ausrüstung für dieses Geld hätte angeschafft werden können." Anita Angier, Lehrerin.

<b>LAUT BRAIN GYM</b>	<b>DIE ANTWORT DER WISSENSCHAFTLER</b>
<p>"Brain Gym Übungen .., erlauben dem Lernenden diejenigen Teile des Gehirns zu aktivieren / anzu-steuern, die zuvor unzugänglich waren."</p>	<p>"Es gibt keinerlei wissenschaftlichen Beweis dafür, dass irgendein Teil des Gehirns im Wachzustand "ungenutzt" bleibt. Selbst im Ruhezustand ist das gesamte Gehirn aktiv. Dafür brauchen wir kein Brain Gym. Es geschieht von Natur aus." Dr. Beth Losiewicz, Kognitionswissenschaftlerin.<sup>11</sup></p>

<b>DIE ÜBUNGEN</b>	
<p>"Der Lernende berührt leicht die [Positiven Punkte] über jedem Auge mit den Fingerspitzen jeder Hand ... auf halber Höhe zwischen dem Haaransatz und den Augenbrauen. Die Positiven Punkte bringen die Blutzufuhr vom Hypothalamus zu den Frontallappen, wo das rationale Denken stattfindet."</p>	<p>"Rationales Denken findet nicht nur in den den Frontallappen statt und es gibt keinen Beweis dafür, dass das Berühren dieser Punkte die Blutzufuhr innerhalb des Gehirn verändern könnte." Prof. David Attwell, Neurowissenschaftler.<sup>12</sup></p>
<p>"Brain Gym Längungsübungen helfen den Lernenden jene neuronale Verbindungen zu entwickeln und zu stärken, die ihnen erlauben, Verbindungen herzustellen zwischen dem, was sie schon im hinteren Teil des Gehirn wissen und der Fähigkeit, diese Information im vorderen Teil des Gehirns auszudrücken und zu verarbeiten."</p>	<p>"Diese Aussage impliziert, dass Wissen im hinteren Teil des Gehirns gespeichert wird und dass die Informationsverarbeitung im vorderen Teil des Gehirns stattfindet. So funktioniert das Gehirn nicht ; Information wird im gesamten Gehirn verarbeitet und Wissen wird ebenso im gesamten Gehirn verteilt. " Dr. Stan Lazic, Neurobiologe.<sup>13</sup></p>
<p>"Die Übung des Elefanten aktiviert das Innenohr und bewirkt so ein besseres Gleichgewicht. Gleichzeitig integriert diese Übung das Gehirn für ein Hören mit beiden Ohren ..."</p>	<p>"Diese Übung könnte Kindern helfen, die spezifische Gleichgewichtsprobleme haben. Dabei ist allerdings festzuhalten, dass die Mechanismen des Hörens mit beiden Ohren nicht das Geringste zu tun haben mit denen des Gleichgewichts." Dr. Beth Losiewicz, Kognitionswissenschaftlerin.<sup>14</sup></p>
<p>"Die Gehirnknoöpfe (weiches Gewebe unterhalb des Schlüsselbeins, links und rechts vom Brustbein) werden tief massiert mit der einen Hand, während die andere Hand den Bauchnabel hält. Dies aktiviert das Gehirn für: das Senden von Informationen von der rechten Hirnhälfte zur linken Körperseite, [das Gehirn erhält] mehr Sauerstoff; [stimuliert] die Halsschlagadern und bringt so mehr Blut zum Gehirn; [erhöht] den Fluss elektromagnetischer Energie."</p>	<p>"Es gibt keinen Beweis dafür, dass das Rubbeln dieser Punkte die Signalübertragung vom rechten Hirn zur linken Körperseite fördert. Das Gehirn würde nur dann mehr Sauerstoff erhalten, wenn die Blutzufuhr erhöht würde, aber die Stimulation von Rezeptoren im Sinus caroticus führt zu einem Abfall des Herzausstosses und möglicherweise zu einer geringeren Sauerstoffzufuhr zum Gehirn. Das Massieren dieser Punkte erzeugt keine elektromagnetische Energie in Form von abstrahlenden Licht-, Wärme-, oder Radiowellen." Prof. David Attwell, Neurowissenschaftler.<sup>15</sup></p>

<b>BEHAUPTUNGEN DARÜBER, WIE DER KÖRPER FUNKTIONIERT</b>	
<p>"Zentrieren ist die Fähigkeit, die Mittellinie zwischen unterer und oberer Körperhälfte und den korrespondierenden oberen und unteren Hirnfunktionen zu überqueren: das Mittelhirn (emotionale Inhalte) und das Grosshirn (abstraktes Denken). Nichts kann wirklich gelernt werden ohne Fühlen und Sinnhaftigkeit."</p>	<p>"Die Idee einer Symmetrie zwischen Hirn und Körper bewahrheitet sich nicht. Der obere Teil des Körpers passt nicht zusammen mit dem oberen Teil des Gehirns, usw. Weiterhin ist das Mittelhirn nicht der Sitz der emotionalen Inhalte. Diese werden im ganzen Gehirn verarbeitet, einschliesslich der Amygdala und des Grosshirns." Dr. Spencer LaVere Smith, Neurowissenschaftler.<sup>16</sup></p>
<p>"In derselben Weise wie elektrische Leitungen in einem Haus überlastet werden können, so können auch neurologische und physiologische Signale blockiert und abgeschaltet werden, was dann den normalen Fluss der Hirn-Körper-Kommunikation blockiert ... Hook-ups bringen die elektrischen Leitungen im Körper zusammen."</p>	<p>"Dies klingt plausibel, aber in Wirklichkeit wird ein neurologisches Signal nur dann "blockiert" oder "abgeschaltet", wenn ein pathologisches Ereignis eintritt, wie z.B. ein epileptischer Anfall, ein Schlaganfall, eine Hirntrauma oder vielleicht aufgrund einer neurodegenerativen Krankheit. " Dr. Stan Lazic, Neurobiologe.<sup>17</sup></p>
<p>"Wenn die Nackenmuskeln stark sind und die Kopf-Körper-Differenzierung voll entwickelt ist, dann steht das neurologische Netzwerk zwischen Hirn und Körper zur Verfügung für optimale Leistung."</p>	<p>"Das neurale Netzwerk, das das Gehirn mit dem Körper verbindet ist das Rückenmark, das sich in der Wirbelsäule befindet und von ihr geschützt wird. Während das Gehirn mit allen Körpermuskeln kommuniziert, einschliesslich der Nackenmuskeln, beeinflusst die Kraft dieser Muskeln die Leistung des Rückenmarks nicht." Dr. Alanna Watt, Neurowissenschaftlerin.<sup>18</sup></p>
<p>"Den Bewegungsradius des Rückenmarks zu erhöhen, bedeutet, Kommunikationswege zwischen dem Zentralnervensystem und dem Gehirn zu verbessern."</p>	<p>"Wenn die Nerven im Rückenmark völlig blockiert sind, dann gibt es keine Kommunikation zwischen den betroffenen Teilen des Körpers und dem Gehirn; dies nennt man Lähmung. Es gibt keinen Grund zu glauben, man könne diese Hirn-Körper-Botschaften gezielt verbessern mit Übungen, die den Bewegungsradius des Rückenmarks erhöhen." Dr. Beth Losiewicz, Kognitionswissenschaftlerin.<sup>19</sup></p>

<p>"Alle Flüssigkeiten [ausser Wasser] werden im Körper als Nahrung verarbeitet und dienen nicht dem Bedarf des Körpers an Wasser... Industriell verarbeitete Lebensmittel enthalten kein Wasser."</p>	<p>"Cola, Kaffee und Bier werden keineswegs wie Nahrung verwertet; sie werden in Magen und Darm absorbiert durch den genau gleichen Prozess wie ein Glas Wasser. Industriell verarbeitete Lebensmittel enthalten normalerweise eine grosse Menge Wasser; lesen sie einfach einmal den Text auf der Rückseite einer Packung von industriell verarbeitetem Schinken." Ian Robinson, Neurowissenschaftler.<sup>20</sup></p>
<p>"Wasser ist ein hervorragender Leiter für elektrische Energie ... [Wasser zu trinken] aktiviert das Gehirn für eine effiziente Speicherung und Abfrage von Information."</p>	<p>"Wasser ist ein schlechter Leiter für elektrische Energie und nur wenn es gelöste metallische Feststoffe, wie Salz, enthält, ist Wasser leitungsfähig. " Dr. Philip Coan, Physiologe.<sup>21</sup></p>
<p>"Das Arbeiten mit elektronischen Geräten (z.B. Computerbildschirmen, TV) entzieht dem Körper Wasser. "</p>	<p>"Elektronische Geräte verfügen über keine besondere Fähigkeit, Menschen Wasser zu entziehen. Das Arbeiten mit solchen Geräten entzieht dem Körper genau soviel Wasser, wie das Lesen eines Buches. Mit anderen Worten: sehr wenig." Dr. Spencer LaVere Smith, Neurowissenschaftler.<sup>22</sup></p>
<p><b>DIE ALLGEMEINE WIRKUNG VON BRAIN GYM AUF DAS LERNEN</b></p>	
<p>"Brain Gym ist eine Reihe von einfachen und angenehmen Bewegungen, die wir mit den Lernenden in der Edukativen Kinesiologie (Edu-K) benutzen, um deren Erfahrung von Ganz-Hirn-Lernen zu verbessern. Diese Bewegungen machen alle Arten von Lernen leichter und sind besonders wirksam bei akademischen Fertigkeiten."</p>	<p>"Mir ist kein Beweis/Beleg bekannt, der die Behauptung stützen könnte, dass Kinder durch eine bestimmte repetitive Aktivität einen generellen Nutzen fürs Lernen erzielen. Es hat einige wenige von Experten überprüfte (peer reviewed) wissenschaftliche Studien über die Methoden des Brain Gym gegeben, aber keine von ihnen hat eine signifikante Verbesserung in allgemeinen akademischen Fertigkeiten gefunden. " Prof. Colin Blakemore, Neurowissenschaftler.<sup>23</sup></p>

**Sense About Science ist eine gemeinnützige Stiftung, die den Zugang der Öffentlichkeit zu solider Wissenschaft fördert. Wenn Sie Hilfe oder Information brauchen zu einem schwierigen oder kontroversen Gebiet der Wissenschaft, dann rufen Sie Sense About Science an: 020 7478 4380**

Vielleicht interessiert Sie auch...

Neuroscience and Education: Issues and Opportunities<sup>24</sup> - A Commentary by the Teaching and Learning Research Programme.

Erhältlich vom Teaching and Learning Research Programme<sup>25</sup>: <http://tinyurl.com/2voxtt>

Diese Zusammenstellung besorgte Frank Swain mit freundlicher Unterstützung durch Berater von Sense About Science. Zusätzliches Recherchieren und Begleitung durch Simon Evans. April 2008".

---

<sup>1</sup> © Hans Barth, Fribourg, Juli 2008. Hans Barth, geb. 1947, ist Brain Gym® Lehrer und Mitglied des obersten Lehrkörpers der Educational Kinesiology Foundation. Zu erreichen unter: [hansbarth@bluewin.ch](mailto:hansbarth@bluewin.ch)

<sup>2</sup> [www.senseaboutscience.org.uk](http://www.senseaboutscience.org.uk)

<sup>3</sup> <http://www.senseaboutscience.org.uk/index.php/site/project/233/>

<sup>4</sup> Paul E. Dennison & Gail E. Dennison : Brain Gym. Teacher's Edition Revised. Edu-Kinesthetics, Inc. Ventura, California. 1989, revised edition 1994. 45 Seiten.

Deutsche Ausgabe: Brain-Gym®-Lehrerhandbuch. VAK-Verlag, Kirchzarten. 15. Auflage 2008, 54 Seiten.

Französische Ausgabe: Brain Gym. Le mouvement. Clé de l'apprentissage. Le Souffle d'Or. Barret-le-Bas, 1992.

<sup>5</sup> [www.physoc.org](http://www.physoc.org) - Die britische "Physiological Society" wurde 1876 gegründet und hat heute über 2600 Mitglieder (darunter 14 Nobelpreisträger) aus über 50 Ländern. Die meisten ihrer Mitglieder sind in der Forschung tätig.

<sup>6</sup> [www.bna.org.uk](http://www.bna.org.uk) - Diese wissenschaftliche Fachgesellschaft hat über 2000 Mitglieder.

<sup>7</sup> Siehe: [www.senseaboutscience.org.uk/index.php/site/project/233/](http://www.senseaboutscience.org.uk/index.php/site/project/233/)

<sup>8</sup> Über die fehlende Kritikfähigkeit der KinesiologInnen machte sich Gordon Stokes, der Co-Erfinder der "Three-in-One-Concepts"-Kinesiologie, auf der Touch-for-Health-Konferenz in Garda (1995) öffentlich lustig: er demonstrierte per Muskeltest einen neuen kinesiologischen Wunderpunkt am Ohr eines Freiwilligen. Nach gelungener Demonstration erklärte er den begeisterten KinesiologInnen, er habe diesen Punkt gerade erfunden und das Ganze sei Humbug. Das Bedauerliche: Gordon Stokes verschwieg seinem Publikum, dass seine gesamte "Three-in-One-Concepts"-Kinesiologie jede Menge Humbug enthält. Vgl. dazu: "Stellungnahme zum "Struktur-Funktions-Konzept" in der Kinesiologie von Gordon Stokes & Daniel Whiteside : "Three-in-One-Concepts", Andrew Verity: "Educating Alternatives – Neuro-Training", Coby Schasfoort: "Lebensblindheit", "Wortblindheit". (2008), [www.svnmk.ch](http://www.svnmk.ch)

<sup>9</sup> Ein besonders abstossendes Beispiel ist das schweizerische Kinesiologen-Blatt "Kinesiologie-Forum", dessen Herausgeber, Herr Walter Strupler, selbst die pure Richtigstellung von Fakten mit der "Begründung" ablehnte: dass «...solche Themen der Kinesiologie gar nichts bringen.» (5.1.2005).

Der so abgelehnte Text ist zu lesen unter: Hans Barth, Zur Geschichte der Kinesiologie. Anmerkungen zu G. Weitzsch: Kinesiologie in der Schweiz – Quo vadis?. (2004) ([www.svnmk.ch](http://www.svnmk.ch) - dort unter "Kritische Texte").

<sup>10</sup> Vgl. hierzu « Kritische Texte » auf der Website [www.svnmk.ch](http://www.svnmk.ch) Unter anderem:

- Hans Barth, Zur Geschichte der Kinesiologie. Anmerkungen zu G. Weitzsch: Kinesiologie in der Schweiz – Quo vadis?. (2004)
- Stellungnahme des SVNMK/ASKNM zur Darstellung der Komplementärtherapie nach G. Weitzsch. (Febr. 2005)
- Stellungnahme des SVNMK/ASKNM zum Struktur-Funktions-Konzept in Manualen von Frau Coby Schasfoort. (2007)
- Stellungnahme zum "Struktur-Funktions-Konzept" in der Kinesiologie von Gordon Stokes & Daniel Whiteside : "Three-in-One-Concepts", Andrew Verity: "Educating Alternatives – Neuro-Training", Coby Schasfoort: "Lebensblindheit", "Wortblindheit". (2008)
- Hans Barth, « 3in1 Concepts » : Kritik unerwünscht. Eine Stellungnahme und ein Briefwechsel. (2008)

<sup>11</sup> Dr. **Beth Losiewicz**, Institute of Cognitive Neuroscience, University College London

<sup>12</sup> Prof. Dr. **David Attwell** studierte Physik in Oxford, promovierte in Neurowissenschaft. Studienaufenthalte in Berkeley. Heute Jodrell Professor of Physiology am University College London.

<sup>13</sup> Dr. **Stan Lazic**, Institute of Cognitive Neuroscience, University of Cambridge.

<sup>14</sup> Siehe Fussnote 11

<sup>15</sup> Siehe Fussnote 12

<sup>16</sup> Dr. **Spencer LaVere Smith**, The Wolfson Institute for Biomedical Research, University College London

<sup>17</sup> Siehe Fussnote 13

<sup>18</sup> Dr. **Alanna Watt**, The Wolfson Institute for Biomedical Research, University College London

<sup>19</sup> Siehe Fussnote 11

<sup>20</sup> Dr. **Ian Robinson**, Peninsula Medical School, Universities of Exeter&Plymouth

<sup>21</sup> Dr. **Philip Coan**, Department of Physiology, Development and Neuroscience, University of Cambridge

<sup>22</sup> Siehe Fussnote 16

<sup>23</sup> Prof. Dr. **Colin Blakemore** studierte Medizin in Cambridge und promovierte in Berkeley in "Physiological Optics". Er unterrichtete Physiologie in Cambridge und ist seit 1979 Professor für Physiologie in Oxford. Seit 2007 Professur für Neurowissenschaften in Oxford.

<sup>24</sup> Siehe unter: <http://www.tlrp.org/pub/documents/Neuroscience%20Commentary%20FINAL.pdf> -

Dort heisst es (p. 11) in meiner Uebersetzung: "in einem bekannten Buch über Edu-Kinesthetics (Brain Gym), werden Lehrer von Cohen und Goldsmith (33) dazu angehalten, ihre Schüler zu ermutigen, Folgendes zu singen (auf der Melodie von "Frere Jacques"): "Lasst uns Wasser trinken, ich liebe Wasser. Es gibt mir En-er-gie." Wasser zu trinken ist bisweilen gefördert worden als ein Mittel, das Lernen zu verbessern, meist mit der

---

Begründung, dass selbst geringer Wassermangel die kognitiven Fähigkeiten verringern kann. Es gibt nur sehr wenige Studien, die die Wirkung von Wassermangel auf Kinder untersuchen, aber diese wenigen Studien, zusammen mit solchen, die an Erwachsenen gemacht wurden (34), bestätigen die schädliche Wirkung von selbst geringem Wassermangel auf unsere Denkfähigkeit. Allerdings hat eine neuere Untersuchung an Erwachsenen gezeigt, dass Wassertrinken ohne durstig zu sein die Denkfähigkeit auch reduzieren kann (35). Nun wissen wir, dass unser Gehirn über ein kompliziertes System verfügt, das uns durstig werden lässt, wenn unser Körper (Gehirn eingeschlossen) Wasser braucht. Deshalb ist es wohl sinnvoller, Kinder zum Wassertrinken anzuhalten, wenn sie durstig sind, als ständig die Menge Wasser zu kontrollieren, die sie zu sich nehmen. Die Ausnahme zu dieser Regel sind körperliche Betätigung und ungewöhnlich heisses Wetter. Dann sind die eigenen Kontrollsysteme der Kinder offensichtlich weniger zuverlässig und man sollte sie zum Trinken von Wasser anhalten, um Wassermangel zu vermeiden. (36, 37)".

(33) Cohen, I. and Goldsmith, M. (2000) *Hands On: how to use Brain Gym ® in the Classroom*, Sea Point, South Africa: Hands On Books

(34) Cian, C., Koulmann, N., Barraud, P.A., Raphel, C., Jimenez, C., and Melin, B. (2000) Influence of variations in body hydration on cognitive function: effect of hyperhydration, heat stress, and exercise induced dehydration, *Journal of Psychophysiology*, 14, 29-36

(35) Rogers, P.J., Kainth, A. and Smit, H.J. (2001) A drink of water can improve or impair mental performance depending on small differences in thirst, *Appetite*, 36, 57-58

(36) Bar-David, Y., Urkin, J. and Kozminsky, E. (2005) The effect of voluntary dehydration on cognitive functions of elementary school children, *Acta Paediatrica*, 94, 1667-1673

(37) Bar-Or, O., Dotan, R., Inbar, O., Rotshstein, A. and Zonder, H. (1980) Voluntary hypohydration in 10 to 12 year old boys, *Journal of Applied Physiology*, 48, 104-8

<sup>25</sup> Das " Teaching and Learning Research Programme" wird vom staatlichen Economic and Social Research Council (Sozio-ökonomischer Forschungsrat) des Vereinten Königreichs finanziert und hat seinen Sitz am Erziehungswissenschaftlichen Institut der Universität London.