

Gymnasiasten: akute Spitzenleistungen

Hauptschule, Realschule oder Gymnasium? Welchen Schultyp man absolviert, wirkt sich in Deutschland lebenslang auf viele Gebiete aus, u. a. auf Beruf, Einkommen, Prestige, Karriere, Arbeitsplatzsicherheit, Beschäftigungsbedingungen, Übereinstimmung von Ausbildung und Arbeitsplatz, Vermögen, Rentenhöhe, Partnerwahl, Gesundheit und Lebensdauer.

Das Gymnasium zu schaffen, und dies möglichst gut, lässt viele Vorteile für das gesamte Leben erwarten. Aber wie gelingt dies, wovon hängt es ab? Vor allem von der Motivation und mentalen Leistungsfähigkeit der Schüler. Dies bestätigen wissenschaftliche Studien [1,2]. Dabei steigen mit zunehmender geistiger Leistungsfähigkeit die Motivation und Motivierbarkeit. Denn typischerweise nimmt mit dem Leistungsvermögen der Erfolg bei Auseinandersetzungen mit sachlichen schulischen Anforderungen zu. Somit mehren sich positive Verstärkungen.

Die Schlüsselgröße „mentale Leistungsfähigkeit“ lässt sich bei vielen Schülern mit einfachen Mitteln erhöhen. Besonders wirksame wurden in einem – hier als „Mental TOP“ bezeichneten - Bausteinmodell zusammengefasst, an dem sich Interessenten bedienen können.

Für die Anwendung angebotene Maßnahmen:

1. Adäquate Sinnesleistung (Sehen, Hören, Gleichgewicht halten)
2. lernförderlicher Schlaf
3. hirngerechtes Essen
4. hirngerechtes Trinken
5. lernförderliche Bewegung
6. Mentales Aktivierungs-Training (MAT)
7. Meidung von Ähnlichkeitshemmungen/Schutz der Konsolidierungsphase beim Lernen
8. Visual- und Motivationspädagogik zur Stressbewältigung

Nach ersten erfolgversprechenden Anwendungen in Projekten mit anderen Schüler- und weiteren Personengruppen (Grundschüler, Gymnasiasten der Oberstufe, AZUBIs, Berufstätige ab 40 Jahren), wurde ein breit angelegtes Konzept in niederbayerischen Gymnasien umgesetzt. Mehr Details enthalten die Arbeiten [3,4] aus dem Autorenkreis.

Sechs Gymnasien mit 432 Fünftklässlern

An der Studie nahmen sechs niederbayerische Gymnasien mit wenigstens einer und höchstens fünf fünften Klassen teil. Die Schülerzahl umfasste 432 Personen, davon 47,1 % weiblich. Die Gymnasiasten verteilten sich auf Deggendorf (n = 128), Dingolfing (28), Freyung (109), Kelheim (31), Niederaltaich (51) und Zwiesel (85). Das Alter betrug zur Erstmessung $10,26 \pm 0,42$ Jahre (Median: 10 Jahre).

Unmittelbar vor Einführung der ersten interventiven Maßnahmen fand eine etwa anderthalb Stunden dauernde Vortestung mit psychometrischen Verfahren statt (siehe Fenster). Die Messungen erfolgten als Gruppentests.

Der Vortest wurde im Oktober 2009 durchgeführt. Die nächsten Testungen fanden nach einem Monat und nach weiteren vier Monaten (März 2010) statt.

Die angewandten Tests und die Messgrößen:

MWT-B: Mehrfachwortschatztest Version B [5]: für das *Niveau des Allgemeinwissens bzw. der kristallisierten Intelligenz*

KAI: Kurztest für Allgemeine Basisgrößen der Informationsverarbeitung [6]

- Buchstabenlesen: für *Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit**
- Zeichen unmittelbar reproduzieren: für *Merkspanne**
- Sinnarme Silben mittelbar wiederholen: für *Basislernvermögen*

SPM: Standard Progressive Matrizen-Test [7]: für das *Niveau der fluiden Intelligenz und des mentalen Durchhaltevermögens*

SWE: Skala für *Selbstwirksamkeitserwartung/ Selbstvertrauen* [8]

VS: Skala für *mentale Fitness/Vitalität* [9]

LAVI-Bio [10]: *Lebensstil, der für geistige Fitness förderlich ist*

*Das Produkt dieser beiden Größen entspricht der *Arbeitsspeicherkapazität*

Im MWT-B soll aus 37 in der Schwierigkeit steigenden Wortzeilen jeweils das „Richtige“ gefunden und angestrichen werden. Beispiel: Kebil – Rebke – Berke – Kerbel – Kel. Er wurde nur einmal abgenommen, weil in ihm innerhalb von wenigen Monaten keine relevanten Veränderungen zu erwarten sind. In ihm, somit im Allgemeinwissen, unterschieden sich die Schüler der verschiedenen Gymnasien kaum ($p = 0,213$; Kruskal-Wallis; $df = 5$).

Zwischen zwei und fünf Maßnahmen eingeführt

Während der ersten vier Wochen führten die Gymnasien zwischen zwei und fünf Bausteine aus dem Maßnahmenkatalog ein, im Durchschnitt 3,50. Trinken und Bewegung waren immer und die Berücksichtigung der Sinnesleistungen, des lernförderlichen Schlafs sowie der Meidung von Ähnlichkeitshemmungen nie dabei. Nach der zweiten Messung waren es 4,33 Maßnahmen, also im Mittel knapp eine (0,83) mehr.

Die meisten Maßnahmen wurden also im ersten Monat eingeführt. Essen (Klassenfrühstück) kam nach der 2. Testung in einem Gymnasium hinzu. Bewegung fiel in einem wieder weg. Visualisierung wurde in einem Gymnasium in der zweiten Phase neu aufgenommen und MAT in drei (Deggendorf, Freyung, Zwiesel). Letzteres erlaubt eine Analyse des MAT-Einflusses, weil beim Vergleich jeweils drei Gymnasien zusammengefasst werden können. Denn dadurch fallen die Besonderheiten einzelner Gymnasien nicht so stark ins Gewicht.

Vitalität und Selbstvertrauen nahezu optimal

Vor Einführung der neuen Maßnahmen schätzten die Gymnasiasten ihre eigene geistige Fitness/Vitalität (z. B. „Ich bin gut drauf: ja – fraglich – nein“) schon nahezu optimal ein. Ihr Vertrauen in die eigene Leistungsfähigkeit (Selbstwirksamkeitserwartung: z. B. „Was auch immer passiert, ich werde schon klarkommen“) entsprach dem des Durchschnitts der Erwachsenen [11]. Im ersten Monat, also bei der Einführung der durchschnittlich 3,5 Maßnahmen erhöhte sich die Vitalität signifikant (5 %-Niveau). Sie hielt in den nächsten vier Monaten dieses fast optimale Niveau.

Ergebnisse

Das Vertrauen in die eigene Leistungsfähigkeit stieg sogar hoch signifikant an (1-Promille-Niveau) und lag über der Ausprägung mittlerer Erwachsener, ohne aber schon in den Bereich zu kommen, der ein überzogenes, unkritisches Selbstvertrauen kennzeichnet. In den folgenden vier Monaten ergaben sich keine signifikanten Veränderungen mehr. Das erreichte Niveau wurde gehalten.

Akut 30 Prozent größeres Fassungsvermögen

Die Arbeitsspeicherkapazität, wenn man so will: das Fassungsvermögen des Bewusstseins, betrug zu Beginn der Studie 79 Bits (Median) und unterschritt damit den Durchschnitt der erwachsenen Normalbevölkerung, die im angewandten Test etwa 100 Bits erreicht. Nach jeweils hochsignifikanten Steigerungen ($p = 0,000$), zur zweiten und dritten Messung überschritten die 10-Jährigen sogar das Niveau der durchschnittlichen Erwachsenen etwas.

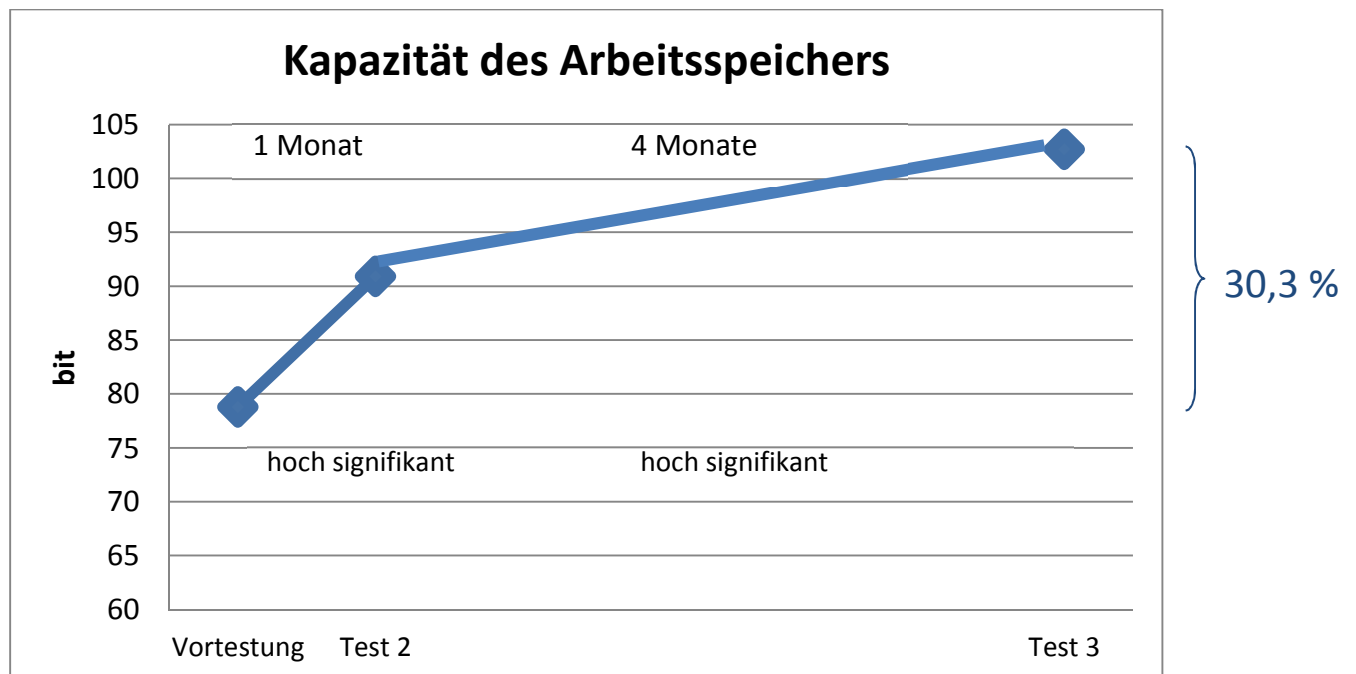


Bild 1: Anstieg der Kapazität (Mediane), bewusste Informationen zu managen

Veränderten sich die beiden Komponenten des Arbeitsspeichers, die Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit (IVG) und die Merkspanne gleich oder verschieden? Beim Vergleich der arithmetischen Mittelwerte im Verlauf ergibt sich der Eindruck einer etwa gleichmäßigen Veränderung: IVG (bit/s): 17,3; 18,9; 20,2; Merkspanne (s oder chunks): 4,79; 5,07; 5,22. Die Folgen: Das Denken der Gymnasiasten wurde sowohl schneller als auch komplexer, d. h. sie konnten nebeneinander mehr bewusste Inhalte berücksichtigen. Deshalb stieg ebenfalls ihr logisches Denkvermögen, wie signifikante Korrelationen zwischen Merkspanne und den Ergebnissen im Test SPM belegen.

Auch das geistige Durchhaltevermögen stieg

Die 60 Aufgaben im SPM werden um so schwerer, d.h. die Anforderungen an das logische Denken umso stärker, je weiter man gelangt. Dann, wenn die meisten Testpersonen nicht mehr weiter kommen, sind 30 bis 45 Minuten verstrichen. Hinzu kommt der Zeitverbrauch für die vorherigen Testungen: Viele Probanden kämpfen angesichts der zunehmenden mentalen Anforderungen gegen

Ergebnisse

die Erschöpfung, die mit einem Abbau des Konzentrationsvermögens einhergeht. Deshalb spiegelt sich in den SPM-Ergebnissen nicht nur das logische Denkvermögen, sondern auch die geistige Durchhaltefähigkeit wieder.

Im Vergleich zu Gleichaltrigen der Sekundarstufe, die alle Schultypen umfasst, erzielten die niederbayerischen Fünftklässler beim Vortest im Median den Prozentrang 51 (50 ist der genaue Durchschnitt der Sekundarstufe [7]). Einen Monat später zeigten die Gymnasiasten bereits eine statistisch signifikant höhere Leistung (Prozentrang 54; $p = 0,016$). Sie stieg in den folgenden vier Monaten noch etwas, nur hinter dem Komma erkennbar, gegenüber der Zweitmessung an, allerdings nicht signifikant ($p = 0,072$). Im Vergleich zur Ausgangsmessung wurde das Signifikanzniveau jedoch ausgeprägter ($p = 0,000$).

MAT erhöht das mentale Durchhaltevermögen

Wie schon erörtert, führten drei Gymnasien MAT erst nach der zweiten Messung ein. Im Alter und Geschlecht waren ihre 322 Schüler von denen der anderen Gymnasien statistisch ebenso wenig wie im SPM (Mann-Whitney-U: $p = 0,512$) zu unterscheiden. Mehrfach gaben die Lehrer dieser Schulen als Grund an, die Vermittlung von MAT sei für Laien zu kompliziert oder es sei von vornherein untauglich. Denn von derartig einfachen Übungen ließe sich keine Wirkung erwarten.

Interessanterweise ergab sich bei denen, die mit MAT starteten, schon im ersten Monat ein signifikanter Leistungszuwachs im SPM (Wilcoxon: $p = 0,012$), bei den anderen nicht. Die SPM-Resultate erhöhten sich bei den Spätstartern erst, als sie MAT in ihren Unterricht aufnahmen. Dann holten sie bis zur nächsten Messung in vier Monaten die Leistungen der anderen Schüler ein, weil das Durchhaltevermögen nun sehr signifikant schneller als bei den Frühstartern anstieg ($p = 0,001$; Mann-Whitney-U; 1-seitig; Bild 2).

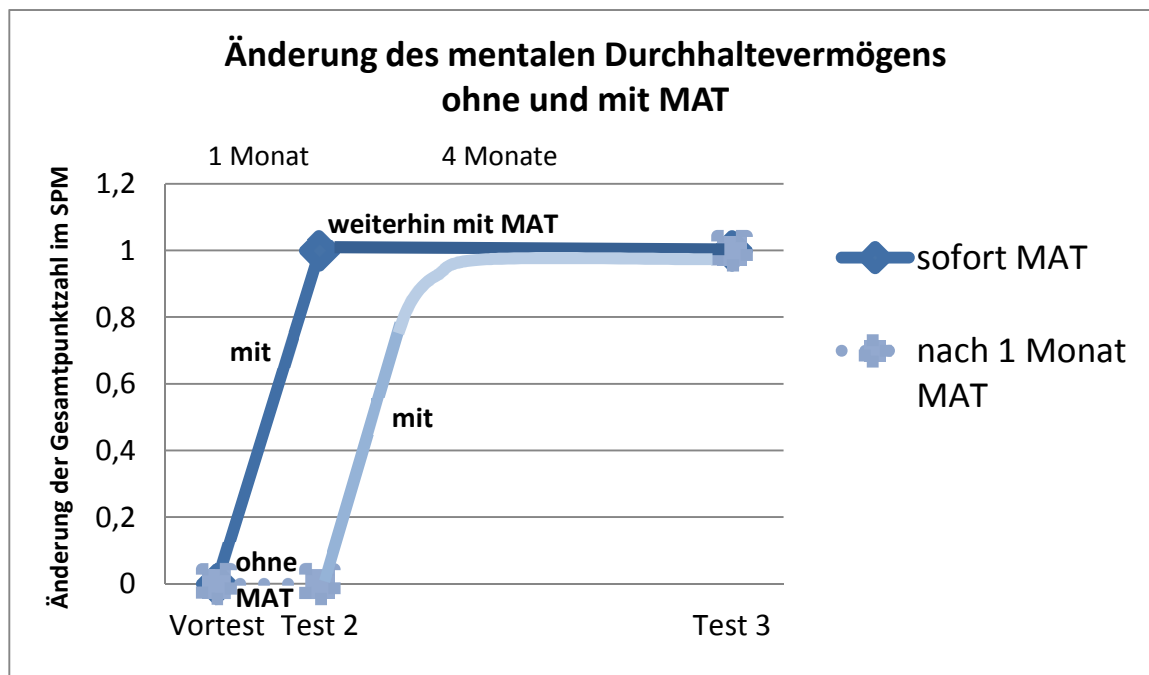


Bild 2: Die drei Gymnasien mit früher Einführung von MAT (dunkelblau) bewirken eine signifikante Zunahme im mentalen Durchhaltevermögen. Dieses erhöht sich hingegen bei den Gymnasien erst nach einem Monat (ab Testung 2), weil sie ab da mit MAT begannen

Ergebnisse

Die Arbeitsspeicherkapazität, die sowohl bei den MAT-Frühstartern als auch den anderen Gymnasien im ersten und zweiten Abschnitt (Bild 1) hoch signifikant anstieg, wurde im Gegensatz zum Durchhaltevermögen offenbar wesentlich von den biementalen Maßnahmen Essen, Trinken und Bewegung gefördert. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Bewegungen meistens in kurzdauernden Aktivierungen bestanden, die mehr oder weniger den Arbeitsspeicher anregten und sich somit etwas mit „reinen“ MAT-Übungen überschneiden.

Das Basislernvermögen zeigte starke Erhöhungen. Eine Vertiefung in diese Ergebnisse entfällt wegen der mangelnden Eindeutigkeit der Interpretation. Denn es traten systematische Wiederholungseffekte wie Wechsel in der Einprägetechnik auf.

Im Lebensstil viel Luft für Verbesserungen

Inwieweit schlugen sich die Maßnahmen in einer Veränderung des Lebensstils nieder?

Die Skala für den leistungsförderlichen Lebensstil umfasst zehn Fragen wie z.B. „Bevor ich mein Haus verlasse, frühstücke ich regelmäßig“ oder „Ich trinke meist erst, wenn ich Durst habe“. Die Hälfte der Fragen - genau genommen 5,34 - wurde so beantwortet, dass man sie als Unterstützung der geistigen Leistungsfähigkeit bewerten konnte. Das Steigerungspotenzial war also noch groß. Das Niveau erhöhte sich nächsten Wochen sehr signifikant, aber nicht stark, auf 5,58. Der weitere Anstieg – auf 5,63 – war minimal und erreichte nicht mehr die statistische Signifikanz.

Insgesamt wirkten sich die Interventionen in der Schule zwar statistisch signifikant, aber nicht relevant auf die Lebensführung der Schüler aus.

Fast rundum Verbesserungen

Zusammenfassend ist festzustellen, dass sich in den fünf Monaten auf nahezu allen untersuchten Größen statistisch hoch signifikante Verbesserungen ergaben. Im ersten Monat, in dem durchschnittlich 3,5 Maßnahmen eingeführt wurden, waren die Effekte fast überall am stärksten. In den folgenden vier Monaten mit zusätzlichen 0,8 Maßnahmen gab es noch einige Steigerungen. Überwiegend wurde das erreichte Niveau gefestigt. Eine Reduktion der Maßnahmen hätte wahrscheinlich einen Rückgang in den psychischen Größen bewirkt.

Im Einzelnen ergab sich das folgende Profil:

- Das Selbstvertrauen und die selbstbeurteilte geistige Fitness/Vitalität bewegten sich in den Bereich des Optimums.
- Die größten Steigerungen, die auch in den letzten vier Monaten hoch signifikant waren, betrafen die kurzfristige, im Sekunden- bis wenige Minuten aufrecht zu erhaltende Kapazität zur Informationsverarbeitung (IVG, Merkspanne, Arbeitsspeicherkapazität).
- Das mentale Durchhaltevermögen verbesserte sich etwas, aber im Vergleich zur Arbeitsspeicherkapazität geringfügig.
- Der Einbau von Maßnahmen zur geistigen Fitnesssteigerung in den Lebensstil der Gymnasiasten begann bereits.

Auch für Lehrer und Eltern nützlich

Worin müsste der Nutzen für den Schulunterricht liegen? Die Mehrheit der Schüler fühlt sich fitter und ist zuversichtlicher als zu Beginn der Studie, um sich kurzfristig immer wieder - das heißt im Abstand weniger Minuten, viele Male am Tag - schneller als früher mit dem Lehrstoff auseinanderzusetzen. Sie

Ergebnisse

kann es jetzt auch mit komplexeren Stoffen. Dies müsste den Aufbau des Wissens begünstigen. Damit gehen die Schüler später mit einem höheren Niveau an Vorkenntnissen an neue Lehrstoffangebote heran und lernen sie schneller bzw. mit geringerer Anstrengung und somit mehr Freude.

Die Schüler halten auch etwas länger durch als zuvor. Das heißt, sie können am Ende einer Unterrichtsstunde mit etwas schwierigeren Stoffen als ohne diese Maßnahmen belastet werden. Dies gilt zumindest für die Gymnasiasten, die auch MAT-Übungen durchführen.

Wahrscheinlich haben einige Lehrkräfte und Eltern bei der Beschäftigung mit diesen Maßnahmen nicht nur darüber gelernt, wie die Ihnen anvertrauten Gymnasiasten bei der Informationsverarbeitung funktionieren, sondern auch sie selbst. Vielleicht haben sie einige der Interventionen außerdem auf sich angewandt. Das geschah dann sicherlich zum eignen Nutzen. So zeigte sich bei Berufstätigen, unter denen sich auch etwa 60-jährige Sportphilologinnen befanden, dass ihre geistige Fitness und ihr Selbstvertrauen durch diese Maßnahmen erheblich anstiegen [12].

Angesichts des relativ geringen Aufwandes großer Erfolg

Den Lehrkräften wurde zu den von ihnen ausgewählten und konkret eingeführten interventiven Maßnahmen in Informationsveranstaltungen nur zwischen zehn Minuten und ein bis zwei Stunden Hintergrundwissen vermittelt. Das ist wenig, wenn man bedenkt, dass hier Erkenntnisse aus mehreren wissenschaftlichen Disziplinen zusammenfließen: Informations- und Biopsychologie, Neurologie, Ökotropologie, Sport- und Schlafwissenschaften, Ophthalmologie usw.

Durch die praktische Umsetzung geistiger Fitness-Maßnahmen werden sich Lehrer und Eltern zunehmend mit diesem Gebiet befassen, u. a. durch Schriften und das Internet. Hierzu entsteht zurzeit einiges. Das erleichtert es, bei in einigen Maßnahmen die Kompetenz der von Experten anzunähern. Denn diese können durch eine Intervention wie ein gut durchdachtes „gehirngerechtes Frühstück“ innerhalb von vier Wochen die Arbeitsspeicherkapazität von Schülern genauso stark erhöhen, wie es die nicht auf derartige Maßnahmen spezialisierten Gymnasiallehrer im vorliegenden Projekt mit ihren 4,3 Maßnahmen in fünf Monaten vermochten. Das wies U. Genz an mehreren Schülergruppen gegenüber einer Kontrollklasse nach [13].

Nicht nur in der Qualität, auch in der Häufigkeit bestehen Chancen, die Wirkungen zu erhöhen. Einige der Maßnahmen wurden nicht an jedem Schultag und erst recht nicht unter dem Einfluss der Eltern am Wochenende, dazu noch im rechten Moment, also wenn beim Gymnasiasten ein entsprechender Bedarf bestand, durchgeführt. Für ein individuelles zugeschnittenes Programm müsste man die Eltern stärker einbeziehen.

Jetzt sind Ernährungs- und Bewegungsexperten noch einmal gefragt

Die bisher konkret eingeführten interventiven Maßnahmen trugen vorwiegend zur Optimierung der Vitalität und des Selbstvertrauens bei und zu zeitlich kurzen (Sekunden- bis Minutenbereich) geistigen Leistungssteigerungen. Sie eigneten sich nur am Rande für das mentale Durchhaltevermögen im Stundenbereich.

Hier ergeben sich Ansatzpunkte für spezifische Ernährungs- und Bewegungsmaßnahmen. In der Ernährung ist mehr Gewicht auf komplexe Kohlenhydrate zu legen [13,14]. Bei der Bewegung interessiert die Stärkung des Herz-Kreislauf-Systems durch Ausdauerleistungen [15].

Ergebnisse

Die Ernährungs- und Sportexperten, die in die vorliegende Studie einbezogen sind, arbeiten dazu gerade einfach umsetzbare Maßnahmen aus. Sie werden mit dazu beitragen, dass sich der Einbau von Maßnahmen zur geistigen Fitnesssteigerung in den Lebensstil der Gymnasiasten beschleunigt. – Wahrscheinlich wird infolge der in diesem Projekt durchgeführten Maßnahmen so mancher Gymnasiast später ein Leben führen können, das ihm konventionellerweise nicht zugänglich sein würde.

Danksagung: Wir schulden Dank den Gymnasialdirektoren Herrn Heinz-Peter Meidinger und seiner Stellvertreterin Frau Rosemarie Wagner (Deggendorf), Frau Angelika Wallner (Dingolfing) und den Herren Gerhard Gilch (Niederaltaich), Werner Janda (Zwiesel), Wolfgang Redel (Freyung), Peter Wurzer (Kelheim) und allen am Projekt beteiligten Lehrkräften und engagierten Eltern. Frau Brigitte Hofmann und Frau Daniela Grumm (Gesundheitsakademie Mainburg) halfen bei den Testvorbereitungen, -durchführungen und –auswertungen.

Die finanzielle Unterstützung erfolgte durch die AOK Kelheim, den Kulturfond Bayern und die Fa. Dr. Willmar Schwabe GmbH & Co KG (Karlsruhe).

[]: Die Nummern in eckigen Klammern beziehen sich auf das Verzeichnis der Literaturquellen und Übungen, das bei der Redaktion angefordert werden kann (kostenlos).

Autoren:

Klaus Drauschke (Ministerialbeauftragter für die Gymnasien in Niederbayern)
Dr. Siegfried Lehl (Diplompsychologe und Präsident der Gesellschaft für Gehirntraining)
Dr. Volker von den Driesch (Neurologe und Leiter Bereich Mentale Gesundheit)
Hans Dasch (Rektor der Grundschule Volkenschwand)
Marianne Dasch (Geschäftsführerin der Gesundheitsakademie Mainburg)
Karen Sederholm (Projektbetreuerin, Gesundheitsakademie Mainburg)

www.mental-top.org

MentalTop ist ein Projekt der
Gesundheitsakademie Mainburg e.V.
Mitterweg 8
D-84048 Mainburg
Telefon: 08751/843021
Fax: 08751/843032
www.gesundheitsakademie-mainburg.de
info@gesundheitsakademie-mainburg.de

Quellenverzeichnis zur Veröffentlichung „Gymnasiasten: akute Spitzenleistungen“ (Klaus Drauschke et al.; Geistig fit 5, 2010, S.):

- [1] Wiki: Intelligenz als Persönlichkeitseigenschaft. Wapedia:
http://wapedia.mobi/de/Intelligenz_als_Pers%C3%B6nlichkeitseigenschaft
- [2] N.N. Intelligenz macht erfolgreich. Metaanalyse bestätigt frühere Studien. (DLO, idw - Universität Bonn, 21.04.2009): Das Wissensmagazin.
http://www.scinexx.de/inc/artikel_drucken.php?id=9801&a_flag=1
- [3] Drauschke K, Lehl S, Dasch H (2010). Mental TOP – Gehirntraining für niederbayerische Gymnasiasten. Wie lassen sich wissenschaftliche Erkenntnisse der Gehirn- und Lernforschung nützen, um den Übergang an das Gymnasium zu verbessern? Schulverwaltung Bayern 33: 180-183.
- [4] Lehl S, Dasch H, Drauschke K, von den Driesch V (2010) "Mental TOP" – mehr als ein erfolgversprechendes Konzept. In: Weier, U., Nerowski, C. (Hrsgb.) Kongressband zum 2. Bayerischen Grundschulkongress. University Press, Bamberg.
- [5] Lehl S (2005) Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenztest MWT-B. Balingen: Spitta Verlag, 2005, 5. Aufl.
- [6] Lehl S, Gallwitz A, Blaha L, Fischer B (1992) Geistige Leistungsfähigkeit. Theorie und Messung der biologischen Intelligenz mit dem Kurztest KAI. Ebersberg: Vless Verlag, 3. Aufl.
- [7] Raven JC (1956) Standard progressive matrices. Watt: London. Deutsche Testfassung: Heller KA, Kratzmeier H, Lengfelder A (1998) Matrizen-Test-Manual – Band 1. Beltz: Weinheim, 1997.
- [8] Schwarzer R (1994) Optimistische Kompetenzerwartung: Zur Erfassung einer personellen Bewältigungsressource. Diagnostica 40: 105-123. Test im Internet: <http://userpage.fu-berlin.de/~ahahn/frageb.htm>.
- [9] Lehl S (2009). Wie steht es mit Ihrer geistigen Fitness? – Ein Test. Geistig fit 19 (3), 9-10.
- [10] LAVI-Bio: Fragebogen zum Lebensstil, der für geistige Fitness förderlich ist. Vless Verlag Ebersberg (in Vorbereitung).
- [11] Schumacher J, Klaiberg A, Bähler E (2001) Bevölkerungsrepräsentative Normierung der Skala zur Allgemeinen Selbstwirksamkeitserwartung. Internet: swe_normen.pdf.
- [12] Lehl S, von den Driesch V (2010) Mehr Leistung und höheres Selbstvertrauen. Ergebnisse einer Studie zum Programm „Mental aktives Arbeiten im Beruf“ bei Berufstätigen ab 40. Geistig fit 20, H 4, 12-15.
- [13] Genz U (2007) Steigerung der mentalen Leistung durch richtiges Frühstück. Geistig fit 17, H. 6, 3-5.
- [14] Wagner G (2009) Schulverpflegung und mentale Leistungsfähigkeit. Ernährung und Medizin 24: 197-199.
- [15] Aberg MA, Pedersen NL, Toren K, Svartengren M, Backstrand B, Johnsson T, Cooper-Kuhn CM, Aberg ND, Nilsson M, Kuhn HG (2009) Cardiovascular fitness is associated with cognition in young adults. Proc Natl Acad Sci 106: 20476-20481.