



DEUTSCHE  
GESELLSCHAFT FÜR  
ZERSTÖRUNGSFREIE  
PRÜFUNG E.V.

ZfP-Sonderpreis der DGZfP beim Regionalwettbewerb Jugend forscht

## NIESTETAL



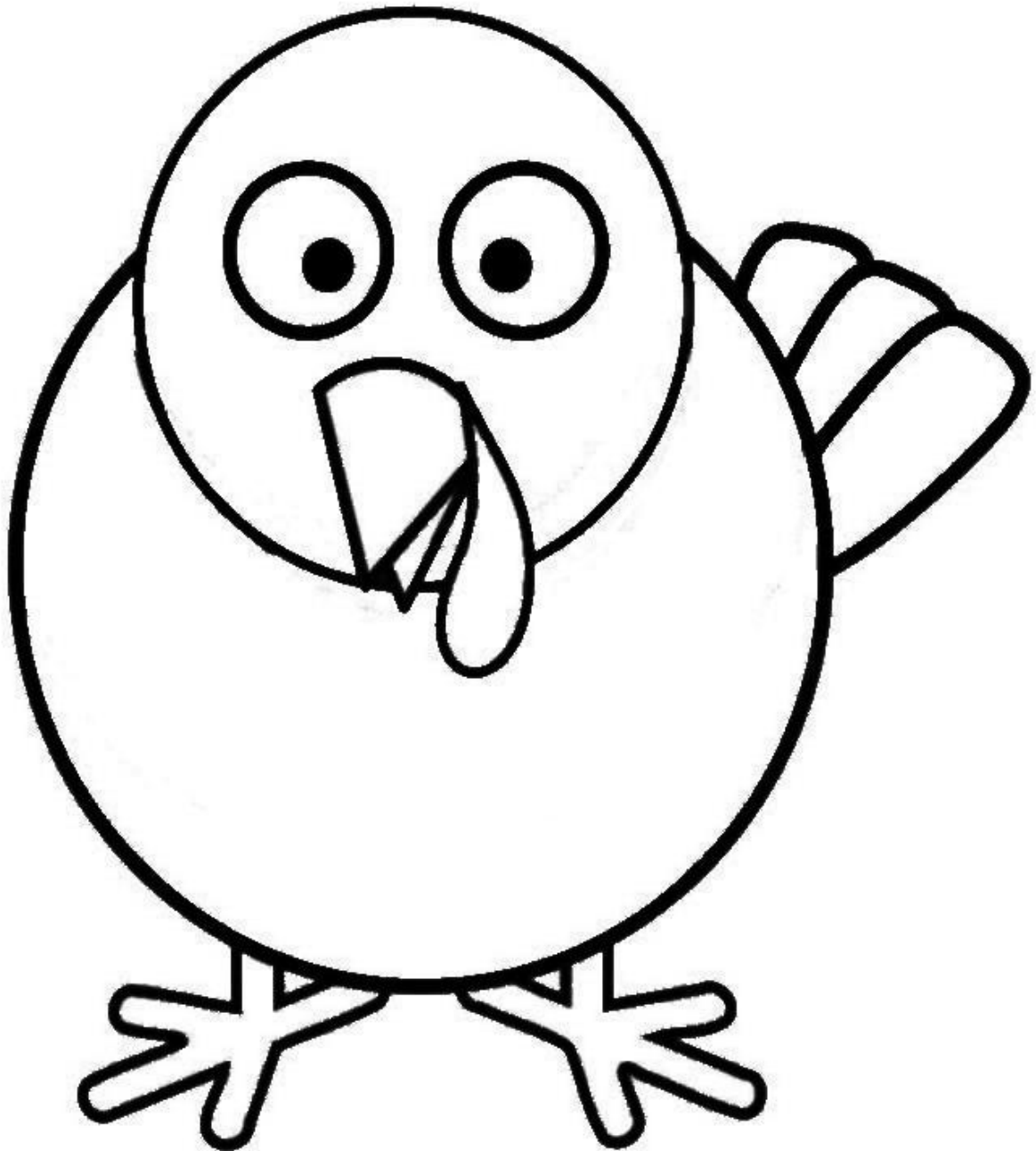
**Der frühe Vogel kann mich  
mal! Faktoren für eine gute  
Konzentrationsfähigkeit**

Laura Hoven  
Hanna-Lena Wilhelm

**Schule:**  
Edertalschule  
Frankenberg/Eder

Der frühe Vogel kann mich mal!

- Faktoren für eine gute Konzentrationsfähigkeit -



Laura Hoven

Hanna-Lena Wilhelm

Edertalschule

Frankenberg

## **Kurzfassung**

In unserer Arbeit haben wir uns mit der Fragestellung beschäftigt, wie sich die Konzentrationsfähigkeit im Tagesverlauf ändert und von welchen anderen Faktoren sie abhängig ist. Hierzu benutzten wir einen Online-Fragebogen und ein selbst entworfenen Reaktionsprogramms am Computer, womit wir an drei Tagen über 1000 Schüler unserer Schule zwischen 11 und 19 Jahren testeten, sodass unsere Ergebnisse statistisch gut unterlegt sind und damit eine hohe Aussagekraft besitzen.

Das Alter der Testteilnehmer stellte sich als der überragende Faktor dar, dem in der Auswertung alle anderen zugeordnet werden mussten. Zudem bestätigte sich, dass müde, gestresste oder kranke Probanden deutlich schlechter abschnitten, als die Kontrollgruppe. Wir konnten zeigen, dass eine Tagesverlaufskurve stark von den institutionellen Gegebenheiten (bei uns: Große Pausen, Doppelstunden, Mittagspause) abhingen und dass Pausen eine deutliche Steigerung der Konzentrationsfähigkeit bewirken. Des Weiteren konnten wir den negativen Einfluss von Alkohol und Nikotin auf die Konzentrationsfähigkeit zeigen. Eine hohe Konzentrationsfähigkeit korrelierte mit guten Zeugnisnoten in verschiedenen Fächern und eine regelmäßige sportliche Betätigung wirkte sich ebenfalls positiv aus. Das überraschendste Ergebnis war jedoch, dass neben einem Schlafdefizit schon ein geringer Schlafüberschuss zu deutlich schlechteren Leistungen führte. Ein zu frühes zu Bett gehen, z.B. vor einer Prüfung, Präsentation oder wichtigen Besprechung wirkt sich daher sogar nachteilig aus.

Die meisten unserer Ergebnisse lassen sich auch von der Schule auf die Arbeitswelt übertragen. Sodass unsere Empfehlungen nicht nur an Schüler, sondern z.B. auch an Arbeitnehmer bzw. die betreffenden Unternehmen gerichtet sind.

## **Inhaltsverzeichnis**

1. Einleitung	Seite 04
2. Vorbereitung und Durchführung des Tests	Seite 05
2.1 Auswahl eines geeigneten Tests	Seite 05
2.2 Datenerfassung und Datenauswertung	Seite 06
2.3 Organisation und Durchführung des Haupttests	Seite 07
3. Auswertung	Seite 08
4. Fazit	Seite 17
5. Literaturverzeichnis	Seite 18
6. Anhang	Seite 20

## 1. Einleitung

Jeder Mensch kennt das Gefühl, den absoluten Tagestiefpunkt erreicht zu haben. Meistens tritt dieses Gefühl nach dem Mittagessen auf, wenn man gut gesättigt ist und die Verdauung beginnt. Ernährungsexperten haben jedoch festgestellt, dass auch am Vormittag, um 11 Uhr, ein Tiefpunkt ist, da zu diesem Zeitpunkt die Energie des Frühstücks aufgebraucht ist<sup>1</sup>. Nachmittags gegen 15 Uhr steigt die Leistungsfähigkeit dann nochmals an<sup>2</sup>. Daraufhin haben wir uns gefragt, ob sich dieser Tiefpunkt oder gar ein ganzer Tagesrhythmus experimentell nachweisen lässt. Nach einigen Diskussionen und Recherchen entschieden wir uns, diese Fragestellung mit Hilfe von Reaktionstests zu überprüfen. Ein Reaktionstest sollte ein gutes Maß für die Konzentrationsfähigkeit, Ausdauer und Belastbarkeit<sup>3</sup> sein und diese sollte von der Tageszeit abhängen. Wir überlegten uns zudem noch weitere Faktoren, die die Konzentrationsfähigkeit beeinflussen könnten: Schlafmangel, persönliches Wohlbefinden (fühlen sich die Testpersonen fit oder müde), Krankheit, Alter, Medieneinwirkung, Stress, Alkohol, koffeinhaltige Getränke und Rauchen. Wir haben den Fragebogen so formuliert, dass wir jeden dieser Faktoren überprüfen konnten und danach unsere Hypothesen formuliert:

1. Die Reaktionsfähigkeit steigt bis zu einem bestimmten Alter (junge Erwachsene) und nimmt danach wieder ab.
2. Personen, die gesundheitlich angeschlagen sind, sich nicht fit fühlen oder gestresst sind, können sich schlechter konzentrieren.
3. Wenn man ausgeschlafen ist, erzielt man bessere Testergebnisse.
4. Die Konzentrationsfähigkeit ist von der Tageszeit abhängig, es gibt mindestens einen Tagestiefpunkt, der um die Mittagszeit sein müsste.
5. Die sportliche Aktivität hat Einfluss auf die Konzentrationsfähigkeit.
6. Der Konsum von Koffein/Alkohol/Nikotin hat einen Einfluss auf die Konzentrationsfähigkeit.
7. Die Konzentrationsfähigkeit hängt mit den Schulnoten zusammen.

---

<sup>1</sup> Medoline Ltd. (Hrsg.): Gesundheit aktuell. <http://www.gesundheit-aktuell.de/gesund-wohlbefinden/gesunde-ernaehrung/news/konzentriert-fit-und-leistungsfahig-durch-den-tag.html> (15.02.12)

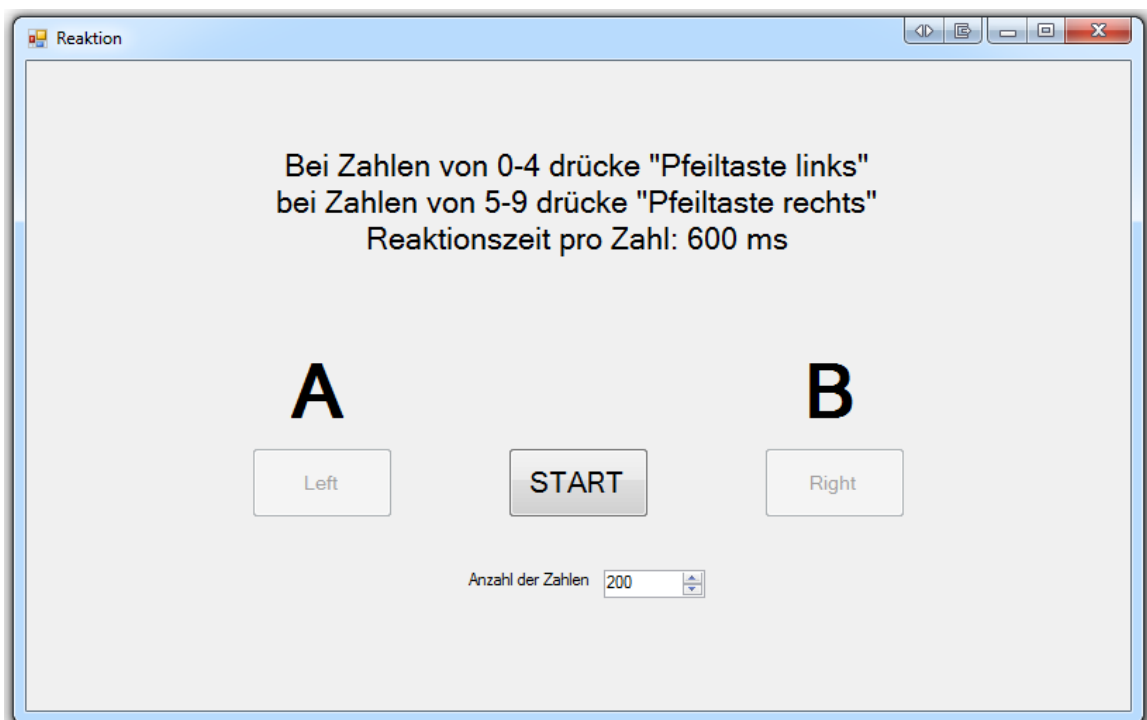
<sup>2</sup> Saager, A.: Das Anti-Müdigkeits-Programm. <http://www.apotheke2u.de/ratgeber-gesundheit/71--das-anti-muedigkeits-programm.html> (13.02.12)

<sup>3</sup> Medoline Ltd. (Hrsg.): Gesundheit aktuell. <http://www.gesundheit-aktuell.de/gesund-wohlbefinden/gesunde-ernaehrung/news/konzentriert-fit-und-leistungsfahig-durch-den-tag.html> (15.02.12)

## 2. Vorbereitung und Durchführung des Tests

### 2.1 Auswahl eines geeigneten Tests

Die Auswahl eines geeigneten Reaktionstests ist ein entscheidendes Kriterium für unsere Arbeit. Wir haben uns einige Tests im Internet angesehen und kurzzeitig überlegt Handzähler zu nehmen, uns jedoch dagegen entschieden, da man bei diesem Test keine Entscheidung treffen und sich somit weniger konzentrieren muss. Dann haben wir ein Reaktionsprogramm auf dem „iPod touch“ entdeckt, das sich als geeignet herausstellte, da man dort schnelle Entscheidungen treffen muss, und haben mit den ersten Vortests begonnen. Um aber eine so große Anzahl an Daten zu erfassen, wie wir es zur sinnvollen Auswertung vorhatten, war der iPod ungeeignet, da für uns keine Möglichkeit bestand, 30 iPods zu organisieren, mit denen die Tests gleichzeitig durchgeführt werden könnten. Wir wollten also unabhängig vom iPod sein und haben uns überlegt, ein Computerprogramm zu verwenden. Da der Bruder eines Freundes Informatik studiert, haben wir ihn gefragt, ob er uns ein Reaktionsprogramm nach unseren Vorgaben programmieren kann. Nachdem wir ihm mitgeteilt hatten, wie das Programm aussehen und funktionieren soll, hat er es für uns programmiert. Bei dem Reaktionsprogramm erscheinen Zahlen von 0 bis 9 für eine definierte Zeit (wir entschieden uns nach einigen Vortests für 600ms), wobei man bei Zahlen von 0 bis 4 auf die linke Pfeiltaste der Tastatur und bei Zahlen von 5 bis 9 auf die rechte Pfeiltaste der Tastatur drücken muss.



**Abb. 1:** Das programmierte Reaktionstest-Programm

Wenn der Test abgeschlossen ist, öffnet sich ein Fenster mit der Anzahl der richtigen Entscheidungen, die man getroffen hat. Dieses Ergebnis sollte dann in den Fragebogen eingetragen und anschließend auch die restlichen Fragen beantwortet werden.

Im Laufe der Vortests stellte sich heraus, dass die meisten Probanden einige Versuche brauchten, um das Prinzip des Tests richtig zu verstehen. Aus diesem Grund entschlossen wir uns, vor dem eigentlichen Haupttest (mit 200 Ziffern) jeweils einen kurzen Probelauf (mit 20 Ziffern) zu setzen, der später nicht gewertet wurde.

## 2.2 Datenerfassung und Datenauswertung

Bei den Vortests haben wir die Daten aus den Handfragebögen noch in den Computer übertragen, dabei aber schnell festgestellt, dass hier eine große Fehlerquelle entsteht, da man nach einer gewissen Zeit unkonzentriert oder unaufmerksam wird und häufig Tippfehler auftreten. Außerdem erschien es bei der Datenmenge, die wir erreichen wollten, sehr aufwendig und zeitintensiv alle Daten manuell einzugeben.

Wir sind, nach weiteren intensiven Recherchen, auf das Freeware-Programm „Grafstat“ von Uwe Diener aufmerksam geworden, mit dem man Fragebögen erstellen kann<sup>4</sup>. Der größte Vorteil liegt aber darin, dass der von den Probanden am Computer ausgefüllte Fragebogen über das Internet an einen Datensammelpunkt (in unserem Fall der Universität Münster) geschickt wird.

Nachdem alle Tests durchgeführt worden waren, konnten wir die Daten vom Sammelpunkt herunterladen, sie in „SPSS“ importieren und mit der Auswertung beginnen. Anfangs haben wir versucht, die Daten mit „Excel“ auszuwerten, was aber bei der Fülle an Daten sehr kompliziert war. Nach weiteren Recherchen haben wir das Programm „SPSS“ entdeckt, das für professionelle statistische Auswertungen verwendet wird, und uns entschieden, die Auswertung damit durchzuführen, auch wenn es sehr komplex ist. Die Grafiken erstellten wir dennoch mit Excel, da uns dieses Programm besser vertraut ist.

---

<sup>4</sup> Diener, U.: Grafstat Ausgabe 2011. <http://www.grafstat.de/> (13.02.12)

### 2.3 Organisation und Durchführung des Haupttests

Nachdem wir alle Vortests abgeschlossen hatten, begann die Organisation des Haupttestes. Zuerst mussten wir bei der Schulleitung anfragen, ob der einzige Computerraum der Schule für unseren Test geblockt werden konnte. Nachdem wir die Erlaubnis der Schulleitung hatten, den Computerraum für drei komplette Tage von der 1. bis zur 9. Stunde zu belegen, begann die Organisation, wann welche Klasse oder welcher Kurs getestet werden sollte.

Bei dem Haupttest wollten wir möglichst viele Probanden abprüfen, um aussagekräftige Ergebnisse zu erhalten. Unser Ziel war es, etwa jeden zweiten Schüler zu testen (bei ca. 1250 Schülern auf unserer Schule). Wir entschieden uns daher, pro Schulstunde zwei Klassen bzw. Kurse zu testen. Damit stand uns eine gewaltige organisatorische Aufgabe bevor, die wir zu diesem Zeitpunkt noch gar nicht richtig einschätzen konnten. Wann welche Klasse/welcher Kurs getestet wurde, stimmten wir mit dem Klausurplan ab. Zudem sollte jede Klasse der Sekundarstufe I nur einmal und trotzdem jede Altersstufe zu den verschiedensten Uhrzeiten getestet werden.

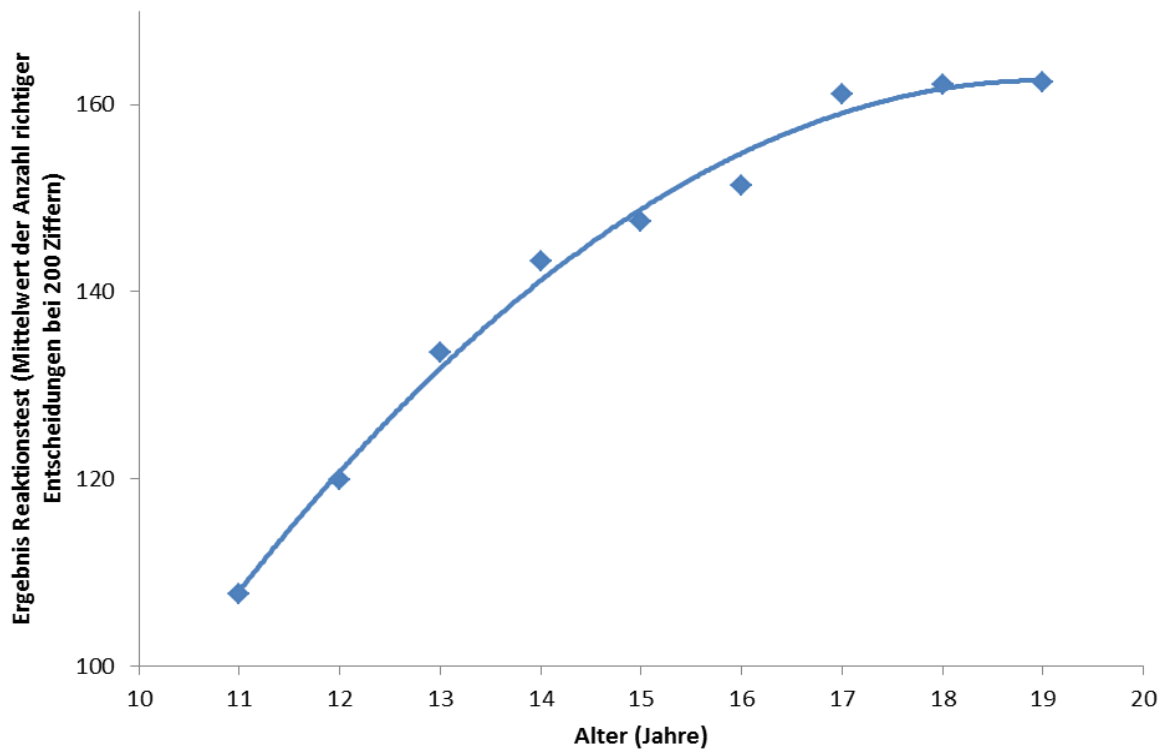
Wir formulierten eine Anfrage an die zu dem betreffenden Zeitraum unterrichtende Lehrkraft und baten um Unterstützung und Teilnahme mit ihrer Klasse/ihrem Kurs an dem Test. Absagen mussten von uns in kürzester Zeit durch alternative Klassen/Kurse ersetzt werden, wobei manchmal ganze Blöcke verlegt werden mussten, um unsere oben erwähnten Vorgaben einzuhalten.

Letztendlich konnten wir einen Zeitplan aufstellen, bei dem zu jeder verfügbaren Schulstunde zwei Klassen/Kurse getestet wurden. Wir waren den ganzen Tag optimal ausgelastet, da es keinen Leerlauf gab und haben die Zeit somit ideal genutzt. Wir konnten 54 Kurse und Klassen testen und haben dabei insgesamt über 1000 Datensätze erhalten.



### 3. Auswertung

1. Hypothese: Die Reaktionsfähigkeit steigt bis zu einem bestimmten Alter (junge Erwachsene) und nimmt danach wieder ab.



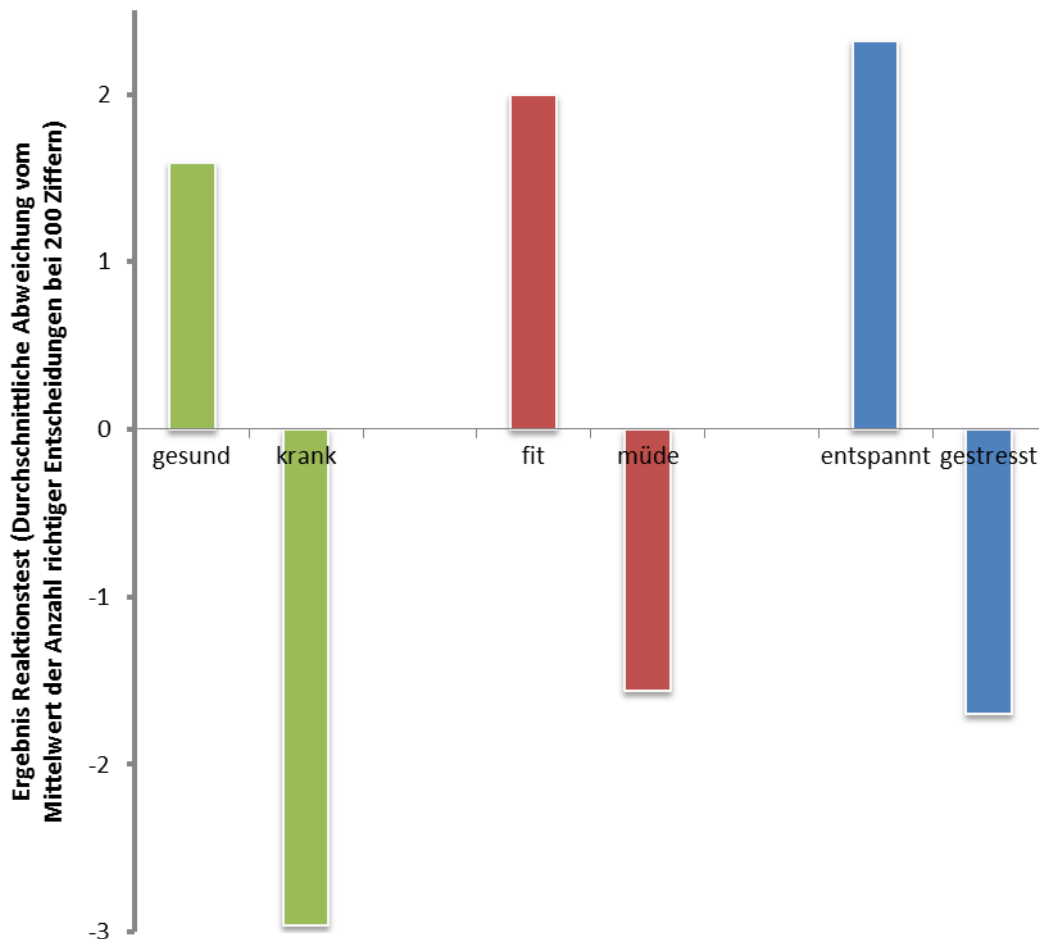
**Abb.2:** Ergebnis des Reaktionstests (Mittelwerte der Anzahl an richtigen Entscheidungen bei 200 Ziffern) in Abhängigkeit vom Alter.

In der Grafik ist eine deutliche Tendenz zu erkennen, die zeigt, dass die Ergebnisse mit steigendem Alter besser werden. Dies bezieht sich auf das Alter zwischen 11 und 19 Jahren, da dies dem Alter entspricht, welches von der fünften bis zur dreizehnten Klasse vertreten ist und in einer Anzahl von mindestens 76 Fällen vorlag. Für höhere Alter haben wir keine aussagekräftigen Daten, da zwar Lehrer/innen am Test teilgenommen haben, diese Daten aber pro Jahrgang nur vereinzelt vorlagen und somit nicht verwendet werden konnten.

Der erste Teil unserer Hypothese konnte aber mit den uns vorliegenden Daten bestätigt werden, da ein deutlicher Anstieg zu verzeichnen ist. Man kann bei Betrachtung des Kurvenverlaufs aber auch erkennen, dass die Kurve zunehmend flacher wird, was ein Hinweis darauf ist, dass die Reaktionsfähigkeit sich mit steigendem Alter nicht unbegrenzt verbessert. Dies deckt sich mit den aus der Literatur bekannten Ergebnissen, dass die Reaktionsfähigkeit im Alter, aufgrund

physiologischer Gegebenheiten wieder abnimmt<sup>5</sup>.

2. Hypothese: Personen, die gesundheitlich angeschlagen sind, sich nicht fit fühlen oder gestresst sind, können sich schlechter konzentrieren.



**Abb.3:** Ergebnis des Reaktionstests (Mittelwerte der Anzahl an richtigen Entscheidungen bei 200 Ziffern) bei gesunden/kranken, fitten/müden und entspannten/gestressten Personen (Selbsteinschätzung).

Wie zu erkennen ist, haben Personen, die, nach eigenen Angaben, gesundheitlich angeschlagen, müde oder gestresst sind, schlechtere Ergebnisse als diejenigen, die gesund, fit oder entspannt sind.

Es scheint also wichtig zu sein, bei Krankheit keine Höchstleistungen, zum Beispiel in Form einer Klassenarbeit, vollbringen zu müssen bzw. zu wollen. Man sollte sich bei einer Krankheit erst erholen, bevor man zu wichtigen Prüfungen etc. antritt.

<sup>5</sup> Stirn, A.: Gehirn-Jungbrunnen - Alte Neuronen werden wieder fit. <http://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/0,1518,246929,00.html> (13.02.12)

Auch bei Müdigkeit sind die Ergebnisse schlechter, da Müdigkeit die Reaktions- und Konzentrationsfähigkeit negativ beeinflussen<sup>6</sup>.

Während einer Klausurenphase stehen Schüler unter besonders großem Stress. Unter diesem Leistungsdruck fällt es oft schwer, auch in allen anderen Fächern noch optimale Leistungen zu erbringen, was wir bestätigen konnten. Neben Stress in der Schule gibt es natürlich auch noch andere Stressfaktoren, wie z.B. finanzielle Probleme oder Probleme im privaten Umfeld, die wir nicht weiter differenziert untersuchten.

Die Erkenntnisse lassen sich auch auf die Arbeitswelt übertragen: Mitarbeiter, die gesundheitlich angeschlagen, müde oder gestresst sind, können nicht die Leistungen abliefern, zu denen sie unter normalen Bedingungen fähig wären. Es müsste also auch im Interesse des Unternehmens sein, gesunde, fitte und entspannte Mitarbeiter zu beschäftigen. Denn bei einem Mangel an Konzentration könnten negative Auswirkungen für das Unternehmen entstehen, was je nach Branche und Position des Arbeitnehmers finanzielle Einbußen oder auch andere Nachteile nach sich ziehen würde.

Um Müdigkeit vorzubeugen, sollten kurze Pausen in den Arbeits- bzw. Schulalltag integriert werden oder die Möglichkeit für ausreichend Bewegung vorhanden sein.

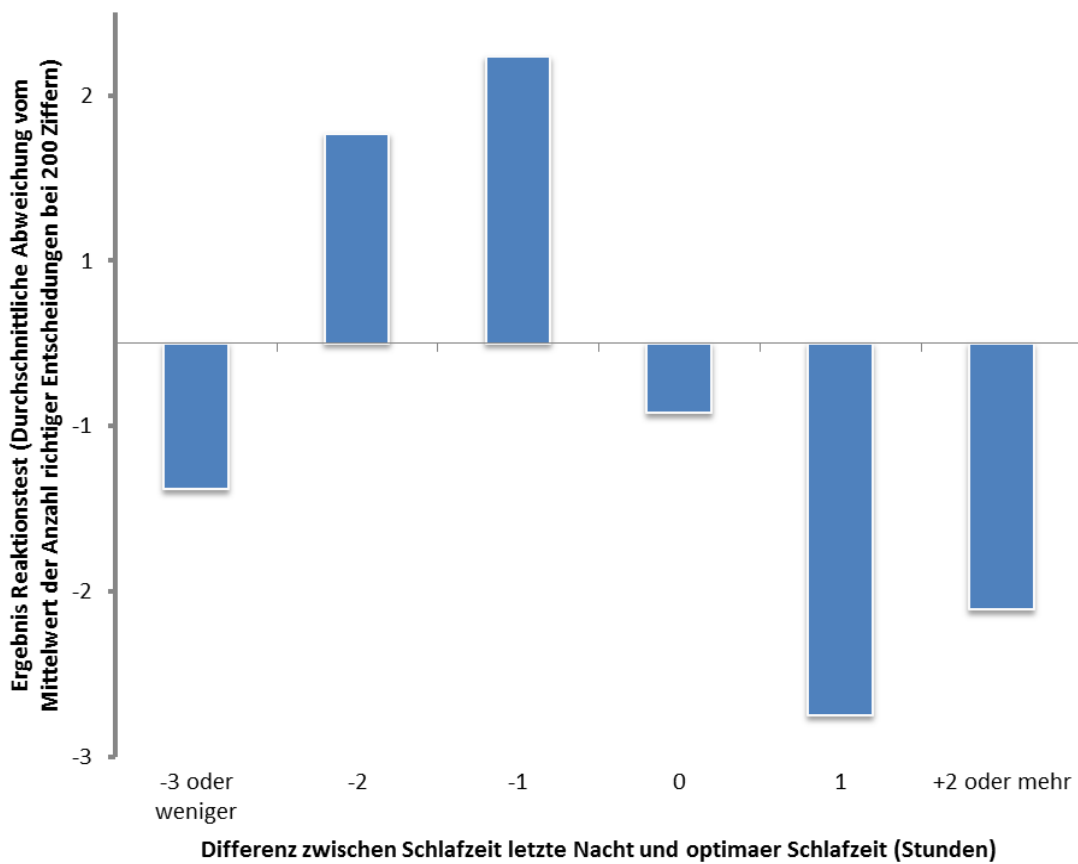
Untersuchungen haben gezeigt, dass ein kurzes „Nickerchen“ (power-napping) z.B. um die Mittagszeit die Müdigkeit der Mitarbeiter verringert<sup>7</sup>.

---

<sup>6</sup> Schmidt, E. A.: Die objektive Erfassung von Müdigkeit während monotoner Tagfahrten. Institut für Experimentellen Psychologie. Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. 2010. [http://docserv.uni-duesseldorf.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-16540/Schmidt\\_2010\\_Diss\\_pdf1a.pdf](http://docserv.uni-duesseldorf.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-16540/Schmidt_2010_Diss_pdf1a.pdf) (15.02.12)

<sup>7</sup> Hesener, B.: Das Nickerchen zwischendurch. <http://www.stern.de/schlaf/therapie/powernapping-das-nickerchen-zwischendurch-637134.html> (12.02.12)

### 3. Hypothese: Wenn man ausgeschlafen ist, erzielt man bessere Testergebnisse.



**Abb.4:** Ergebnis des Reaktionstests (Durchschnittliche Abweichung vom Mittelwerte der Anzahl an richtigen Entscheidungen bei 200 Ziffern) in Abhängigkeit zur Differenz der Schlafzeit der letzten Nacht und der individuell optimalen Schlafzeit (Stunden)

Optimale Ergebnisse kann man nur dann erzielen, wenn man möglichst ausgeruht ist, der Realschlaf der letzten Nacht also möglichst dem individuellen Schlafoptimum entspricht. Sowohl zu wenig, als auch zu viel Schlaf wirken sich negativ auf die Leistungsfähigkeit aus<sup>8</sup>. In der Grafik ist das Leistungsoptimum etwas nach links verschoben, d.h. die besten Ergebnisse waren bei ein bis zwei Stunden weniger Schlaf, als dem selbst angegebenen Optimum. Diese Abweichung könnte daran liegen, dass viele Personen ihr Schlafoptimum falsch, in dem Fall zu lang, einschätzen und die besten Ergebnissen somit bei etwas zu wenig Schlaf liegen.

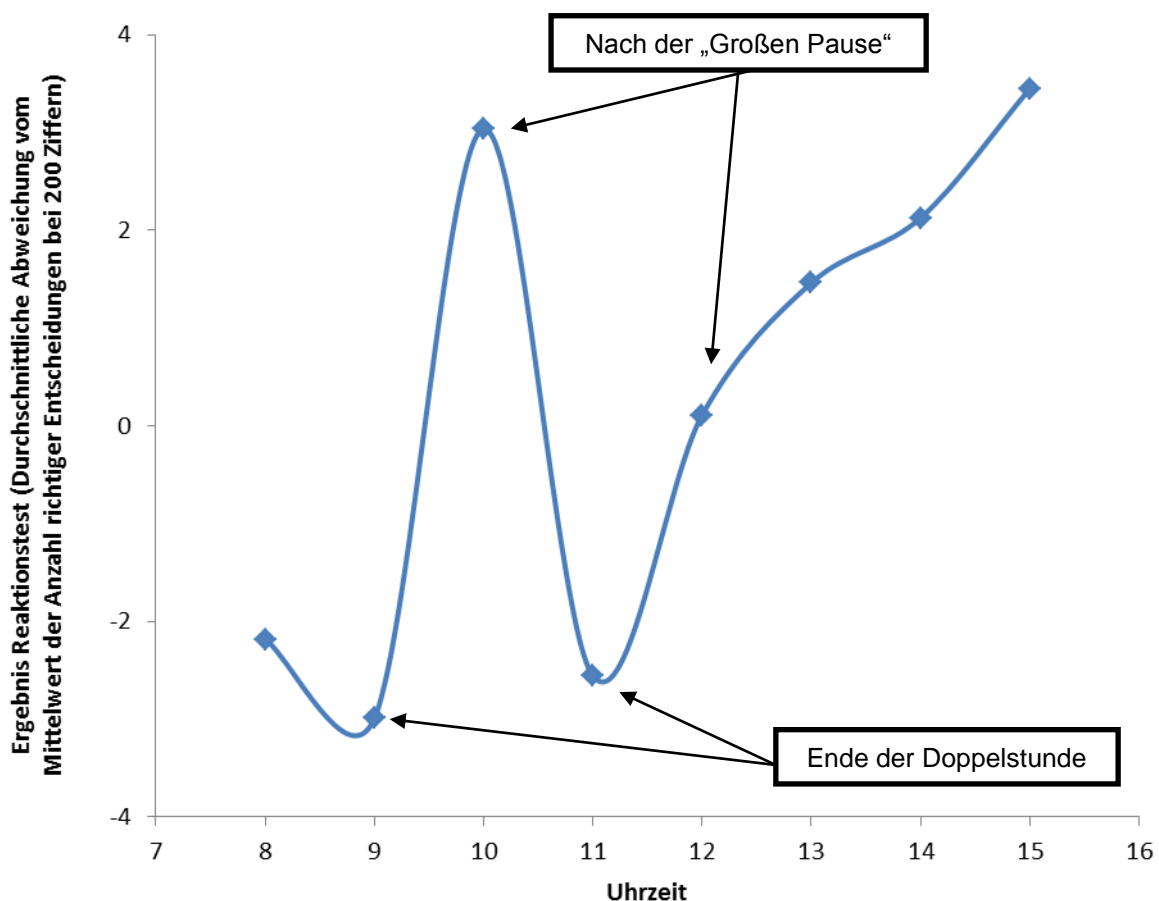
Übertragen bedeutet dies, dass man versuchen sollte möglichst die Zeit zu schlafen, die man aus eigener Erfahrung heraus benötigt. Vor wichtigen Prüfungen oder

<sup>8</sup> Hesener, B.: Das Nickerchen zwischendurch. <http://www.stern.de/schlaf/therapie/powernapping-das-nickerchen-zwischendurch-637134.html>

Besprechungen bringt es daher nichts, extra früh ins Bett zu gehen, um viel zu schlafen. Im Gegenteil, dies ist, wie wir zeigen konnten, sogar schädlich.

Diese Erkenntnis lässt sich auch durch andere Untersuchungen bestätigen, denn die optimale Schlafdauer beim gesunden Erwachsenen liegt bei etwa 7 Stunden und nicht wie häufig propagiert bei 8 Stunden<sup>9</sup>. Die typischen 8 Stunden wurden auch von vielen unserer Probanden als Optimum angegeben. Wenn diese Grenze von 8 Stunden deutlich überschritten wird, dann wird während des überschüssigen Schlafs zu viel von dem Hormon Melatonin produziert<sup>10</sup>.

4. Hypothese: Die Konzentrationsfähigkeit ist von der Tageszeit abhängig, es gibt mindestens einen Tagestiefpunkt, der um die Mittagszeit sein müsste.



**Abb.5:** Tagesprofil der Ergebnisse des Reaktionstests (Durchschnittliche Abweichung vom Mittelwert der Anzahl an richtigen Entscheidungen bei 200 Ziffern) in Abhängigkeit zur Uhrzeit.

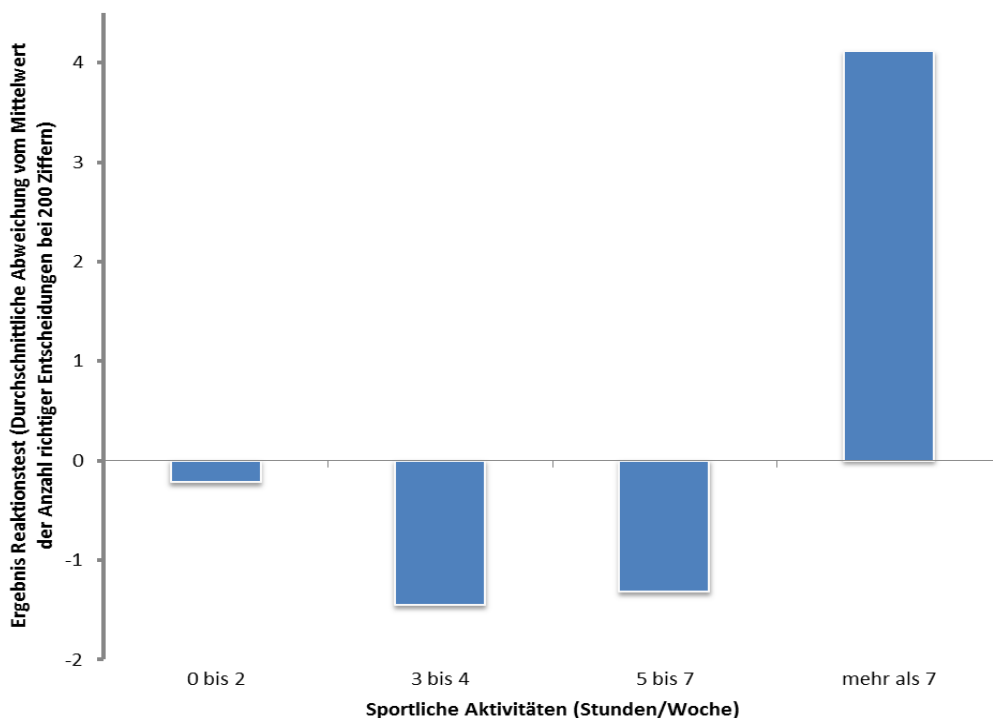
<sup>9</sup> Cappuccio, F.: Researchers say lack of sleep doubles risk of death... but so can too much sleep. University of Warwick. [http://www2.warwick.ac.uk/newsandevents/pressreleases/researchers\\_say\\_lack](http://www2.warwick.ac.uk/newsandevents/pressreleases/researchers_say_lack) (13.02.12)

<sup>10</sup> Kunz, D.: Melatonin und Schlaf-Wach Regulation. Charité Berlin 2006. [http://www.diss.fu-berlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS\\_derivate\\_000000004553/Melatonin\\_und\\_Schlaf-Wach\\_Regulation.pdf?hosts](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS_derivate_000000004553/Melatonin_und_Schlaf-Wach_Regulation.pdf?hosts) (17.02.12)

Unser normaler Schultag geht von 8 bis 15 Uhr, deswegen liegen unsere bisherigen Ergebnisse genau in diesem Bereich. Doch auch in diesem Zeitraum sind deutliche Schwankungen erkennbar wie in der Grafik zu sehen ist. Die Tiefpunkte liegen bei 9 Uhr und bei 11 Uhr. Morgens um 8 Uhr, wenn die Schüler grade ankommen und der Unterricht beginnt, sind noch alle konzentriert, was sich jedoch schon in der zweiten Stunde ändert. Nach der ersten großen Pause, wenn alle kurz draußen waren, steigen die Leistungen wieder an<sup>11</sup>, erreichen jedoch in der vierten Stunde einen erneuten Tiefpunkt. Den vermuteten Tiefpunkt nach dem Mittagessen konnten wir nicht nachweisen, was damit zusammenhängen könnte, dass die jüngeren Schüler und Schülerinnen weniger Nachmittagsunterricht haben und die älteren Schüler und Schülerinnen deswegen nachmittags öfter getestet wurden.

Auf das Arbeitsleben übertragen, zeigen die Ergebnisse, wie wichtig regelmäßige Pausen sind, denn nur so kann ein hohes Maß an Konzentration wiedererlangt werden.

### 5. Hypothese: Sportliche Aktivität hat Einfluss auf die Konzentrationsfähigkeit.



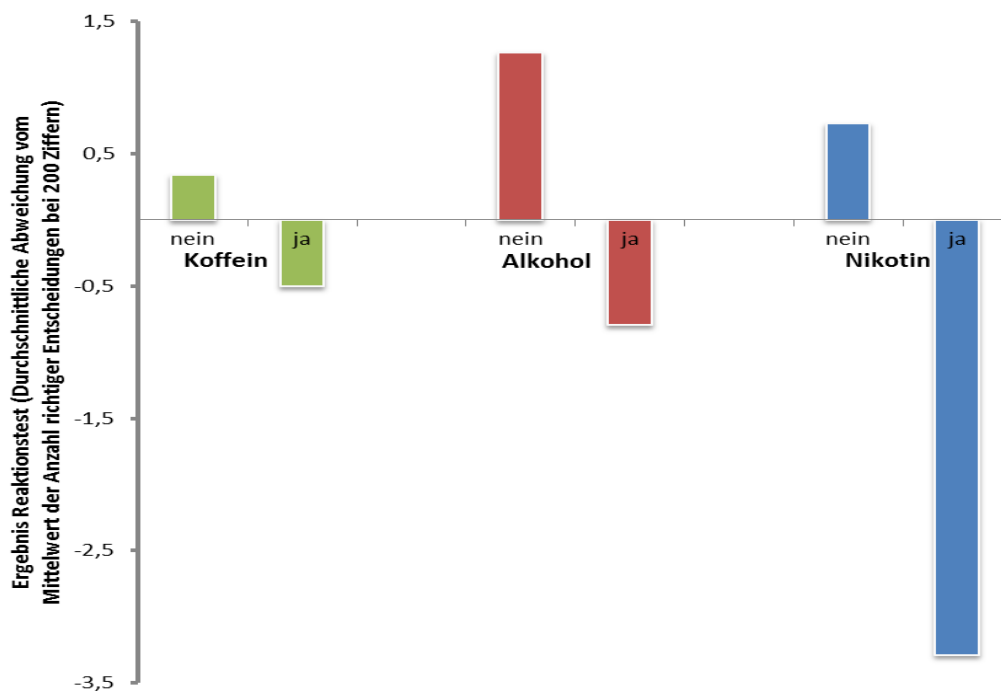
**Abb.6:** Ergebnis des Reaktionstests (Durchschnittliche Abweichung vom Mittelwerte der Anzahl an richtigen Entscheidungen bei 200 Ziffern) in Abhängigkeit zur sportlichen Aktivität in Stunden pro Woche

<sup>11</sup> JuraForum.de (Hrsg.): Konzentrationsübungen. <http://www.juraforum.de/juraexamen/lerntipps/konzentrationsuebungen> (17.02.12)

Grundsätzlich wird hier deutlich, dass man durch Sport seine Reaktions- und Konzentrationsfähigkeit erhöhen kann<sup>12</sup>. Sport fördert viele Facetten der motorischen und koordinatorischen Reaktionen auf visuelle Reize, sodass man in dieser Hinsicht die Kinder schon früh fördern sollte<sup>13</sup>. Außerdem fördert Sport die persönliche Fitness, sodass man fitter ist, sich besser fühlt und ein besseres Körpergefühl hat. Wie wichtig es ist, fit zu sein, wurde ja bereits in unserer dritten Hypothese ersichtlich.

Dies wird auch deutlich, wenn man das Sportpensum pro Woche in Stunden betrachtet und auf die sehr guten Ergebnisse, die die Sportler erzielen konnten, die mehr als 7 Stunden Sport pro Woche trieben. Bei dieser Stundenanzahl pro Woche ist der Schulsport bereits miteinbezogen, sodass es für jeden Schüler möglich sein sollte, wenigstens etwas Sport pro Woche machen zu können und dass auch die Angaben bei 7 Stunden oder mehr schon inklusive 1,5 Stunden Schulsport pro Woche.

## 6. Hypothese: Welchen Einfluss haben Koffein/Alkohol und Rauchen auf die Konzentrationsfähigkeit?



**Abb.7:** Ergebnis des Reaktionstests (Durchschnittliche Abweichung vom Mittelwerte der Anzahl an richtigen Entscheidungen bei 200 Ziffern) unter Einfluss von Koffein, Alkohol und Nikotin.

<sup>12</sup> Höfeld, M.: Konzentrationssteigerung mit einfachen und effektiven Tricks <http://www.gesundheitschau.de/konzentrationssteigerung.php> (17.02.12)

<sup>13</sup> Persönliche Mitteilung von Ralf Severin (Kindergarten Pustepflume Rosenthal) am 10.02.12.

Wie zu erkennen ist, hat Koffein einen nur sehr geringen Einfluss auf die Reaktionsfähigkeit. Der Unterschied zwischen Personen, die Koffein trinken, und solchen, die dies nicht tun, beträgt nur eine Ziffer. Bei Personen, die Alkohol trinken, ist der Unterschied schon deutlicher und bei Personen, die rauchen, ist der Unterschied am deutlichsten zu erkennen. Hierbei ist zu beachten, dass sich alle Angaben auf den regelmäßigen Konsum beziehen und nicht, ob die Probanden aktuell z.B. Kaffee getrunken oder geraucht haben.

Koffein hatte bei unserem Test eine sehr geringe Auswirkung und es gleicht sich nahezu aus, ob man Koffein zu sich nimmt oder nicht<sup>14</sup>. Möglicherweise verhält es sich bei einer akuten Verwendung von Koffein anders, was wir aber nicht untersuchen konnten.

Über das Ergebnis von Nikotin waren wir zunächst überrascht, denn Raucher behaupten meist von sich, dass sie nach dem Rauchen leistungsfähiger und aufmerksamer seien. Das Ergebnis hingegen ist sehr deutlich und zeigt genau das Gegenteil. Wir ließen uns dies von dem Neurologen Herr Krachtovil von der Vitos Klinik Merxhausen<sup>15</sup> näher erklären. Dieser erläuterte, dass Nikotin ein Nervengift sei und es im Gehirn Nikotinrezeptoren gäbe, an die sich das Nikotin setze. Durch das Ansetzen würde bei Rauchern, die schon länger rauchen, einen Reiz ausgelöst, der im Gehirn eine verbesserte Aufmerksamkeit für den Raucher umsetzt. Bei jungen Rauchern, die noch nicht so lange rauchen, könne dies allerdings auch eine genau umgekehrte Wirkung haben, denn das Nervengift setzt sich zunächst nur an die Synapsen und verlangsamt die Reaktionsfähigkeit.

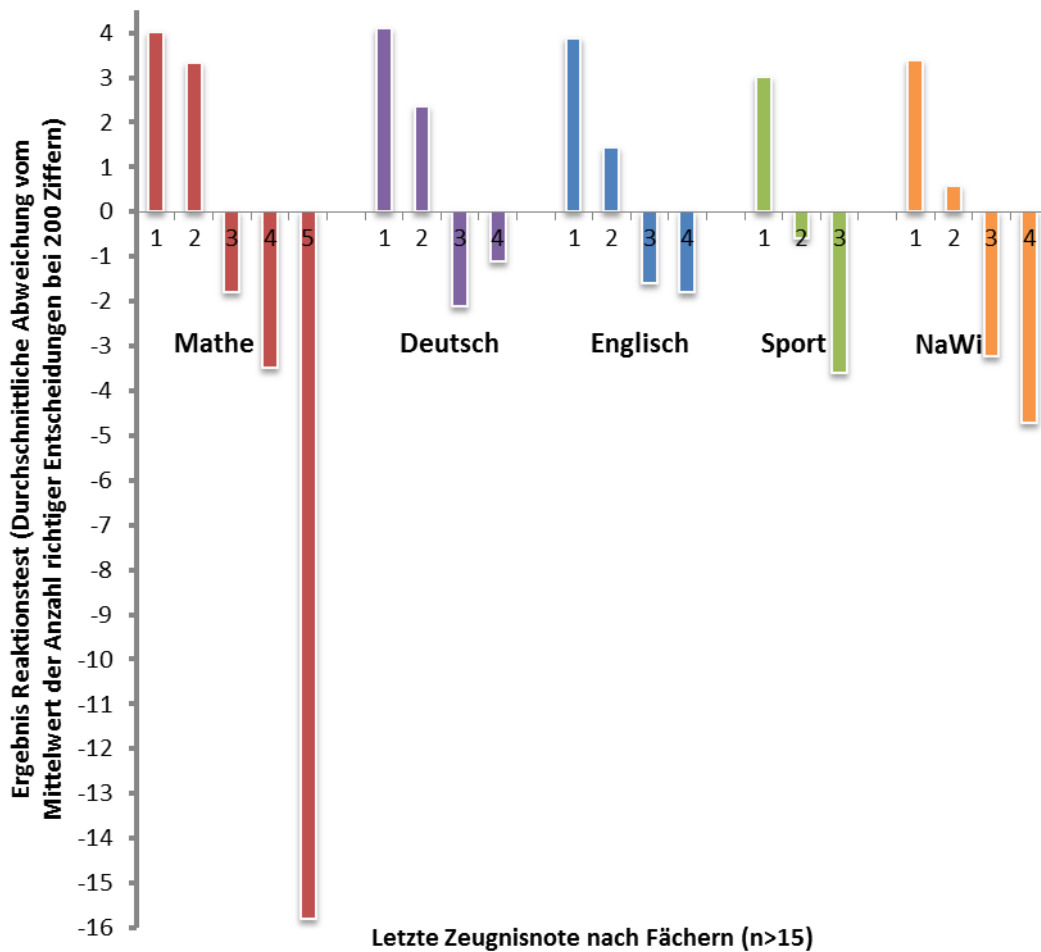
---

<sup>14</sup> Spiegel Online: Kaffee verliert seine Muntermacher-Wirkung. <http://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/0,1518,698509,00.html> (17.02.12)

<sup>15</sup> Psychiater Herr Krachtovil von der Vitos Klinik Merxhausen. (Persönliche Mitteilung am 10.02.12)



7. Hypothese: Die Anzahl der Richtigen ist von den Schulnoten abhängig.



**Abb.8:** Ergebnis des Reaktionstests (Durchschnittliche Abweichung vom Mittelwerte der Anzahl an richtigen Entscheidungen bei 200 Ziffern) in Abhängigkeit von den Schulnoten

Wie deutlich zu erkennen ist, haben Schüler mit besseren Noten auch bessere Ergebnisse erzielt. Der größte Unterschied ist bei der Mathenote zu erkennen, was daran liegen könnte, dass unser Reaktionstest mit Zahlen durchgeführt wurde und diese Schüler sich entweder weniger angestrengt haben oder durch die schlechtere Mathenote schon eine innere Ablehnung haben, die dazu führt, dass sie, obwohl sie sich anstrengen, schlechtere Ergebnisse erzielen. Ein anderer Erklärungsansatz ist, dass diese Schüler an einer unerkannten Dyskalkulie<sup>16</sup>, einer Rechenschwäche, leiden.

<sup>16</sup> Steeg, F.: Rechenschwäche / Dyskalkulie : ärgerliches Nebenprodukt schulischer Widersprüche. Was betroffene Eltern im Interesse ihrer Kinder bedenken sollten. Aus: "Abaküs(s)chen" Nr.15. Frühjahr 2002. Mitgliederzeitschrift der "Initiative zur Förderung Rechenschwacher Kinder e.V."

Eine gute Konzentration ist Grundlage für einen Lernerfolg und dieser wiederum für gute Noten. Man kann „das Pferd in diesem Fall aber auch von hinten aufzäumen“, denn gute Noten motivieren die Schüler auch, sodass sie sich mehr anstrengen und dadurch sowohl die Konzentration, als auch der Lernerfolg größer ist.

#### 4. Fazit

Durch das von uns entwickelte Computerprogramm konnten die Hypothesen gut und sinnvoll überprüft und bestätigt bzw. widerlegt werden. Vor allem die enorm hohe Teilnehmerzahl des Tests mit über 1000 Probanden, unterstreicht die Aussagekraft der Ergebnisse und gibt den damit verbundenen Empfehlungen ein starkes Gewicht. In unserer Auswertung haben wir bestätigt, dass man sich bei Krankheit nicht unnötig belasten oder hohem Druck aussetzen sollte. Außerdem haben wir gezeigt, dass sowohl gestresste, als auch gesundheitlich angeschlagene Personen schlechter abschneiden.

Man sollte durch vorausschauende Maßnahmen versuchen, erst gar keinen Stress aufkommen zu lassen und sich bei Krankheit erst vollständig erholen, bevor man von seinem Körper wieder Höchstleistungen erwartet.

Auch konnten wir zeigen, wie sich die Leistungsfähigkeit während des Tagesverlaufs verändert. Durch diese Erkenntnis kann man Maßnahmen ergreifen, um extremen Leistungsschwankungen vorzubeugen, so sind z.B. regelmäßige Pausen ein echter „Energieauffrischer“ und sollten so auch eingesetzt werden.

Auch die Tatsache, dass sowohl Schlafmangel, als auch Schlafüberschuss sich negativ auf die Reaktionsfähigkeit auswirken, konnte nachgewiesen werden. Dieses Ergebnis war für uns zunächst sehr überraschend, jedoch ist es durchaus nachvollziehbar und aus der eigenen Erfahrung und durch diverse Studien zu bestätigen<sup>17 18</sup>.

Außerdem könnte man mit diesen Erkenntnissen insgesamt den Arbeitsalltag und auch den Schulalltag dementsprechend anpassen, sodass bessere und hochwertigere Ergebnisse erzielt werden können. Des Weiteren wird die Motivation

---

<sup>17</sup> Cappuccio, F.: Researchers say lack of sleep doubles risk of death... but so can too much sleep. University of Warwick.

[http://www2.warwick.ac.uk/newsandevents/pressreleases/researchers\\_say\\_lack](http://www2.warwick.ac.uk/newsandevents/pressreleases/researchers_say_lack) (13.02.12)

<sup>18</sup> Süddeutsche Zeitung Online: Optimale Bettruhe. Sieben Stunden Schlaf verlängert das Leben. <http://www.sueddeutsche.de/panorama/optimale-bettruhe-sieben-stunden-schlaf-verlaengert-das-leben-1.676829> (13.02.12)

im Unternehmen, in der Schule oder an der Uni, sowohl bei Arbeitnehmern, Schülern oder Studenten, als auch bei Arbeitgebern, Lehrern und Professoren erhöht, was ein besseres Arbeitsklima zur Folge haben und sich ebenfalls positiv auf die Leistungsbereitschaft und Leistungen auswirken sollte.

## 6. Literaturverzeichnis

- Cappuccio, F.: Researchers say lack of sleep doubles risk of death... but so can too much sleep. University of Warwick.  
[http://www2.warwick.ac.uk/newsandevents/pressreleases/researchers\\_say\\_lack](http://www2.warwick.ac.uk/newsandevents/pressreleases/researchers_say_lack) (13.02.12)
- Diener, U.: Grafstat Ausgabe 2011. <http://www.grafstat.de/> (13.02.12)
- Hesener, B.: Das Nickerchen zwischendurch.  
<http://www.stern.de/schlaf/therapie/powernapping-das-nickerchen-zwischendurch-637134.html> (13.02.12)
- Höhfeld, M.: Konzentrationssteigerung mit einfachen und effektiven Tricks  
<http://www.gesundheitsschau.de/konzentrationssteigerung.php> (17.02.12)
- JuraForum.de (Hrsg.): Konzentrationsübungen.  
<http://www.juraforum.de/juraexamen/lerntipps/konzentrationsuebungen> (17.02.12)
- Krachtovil, H. Psychiater von der Vitos Klinik Merxhausen (Persönliche Mitteilung am 10.02.12)
- Kunz, D.: Melatonin und Schlaf-Wach Regulation. Charité Berlin 2006.  
[http://www.diss.fu-berlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS\\_derivate\\_000000004553/Melatonin\\_und\\_Schlaf-Wach\\_Regulation.pdf?hosts](http://www.diss.fu-berlin.de/diss/servlets/MCRFileNodeServlet/FUDISS_derivate_000000004553/Melatonin_und_Schlaf-Wach_Regulation.pdf?hosts) (17.02.12)
- Medoline Ltd. (Hrsg.): Gesundheit aktuell. <http://www.gesundheit-aktuell.de/gesund-wohlbefinden/gesunde-ernaehrung/news/konzentriert-fit-und-leistungsfahig-durch-den-tag.html> (15.02.12)
- Saager, A.: Das Anti-Müdigkeits-Programm.  
<http://www.apotheke2u.de/ratgeber-gesundheit/71--das-anti-muedigkeits-programm.html> (13.02.12)
- Schmidt, E. A.: Die objektive Erfassung von Müdigkeit während monotoner Tagfahrten. Institut für Experimentellen Psychologie. Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf. 2010. [http://docserv.uni-duesseldorf.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-16540/Schmidt\\_2010\\_Diss\\_pdf1a.pdf](http://docserv.uni-duesseldorf.de/servlets/DerivateServlet/Derivate-16540/Schmidt_2010_Diss_pdf1a.pdf) (15.02.12)

- Severin, R. Kindergarten Pusteplume Rosenthal (Persönliche Mitteilung am 10.02.12)
- Spiegel Online: Kaffee verliert seine Muntermacher-Wirkung.  
<http://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/0,1518,698509,00.html> (17.02.12)
- Steeg, F.: Rechenschwäche / Dyskalkulie : ärgerliches Nebenprodukt schulischer Widersprüche. Was betroffene Eltern im Interesse ihrer Kinder bedenken sollten.
- Aus: "Abaküs(s)chen" Nr.15. Frühjahr 2002. Mitgliederzeitschrift der "Initiative zur Förderung Rechenschwacher Kinder e.V."
- Stirn, A.: Gehirn-Jungbrunnen - Alte Neuronen werden wieder fit.  
<http://www.spiegel.de/wissenschaft/mensch/0,1518,246929,00.html> (13.02.12)
- Süddeutsche Zeitung Online: Optimale Bettruhe. Sieben Stunden Schlaf verlängert das Leben. <http://www.sueddeutsche.de/panorama/optimale-bettruhe-sieben-stunden-schlaf-verlaengert-das-leben-1.676829> (13.02.12)

## 7. Anhang

### Fragebogen zum Reaktionstest



Beantworte die folgenden Fragen bitte möglichst vollständig und voll konzentriert.

Da alles anonym abgefragt wird, bitten wir Dich darum NICHT zu schummeln, sondern die Fragen ehrlich zu beantworten!

Wenn Dir nicht klar ist, was bei einer Frage gemeint ist, dann melde Dich bitte (leise) und Dir wird geholfen.

1. Wie viele Richtige hattest Du bei dem Reaktionstest mit 200 Ziffern bei 600ms?

Anzahl der Richtigen

2. Wie häufig hast Du diesen Test zu einem früheren Zeitpunkt bereits durchgeführt (ohne den kleinen Vortest mit 20 Ziffern)?

Anzahl

3. Welche Uhrzeit haben wir gerade (nur volle Stunden! 9:15 ist 9 Uhr und 9:30 ist 10 Uhr)?

Uhr

4. Welchen Tag haben wir heute?

- Dienstag 13.12.2011
- Mittwoch 14.12.2011
- Donnerstag 15.12.2011

5. Dein Geschlecht?

- männlich
- weiblich

6. Dein Alter?

Jahre

7. Wie war Deine letzte Zeugnisnote in Mathe (in Schulnoten von 1 bis 6)?

8. Wie war Deine letzte Zeugnisnote in Deutsch (in Schulnoten von 1 bis 6)?

9. Wie war Deine letzte Zeugnisnote in Englisch (in Schulnoten von 1 bis 6)?

10. Wie war Deine letzte Zeugnisnote in Sport (in Schulnoten von 1 bis 6)?

11. Wie war Deine letzte Zeugnisnote in Deiner besten Naturwissenschaft (in Schulnoten von 1 bis 6)?

12. Wie viele Stunden Fernsehen schaust du pro Woche?

Stunden pro Woche

13. Wie viele Stunden verbringst du pro Woche im Internet (am Computer, Laptop oder Tablett)? Internetfähige-Handys zählen nicht, ebenso nicht Computerspiele, die über das Internet gespielt werden (Ausnahme: Browsergames).

Stunden pro Woche

14. Zu welchem Zweck nutzt du das Internet regelmäßig?  
(Mehrere Antworten sind möglich)

- Soziale Netzwerk (Facebook, SchülerVZ, etc.)
- E-Mail, Chat und Twitter
- Informationen
- Einkaufen
- Spielen
- Downloads
- Video-Plattformen (Youtube, etc.)

15. Wie viele Stunden digitale Spiele (PC, Spielekonsole, etc.) spielst du pro Woche?

Stunden pro Woche

16. Was für Spiele spielst du?

(Mehrere Antworten sind möglich)

- Sport
- Action (z.B. Shooter)
- Strategie
- Adventure
- Geschicklichkeit
- Simulation

17. Wie viele SMS schreibst du pro Woche?

Anzahl der SMS

18. Wie fühlst du dich?

- fit
- müde

19. Hast du momentan Stress?

- stressig
- entspannt

20. Wenn Du über das Wochenende Hausaufgaben auf hast, wann erledigst Du sie meistens?

- möglichst frühzeitig
- auf den letzten Drücker

21. Bist du momentan krank (z.B. eine Erkältung etc.)?

- ja
- nein

22. Wie viele Stunden pro Woche betreibst du Sport (Schule + Verein + Freizeit)?

Stunden

23. Hast du heute schon Sport gemacht?

- ja
- nein

24. Wie viele Stunden hast du heute Nacht geschlafen?

Stunden Schlaf

25. Wie viele Stunden Schlaf benötigst du, um fit zu sein?

Stunden Schlaf

26. Liest Du in Deiner Freizeit (nicht wegen einer Hausaufgabe) Bücher (z.B. Romane etc.)?

- (fast) täglich
- ab und zu
- (fast) nie

27. Kannst Du unter Stress eher gut oder eher schlecht arbeiten?

- eher gut
- eher schlecht

28. Trinkst du regelmäßig Kaffee oder schwarzen Tee?

- ja
- nein

29. Wie häufig trinkst du alkoholische Getränke?

- nie
- nur auf Partys / am Wochenende
- täglich

30. Wie häufig rauchst du?

- nie
- auf Partys
- täglich



31. Wie würdest du deine Schlafzeiten anpassen, wenn du keine Verpflichtungen hättest?

- Früh aufstehen und früh ins Bett gehen
- Spät aufstehen und spät ins Bett gehen

Der Fragebogen ist jetzt:

- noch nicht fertig
- fertig zum Abschicken



VIELEN DANK für Deine Mithilfe.

Wir werden die Daten aller Schüler auswerten und die Ergebnisse des Tests vorraussichtlich im Februar auf der Schulhomepage veröffentlichen.

Laura Hoven & Hanna-Lena Wilhelm

Abschicken

Eingabe loeschen

Schüler im Computerraum während der Tests

