

Hirngesteuerte Computerspiele

Kinder mit ADHS sind unaufmerksam, hyperaktiv und impulsiv. Mittels Neurofeedback können sie lernen, sich besser zu konzentrieren und zu kontrollieren.

Forscher haben nun untersucht, wie die Therapie wirkt. Von Roger Nickl

Er gaukelt und schaukelt, trappelt und zappelt – Philipp turnt so lange auf seinem Stuhl herum, bis er schliesslich nach hinten kippt. Um den Sturz zu vermeiden, greift er nach dem rettenden Tischtuch. Alles umsonst: Der Junge donnert genauso auf den Boden wie Suppenschüssel, Teller und Gläser. Zurück bleibt ein Scherbenhaufen.

In seiner bekannten Geschichte vom Zappelphilipp beschrieb Heinrich Hoffmann bereits Mitte des 19. Jahrhunderts ein Phänomen, das heute als Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) bekannt ist. Kindern mit ADHS fällt es ausgesprochen schwer, still zu sitzen oder sich auf eine Aufgabe zu konzentrieren. Sie haben Mühe, ihr Handeln zu kontrollieren, platzen oft in Gespräche oder stören Spiele und den Unterricht. Sie sind – so die drei klinischen Hauptsymptome – unaufmerksam, hyperaktiv und impulsiv. Probleme Zuhause, mit Freunden oder etwa in der Schule sind deshalb vorprogrammiert.

Häufigste kinderpsychiatrische Störung

ADHS ist heute die am häufigsten diagnostizierte kinderpsychiatrische Störung überhaupt. Rund fünf Prozent der Kinder sind gemäss Schätzungen weltweit davon betroffen. Entsprechend gross sind das öffentliche Interesse an der Erkrankung und die Bemühungen von Forschung und Klinik, optimale Therapien zur Bekämpfung von ADHS zu entwickeln. Eine Methode, die neben der medikamentösen Therapie nachweislich positiv wirkt, ist das Neurofeedback. Ein computergestütztes Hirntraining, das bereits seit den späten 1970er-Jahren bei der Behandlung von ADHS eingesetzt wird – mit ermutigenden Resultaten. «Es gibt kaum ein Land, in dem Neurofeedback-Therapien so verbreitet sind wie in der Schweiz», betont Renate Drechsler vom Zentrum für Kinder- und Jugendpsychiatrie der Universität Zürich (ZKJP).

Trotz der positiven Erfahrungen, die man mit der Methode gemacht hat, weiss man heute noch

wenig Genaues darüber, weshalb Neurofeedback überhaupt wirkt. Ist es tatsächlich deshalb, weil die Kinder gelernt haben, die eigene Hirnaktivität positiv zu beeinflussen, und sich deshalb besser konzentrieren und ihre übermässigen Affekte wirksamer kontrollieren können? Dies würde die Methode zumindest nahelegen. Oder sind vielleicht ganz andere Faktoren entscheidend – etwa der Therapeut oder die Unterstützung der Eltern? Solche Fragen versucht Renate Drechsler gemeinsam mit Daniel Brandeis, Leiter des Neurophysiologischen Labors am ZKJP, in einem Forschungsprojekt zu klären. Sie möchten damit auch ein gezielteres und effektiveres Neurofeedback-Training ermöglichen.

Hirnwellen ausbalancieren

Ein Seiltänzer balanciert über den Computerbildschirm im Zentrum für Kinder- und Jugendpsychiatrie. Immer wieder steht er still, dann geht er einige Schritte weiter. Gesteuert wird die Spielfigur allein über die Hirnaktivitäten des Jungen, der aufmerksam vor dem Computer sitzt. Über den Kopf des Kindes ist eine Art Badekappe gestülpt, an der verschiedene Elektroden angebracht sind. Sie sind mit einem Elektro-Enzephalografen verbunden, der die elektrischen Signale im Kopf misst und an den Rechner zurückmeldet.

Die Aufgabe des Jungen ist es, sich zu konzentrieren und dadurch das Verhältnis von langsameren theta- und schnelleren beta-Hirnwellen in einem definierten Verhältnis zu halten. Während theta-Wellen mit einem eher schläfrigen Zustand in Zusammenhang gebracht werden, sind beta-Wellen Ausdruck wacher Konzentration. Sinken die Werte für die Hirnwellen unter eine kritische Grenze, bleibt der Seiltänzer in der Computeranimation stehen. Sind sie wieder richtig eingependelt, balanciert die Figur weiter. Mit diesem so genannten Frequenzbandtraining soll das Kind lernen, seine Aufmerksamkeit über

eine längere Zeit hinweg auf das Lösen einer Aufgabe zu richten. Über das Computerspiel erhält es immer direkt Rückmeldung, wie gut ihm dies gelingt.

In einer anderen Therapiesequenz, die die Forscher am ZKJP unter die Lupe nehmen, geht es darum, mit Neurofeedback eher kurzfristige Veränderungen zu trainieren. Die Kinder müssen auf ein Signal am Bildschirm hin ihre Aufmerksamkeit steigern oder sich geistig entspannen. Zudem erkunden die Wissenschaftler die Regulierung der Muskelspannung und der Feinmotorik mit Feedback-Methoden. «Viele Kinder mit ADHS sind motorisch ungeschickt und haben beispielsweise Mühe mit dem Schreiben, weil sie den Stift zu fest umklammern und zu fest aufdrücken», weiss Renate Drechsler.

Bei diesem Feedback-Training geht es deshalb darum, eine vorgegebene Muskelspannung – etwa das Halten eines Griffs – über eine gewisse Zeit kontrolliert aufrechtzuerhalten oder eine Übung zu absolvieren, die Fingerspitzengefühl erfordert. Misslingt die Aufgabe oder werden die Soll-Werte unter- oder überschritten, hat das augenblicklich Konsequenzen für die Animation am Computerbildschirm. «Für eine gut gelöste Aufgabe gibt es auch immer Punkte – das ist zentral für die Motivation», sagt Neuropsychologin Renate Drechsler. Zudem sei es bei Kindern mit ADHS wichtig, dass diese sofort wüssten, was sie richtig oder falsch gemacht haben.

Bei allen Trainingsaufgaben arbeiten die Forscher nicht nur mit den neun- bis zwölfjährigen Kindern, sondern sie schauen gleichzeitig genau, was sich dabei in ihrem Hirn abspielt. Über die Messwerte der EEG-Elektroden, die an verschiedenen Stellen des Kopfes angebracht sind, können sie rechnerisch Rückschlüsse ziehen über Aktivitäten in ganz bestimmten Hirnregionen. Besonders interessiert die Wissenschaftler die Regulation des anterioren cingulären Cortex (ACC) mittels Neurofeedback – einer Region im vorderen Stirnhirn. «Wir wissen, dass diese Struktur, die an der Handlungsvorbereitung und -kontrolle beteiligt ist, bei ADHS betroffen ist», betont Daniel Brandeis. Und der Hirnforscher ergänzt: «Eigentlich ist das Konzept, das dem Neurofeedback zugrunde liegt – Hirnaktivitäten durch Training positiv zu beeinflussen –, sehr elegant. Wir wollten nun die spezifischen Effekte

eines Feedback-Trainings, das direkt auf die Regulation im ACC abzielt und dessen Aktivität rückmeldet, untersuchen.»

Hightech-Placebo

Wie eine bereits abgeschlossene Studie deutlich macht, sind diese spezifischen Effekte gar nicht so eindeutig festzustellen. Denn es zeigte sich zwar, dass Eltern und Lehrer die Therapie-Erfolge eines regelmässigen Neurofeedback-Trainings

gut bewerteten und sogar besser einstufen als die Fortschritte einer Kontrollgruppe von Kindern, die eine Gruppentherapie absolvierten. Dies obwohl nur die Hälfte der Kinder der Neurofeedback-Gruppe tatsächlich lernte, die Hirnaktivität gezielt zu regulieren, wie die Forscher feststellten. Erstaunlicherweise schätzten Eltern und Lehrer aber die Verbesserungen im Verhalten bei allen Kindern, die eine Neurofeedback-Therapie durchliefen, gleich ein.

Neben dem spezifischen Hirntraining, folgerten die Forscher, spielen anscheinend auch andere, unspezifische Faktoren, eben etwa die Unterstützung der Eltern, für den Therapie-Erfolg mit Neurofeedback eine Rolle. «Und», mutmasst Brain-Mapping-Spezialist Brandeis, «es könnte eine Art Hightech-Placebo geben, der für den positiven Effekt des Trainings mitverantwortlich ist.» Das heisst, das imposante technische und wissenschaftliche Setting, in dem das Neurofeed-



Spielerisch lernen: Neurofeedback hilft Kindern mit ADHS, ihre Hirnaktivitäten positiv zu beeinflussen.

Jenseits des Hellespont

Althistoriker Christian Marek legt mit der «Geschichte Kleinasiens in der Antike» ein monumentales Standardwerk vor, das durch Quellennähe besticht. Es ist die Summe von dreissig Jahren Forschung. Von Thomas Gull

back stattfindet, könnte stimulierend auf die Therapie wirken. Um diesen Placebo-Effekt auszuschliessen, haben die Forscher nun eigens eine neue Studie lanciert.

Wem hilft Neurofeedback-Training?

Momentan sind die Wissenschaftler am Zentrum für Kinder- und Jugendpsychiatrie dabei, ihr seit 2007 laufendes Projekt abzuschliessen. Bis im nächsten Frühjahr sollen die restlichen Daten ausgewertet werden. Mit ihren Forschungsergebnissen hoffen Brandeis und Drechsler, ihren Kollegen in der Praxis klarere Hinweise darüber zu geben, bei welchen Kindern eine ADHS-Therapie mit Neurofeedback nützlich ist und bei welchen besser nach anderen Heilmitteln gesucht werden sollte. Sie betreiben damit auch Aufklärungsarbeit: «Wir versuchen einen möglichst rationalen und ideologiefreien Blick auf die Therapie zu werfen», sagt Brandeis, «denn Patienten müssen nicht als Gläubige an einem Therapieprogramm teilnehmen – sie sollen wissen, wann man welche Methode aus welchem Grund nutzen soll.»

Zudem könnten die Studien der Psychiatrieforscher Hinweise dafür liefern, wie das Neurofeedback-Training gezielt verbessert werden könnte. Eines ist für Renate Drechsler und Daniel Brandeis aber bereits jetzt schon klar: Das eigentliche Neurofeedback-Training vor dem Bildschirm muss in ein verhaltenstherapeutisches Gesamtkonzept eingebunden sein. Dieses soll sicherstellen, dass die Lernerfolge an den Therapiesitzungen auch für den Alltag nutzbar gemacht werden können. «Neurofeedback ist keine Maschine, mit der man Kinder mit ADHS heilt», betont Daniel Brandeis, «sondern es ist Teil eines mehrstufigen Lernprozesses.»

Kontakt: Dr. Daniel Brandeis, brandeis@kjpd.uzh.ch; Dr. Renate Drechsler, rene.drechsler@kjpd.uzh.ch

Finanzierung: COST EU Project B27, Spende für nachhaltige Entwicklung in der Psychiatrie

Zusammenarbeit: Zentrum für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Lehrstuhl Neuropsychologie, Universität Zürich; Kinder- und Jugendabteilung für Psychische Gesundheit, Universität Erlangen.

Jede Geschichte hat einen Anfang. Diese beginnt mit einer Reise: Als Assistent der Universität Marburg nahm Christian Marek in den frühen 1980er-Jahren an einer Exkursion seines Doktorvaters nach Anatolien teil. Die Landschaft und die Ruinen begeisterten den jungen Historiker: «Sie waren noch nicht museal inszeniert und eingezäunt, sondern standen verlassen in der Landschaft», erinnert sich der Zürcher Ordinarius für Alte Geschichte.

Kaum beachtet und wenig erforscht, bargen die steinernen Zeugen antiker Hochkulturen noch viele Geheimnisse. Christian Marek hat einen guten Teil seines Forscherlebens darauf verwendet, einige zu lüften. Dazu reist er seit 1983 jedes Jahr in die heutige Türkei. Dort sucht er vor allem nach Inschriften, die sorgfältig dokumentiert und als Papierabklatsche mit nach Hause genommen werden. Manches historiographische Kleinod hat so seinen Weg nach Zürich gefunden. Hier werden die Abklatsche entziffert und interpretiert. Es sind Mosaiksteine, die dazu beitragen, die Geschichte Kleinasiens besser zu verstehen.

Brückenland und Schmelztiegel

Doch der Zürcher Althistoriker hat sich nicht damit zufriedengegeben, wertvolle Fragmente an die Erforschung der Antike beizusteuern: Vor zehn Jahren machte er sich daran, das grosse Ganze darzustellen. Er hat all sein Wissen in ein gewichtiges Buch gepackt, die «Geschichte Kleinasiens in der Antike». Das monumentale Werk liegt an diesem sonnigen Nachmittag zwischen uns auf dem Tisch in Mareks Büro, fast 1000 Seiten stark, marmorfarben der Umschlag, vielleicht ein Zufall, vielleicht eine Anspielung an die vielen Monumente in den Weiten Kleinasiens, denen dieses abgetrotzt ist – Stein für Stein, Inschrift für Inschrift.

Das Buch ist die Summe von drei Jahrzehnten Auseinandersetzung mit einer Weltgegend, die

auf den ersten Blick peripher erscheint: Kleinasiens in der Antike? Das ist Grenzland, ein Vorposten der griechischen und römischen Hochkulturen im besten Fall. Eine Sichtweise, der Marek widerspricht. Für ihn ist Anatolien nicht Peripherie, sondern Brückenland und Schmelztiegel: «In Kleinasiens wird durch den engen Kontakt zu den altorientalischen Hochkulturen das griechische Wunder vorbereitet», betont der Althistoriker.

Die griechische Kultur erlebte ihre erste Blüte nicht in Attika, sondern jenseits des Hellespont, an der Westküste Kleinasiens in Städten wie Milet oder Ephesos. «Hier finden wir die Anfänge der griechischen Philosophie und Mathematik.» Seit die moderne Forschung ihren Blick nicht mehr auf die «klassische» griechische Antike fokussiert und sich für die fruchtbare Symbiose der Völker des Mittelmeers und Vorderasiens interessiert, habe Anatolien als Kontaktzone zwischen Orient und Okzident an Bedeutung gewonnen, betont Marek: «Griechisches und Orientalisches sind sich hier, an der Westküste der heutigen Türkei, schon um 1000 vor Christus begegnet und haben sich bis zum Ende der Antike in einem faszinierenden Austausch befruchtet.»

Besetzt, erobert, ausgebeutet

Anders als ihre Brüder in Athen und Sparta, denen es in einem gemeinsamen Kraftakt gelang, den Einfall der Perser ins griechische Mutterland abzuwehren, verbrachten die kleinasiatischen Griechen mehr als 200 Jahre unter persischer Herrschaft (ca. 550 bis 333 v. Chr.). Erst Alexander dem Grossen gelang es, die Perser zu besiegen und zu vertreiben. Der makedonische Feldherr brachte die Kultur der Polis bis nach Ostanatolien. Es folgte die Zeit von Alexanders Nachfolgern, den Diadochen, bis schliesslich die Römer das Zepter übernahmen (188 v. Chr.). Mareks Darstellung endet im Jahr 330 nach Christus, als Konstantinopel zur Hauptstadt des römischen