

Kognitive Verlaufs- und Erfolgskontrolle beim Neurofeedbacktraining

Ronald Herb-Hassler

In unserer Ergotherapiepraxis in Karlsruhe bieten wir seit circa vier Jahren ein Neurofeedback-Training an. Um den Erfolg des Trainings zu dokumentieren, führen wir in der Regel zu Beginn, nach jeder Verordnung und am Ende der Therapie eine standardisierte Testung durch. Bei Probanden ab neun Jahren verwenden wir bis auf wenige Ausnahmen das *Frankfurter-Aufmerksamkeits-Inventar FAIR 2* (Moosbrugger, Oehlschlägel & Steinwascher 1996), auch wenn die Normtabelle bei den 9- bis 14-Jährigen etwas grob ist. Der Vorteil dieses Tests besteht unter anderem darin, dass er schnell durchzuführen und sicher auszuwerten ist. Außerdem gibt es in der Regel keinen „Lerneffekt“, da die Wiederholungsgenauigkeit hoch ist.

Bei jüngeren Kindern oder solchen, die zu schwach für das FAIR 2 sind, verwenden wir den *TeaCH* (Manly et al. 2008). Dieser dauert jedoch mit zwei Therapieeinheiten relativ lang und ist für eine regelmäßige Verlaufskontrolle zu umfangreich. Es gehen damit zu viele Trainingseinheiten „verloren“. Aus zeitökonomischen Gründen wiederholen wir daher nur die Untertests, bei denen der Proband auffällig war. Da das FAIR 2 vor allem die Kurzzeitanspannung misst, ergänzen wir dieses in Einzelfällen durch den *Konzentrations-Leistungs-Test KLT-R* (Düker et al. 2001). Dieser misst insbesondere die Langzeitanspannung, hat aber ein paar Nachteile, die die Verwendung und Auswertung problematisch machen. Der KLT-R basiert auf Kopfrechenbasis. Es werden zwei Teilsommen aus jeweils drei Ziffern gebildet. Ist die obere Teilsomme größer, wird die Differenz gebildet und das Ergeb-

nis eingetragen; ist die obere Teilsomme kleiner, wird aus beiden die Endsumme ermittelt und eingetragen. Wie aus der Beschreibung ersichtlich wird, müssen die Probanden rechnen können und über ein gutes Arbeitsgedächtnis verfügen. Probleme mit einem oder beiden Qualitäten verfälschen das Ergebnis.

1. Das Frankfurter-Aufmerksamkeits-Inventar FAIR 2

Das FAIR 2 ist ein moderner, zuverlässiger Test zur Messung der Aufmerksamkeitsleistung. Er kann in der Altersgruppe von 9 bis 85 Jahren eingesetzt werden. Bei uns findet er vor allem Verwendung in der Leistungstestung Erwachsener mit Verdacht auf ADHS. Wegen der Schnelligkeit und guten Auswertungsmöglichkeit auch mit Hilfe eines Computerprogramms findet er im Rahmen des Neurofeedbacktrainings Anwendung im Anfangsbefund sowie im Rahmen der Verlaufskontrolle und der im Arztbericht verwendeten Abschlusskontrolle. Mit Hilfe eines selbst entwickelten Diagramms können wir alle Ergebnisse grafisch darstellen.

Um Konfusion bei den Vergleichstests zu vermeiden, verwenden wir nur die Form A (Form B ist für Gruppentests gedacht, um das Abschreiben zu erschweren).

In dieser Form werden Kreise mit drei Punkten und Quadrate mit zwei Punk-

ten markiert (bei Form B umgekehrt). Die Auswahl dieser Zielitems gewährt eine große Intelligenz-, Sprach- und Kulturunabhängigkeit. Nicht zuletzt aus diesem Grund gibt es auch eine koreanische Ausgabe des Frankfurter-Aufmerksamkeits-Inventar.

Im Unterschied zu anderen Aufmerksamkeitstests wird das FAIR 2 nicht durch Abstreichen der Zielitems durchgeführt, sondern nach dem Prinzip der vollständigen Markierung. Der Proband zeichnet mit einem Bleistift eine Linie unterhalb der Zeichen, markiert die Zielitems mittels einer Zacke nach oben und lässt die Distraktoren aus (vgl. Abb. 1). So wird gewährleistet, dass alle Zeichen gesehen wurden.

Ausgewertet wird der Test in einer Prozentrangtabelle nach folgenden Gesichtspunkten:

Im *Markierungswert M* wird festgestellt, ob der Getestete sich an die Regel des Tests gehalten hat, die vor allem darin besteht, die vollständige Markierung nicht durch Unterbrechungen zu verletzen, sowie das Verbot, nachträgliche Korrekturen vorzunehmen. Einfacher ausgedrückt: Hat der Proband den Test überhaupt verstanden (in Abgrenzung zu Konzentrationsfehlern)? Dieses Kriterium ist vor allem bei schwachen Testpersonen oder solchen interessant, die nicht richtig zuzuhören scheinen.

Der *Leistungswert L* gibt Auskunft über die Arbeitsgeschwindigkeit bzw. die Mengenleistung innerhalb der dreiminütigen Bearbeitungszeit pro Seite.

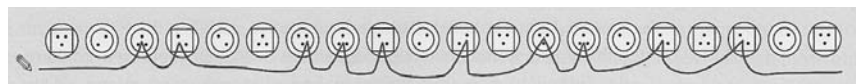


Abb. 1: Das FAIR wird nach dem Prinzip der vollständigen Markierung durchgeführt.
Quelle: Moosbrugger et al. (1996)

Dieser Wert ist fehlerkorrigiert, da die Anzahl der Fehler, Auslassungen und „falsche Alarm“-Fehler in doppelter Anzahl von der Gesamtbearbeitungsmenge abgezogen werden.

Der *Qualitätswert Q* zeigt die Sorgfalt und Fehlervermeidung, mithin also die Qualität der Arbeit.

Den *Kontinuitätswert K* bezeichnen die Autoren als Ausmaß der kontinuierlich abgegebenen Konzentration. Dieser wird aus dem L- und Q-Wert ermittelt und gibt die Gesamtleistung an.

Die reine Bearbeitungszeit beträgt 2 x 3 Minuten plus Instruktions- und Auswertungszeit. Mit etwas Übung kann der ganze Test in 10 Minuten durchgeführt werden, so dass innerhalb einer Therapieeinheit von 45 bis 60 Minuten genügend Zeit für weitere Befundteile bzw. die Therapie bleiben.

2. Der Befund

Wir verwenden für das Neurofeedback-Training die Geräte des Unternehmens Mindfield Biosystems Ltd., Berlin. Bisher haben wir nur das sogenannte Frequenzbandtraining durchgeführt, bei dem einzelne, aus dem Rohsignal des EEG herausgefilterte Frequenzbänder durch Training und Feedback verändert werden. Neben der Anamnese und dem FAIR 2 ist ein dritter Bestandteil des Befundes die in der Software von Mindfield integrierte sogenannte Standardsituation. In 22 Minuten durchläuft der Proband mehrere Stationen, die aufgezeichnet werden. Abweichungen von den Normwerten bilden die Basis für das nachfolgende Training. Diese können sein: zuviel Schlafanteil bzw. Tagträume (niedriger Frequenzbereich) oder Stress und erhöhte Muskelaktivität (hoher Frequenzbereich). Diese Frequenzen werden dann „nach unten“ trainiert (inhibit). Zwischen den sehr niedrigen und sehr hohen Frequenzen befinden sich die Qualitäten für

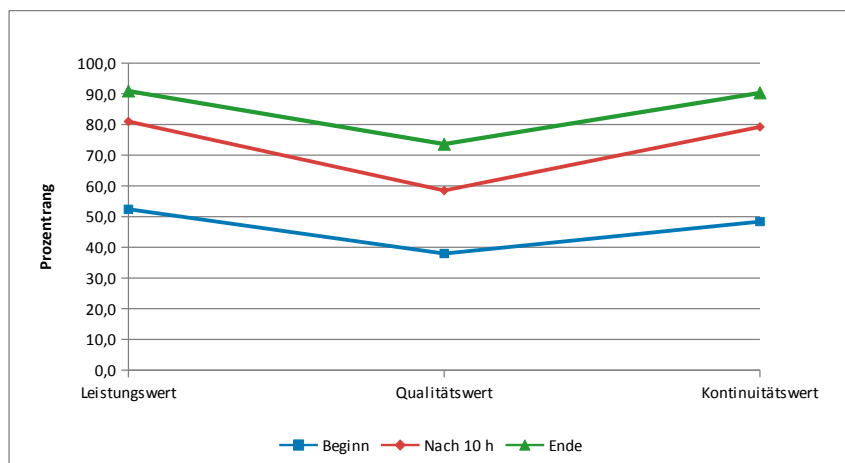
Aufmerksamkeit und Entspannung. Sind diese zu niedrig, werden sie „nach oben“ trainiert (reward). Über den Erfolg des Trainings geben die Ergebnisse des FAIR 2 schnell und verlässlich Auskunft. Weitere Kriterien sind Veränderungen in der Standardsituation sowie der Schulerfolg, der sich oft erst nach Abschluss der Therapie einstellt.

3. Auswertung der Messergebnisse

Wir haben die Testung von 62 Patienten ausgewertet und die Ergebnisse in einem Diagramm (vgl. Abb. 2) aufgelistet. Bei den 62 ausgewerteten Probanden handelt es ausschließlich um Kinder und Jugendliche mit der Diag-

Frankfurter Aufmerksamkeitsinventar FAIR-2 Form A

Prozentrang	Beginn	Nach 10 h	Erfolg 10 h in %	Ende	Erfolg gesamt
Leistungswert	52,4	81,0	54,58 %	90,9	73,47 %
Qualitätswert	38,0	58,5	53,94 %	73,6	93,68 %
Kontinuitätswert	48,4	79,2	63,63 %	90,3	86,57 %



Legende:

Markierungswert M = Instruktionsverständnis
 Leistungswert L = Menge der konzentriert bearbeiteten Testitems
 Qualitätswert Q = Anteil der konzentriert bearbeiteten Testitems
 Kontinuitätswert K = Ausmaß der kontinuierlich aufrechterhaltenen Konzentration

Bitte beachten: Der Normbereich bei einer Prozentrangtabelle geht von 16 bis 84

Zahl der getesteten Patienten:	62
Durchschnittsalter bei Beginn:	11,6 Jahre
Jüngster Proband:	8,3 Jahre
Ältester Proband:	17,1 Jahre
Anzahl Jungen:	48
Prozentualer Anteil:	77,42%
Anzahl Mädchen:	14
Prozentualer Anteil:	22,58%
Therapieeinheiten bis zum Erfolg (Abschluss) Minimum	10 Einheiten
Therapieeinheiten bis zum Erfolg (Abschluss) Maximum	60 Einheiten
Durchschnitt der gemachten Therapieeinheiten	32 Einheiten

Abb. 2: Auswertung der Testung von 62 Patienten mit dem FAIR 2 (Quelle: Praxis für Ergotherapie Rita Hassler & Ronald Herb-Hassler)

nose AD(H)S. Andere Störungsbilder sind nicht vorhanden. Auch Patienten anderer Altersgruppen (unter 8 Jahren und über 18 Jahren) fanden keine Berücksichtigung. Unsere Erfahrung ist, dass zuerst die Arbeitsgeschwindigkeit und damit die Mengenleistung steigt; erst danach erhöht sich die Arbeitsgenauigkeit, also die Qualität. Dieser Wert wird dann am Ende des Trainings messbar besser.

Der durchschnittliche Leistungswert lag vor dem Neurofeedbacktraining bei einem Prozentrang von 52,4, beim Abschluss der Therapie bei einem PR von 90,9. Der Zuwachs beträgt also 73,47 %. Beim Qualitätswert haben wir zu Beginn einen Durchschnitt von PR 38,0, am Ende dann PR 73,6, also eine Verbesserung um 93,68 %. Der Kontinuitätswert steigt von PR 48,4 auf PR 90,3, also um 86,57 %.

Dass der Übungseffekt sich zuerst in der Arbeitsgeschwindigkeit und nicht in der Qualität bemerkbar macht, lässt sich nicht aus der prozentualen Zunahme nach 10 Therapieeinheiten herauslesen, da diese nach oben, also zu 100 % hin, abnimmt. In der absoluten Zunahme der Prozentrangwerte um 28,6 ist dieser Bereich trotz der höheren Ausgangsbasis wesentlich besser als die Qualitätszunahme um 20,5 Prozentrangpunkte. Danach steigt der Leistungswert bis zum Abschluss lediglich um PR 9,9, die Qualität aber um PR 15,1.

Es bleibt noch zu erwähnen, dass der Anteil der Jungen mit 77,42 %, derjenige der Mädchen mit 22,58 % der Erfahrung entspricht.

Selbstverständlich ist unsere interne Auswertung weit entfernt von einer kontrollierten Studie. Andererseits sind wir durch die Kostenträger, die verordnenden Ärzte und selbstverständlich die Patienten sowie ihre Erziehungsberechtigten gezwungen, einen nachvollziehbaren Anfangsbefund, eine Verlaufskontrolle und einen aussagefähigen Abschlussbefund zu erstellen. Diese Einzelnachweise haben wir in einen statistischen Wert mit 62 Teilnehmern umgewandelt. Im Einzelnen bedeutet dies, nur der Vollständigkeit halber, dass es durchaus Patienten gegeben haben kann, die keinen oder nur einen geringen Fortschritt erzielt, andere dafür umso mehr von dem Test profitiert haben.

Da die Patienten nach Abschluss des Trainings unserer Kontrolle entzogen sind, können wir kaum Aussagen über den Schulerfolg durch das Neurofeedbacktraining treffen, es sei denn, diese haben sich bereits während des Trainings eingestellt. Die Auswertung mittels unseres selbst entwickelten Diagramms, das auch Bestandteil der Therapieberichte an die Ärzte wird, hilft uns, den Erfolg transparent und übersichtlich darzustellen.

Literatur:

Düker, H., Lienert, G.A., Lukesch, H. & Mayrhofer, S. (2001): KLT-R Konzentrations-Leistungs-Test – Revidierte Fassung. Göttingen: Hogrefe. Zu beziehen über die Testzentrale Göttingen.

Manly, T., Roberston, I.H., Anderson, V. & Nimmo-Smith, I. (2008): Test of Everyday Attention for Children (TEA-Ch). Ein mehrdimensionales Testverfahren zur Aufmerksamkeitsdiagnostik im Altersbereich von 6 bis 16 Jahren. 2. Auflage. Deutsche Bearbeitung: Horn, R. & Jäger, R. S. Frankfurt/M.: Pearson Assessment & Information GmbH.

Moosbrugger, H., Oehlschlägel, J. & Steinwascher, M. (1996): Frankfurter Aufmerksamkeits-Inventar 2 (FAIR). 2. überarb., ergänzte und normenaktualisierte Auflage. Bern: Huber. Zu beziehen über die Testzentrale Göttingen.

Der Autor:



Ronald Herb-Hassler

Ergotherapeut
Fünzig Morgen 32
76228 Karlsruhe
HerbRonald@aol.com

Stichwörter:

- Frankfurter-Aufmerksamkeits-Inventar FAIR 2
- Neurofeedback
- ADHS