

5/2014 Oktober

C 51932

forum

Hals-, Nasen-, Ohrenheilkunde



omnimed
www.omnimedonline.de

Mit Gleichgewichtstraining zu besseren Schulleistungen – Teil 1

E. Hoffmann¹, U. Striegel²,
J. Silberzahn³

Summary

The interdisciplinary project »Schnecke – Bildung braucht Gesundheit I« (Cochlea – education needs health I), a cross-sectional study with hearing, sight and balance tests involving around 8,000 pupils of all school types and ages in Hessen, Germany, showed, that around two thirds of all pupils show at least slight abnormalities in balance tests, demonstrating a clear correlation with school performance in German, mathematics and physical education.

In the prospective, controlled, long-term study »Schnecke – Bildung braucht Gesundheit II« (Cochlea – education needs health II), a daily programme that can easily be integrated into the curriculum was introduced to promote balance among primary school pupils. Around 500 primary school pupils in Hessen, Germany, from 27 classes in the second grade were included in the study. The initial examination covered a balance test, hearing and sight screening, a survey using a questionnaire, and a survey using standardized tests: reading comprehension (ELFE), spelling (HSP), numeracy (DEMAT), fine and gross motor skills (Movement ABC) and a survey of social and emotional factors in the school environment (FEESS).

The balance test and all the tests used to survey the proficiency level and the

social-emotional development were repeated at the end of the 3rd grade.

In the intervention classes, a balance programme that can easily be integrated into the curriculum was alternatively carried out daily with exercises from *D. Beigel's* balance calendar (Borgmann Verlag, Dortmund), exercises using the Nintendo Wii Balance Board or a mini trampoline. There was no special program to promote balance in the control group.

The pupils in the intervention group demonstrated significantly better balance in the final survey than the children in the control group. Their reading ability was significantly better, they performed better in the mathematics test and tended towards improvement in spelling ability. Positive effects were evident in the intervention groups with regard to fine motor skills, eye-hand coordination, willingness to learn, attitude to school and other emotive factors.

The results of the »Schnecke II« study demonstrate that promoting balance on a daily basis in a targeted manner as part of the curriculum has a wide variety of significant positive effects on the pupils' performance and promotes a good learning atmosphere.

Tests and intervention offerings carried out in parallel at pre-school level also confirmed the positive influence on different areas of development of promoting balance in a child-friendly manner.

Keywords

Balance; balance training; learning achievements; school grades (german, mathematics, physical education); rea-

ding comprehension; spelling ability; numeracy; social-emotional competence; fine and gross motor skills; joy of learning; classroom climate; Nintendo Wii Balance Board; »Cochlea – education needs health«.

Zusammenfassung

Das interdisziplinäre Projekt »Schnecke – Bildung braucht Gesundheit I«, eine Querschnittsstudie mit Hör-, Seh- und Gleichgewichtsprüfungen bei zirka 8.000 hessischen Schülerinnen und Schülern aller Schulformen und Altersstufen belegte, dass rund zwei Drittel aller Schülerinnen/Schüler bei Gleichgewichtstests mindestens leichte Auffälligkeiten aufweisen und diese eine deutliche Korrelation mit Schulleistungen in den Fächern Deutsch, Mathematik und Sport zeigen.

In der prospektiven, kontrollierten, auf Langzeit angelegten Studie »Schnecke – Bildung braucht Gesundheit II« wurde ein in den Unterricht gut integrierbares tägliches Programm zur Förderung des Gleichgewichts bei Grundschülerinnen/Grundschulern eingesetzt. Einbezogen in die prospektive Studie wurden rund 500 hessische Grundschüler aus 27 Klassen der 2. Klassenstufe. Die Eingangsuntersuchung umfasste eine Gleichgewichtsuntersuchung, ein Hör- und Sehscreening, eine Befragung mittels Fragebogen, die Erhebung mittels normierter Tests: Leistungsstand im Lesen (ELFE), Rechtschreiben (HSP), Rechnen (DEMAT), im fein- und grobmotorischen Bereich (Movement ABC) sowie eine Befragung zu sozialen und emotionalen Faktoren im Schulumfeld (FEESS).

Die Gleichgewichtsuntersuchung und alle Tests zur Erhebung des Leistungs-

¹ Kempten (Allgäu)

² Hessisches Kultusministerium, »Schule und Gesundheit«

³ HNO-Praxis Wittmund

stands und der sozial-emotionalen Entwicklung wurden zum Ende des 3. Schuljahrs noch einmal durchgeführt.

In den Interventionsklassen wurden täglich alternativ ein in den Unterricht gut integrierbares Gleichgewichtsprogramm mit Übungen aus dem Gleichgewichtskalender von *D. Beigel* (Borgmann Verlag, Dortmund), Übungen unter Nutzung des Nintendo Wii »Balance Boards« oder eines Minitrampolins, durchgeführt. In der Kontrollgruppe erfolgte kein spezielles Programm zur Gleichgewichtsförderung.

Die Schülerinnen und Schüler der Interventionsgruppe wiesen bei der End-erhebung eine signifikant bessere Gleichgewichtsleistung auf als die Kinder in der Kontrollgruppe. Sie zeigten eine signifikant bessere Lesefähigkeit, bessere Leistungen im Mathematiktest und eine Tendenz in der Verbesserung der Rechtschreibleistung. Es stellten sich in der Interventionsgruppe positive Effekte in Hinblick auf Feinmotorik, Auge-Hand-Koordination, Lernfreude, Schuleinstellung und weitere emotive Faktoren heraus.

Die Ergebnisse der Studie Schnecke II weisen nach, dass eine gezielte, in den Unterricht integrierte tägliche Förderung des Gleichgewichts, breit gefächerte signifikante positive Effekte auf die Leistungsfähigkeit der Schülerinnen/Schüler hat und eine gute Lernatmosphäre fördert. Parallel stattfindende Testungen und Interventionsangebote im Vorschulbereich bestätigten ebenfalls den positiven Einfluss einer kindgerechten Gleichgewichtsförderung auf verschiedene Entwicklungsbereiche.

Schlüsselwörter

Gleichgewichtsstörungen; Gleichgewichtstraining; Lernerfolge; Schulnoten (Deutsch, Mathematik, Sport); Leseverständnis; Rechtschreibfähigkeit; Rechenfähigkeit; sozial-emotionale Kompetenz; Fein- und Grobmotorik; Lernfreude; Klassenklima; Nintendo Wii »Balance Board«; »Schnecke – Bildung braucht Gesundheit«.

Einleitung

»Wir brauchen ein Bildungswesen, das Leistung fördert, Freude am Lernen vermittelt und selbst als lernendes System kreativ und entwicklungsfähig ist«¹.

Leistungsanforderungen in der Schule nehmen zu, frei bestimmte Spielzeiten der Schülerinnen und Schüler verringern sich. Inhalte der Spielzeiten haben sich in den letzten Jahren deutlich verändert. »Alltägliche« Spiele im Freien, Rollenspiele, Einzel- und Gruppenspiele mit Bewegungsaktivitäten scheinen für Kinder und Jugendliche nicht mehr so attraktiv wie die mit Medien verbundenen Spiele.

Welche Kinder haben noch die Möglichkeit, mehrmals in der Woche ihren Gleichgewichtssinn durch Hüpfspiele, Schaukeln oder auf Bäume klettern zu schulen? Insbesondere Vor- und Grundschulkindern zeigen im Zuge einer hochsensiblen hirnpfysiologischen Ausdifferenzierungsphase einen deutlichen Bedarf nach Bewegungsreizen, nach Herausforderung an die Sinne. Besonders das vestibuläre System steht hierbei im Mittelpunkt, spielt es doch bei der Integration einlaufender sensorischer Informationen eine wesentliche Rolle².

Kinder lieben sensomotorische Erfahrungen, das Balancieren auf umgefallenen Baumstämmen oder auf einer Mauer. Sie suchen vestibuläre Reize, das Schwingen, Schaukeln, Drehen.

Es gibt Hinweise³, dass koordinative Tätigkeiten und insbesondere gleichgewichtsfördernde Herausforderungen, einen verbesserten Hirnstoffwechsel zur Folge haben. Vestibuläre Reize sind sowohl für das Bewegungsvermögen als auch für die psychisch-emotionale sowie kognitive Entwicklung von grundlegender Bedeutung.

¹ Antrittsrede von Bundespräsident Prof. Dr. Horst Köhler im Deutschen Bundestag am 1. Juli 2004

² Ayres, Jean, 1998

³ Spitzer, 2002; Hollmann u. a., 2005

Ein gutes Gleichgewicht kann nur gepflegt und gefördert werden, wenn Kinder regelmäßig vielfältige Gleichgewichtsstimulationen erleben können.

Deutliche Zeichen von minimierter Gleichgewichtsfähigkeit sind zum Beispiel Schwierigkeiten auf einem Bein zu stehen, den Hampelmannsprung auszuführen oder problemlos auf einer Bank oder gar auf dem Schwebebalken zu laufen – auf den ersten Blick banale Aktivitäten, jedoch mit weitreichendem Hintergrund.

Sensomotorische Unreifen zeigen sich in der ärztlichen und pädagogischen Praxis immer häufiger, beispielsweise in Verbindung mit Hyperakusis, Koordinationsschwierigkeiten, Sprachauffälligkeiten, Aufmerksamkeitsstörungen, Lernschwierigkeiten, Schulversagen, Schulangst etc.

Hintergrund

Das interdisziplinäre Projekt »Schnecke – Bildung braucht Gesundheit I« des Hessischen Kultusministeriums (2007–2009)⁴, eine Querschnittsstudie mit Hör-, Seh- und Gleichgewichtsprüfungen bei zirka 8.000 hessischen Schülerinnen und Schülern aller Schulformen und Altersstufen, belegt, dass rund zwei Drittel aller Schülerinnen/Schüler bei Gleichgewichtstests mindestens leichte Auffälligkeiten aufweisen und diese Schwierigkeiten eine deutliche Korrelation mit Schulleistungen in den Fächern Deutsch, Mathematik und Sport zeigen.

Schon kleine Beeinträchtigungen in der Wahrnehmung führen zu signifikant schlechteren Schulnoten. Schüler und Schülerinnen mit Gleichgewichtsschwierigkeiten zeigten um 0,6 schlechtere Notenergebnisse im Fach Deutsch als Schülerinnen und Schüler, deren Gleichgewicht unauffällig war. Die Noten in Mathematik und Sport waren ebenfalls signifikant schlechter.

⁴ Hessisches Kultusministerium 2010/Hochschule Aalen (E. Hoffmann)

In 10-jähriger praktischer pädagogischer Arbeit mit Schwerpunkt Lern- und Verhaltensförderung fiel in Diagnostik und Förderung auf, dass die vorgestellten Schülerinnen und Schüler fast ausnahmslos auch deutliche Schwierigkeiten in der Verarbeitung von Gleichgewichtsreizen zeigten.

Kinder und Jugendliche mit Förderbedarf wegen bereits diagnostizierter Lese-Rechtschreib-Schwäche (LRS), Dyskalkulie, Aufmerksamkeits-Defizit-Syndrom (ADS), Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS), autistischer Züge oder Schulverweigerung profitierten von einem Förderangebot, das die Gleichgewichtsförderung einbezog⁵.

Die Studie »Schnecke – Bildung braucht Gesundheit II« sollte Antwort darauf geben, ob ein regelmäßiges und in den Schulunterricht integriertes Gleichgewichtstraining das Gleichgewicht der Grundschülerinnen/Grundschüler verbessern kann und ob eine eventuelle Verbesserung auch mit einer Steigerung der Schulleistungen einhergeht.

Die Evaluation bezog zusätzlich die Fragestellung ein, ob das täglich mehrmals durchgeführte Training des Gleichgewichts einen Einfluss auf das emotional-soziale Befinden der Kinder hat. Letztlich war zu klären, ob trotz präziser Vorüberlegungen und Planungen wichtige Lernzeit durch das Training minimiert oder gestört wird.

Vorüberlegung und Planung

In der prospektiven, kontrollierten, auf Langzeit angelegten Studie »Schnecke – Bildung braucht Gesundheit II« sollten Gleichgewichtsangebote eingesetzt werden, die in den Unterricht ohne zusätzlichen Zeit- und Raumbefreiung

⁵ Erfahrungsberichte aus der Arbeit der Abteilung für Neurophysiologische Entwicklungsförderung im Staatlichen Schulamt Wetzlar (Staatl. Schulamt f. d. Lahn-Dill-Kreis und d. Landkreis Limburg-Weilburg)/Hessen

darf integrierbar sind. Angebote, die zusätzliche Zeit benötigen, oder Angebote, die andere Lerninhalte zeitlich vermindern, wurden wegen der Praktikabilität und mangelnder Integrierbarkeit in den Schulalltag über 18 Monate ausgeschlossen.

Die Bewegungs-/Gleichgewichtsangebote sollten im Klassenraum oder in der unmittelbaren Nähe umsetzbar sein. Eine Sporthalle steht zum Beispiel keiner Klasse mehrmals am Tag zur Verfügung, zudem sollte die Lehrkraft die Möglichkeit haben, der Aufsichtspflicht nachzukommen.

Die Programme sollten in keinerlei Konkurrenz zu anderen Maßnahmen stehen, sondern ergänzend und vernetzend einsetzbar sein.

Die Gleichgewichtsangebote sollten im pädagogischen Bereich bereits auf ihre Einsatzmöglichkeiten erprobt sein. Es wurden drei, in ihrer Art sehr verschiedene, voneinander unabhängige und dennoch sich ergänzende Gleichgewichtsangebote gewählt:

Ein in den Unterricht gut integrierbares tägliches Programm, das jeweils zu Stundenbeginn mit der ganzen Klasse am Platz stehend durchgeführt wird⁶. Es setzt sich aus verschiedenen miteinander in Zusammenhang stehenden Gleichgewichts-/Bewegungsübungen zusammen, die das Ziel der langsamen Bewegungsausführung haben und jeweils schwerpunktmäßig mit einer bestimmten Phase menschlicher Bewegungs-Gleichgewichtsentwicklung zusammenhängen.

Die Bewegungen werden sprachlich durch Verse oder Gedichte unterstützt, um die fließende Atmung bei den Übungen zu gewährleisten. Beim gemeinsamen Durchführen der kurzen Einheiten steht das gemeinsame Tun im Mittelpunkt, ein Leistungsdruck ist zu vermeiden.

⁶ Bewegungskalender »Bildung kommt ins Gleichgewicht«, Borgmann Verlag

Das Programm ist in fünf Schwierigkeitsstufen aufgebaut. Jede Stufe ist in zirka 10–12 Wochen durchzuführen. Viele Variationsmöglichkeiten ermöglichen die Verlängerung der einzelnen Stufen.

Als weiteres wurde das »Balance Board« von Nintendo eingesetzt. Der Einsatz einer Spielkonsole war bewusst geplant, um die aktuelle Lebenswelt der Schülerinnen/Schüler einzubeziehen. Das »Balance Board« ist im Vorfeld in einigen Schulen erprobt worden und erhielt positive Rückmeldungen. Es fiel in den Schulen auf, dass zum Beispiel Kinder, die wegen ihres Gewichts andere Bewegungsangebote vermeiden, über die Spielkonsole Zugang zur Bewegung fanden.

Um das »Balance Board« zielgerichtet einzusetzen, wurden im Vorfeld Bewegungsspiele ausgesucht, die mit den anderen Angeboten eine sinnvolle Kombination zur Gleichgewichtsschulung ermöglichten.

Das in Schule schon bekannte Bellicon-Trampolin sollte ebenfalls in der Studie eingesetzt werden. Es wurde für die Studie allerdings ganz bewusst nicht als Trampolin, sondern als »Schwingolin«, also ausschließlich zum Schwingen – ohne Kontaktverlust des Körpers zum Gerät – eingesetzt. Nach klaren Regeln dient es auf diese Weise der intensiven Stimulierung des Gleichgewichts.

Die Schülerinnen und Schüler nutzten das Gerät in Unterrichtspausen und auf Wunsch der Lehrkraft auch während des Unterrichts. Das sehr beliebte Gerät unterstützte und ergänzte die anderen Angebote.

Teilnahme und Durchführung

Einbezogen in die prospektive Studie wurden rund 500 hessische Grundschülerinnen/Grundschüler aus 27 Klassen der 2. Klassenstufe.

Zur Teilnahme an der Studie »Schnecke – Bildung braucht Gesundheit II«

konnten sich Lehrerinnen/Lehrer von hessischen Grundschulen aus dem Einzugsgebiet des Staatliches Schulamts für den Lahn-Dill-Kreis und den Landkreis Limburg-Weilburg (Mittelhessen) bewerben. Die gebietsmäßig eingeschränkte Ausschreibung bezweckte eine leichtere Vergleichbarkeit der Klassen (betr. Einzugsgebiet, Umgebung, pädagogische Angebote der Region, Formalien mit Behörden, Kostenersparnis durch überschaubare Wege). Die Ausschreibung erfolgte im Amtsblatt des Hessischen Kultusministeriums.

Voraussetzung für die Bewerbung der einzelnen Klassen waren sowohl das Einverständnis der Eltern als auch die Zustimmung der Schulleitung.

Alle gemeldeten Schulen/Klassen orientieren sich sowohl an den nationalen Bildungsstandards und den Kerncurricula der einzelnen Fächer als auch am Leistungsvermögen jedes einzelnen Kindes. Alle Lehrerinnen/Lehrer, die sich bewarben, verstehen Schule als Lern- und Lebensraum, indem sich die Schülerinnen/Schüler ganzheitlich entwickeln können und legen Wert auf die Vermittlung von grundlegenden fachlichen, sozialen und emotionalen Kompetenzen.

Alle Klassen/Schulen waren bereits in anderen selbst gewählten Projekten und Konzepten eingebunden, zum Beispiel in Programme zu »Gesunde Ernährung«, »Gewaltprävention«, »Leseförderung«, »Schulgarten«, »Förderkonzepte von lernschwachen Kindern«, »Umgang mit dem Internet«, »Bewegung«, »Naturforschung«, »Streitschlichtung und Mediation«, »Zusammenarbeit Kita und Schule«, »Klasse 2000«.

Alle Lehrkräfte waren gleichermaßen hoch motiviert und interessiert, mehr Bewegung in ihren Unterricht zu integrieren.

In der Vorbereitungsphase fanden in allen Schulen, die sich beworben hatten, Elternabende/Schülerinformationen und Lehrerinformationsveranstaltungen statt.

Es wurde festgelegt, dass die Kontrollgruppen im Anschluss an die Studie ebenfalls die Möglichkeit bekommen, das Programm durchzuführen. Kein Kind sollte eventuelle Nachteile haben.

Zunächst war eine randomisierte Aufteilung in Interventions- und Kontrollgruppe geplant. Die geplante Randomisierung der »Cluster« bei der Aufteilung in die zwei Studienarme war im pädagogischen Schulumfeld jedoch nicht umsetzbar. Im Gespräch mit den Lehrerinnen und Lehrern wurde schnell deutlich, dass die von der Studienkonzeption her anzustrebende rein zufallsgesteuerte Zuordnung nicht realisierbar war.

Da aus dem breiten Angebot der pädagogischen Fördermöglichkeiten in einer Klasse jeweils nur wenige Angebote umgesetzt werden können, wurde mit den Lehrern nach Vorstellung des Konzepts zur Gleichgewichtsförderung besprochen, ob sie das Programm zur Gleichgewichtsförderung in ihrer Klasse umsetzen oder für ihre Klasse vorerst alternative pädagogische Konzepte einsetzen.

Erstuntersuchung T1

In allen Klassen – Interventions- und Kontrollklassen – erfolgte ein Screening gemäß des Untersuchungsplans:

1. Hören: Otoskopie (Ohrinspektion) + Screening-Audiometrie.
2. Sehtest (Lang-Test, Visusprüfung).
3. Gleichgewichtstests: Stehversuch nach *Romberg*, Einbeinstand, langsames Balancieren rückwärts im Tandemgang auf einer breiten Schulbank.

Es wurden hierbei nicht nur die erreichte Zeit (z.B. beim Einbeinstand die Zeit, die ein Schulkind auf einem Bein stehen kann) berücksichtigt, sondern auch Qualitätsparameter mit einbezogen.

Für jeden Einzeltest wurden bis zu 10 Punkte vergeben, die sich aus dem in Abhängigkeit vom Alter zu erwartenden Testergebnis (z.B. Zeit im Einbeinstand ohne umzufallen) und zu beobachtenden Kompensationsmechanismen (z.B. Faust ballen, deutliches Ausbalancieren mit den Armen, starkes Grimassieren etc.) zusammensetzen.

Es konnten somit maximal 30 Punkte erzielt werden.

Gesamtdauer der Untersuchungen Hören, Sehen, Gleichgewicht pro Schüler/Schülerin betrug zirka 45 Minuten.

4. Fragebögen zur Erhebung von Basisdaten, und Hör- und Sehgewohnheiten, wie Geschlecht, Muttersprache, Hyperakusis, Knalltrauma, MP3-Player, Probleme beim Sehen.

Die Schülerinnen/Schüler erhielten zum Bereich Hören/Sehen einen Pass mit ihren individuellen Messergebnissen. Eltern erhielten einen Hinweis bei kontrollbedürftigen Befunden.

5. Leseverständnistest für Erst- bis Sechstklässler (ELFE 1–6) – Erhebung im Klassenverband/zirka 15–20 Minuten pro Klasse.

6. Deutscher Mathematiktest für die Klassen 1–4 (DEMAT) – Erhebung im Klassenverband/zirka 40 Minuten pro Klasse.

7. Hamburger Schreibprobe (HSP) zur Überprüfung der qualitativen Rechtschreibleistung – Erhebung im Klassenverband/zirka 40 Minuten pro Klasse.

8. Fragebogen zur Erfassung emotionaler und sozialer Schulerfahrung (FEES 1–2) Erhebung im Klassenverband/zirka 20 Minuten pro Klasse.

9. Movement ABC-2 (M-ABC-2) Das M-ABC-2 ist ein Testverfahren, welches motorische Fähigkeiten bei Kindern und Jugendlichen im Alter von 3,0 bis 16,11 Jahren erfasst – Erhebung als Stationenarbeit.

10. Erhebung der Schulnoten in Mathematik, Deutsch und Sport am Schuljahresende.

Eine schriftliche Einverständniserklärung der Eltern und ein Votum der Freiburger Ethikkommission (feki) liegen vor.

Interventionsphase

In den Interventionsklassen erfolgte über 18 Monate eine tägliche Durchführung von Bewegungsübungen, die minutenweise in den Unterricht integriert wurden. Schwerpunkt: Förderung des Gleichgewichts, alternativ oder in Kombination mit folgenden Angeboten:

Einsatz eines Gleichgewichtsprogramms gemäß des Gleichgewichtskalenders »Bildung kommt ins Gleichgewicht – Guten Morgen liebes Knie«, Borgmann Verlag. Das Gleichgewichtsprogramm bedarf keines zusätzlichen Raums und wurde in der Schule täglich jeweils zu Stundenbeginn durchgeführt – Dauer ein bis drei Minuten. Jede Stunde beginnt mit einer entsprechenden Bewegung. Die einzelnen Stufen (Stufe 1–5) des Programms werden etwa 10–12 Wochen lang durchgeführt, wahlweise mit Variationen.

Einsatz von Bewegungsspielen/Nintendo Wii fit plus auf dem »Balance Board« (Übungen zum Gleichgewicht). Die Spielauswahl erfolgte im Vorfeld durch die Pädagoginnen/Pädagogen. Alle ausgewählten Spiele dienen dem Training des Gleichgewichts. Die Geräte standen in einem Nebenraum und wurden von allen Schülerinnen/Schülern am Tag ein oder mehrmals in Absprache genutzt.

Einsatz eines Mini-Trampolins (Schwingolin/Bellicon) im Klassenraum/Nebenraum, ein elastisches, deutlich tief und federndes Trampolin, das Schwingen ermöglicht. Gezielte Schulung des Gleichgewichts, der Koordination und der Balance wird gewährleistet. Das Gerät wurde im Klas-

senraum oder in einem Nebenraum aufgestellt und wurde von den Kindern regelmäßig in Absprache zum Schwingen genutzt.

Die zur Kontrollgruppe zählenden Klassen setzten das angebotene Gleichgewichtsprogramm entweder nicht oder maximal einmal wöchentlich ein.

Zusatzangebote für alle hessischen Schulen

1. Regelmäßige – alle 12 Wochen – offene Lehrer- und Erzieherfortbildungen zum Projekt.
2. Interdisziplinäre Fachtagung zum Projekt 2009, 2010, 2011.

Zweituntersuchung T2

1. Gleichgewichtstests.
2. Leseverständnistest für Erst- bis Sechstklässler (ELFE 1–6).
3. Fragebogen zur Erfassung emotionaler und sozialer Schulerfahrung (FEES 3–4).
4. Movement ABC-2 (M-ABC-2)
5. Deutscher Mathematiktest für die Klassen 1–4 (DEMAT).
6. Hamburger Schreibprobe (HSP) zur Überprüfung der qualitativen Rechtschreibfähigkeit.

Die Durchführung der Testungen M-ABC, DEMAT, FEES und ELFE wurden bei der Erstuntersuchung/Zweituntersuchung von *Christina Reichenbach* (Heilpädagogik) gemeinsam mit Studierenden der EFH Bochum durchgeführt.

Hör- und Sehtests wurden unter Leitung von *Eckhard Hoffmann* von Studierenden des Studiengangs Augenoptik und Hörakustik der HTW Aalen durchgeführt.

Die Gleichgewichtstestungen wurden von Motopädagogen und Ergotherapeuten durchgeführt.

Die Organisation und Koordination aller Gruppentestungen unterlag dem

Projektbüro »Schule & Gesundheit« unter Leitung von *Dorothea Beigel*.

Eine schriftliche Einverständniserklärung der Eltern und ein Votum der Freiburger Ethikkommission (feki) liegen vor.

Literatur

Am Ende von Teil 3

Anschrift für die Verfasser:

*Dr. med Jörg Silberzahn
Facharzt für HNO-Heilkunde
Dohuserweg 14
26409 Wittmund
E-Mail js@hno-wittmund.de*