

„Therapeutisches Klettern“ verbessert die Grafomotorik? Auswirkungen des therapeutischen Kletterns auf die grafomotorische Kompetenz von Kindern im Alter zwischen 5 und 12 Jahren

„Therapeutical climbing“ improves graphomotoric skills? The impact of therapeutical climbing on graphomotor skills of children aged 5 to 12 years

- **Autorin:** Astrid S. Fridrich, MSc
- **Institution:** Pffiffikus Therapiehaus, Linz.
Interuniversitäres Kolleg für Gesundheit und Entwicklung, Graz/Schloss Seggau

Schlüsselwörter

- Therapeutisches Klettern
- Grafomotorik
- Gruppentherapie
- Kinder

Key Words

- therapeutical climbing
- handwriting performance
- group therapy
- children

Zusammenfassung

Einleitung: Seit neun Jahren wird Therapeutisches Klettern (im Folgenden auch: Klettertherapie) als Gruppentherapie für Kinder in Oberösterreich angeboten. Unterschiedliche Berufsgruppen nutzen das therapeutische Angebot für ihre Klienten. Anhand des Occupational Performance Model Australia (OPMA) wurde die ergotherapeutische Relevanz herausgearbeitet. Die wissenschaftliche Forschung und Nutzung des Kletterns sind noch im Anfangsstadium in der Ergotherapie.

Methode: Diese Pilotstudie beruht auf einem Messwiederholungsdesign (A B A A) mit einer Kontrollgruppe, wobei die Datengewinnung bezogen auf 28 Probanden anhand einer quantitativen Methode der Datengewinnung erfolgte. Für die Datensammlung wurde der Movement ABC-2, die Graphomotorische Testbatterie und der Mannzeichentest verwendet.

Ergebnisse: Die Ergebnisse einer zweifaktoriellen Varianzanalyse zeigen einen Haupteffekt zwischen der Vor- und Nachmessung sowie einen Interaktionseffekt zwischen dem Gruppenprodukt der 1. und 2. Messung bei der Graphomotorischen Testbatterie. Die sogenannten „Kletterkinder“ verfügen somit über eine signifikant verbesserte Grafomotorik im Vergleich zu der Kontrollgruppe in der 2. Messung. Die Testergebnisse der 3. Messung nach 3 Monaten zeigen die Nachhaltigkeit der Klettertherapie. Fertigkeiten im Bereich der Grafomotorik, die durch die Therapie erworben wurden, konnten im Alltag gefestigt bzw. weiterentwickelt werden.

Schlussfolgerung: Die Ergebnisse der Pilotstudie „Therapeutisches Klettern“ können für diese kleine Stichprobe eine signifikante Verbesserung der grafomotorischen Kompetenz nachweisen. Grafomotorik ist ein wichtiger Baustein der Schulreife in Österreich. Das Therapeutische Klettern könnte daher eine zusätzliche Bereicherung für das ergotherapeutische Angebot der Behandlung von grafomotorischen Problemen darstellen.

Abstract

Introduction: For the last 9 years children have the opportunity in Upper Austria to join therapeutical climbing. Many different professional groups offer therapeutical climbing to their clients. The pertinence of therapeutical climbing for occupational therapy was defined on the base of the OPMA. So far there is little scientific evidence for the effectiveness and potential benefits of therapeutic climbing and the relevance to occupational therapy.

Method: For this pilot study an A B A A design was implemented with a control group using a total of 28 participants. For the data collection three standardised tests were used: Movement ABC-2, Graphomotorische Testbatterie and Mannzeichentest.

Results: The results of a 2-factorial variance analysis show a main effect between the first and the second measurement and an interaction effect between the group product of the first and the second measurement of the motor assessment (Graphomotorische Testbatterie) overall. After the second testing the experimental group showed a significant improvement in handwriting performance compared to the control group. The results of the third test after 3 months showed that the acquired graphomotor skills were consolidated, indicating sustainability of therapeutical climbing.

Conclusion: The results of this pilot study investigating “therapeutical climbing” indicates a positive relationship between climbing and improved graphomotoric skills, which is an important skill for a child’s school entrance in Austria. This concept could be an additional enrichment in daily routine of occupational therapy on graphomotoric skills.

Korrespondenzanschrift

Astrid S. Fridrich
Brucknerstraße 22
4020 Linz
office@pffiffikus.or.at

DOI des Beitrags (www.doi.org):
10.2443/skv-s-2011-54020110102
ergoscience 2011; 6(1): 2-11
© Schulz-Kirchner, Idstein
ISSN 1861-6348

Einleitung

Seit neun Jahren wird in Österreich regelmäßig ergotherapeutische Gruppentherapie nach dem Konzept des „Therapeutischen Kletterns“ von verschiedenen Berufsgruppen wie Ergotherapeuten, Physiotherapeuten, Psychotherapeuten, Sonderpädagogen und anderen angeboten. Das Klettern hat sich in den letzten Jahren zu einer Trendsportart entwickelt. Die Bekanntheit dieser Sportart hat dazu beigetragen, dass sich die unterschiedlichen Berufsgruppen seit einiger Zeit mit ihrem möglichen therapeutischen Effekt und ihren Rahmenbedingungen befassen. So hat sich im letzten Jahr auch für den österreichischen Berufsverband die Frage gestellt: „Wer darf mit Patienten therapeutische Kletterkonzepte verwenden?“ [5].

Der Einsatz des Kletterns ist in zahlreichen Publikationen der Erlebnispädagogik wissenschaftlich untersucht und dokumentiert. In den therapeutischen Disziplinen vollzieht sich die wissenschaftliche Forschung und Nutzung dieses Mediums zurückhaltender [3].

Die Recherche nach internationalen Quellen ergab mehrere Fachartikel, die sich mit der Thematik befassen. Beispielsweise Bartscher-Metzler und Krick arbeiten schon seit 1994 in den Sommerferien mit Kindern, die eine sensorische Integrationsstörung aufweisen, in Kletterprojekten [7]. Aufgrund ihres Erfolges haben sie seither das Angebot erweitert. Nicht nur Kinder mit sensorischen Integrationsstörungen, sondern auch Kinder mit Verhaltensauffälligkeiten und mit motorischen Beeinträchtigungen nahmen an den Projekten teil [8]. Esser und Bartik haben anhand von vier Fallbeispielen einen Zusammenhang zwischen dem Therapeutischen Klettern und dem Konzept der Sensorischen Integrationstherapie beschrieben [3]. Auch Krick hat sich mit dieser Thematik weiterführend auseinandergesetzt und ist zu ähnlichen Ergebnissen wie Esser gekommen [9].

Nur wenige wissenschaftliche Studien im Bereich des Therapeutischen Kletterns wurden gefunden. In der Klinik Valens, einem schweizerischen Rehabilitationszentrum, wurde eine Einzelfallstudie mit der folgenden Fragestellung durchgeführt: „Zeigt die Klettertherapie einen Effekt auf die Beweglichkeit, die Kraft und den funktionellen Handeinsatz der oberen Extremität bei einem Patienten mit zerebralem vaskularem Insult?“. Die Studie formuliert als Gesamtergebnis: „(...) Klettern führt in der oberen Extremität zu einer Verbesserung der ADL-Funktion, Beweglichkeit und Kraft. Es konnte eine proximale Beweglichkeits- und Kraftverbesserung der oberen Extremität erreicht werden. Die Patientin erreichte eine alltagsrelevante Verbesserung der Handfunktion“ [4].

Ein weiteres wissenschaftliches Projekt, das im Bereich des Therapeutischen Kletterns durchgeführt wurde bzw. noch in Arbeit ist, wird am Institut für Sportmedizin und Prävention der Universität Potsdam durchgeführt. In mehreren Einzelstudien befasst man sich u.a. mit 14 Kindern zwischen dem 10. und 12. Lebensjahr. Dabei kam ein computergesteuertes Klettergerät (boulder 2800®) zum Einsatz. Während der Klettereinheiten ergab sich der Eindruck, dass die Übungen zu einer Verbesserung der Bewegungswahrnehmung und Sicherheit führen. Das Problem der Evaluierung nach wissenschaftlichen Kriterien konnte allerdings noch nicht gelöst werden [10].

Im Rahmen einer physiotherapeutischen Arbeit wurde die Auswirkung des Therapeutischen Kletterns auf die Motorik von 5- bis 8-jährigen Kindern untersucht. Als Messinstrument diente der „Zürcher Neuromotoriktest“, die Forschungsmethode entsprach einer Verlaufsbeobachtung per Einzelfallstudie mit 6 Kin-

dern. Die Ergebnisse zeigten, dass es bei allen Testpersonen zu einer Verbesserung der motorischen Leistungen kam, auch drei Monate später war diese noch nachweisbar [13].

In bisherigen Untersuchungen konnte das Therapeutische Klettern aufgrund theoriegebundener Analysen einerseits der sensorischen Integration zugeordnet werden, andererseits ergaben sich auch Nachweise für die Wirksamkeit hinsichtlich motorischer Veränderungen im Bereich der oberen Extremitäten und der gesamten Körpermotorik. Nicht untersucht wurde bisher, ob Therapeutisches Klettern auch die Handgeschicklichkeit und Grafomotorik positiv beeinflusst. Die klinischen Erfahrungen und Erkenntnisse der Therapeuten und der Autorin, die das Klettern in ihrem Behandlungsalltag verwenden, lassen diese Annahme zu.

Für Kinder im letzten Kindergartenjahr und für Volksschüler hat die grafomotorische Fertigkeit eine hohe Bedeutung, da Schulkinder ca. 20 bis 60% der Unterrichtszeit mit feinmotorischen Aktivitäten verbringen. Die Anforderungen an die Grafomotorik steigern sich in den höheren Klassen und spätestens ab der 3. Klasse wird vorausgesetzt, dass der Schreibablauf automatisiert ist [11].

Aus dem ergotherapeutischen Behandlungsalltag ist bekannt, dass in der Grafomotorik häufig Probleme auftreten. In der hier vorgestellten Pilotstudie soll genauer untersucht werden, inwieweit Therapeutisches Klettern auf die Finger- und Handmotorik bzw. Grafomotorik einen positiven Effekt hat.

Um sich von anderen Berufsgruppen abzugrenzen und die ergotherapeutische Relevanz hervorzuheben, wird das Occupational Performance Model Australia (OPMA) verwendet. Dieses spezifisch ergotherapeutische Modell ermöglicht eine genaue Aufschlüsselung der Handlungsperformanz, der Handlungsrolle, des Umweltkontextes in Raum und Zeit sowie die sensomotorischen, biomechanischen, kognitiven, Intra- und Interpersonellen Komponenten unter Beachtung von Körper, Geist und Seele [2].

Ch. Chapparo und J. Ranka, die Ergotherapeutinnen, Entwicklerinnen und Autorinnen des Modells, veröffentlichten 1997 hierzu die erste umfangreiche englische Monografie. Das Werk stellt die Theorie des Modells und deren praktische Anwendung in Ausbildungscurricula, Forschung und klinischer Arbeit dar.

Acht wesentliche Konstrukte bilden die Struktur dieses Modells: Handlungsperformanz, Handlungsrollen, Bereiche der Handlungsperformanz, Komponenten der Handlungsperformanz, Kernelemente der Handlungsperformanz, externe Umwelt, Raum und Zeit. Das erste Konstrukt „Handlungsperformanz“ wird als Ergebnis des Zusammenwirkens der sieben anderen Konstrukte gesehen und kommt daher grafisch nicht zur Darstellung [18]. Die Bereiche der Handlungsperformanz beinhalten die Selbstständigkeit, Produktivität und Schule, Freizeit und Spiel sowie Handlungen, die der Erholung dienen. Die Bereiche werden wiederum in fünf Komponenten unterteilt: die biomechanische, sensomotorische, kognitive, intrapersonale und interpersonale Komponente. In diesem Modell werden Körper, Geist und Seele als Kernelemente, sowohl körperlich als auch nicht-körperlich verstanden.

Die externe Umwelt wird auf vier verschiedene Weisen klassifiziert: als physische, sensorische, kulturelle und soziale Umwelt. Raum wird definiert als eine Ausdehnung in alle Richtungen, in der materielle Objekte oder Gestalten platziert sind. Das OPMA erweitert diese Ausführungen über den Begriff des Raumes. Menschen haben auch einen inneren Raum. Ebenso wie der Raum wird auch Zeit in diesem Modell als physikalische Zeit und

als empfundene Zeit verstanden. Jedes dieser Konstrukte beinhaltet wiederum mehrere, in wechselseitiger Beziehung stehende Elemente (Abb. 1).

Anhand des OPMA wird das Konzept des Therapeutischen Kletterns aufgeschlüsselt und es werden die Handlungsrolle, die Bereiche und Komponenten festgelegt, damit sie anschließend mit der Handlungsrolle, den Bereichen und Komponenten der Grafomotorik verglichen werden können.

Das Konzept des Therapeutischen Kletterns „Pfiffikus“

Das Therapiekonzept beinhaltet einen Elterninformationsabend mit einer Einführung zum Therapieablauf und den anschließenden Therapieblock. Um die Elternarbeit auch über den Therapiezeitraum aufrecht zu erhalten, werden die Eltern zu genauen Zeitpunkten über die Entwicklung ihrer Kinder informiert. Am Ende der Therapie findet ein Abschlussgespräch statt. In den Elternevaluationsbögen wurde bei der Frage: „Welche Veränderungen haben sich während der Therapie ergeben?“ oft die Verbesserung der Handschrift, das Beginnen oder Verbessern des Malens und eine ökonomischere Stifthaltung angeführt. Eine Therapieeinheit besteht aus 12 zentralen Abschnitten. Am Beispiel des „Kletterns an der Hohen Wand – Toprope-Bereich“ wird die Aufschlüsselung der therapeutischen Handlungsschritte in Handlungsteilschritte nach dem OPMA exemplarisch durchgeführt.

Tabelle 1 ist zu entnehmen, auf welchem Weg Menschen verstehen und anderen erklären können, wie bestimmte Handlungen zu vollziehen sind: Sie beschreiben die endgültige Form der Handlungsschritte, indem sie mehr oder minder bewusst bzw. geschult die Ausführung der gesamten Handlung in Teilschritte zerlegen, die letztendlich einen kompletten Handlungsschritt ergeben. Parallel hierzu erläutern sie die Beziehung zwischen externen Objekten und Körperteilen während jedes Teilschrittes der Ausführung.

Das kletternde Kind erfüllt innerhalb von Raum und Zeit verschiedene Handlungsrollen, die durch die individuellen Anforderungen an Handlungsabläufe von Selbsterhaltung, Produktivität,

Freizeit und Erholung sowie durch sensorische, physische, kulturelle und soziale Kontexte bestimmt werden. Aus der Analyse des Therapiekonzeptes aus ergotherapeutischer Perspektive lässt sich ableiten, dass das vorliegende Konzept des Therapeutischen Kletterns Trainingsmöglichkeiten in biomechanischen, sensomotorischen, kognitiven, interpersonalen und intrapersonalen Komponenten bietet.

Grafomotorische Kompetenz

Der Begriff Grafomotorik wurde von Kiphard [6] erstmals zur Kategorisierung verschiedener Erscheinungs- und Äußerungsformen menschlicher Motorik genutzt. Bei Recherchen im Bereich der Grafomotorik entdeckte die Autorin eine Vielzahl begrifflicher Bestimmungen, wobei sich zwei Richtungen herauskristallisierten.

Zum einen wird Schrift als Ergebnis eines motorischen Ablaufes angesehen und die Schreibfähigkeit durch motorische Subfunktionen definiert, wie z.B. von Naville und Marbacher: „(...) Graphomotorik setzt sich aus Integration und Koordination von Wahrnehmung und Motorik zusammen und könnte als Höchstleistung feinmotorischer Geschicklichkeit bezeichnet werden.“ [12: 4]

Zum anderen wird der Schreibprozess nicht als rein motorische Fertigkeit betrachtet, sondern als ein Prozess des Lesen- und Scheibenlernens im Kontext von Anforderungen aus der Umwelt und der individuellen Voraussetzungen, indem grafomotorische Fähigkeiten zum Medium werden [11].

Auch die Entwicklung der Handgeschicklichkeit und ihre Bedeutung für die kindliche Gesamtpersönlichkeit sind nicht zu unterschätzen, denn das Schreibenlernen (auch: der Schriffterwerb) ist ein gesellschaftlich hoch geachtetes und gefordertes Gut.

Das Erlernen des Schreibens ist ein sensomotorischer Prozess, d.h. alle Sinne müssen gut miteinander arbeiten, damit ein Kind schreiben lernen kann. Im Bereich des sensomotorischen Lernens kommt es darauf an, dass einzelne Bewegungsmuster nicht isoliert bis zur Perfektion eingeübt werden, sondern dass sie nach einigen Wiederholungen in verschiedenen Situationen weiter variiert angeboten werden. Durch Variationen wird ein

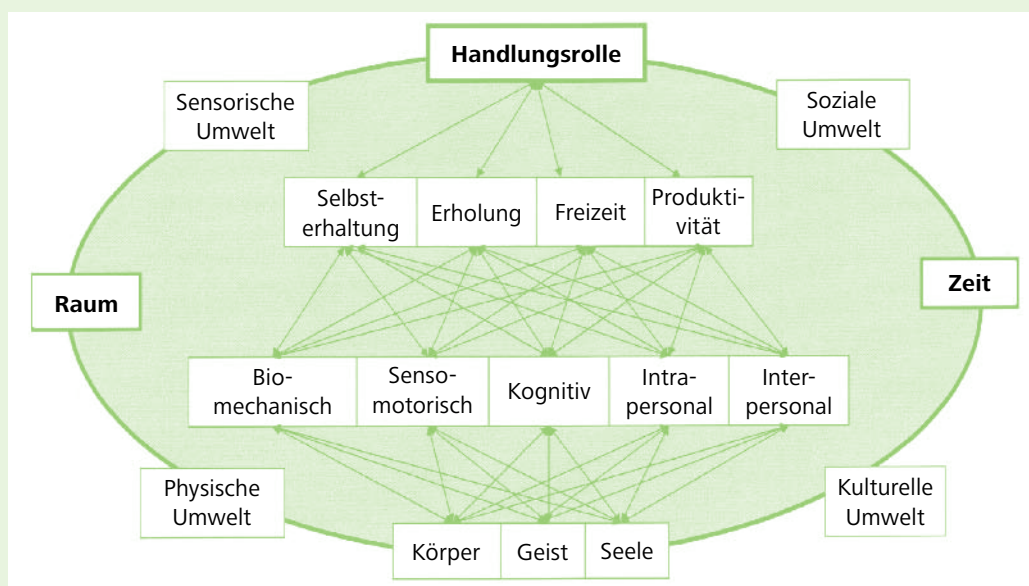


Abb.1: Das OPMA nach Chapparo und Ranka 2008 (eigene Darstellung)

Tab. 1: Aufschlüsselung der Handlungsschritte in Teilhandlungen am Beispiel des Toprope-Kletterns

| HANDLUNGSSCHRITTE | HANDLUNGSTEILSCHRITTE |
|-----------------------------------|---|
| Organisieren der Sicherungsgeräte | <ul style="list-style-type: none"> ■ Hüftgurt holen ■ Hüftgurt anziehen ■ Hüftgurt verschließen ■ Hüftgurtkontrolle durch einen Betreuer ■ Schraubkarabiner und Tube-Sicherungsgerät (ATC) holen ■ Schraubkarabiner richtig einhängen ■ ATC bereit halten |
| Partnerzuteilung | <ul style="list-style-type: none"> ■ Wird von den Therapeuten durchgeführt |
| Wandzuteilung | <ul style="list-style-type: none"> ■ Die entsprechende Kletterwand wird dem Kletterduo von den Therapeuten zugewiesen |
| In das Seil „einbinden“ | <ul style="list-style-type: none"> ■ Entscheidung, wer der Sicherer ist und wer der Kletterer ■ Sicherer fädelt das Seil in das ATC ein und hängt dieses in den Schraubkarabiner ein ■ Kletterer hängt das Seil in den Schraubkarabiner ein ■ Sicherer und Kletterer schrauben den Schraubkarabiner zu ■ Partnercheck ■ Schraube des Karabiners zum Körper drehen ■ Startfrage: „Darf ich klettern?“ ■ Warten, bis die Zusage kommt |
| Losklettern | <ul style="list-style-type: none"> ■ So hoch klettern, wie es sich das kletternde Kind zutraut ■ Kommando an den Sicherer: „Darf ich mich in den Gurt setzen?“ ■ Sicherer nimmt die Sicherungsstellung ein ■ Zusage an den Kletterer ■ Kletterer gibt sein Gewicht langsam nach hinten an das Seil ab ■ Füße an die Kletterwand stellen ■ Sicherer lässt den Kletterer langsam herunter ■ Kletterer geht an der Kletterwand herunter ■ Kletterer steht sicher am Boden |
| Vom Seil „ausbinden“ | <ul style="list-style-type: none"> ■ Schraubkarabiner umdrehen ■ Schraubkarabiner aufschrauben ■ Sicherer hängt das ATC mit Seil aus ■ Kletterer hängt das Seil aus |
| Rollentausch | <ul style="list-style-type: none"> ■ Kletterer wird Sicherer und Sicherer wird Kletterer |

Bewegungsmuster erweitert und es wird dem Kind ermöglicht, die Bewegungsmuster auf andere, ähnliche Situationen zu übertragen.

Das „schreibende Kind“ erfüllt – wie das kletternde Kind – innerhalb von Raum und Zeit verschiedene Handlungsrollen, die durch die individuellen Anforderungen an Handlungsabläufe von Selbsterhaltung, Produktivität, Freizeit und Erholung sowie sensorische, physische, kulturelle und soziale Umweltfaktoren bestimmt werden. Aus der ergotherapeutischen Analyse lässt sich ableiten, welche biomechanischen, sensomotorischen, kognitiven, interpersonalen und intrapersonalen Komponenten und Bereiche Grundlagen für die Grafomotorik bilden.

Im weiten Feld der Ergotherapie werden unterschiedliche Therapie- und Forschungsansätze genutzt, so z.B. der „bottom up-Ansatz“ oder der „top down-Ansatz“, wobei man den komponentenorientierten Ansatz dem bottom up-Bereich zuordnen würde. Der Vergleich der beiden Grafiken (Abb. 2 und 3) zeigt eine hohe Übereinstimmung. Ein großer Anteil der Fertigkeiten, die für die grafomotorische Kompetenz Bedingung sind, stimmt mit jenen überein, die für das sogenannte Toprope-Klettern gebraucht

werden. Die Annahme, dass sich das Arbeiten an sensomotorischen Komponenten automatisch auf funktionelle Tätigkeiten und andere Kompetenzen überträgt, ist wissenschaftlich noch nicht bestätigt worden. Allerdings begründeten die evaluierten Rückmeldungen der Eltern und Pädagogen und die langjährige praktische Erfahrung der Autorin und ihrer Klettertherapiekollegen den Impuls, diese Beobachtungen näher zu erforschen.

Aufgrund der oben beschriebenen Erkenntnisse sollen in der hier vorgestellten Arbeit die Effekte des Therapeutischen Kletterns auf die Entwicklung der Grafomotorik näher untersucht werden. Außerdem stellt sich die Frage, inwieweit die Kinder eine Transferleistung in den Alltag bewältigen können.

Die Forschungsfragen dieser Pilotstudie lauten: „Hat das Therapeutische Klettern positive Auswirkungen auf die grafomotorische Kompetenz von Kindern im Alter zwischen 5 und 12 Jahren? Wenn ja, inwiefern besteht eine nachhaltige Wirkung der Klettertherapie drei Monate nach Abschluss der Behandlung?“

Abb. 2: Komponenten der Grafomotorik nach OPMA (eigene Darstellung)

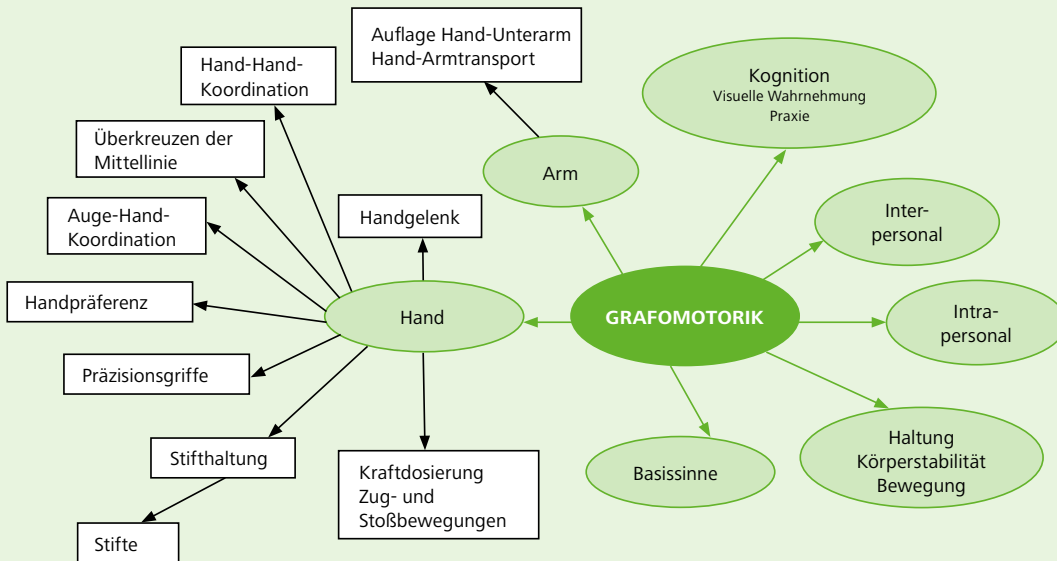
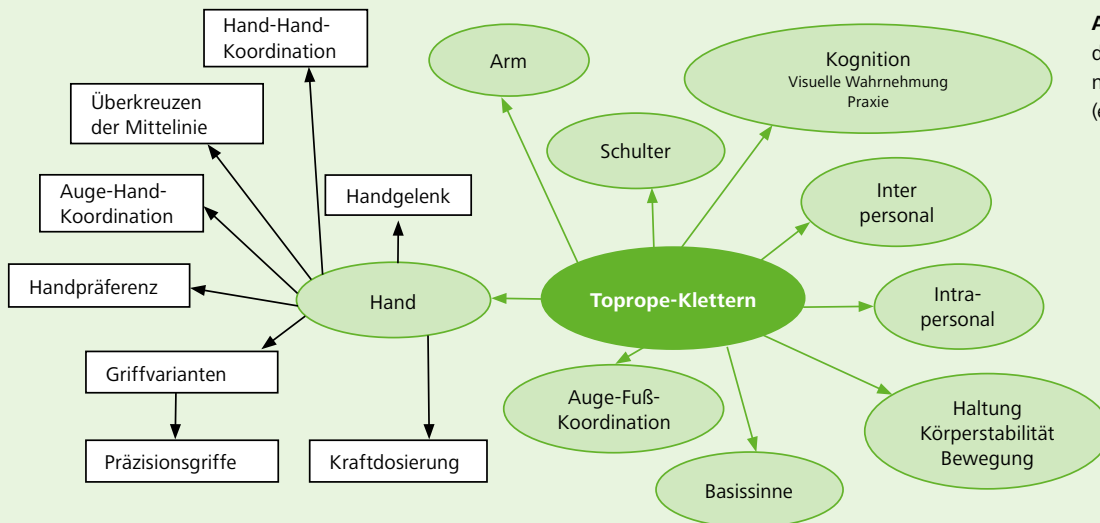


Abb. 3: Komponenten des Toprope-Kletterns nach OPMA (eigene Darstellung)



Methodik

Forschungsdesign

Untersucht wird die Wirksamkeit der Therapiemethode „Klettern als Therapie“ auf die feinmotorische und grafomotorische Kompetenz der Kinder. Verwendet wird ein A B A A Messwiederholungsdesign mit einer Kontrollgruppe. 28 Probanden werden evaluiert, 18 Kinder, die an der Klettertherapie teilnehmen und 10 Kinder, die sich in der Kontrollgruppe befinden. In einer Klettergruppe sind jeweils 6 Kinder, d.h. es werden 3 Therapiegruppen evaluiert. Die Kinder aus der Kontrollgruppe werden von einer Warteliste für den nächsten Block „Therapeutisches Klettern“ rekrutiert. Aus ethischen Gründen werden alle vorhandenen Therapieplätze vergeben. Somit ergibt sich eine relativ hohe Probierendifferenz in den Gruppen, es gibt mehr kletternde Kinder als Kinder in der Kontrollgruppe. Der Altersdurchschnitt der Probanden der Untersuchungsgruppe liegt bei 7 Jahren 5 Monaten, in der Kontrollgruppe liegt er bei 7 Jahren 2 Monaten. Für die Zuweisung zur Therapie sind in Österreich niedergelasse-

ne Ärzte und Ärztinnen aus Institutionen (u.a. Neuropädiatrie, Orthopädie, Kinderheilkunde, allgemein Medizin) verantwortlich. Die zuweisenden Ärzte werden über die Studie nicht informiert. Die ersten 18 Kinder, die zur Therapie angemeldet werden, werden in die drei Untersuchungsgruppen aufgeteilt. Ein Therapeutenteam therapiert zwei dieser Gruppen (12 Probanden), die dritte Gruppe (6 Probanden) wird von einem anderen Team therapiert. Die beiden Therapeutenteams folgen dem gleichen Therapieansatz. Sie setzen sich jeweils aus einer Ergotherapeutin, einer Physiotherapeutin und aus einem staatlich geprüften Kletterwart zusammen. Die Therapie wird zweimal in der Woche für jeweils 90 Minuten monozentrisch in der Kletterhalle in Linz durchgeführt.

Einschlusskriterien der Probanden

Es handelt sich um gehfähige Kinder im Alter von 5 bis 12 Jahren mit Therapiebedarf (mit grob- und feinmotorischen Schwierigkeiten). Es liegt die schriftliche Zuweisung eines Arztes vor.

Diagnosen: motorische(r) Entwicklungsverzögerung bzw. -rückstand, zentrale Koordinationsstörung (MCP), Wahrnehmungsstörung, AD(H)S

Bei diesen Diagnosen ist meist auch die grafomotorische Kompetenz beeinträchtigt, aber sie lassen ein breites Spektrum an Beeinträchtigungen zu.

Ein schriftlicher neuropädiatrischer, physiotherapeutischer oder ergotherapeutischer Befund liegt vor.

Während der Klettertherapie darf keine zusätzliche Therapie durchgeführt werden.

Bei den Kindern der Untersuchungsgruppe wird nach der 2. Testung ca. 3 Monate später eine 3. Testung durchgeführt. In diesen drei Monaten darf keine weitere Therapie erfolgen.

Datensammlung

Die Testungen und Auswertungen werden von der Autorin durchgeführt. Nachfolgend angeführte standardisierte Testbatterien kommen zur Anwendung:

Movement Assessment Battery for Children – Second Edition (M-ABC-2), (Petermann, deutschsprachige Adaption 2008)

Diese Testbatterie dient dazu, den Entwicklungsstand im Bereich der fein- und grobmotorischen Koordinationsfähigkeit eines Kindes zu erfassen. Sie besteht aus 8 Untertests je Altersgruppe, welche die drei Dimensionen „Handgeschicklichkeit“, „Ballfertigkeiten“ und „Balance“ überprüfen. Diese Testbatterie ist für ein weites Altersspektrum geeignet und gliedert sich in folgende drei Altersgruppen, um die verschiedenen Entwicklungsstadien der Kinder und Jugendlichen angemessen abzubilden:

- Altersgruppe 1: 3;0 bis 6;11 Jahre
- Altersgruppe 2: 7;0 bis 10;11 Jahre
- Altersgruppe 3: 11;0 bis 16;11 Jahre

Handgeschicklichkeit: Die ersten beiden Untertests messen die Fähigkeit zur Koordination unter Geschwindigkeit. Der dritte Untertest bezieht sich auf den Umgang mit dem Stift.

Dieser Bereich gibt Auskunft über Hand-Hand-Koordination, Überkreuzen der Mittellinie, Auge-Hand-Koordination, Handdominanz, Präzisionsgriffe, Stifthaltung, Handgelenksstabilität, Kraftdosierung, Zug- und Stoßbewegungen, Auflage Hand-Unterarm, Hand-Armtransport.

Ballfertigkeiten: Die zweite Skala des Tests misst den Präzisionsaspekt der koordinativen Fähigkeiten über das Fangen und Zielwerfen.

Statische und dynamische Balance: Die Fähigkeiten zur Balance lassen sich ebenfalls dem Präzisionsaspekt zuordnen.

Graphomotorische Testbatterie (GMT)

Die GMT ist ein standardisiertes Testverfahren für Kinder im Alter von 4;6 bis 6;11 Jahren [17]. Sie besteht aus Einzeltestverfahren (Paper-Pencil-Tests). Die Ergebnisse der Hauptuntersuchung zeigen einen engen Zusammenhang zwischen dem grafomotorischen Entwicklungsniveau und den sogenannten morphogenetischen Regulierungen (Wahrnehmungsaktivitäten). Aus diesem Grund wurde die graphomotorische Testbatterie primär nach den Erkenntnissen von Piaget aufgebaut.

Diese Testbatterie gestattet Aussagen über den Entwicklungsstand der Grafomotorik eines Kindes. Sie besteht aus 7 Untertests. Alle Einzeltestverfahren messen generell die Wahr-

nehmungsaktivität, die visuomotorische Koordination, die Bewegungskontrolle, die Hand- und Fingergeschicklichkeit und die Fähigkeit zum Umgang mit dem Schreibgerät auf der Schreibunterlage [17].

Folgende Subtests beinhaltet die Testbatterie:

- Labyrinth-Test (LT)
- Task-Test (TT)
- Symmetrie-Zeichen-Test (SET)
- Synergie-Schreibversuch (SSV)
- Graphesthesia-Test (GT)
- Graphomotorik-Test (GMT)
- Form- und Gestalt-Test (FGT)

Da manche Probanden älter als 6;11 Jahre sind, werden hier nur die Rohwerte verglichen. Jeder Subtest wird ausgewertet und das Ergebnis ist der Rohwert. Zu jedem Rohwert in der jeweiligen Altersgruppe gehört ein Prozentrang. Dieser gibt an wie viel Prozent der Kinder einer bestimmten Altersgruppe einen geringeren Wert erzielen.

Der Mannzeichentest (MZT) nach H. Ziler

Der Mannzeichentest ist ein standardisiertes Testverfahren für Kinder im Alter von 4;0 bis 14;11 Jahren. Er geht davon aus, dass aus der Zeichnung eines Kindes hervorgeht, wie es den Menschen sieht und inwieweit es in der Lage ist, sein Wahrnehmungsfeld zu gliedern und optisch zu differenzieren. Ebenso wurde postuliert, dass die Mannzeichnung Aussagen über die feinmotorische Entwicklung, visuomotorische Koordination und auch über das intellektuelle Leistungsniveau eines Kindes ermöglicht. Ziler entwickelte den MZT in detailstatistischer Auswertung auf der Grundlage von 1651 Kinderzeichnungen. Er veröffentlichte seine ersten Erfahrungen mit dem Mannzeichentest in den „Heilpädagogischen Blättern“ bereits im Jahr 1950. Brosat und Töttemeyer haben die im Rahmen ihrer Diplomarbeiten im Fachbereich Heilpädagogik erläuterten Bewertungskriterien und Normwerte von Ziler in einer empirischen Vergleichsstudie aktualisiert [1].

Testdurchführungen

Die erste Testung wurde 2 Wochen vor Therapiebeginn im Therapiehaus Pfiffikus durchgeführt. Aufgrund des Erstkontakts fand diese Testung im Beisein der Eltern statt. Sie dauerte ca. 40 bis 60 Minuten und wurde per Video aufgezeichnet. Die zweite Testung mit den genannten Testbatterien erfolgte ca. 1 Woche nach Therapieende, wieder unter den gleichen Bedingungen.

Die dritte Testung der Untersuchungsgruppe fand ca. 3 Monate nach der zweiten Testung mit den gleichen Testbatterien und unter identischen Rahmenbedingungen statt. Hier wurde die Nachhaltigkeit der Therapieergebnisse überprüft.

Der Entwicklungsstand der Kinder in der Kontrollgruppe drei Monate nach der 2. Testung konnte nicht überprüft werden, da diese Kinder in der Zwischenzeit auch am Therapeutischen Klettern teilnahmen.

Statistische Analyse

Für die statistische Datenauswertung wurden Korrelationsanalysen für Zusammenhangsüberprüfungen sowie eine Varianzanalyse bzw. t-Tests zur Ermittlung von Mittelwertunterschieden durchgeführt.

Als Signifikanzniveau wurde das 5%-Niveau herangezogen, d.h. dass ein Wert von $p < 0,05$ als signifikant und ein Wert von $p < 0,01$ als hoch signifikant interpretiert wurde.

Ergebnisse

Ergebnisse des Movement ABC-2

Es zeigte sich eine Verbesserung der „Handgeschicklichkeit“ bei beiden Gruppen. Die kletternden Kinder entwickelten sich besser als die Kinder der Kontrollgruppe, aber es ist keine Signifikanz zu erkennen. Bei den Mittelwerten der Handgeschicklichkeit in der Kontrollgruppe ergab sich ein Wertzuwachs von 15,30 auf 19,70, in der Untersuchungsgruppe erhöhte sich der Mittelwert von 18,11 auf 29,72.

Im Untertest „Balance“ war ein signifikanter Unterschied ($p < .001$) zwischen den beiden Gruppen zu Gunsten der kletternden Kinder zu beobachten. Die Ballfertigkeiten haben sich in beiden Gruppen kaum verändert.

Ergebnisse der Graphomotorischen Testbatterie (Rohwertberechnung)

Für die Stichprobe der kletternden Kinder wiesen die Ergebnisse einer zweifaktoriellen Varianzanalyse einen signifikanten Unterschied zwischen der ersten und zweiten Testung ($F_{1,26} = 27,211$; $p < .001$) auf. Auch der Interaktionseffekt zwischen dem Gruppenprodukt der ersten und zweiten Messung erwies sich als signifikant ($F_{1,26} = 16,122$; $p < .001$). Das bedeutet, dass sich die Kinder der Therapiegruppe wesentlich in der Grafomotorik verbessert haben (siehe Abb. 4).

Wie in Abb. 4 dargestellt, war die Ausgangssituation für beide Gruppen gleich. Die Gruppe der kletternden Kinder zeigte bei der zweiten Messung signifikant bessere Werte als die Kontrollgruppe.

Ergebnisse des Mannzeichentests

In der Untersuchungsgruppe gab es einen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Messungen, nicht aber in der Kontrollgruppe. Für die Stichprobe der Untersuchungsgruppe ergab

eine zweifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung einen Haupteffekt für die Zeit und einen Interaktionseffekt für Zeit x Gruppe. Der signifikante Unterschied zwischen der ersten und der zweiten Testung ($F_{1,26} = 5,585$; $p = .026$) indiziert eine wesentliche Verbesserung der kletternden Kinder im Mannzeichentest (Abb. 5).

Testergebnisse hinsichtlich die Nachhaltigkeit der Klettertherapie bei Kindern

Die Kinder der Untersuchungsgruppe wurden noch ein drittes Mal getestet. Zwischen der 2. und 3. Messung fand keine Therapie statt und die Messzeitpunkte lagen ca. 3 Monate auseinander. Abb. 6 zeigt die signifikanten Unterschiede zwischen allen drei Zeitpunkten. Paarweise Vergleiche mit Bonferroni-Anpassung ergaben zwischen der 1. und 2. Messung einen signifikanten Unterschied (Mittlere Differenz = -19,533; $p < .001$) und ebenso zwischen der 2. und 3. Messung (Mittlere Differenz = -9,733; $p = .046$). Das heißt, die Fertigkeiten der grafomotorischen Kompetenz, die während der Therapie erarbeitet wurden, haben sich nach Therapieabschluss gefestigt bzw. weiterentwickelt.

Movement ABC-2

Über die Zeit konnte eine teilweise signifikante lineare Veränderung in der Handgeschicklichkeit nachgewiesen werden, d.h. sie hat sich kontinuierlich verbessert von der 1. Messung zur 2. Messung (Mittlere Differenz = -5,867; $p = .037$) jedoch kaum zwischen der 2. und 3. Messung (Mittlere Differenz = -2,800; $p = .920$). Insgesamt hat sich die Handgeschicklichkeit während der Therapie verbessert und nach Therapieende wurde diese Verbesserung gefestigt.

Mannzeichentest

Die Ergebnisse einer einfaktoriellen Varianzanalyse mit Messwiederholung zeigten signifikante Veränderungen über die Zeit beim Mannzeichentest zwischen der 1. und 2. Testung (Mittlere Differenz = - 0,733; $p < .001$) und keine Veränderungen zwischen der 2. und 3. Messung (Mittlere Differenz = - 0,067; $p = 1,000$). Vom

Abb. 4: Graphomotorische Testbatterie – Mittelwerte der Gesamtrohwerte

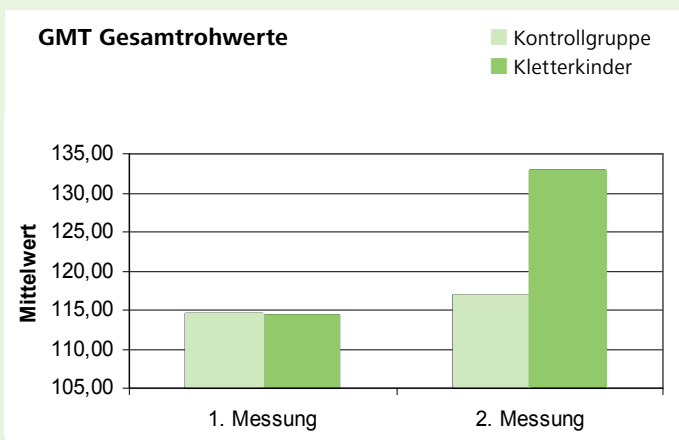
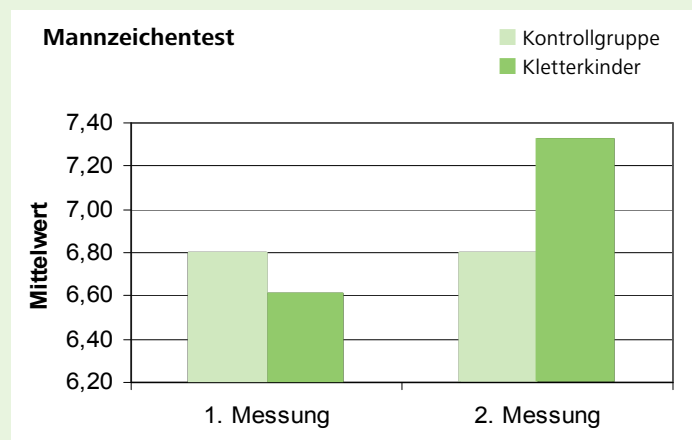


Abb. 5: Mannzeichentest



Ausgangswert zur Messung nach der Intervention kam es zu einem überzufällig hohen Anstieg, danach war der Wert konstant.

Diskussion

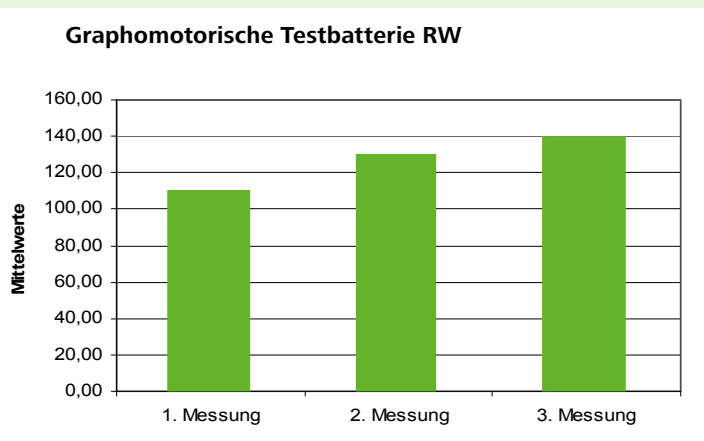
Obwohl seit 1994 in Deutschland, Österreich und in der Schweiz Klettertherapien in der Ergotherapie durchgeführt werden, gibt es dazu noch wenige wissenschaftliche Studien. Der große praktische Erfahrungsschatz der Therapeuten ist somit kaum wissenschaftlich begründet und die Forschung steht hier am Anfang. Die wenigen vorliegenden Studien zeigen aber durchaus positive Wirkungen im Bereich der Grob- und Feinmotorik und speziell in der alltagsrelevanten Verbesserung der Handmotorik. Die Analyse der Ergebnisse dieser Pilotstudie stützt die Annahme, dass das Therapeutische Klettern einen positiven Effekt auf die grafomotorische Kompetenz haben kann. Anhand der quantitativen Analyse der Ergebnisse ist zu erkennen, dass die Kinder in der Klettergruppe sich signifikant in der Grafomotorik verbesserten. Allerdings müssen die Ergebnisse aufgrund der kleinen Stichprobe mit Vorsicht interpretiert werden.

Das Modell des OPMA hat es der Autorin erleichtert, die Komplexität des Therapeutischen Kletterns aufzuschlüsseln. Es macht Beziehungen zwischen einzelnen Komponenten der Grafomotorik mit dem Therapeutischen Klettern sichtbar. Das Hauptaugenmerk dieser Arbeit gilt der Auswirkung des Kletterns auf die Grafomotorik. Die dargestellten OPMA-Komponenten der Grafomotorik und des Toprope-Kletterns indizieren eine wesentliche Überschneidung der Voraussetzungen, die eine reife ökonomische Grafomotorik bedingen.

Die Ergebnisse der drei Testbatterien sowie die Rückmeldungen der Eltern und Pädagogen bestätigen die weit verbreitete Annahme unter Therapeuten, dass sich das Arbeiten an sensomotorischen und biomechanischen Komponenten auf funktionelle Tätigkeiten und andere Kompetenzen übertragen kann.

Diese Ergebnisse lassen sich mit der Einzelfallstudie in der Klinik Valens, die in der Einleitung beschrieben wurde, vergleichen. Auch die physiotherapeutische Arbeit von Neubacher [13] scheint dadurch bestätigt.

Abb. 6: Mittlere Ergebnisse der Graphomotorischen Testbatterie. Rohwerte zu drei Messzeitpunkten



Die signifikant verbesserten Balancewerte bei den kletternden Kindern könnten Aufschluss über den Haltungshintergrund, die Körper- bzw. Rumpfstabilität und die Koordination geben. Grafomotorik wird von Rix der dynamischen Teilkörperkoordination zugeordnet. Die dynamische Teilkörperkoordination definiert Rix als „Teile des Körpers bewegen“. Um schreiben bzw. malen zu können, bedarf es in der Regel einer statischen Gesamtkörperkoordination, etwa einer Sitzkoordination und einer dynamischen Teilkörperkoordination [15].

Im Mannzeichentest wird die Menschzeichnung als ein Indikator des Körperschemas und des Selbstgefühls gesehen. Royeen und Lane [16] weisen darauf hin, dass taktile, propriozeptive und vestibuläre Sinneseindrücke für die Entwicklung eines Körperschemas wesentlich sind. Das heißt, die Testergebnisse können auch eine gewisse Auskunft über die Veränderung der Körperwahrnehmung geben.

Bei der Graphomotorischen Testbatterie hat sich der Mittelwert der Probanden der Kontrollgruppe zwischen der 1. und 2. Messung leicht erhöht. Die Mittelwerte des Mannzeichentests sind völlig identisch.

Die leichte Erhöhung der Werte zwischen der 1. und 2. Messung hat möglicherweise eine Ursache darin, dass die Kinder der Kontrollgruppe, die auf die Teilnahme an der Klettertherapie warteten, in ihrem häuslichen Umfeld, in der Schule bzw. im Kindergarten in den oben angeführten Fertigkeiten eine normale Förderung erfuhren.

Nach Ende der Therapie haben sich die Grafomotorik und die Handgeschicklichkeit der Probanden der Untersuchungsgruppe noch etwas weiterentwickelt. Das könnte folgendermaßen zu erklären sein: Durch die Therapie hat eine Verbesserung in diesem Bereich stattgefunden und es fällt den Kindern nun leichter zu malen und zu schreiben. Dies könnte dazu führen, dass sie sich nun auch mehr grafomotorisch engagieren und es ihnen sogar Spaß macht, was wiederum zu einem Übungs- und Verbesserungseffekt führt. So entsteht ein positiver Zyklus, der für eine Weiterentwicklung verantwortlich sein könnte.

Die Fertigkeiten der Balance hingegen sind nach den Resultaten der letzten Testung gleich geblieben und scheinen sich gefestigt zu haben. Ebenso haben sich die Mittelwerte des Mannzeichentests kaum verändert. Diese Ergebnisse zeigen die nachhaltige Wirkung dieser therapeutischen Intervention.

Es gab einige Faktoren, die die Durchführung der Pilotstudie erschwerten und die die Ergebnisse eventuell auch beeinflusst haben: Die kleine Probandenzahl sowie die ungleiche Gruppengröße der Untersuchungsgruppen und der Kontrollgruppe beeinträchtigen ihre Vergleichbarkeit. Es war außerdem aus pragmatischen und ethischen Gründen nicht möglich, die Kinder innerhalb der einzelnen Gruppen hinsichtlich Diagnose und Alter anzugleichen, was wiederum die Vergleichbarkeit der Gruppen beeinflussen könnte.

Es galt zwischen der 2. und 3. Testung Termine zu vereinbaren, die erst drei Monate nach Therapieende zu berücksichtigen waren. Einige dieser Termine wurden verschoben bzw. vergessen. Daher war es nicht möglich, die 3. Testung innerhalb von zwei Wochen durchzuführen, wie bei den vorangegangenen Testungen, sondern sie erfolgte innerhalb eines Monats. Die hieraus resultierende, teils größere Zeitspanne könnte daher auch vermehrt die normalen Entwicklungsschübe der Kinder abbilden. Auch konnte keine 3. Messung für die Kontrollgruppe durchgeführt werden, daher fehlt der Vergleich zu der 3-monatigen Entwicklungsperiode.

Der Movement ABC-2 Test misst die Handgeschicklichkeit eher grob, da nur drei Untertests durchgeführt wurden, davon einer mit Stift. Hier könnte eine Ursache dafür liegen, dass kein signifikanter Unterschied zwischen der verbesserten Handgeschicklichkeit der kletternden Kinder und der Kinder der Kontrollgruppe festzustellen war.

Weiterführende wissenschaftliche Arbeitsanregungen

Trotz der oben aufgeführten Einschränkungen deutet die hier vorgestellte Pilotstudie darauf hin, dass Therapeutisches Klettern dazu beizutragen scheint, bestimmte Komponenten, die zur grafomotorischen Fertigkeit benötigt werden, zu entwickeln und zu verbessern. Eine umfassende Studie mit entsprechend großen und gut vergleichbaren Gruppen und einer repräsentativen Stichprobe wäre notwendig, um die Ergebnisse dieser Pilotstudie zu bestätigen oder zu widerlegen.

Weiter wäre es interessant zu untersuchen, inwieweit sich dieses Therapiekonzept auch auf andere Bereiche auswirkt, z.B. Selbstständigkeit beim Ankleiden, Verhalten in der Gruppe, Trennung des Kindes von Bezugspersonen, Aufmerksamkeit und Konzentration in der Gruppe, Regelverhalten in der Gruppe. Auch hier gibt es subjektive klinische Beobachtungen und Rückmeldungen aus den Evaluationsbögen der Eltern und Pädagogen, die erste Vermutungen hinsichtlich solcher Effekte zulassen.

Zusätzlich zu der Untersuchung in anderen Bereichen wäre es nützlich, das Kletterkonzept mit anderen therapeutischen Angeboten wie eine „Grafomotorikgruppe“ zu untersuchen. Hier wäre ein kontextnaher Übungseffekt enthalten und ein Vergleich dieser beiden Therapiekonzepte könnte sich als aufschlussreich erweisen.

Zusammenfassung

Die Grafomotorik ist ein kleiner, aber wesentlicher Bereich für Kinder im Alter zwischen 5 und 12 Jahren. Die Produktivität der Kinder richtet sich zu einem großen Teil auf die Schule, da sie dort viel Zeit verbringen. Außerdem ist das Klettern eine interessante Freizeitgestaltung und ermöglicht den Kindern neben der motorischen Förderung eine Partizipation in Peergruppen, die das Klettern als Sport ausüben.

Quintessenz

Das Klettern kann als ergotherapeutische Behandlungsmöglichkeiten vermutlich auch dazu beitragen, die feinmotorische (Finger- und Handmotorik) und grafomotorische Kompetenz zu erweitern.

- Das Konzept des Therapeutischen Kletterns wird sowohl im Gruppenbereich als auch in der Einzeltherapie angewandt.
- Die Ergebnisse der Analyse der Pilotstudie „Therapeutisches Klettern“ zeigen eine signifikante, nachhaltige Verbesserung der grafomotorischen Kompetenz.
- Die Arbeit an Komponenten der Grafomotorik durch einen therapeutischen Sportansatz scheint sich insgesamt positiv auf das Malen und Schreiben auszuwirken.
- Weitere Forschung ist notwendig, um diese vorläufigen Ergebnisse zu bestätigen oder zu widerlegen.

Quellenverzeichnis

- [1] Brosat H, Tötemeyer N. Der Mannzeichentest nach Hermann Ziler. Manual. Münster: Aschendorff 2007.
- [2] Chapparo C, Ranka J. <http://www.occupationalperformance.com/index.php/au/layout/set/print> (17.06.2008).
- [3] Esser I, Bartik F. Klettern in der ergotherapeutischen Praxis. Integrationsmöglichkeiten des Therapeutischen Kletterns in die SI-Therapie. In: ET Reha 2002; 3: 17-25.
- [4] GutB. http://www.klettertherapie.ch/03_forschung/forschung.htm (16.06.2008).
- [5] Hackl M. Klettern in der Ergotherapie. In: Ergo News 2008; 3: 4.
- [6] Kiphard EJ. Psychomotorik als Prävention und Rehabilitation. Gütersloh: Flöttmann 1979.
- [7] Krick M. Kletterurlaub mit SI-Kindern. In: Et Reha 1995; 4: 376-382.
- [8] Krick M. Warum nicht einmal etwas Neues probieren? In: Ergotherapie (Fachzeitschrift des österreichischen Berufsverbandes) 1999; 4: 18-23.
- [9] Krick M. Klettern als Therapie für Kinder mit sensorisch-integrativen Dysfunktionen. In: Söchting E (Hrsg). Sensorische Integration Original – Heute. Idstein: Schulz-Kirchner 2006.
- [10] Lazik D, Bittmann F. <http://www.pitt.uni-potsdam.de/innotrend/boulder2800presentation/D/therapy.html> (26.06.2008).
- [11] Nacke A. Ergotherapie bei Kindern mit Wahrnehmungsstörungen. Stuttgart: Thieme 2005.
- [12] Naville S, Mabacher P. Vom Strich zur Schrift. Dortmund: modernes lernen, 1999.
- [13] Neubacher A. Die Auswirkungen des Therapiekletterns auf die Motorik von 5 bis 8-jährigen Kindern. Diplomarbeit zur Erlangung des Diploms an der Akademie für den physiotherapeutischen Dienst am AKH Linz. Linz 2006.
- [14] Petermann F (Hrsg). M-ABC-2. Movement Assessment Battery for Children. Manual. Unter Mitarbeit von Bös K und Kastner J. Deutschsprachige Adaption nach Henderson SE, Sudgen DA, Barnett AL. London: Pearson 2008.
- [15] Rix A. Den Stift im Griff. Buxtehude: Persen 2009.
- [16] Royeen CB, Lane SJ. Verarbeitung taktiler Sinneseindrücke und sensorische Defensivität. In: Fisher AG, Murray EA, Bundy AC. Sensorische Integrationstherapie. Berlin, Heidelberg: Springer 1998; 175-222.
- [17] Rudolf H. Graphomotorische Testbatterie. Manual. Weinheim: Beltz 1986.
- [18] Weigl R. Das Occupational Performance Model (Australia) (OPMA). In: Marotzki U (Hrsg). Ergotherapie – Reflexion und Analyse – Ergotherapeutische Modelle praktisch angewandt. Heidelberg: Springer 2002.

Weiterführende Literatur

- Affolter F. Wahrnehmung Wirklichkeit und Sprache. Wissenschaftliche Beiträge aus Forschung, Lehre und Praxis zur Rehabilitation behinderter Kinder und Jugendlicher. Villingen-Schwenningen: Neckar-Verlag 1995.
- Ayres AJ. Bausteine der kindlichen Entwicklung. Berlin: Springer 1992.
- Barth K-H. Schulfähig? Beurteilungskriterien für die Erzieherin. Freiburg i.Bsrg.: Herder 1995.
- Bauer-Böhm K. Schuleingang und Schulfähigkeit. <http://schulpsychologie.lsr-noe.gv.at> (22.06.2010).
- Becker H, Steding-Albrecht U. Ergotherapie im Arbeitsfeld Pädiatrie. Stuttgart: Thieme 2006.
- Chapparo C, Ranka J. Das Occupational Performance Model (Australia):

- Eine Beschreibung von Konstrukten und Struktur. In: Arbeitskreis Modelle und Theorien Wien (Hrsg). OPM – Occupational Performance Model (Australia). Darstellung der Theorie – Beispiele aus der Praxis. Idstein: Schulz-Kirchner 2004.
- Hagedorn R. Ergotherapie – Theorien und Modelle. Die Praxis begründen. Deutsche Übersetzung von B. u. J. Dehnhardt. Stuttgart: Thieme 2000.
- Neuhaus C. Das hyperaktive Kind und seine Probleme. Freiburg: Urania 2002.
- Pollock N, Lockhart J. Handwriting assessment Protocol. McMaster University, School of Rehabilitation Science. Ontario 2009.
- Reichenbach C, Lücking C. Diagnostik im Schuleingangsbereich. Diagnostikmöglichkeiten für institutionsübergreifendes Arbeiten. Dortmund, Basel: Borgmann Media 2007.
- Roley SS, Blance EI, Schaaf RC. Sensorische Integration. Praxiswissen, Grundlagen und Therapie bei Entwicklungsstörungen. Berlin, Heidelberg: Springer 2004.
- Rossi E, Gulger E, Vassella E. Pädiatrie. Stuttgart: Thieme 1997.
- Schaeffgen R. Praxis der Sensorischen Integrationstherapie. Erfahrungen mit einem ergotherapeutischen Konzept. Stuttgart: Thieme 2007.
- Scheepers C, Steding-Albrecht U, Jehn P. Ergotherapie. Vom Behandeln zum Handeln. Lehrbuch für Ausbildung und Praxis. Stuttgart: Thieme 2007.
- Schilling F. Graphomotorik und Schreibenlernen. In: Haase P (Hrsg). Schreiben und Lesen sicher lehren und lernen. Dortmund: Borgmann 2000.
- Steding-Albrecht U. Das Bobath-Konzept im Alltag des Kindes. Ergotherapeutische Prinzipien und Strategien. Stuttgart: Thieme 2003.
- Testzentrale Göttingen (Hrsg). Graphomotorische Testbatterie. www.testzentrale.de/?mod=detailid=59 (22.07.2008).