

Eckhart, Michael; Schwery Klingele, Joséphine; Sägesser Wyss, Judith; Wüthrich, Sergej

Welche Rolle spielt das Fördersetting? Längsschnittstudie zur Wirkung der Förderung in der Grafomotorik

Empirische Sonderpädagogik 17 (2025) 3, S. 232-248



Quellenangabe/ Reference:

Eckhart, Michael; Schwery Klingele, Joséphine; Sägesser Wyss, Judith; Wüthrich, Sergej: Welche Rolle spielt das Fördersetting? Längsschnittstudie zur Wirkung der Förderung in der Grafomotorik - In: Empirische Sonderpädagogik 17 (2025) 3, S. 232-248 - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-353132 - DOI: 10.25656/01:35313; 10.2440/003-0051

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-353132>

<https://doi.org/10.25656/01:35313>

in Kooperation mit / in cooperation with:



PABST

<https://www.psychologie-aktuell.com/journale/empirische-sonderpaedagogik.html>

Nutzungsbedingungen

Dieses Dokument steht unter folgender Creative Commons-Lizenz: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.de> - Sie dürfen das Werk bzw. den Inhalt vervielfältigen, verbreiten und öffentlich zugänglich machen sowie Abwandlungen und Bearbeitungen des Werkes bzw. Inhaltes anfertigen, solange Sie den Namen des Autors/Rechteinhabers in der von ihm festgelegten Weise nennen und das Werk bzw. den Inhalt nicht für kommerzielle Zwecke verwenden.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

This document is published under following Creative Commons-License: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.en> - You may copy, distribute and render this document accessible, make adaptations of this work or its contents accessible to the public as long as you attribute the work in the manner specified by the author or licensor. You are not allowed to make commercial use of the work, provided that the work or its contents are not used for commercial purposes.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.



Kontakt / Contact:

peDOCS

DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung

E-Mail: pedocs@dipf.de

Internet: www.pedocs.de

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft

Welche Rolle spielt das Fördersetting? Längsschnittstudie zur Wirkung der Förderung in der Grafomotorik

*Eckhart Michael¹, Schwery Klingele Joséphine¹,
Sägesser Wyss Judith¹ & Wüthrich Sergej²*

¹ Institut für Heilpädagogik, Pädagogische Hochschule Bern

² Institut für Forschung, Pädagogische Hochschule Bern

Zusammenfassung

Der vorliegende Beitrag nimmt die laufende Inklusionsdiskussion auf und konzentriert sich auf die Wirkung verschiedener grafomotorischer Fördersettings. Im Fokus der Analysen stehen separative, integrative und inklusive Fördersettings. In einem quasi-experimentellen Prä-Post-Follow-up-Design wurden 1337 SchülerInnen der 1. Klassenstufe aus 87 Schulklassen über einen Zeitraum von 15 Monaten begleitet. Die Schulklassen wurden drei verschiedenen Fördersettings zugeteilt: separativ (n = 24), integrativ (n = 21) und inklusiv (n = 42). Die grafomotorische Leistung wurde mittels des GRAFOS-2 Screenings zu drei Messzeitpunkten erfasst. Alle Fördersettings implementierten eine 16-wöchige Intervention (2 Lektionen/Woche). Die Datenanalyse erfolgte mit hierarchischen gemischten Modellen und Propensity Score Matching. Die Ergebnisse zeigen, dass SchülerInnen in allen Fördersettings vergleichbare Fortschritte in ihren grafomotorischen Leistungen erzielten. Bei Betrachtung der SchülerInnen mit ausgewiesenem grafomotorischem Förderbedarf im separativen Setting sprechen die längerfristigen Effekte jedoch eher für integrative und inklusive Förderangebote.

Schlagwörter: Grafomotorik, Fördersettings, Separation, Integration, Inklusion

The Role of the Intervention Setting: A Longitudinal Study on the Effects of Support in Graphomotor Skills

Summary

This article takes up the ongoing discussion on inclusion and focuses on the effect of different graphomotor support settings. The analyses focus on separative, integrative and inclusive graphomotor support settings. In a quasi-experimental pre-post follow-up design, 1,337 first graders from 87 school classes were followed over a period of 15 months. The classes were assigned to three different support settings: separate (n = 24), integrated (n = 21) and inclusive (n = 42). Graphomotor performance was assessed using the GRAFOS-2 screening at three time points. All settings implemented a 16-week intervention (2 lessons/week). Data were analysed using hierarchical mixed models and propensity score matching. The results show that students in all intervention settings made comparable progress in

their graphomotor skills. However, when considering students with identified graphomotor needs in the separate setting, the longer term effects tended to favour integrative and inclusive support programmes.

Keywords: graphomotor skills, intervention setting, segregation, integration, inclusion

In den letzten Jahrzehnten hat die Forderung nach schulischer Inklusion an Bedeutung gewonnen. Inzwischen haben über 180 Länder die UN-Behindertenrechtskonvention unterzeichnet (UNO, 2006), die ein inklusives Bildungssystem auf allen Ebenen proklamiert (vgl. Art.24). Auch pädagogisch-therapeutische Angebote, insbesondere die Psychomotorik und Logopädie, sind gefordert, ihre Unterstützungsmassnahmen im Sinne inklusiver Bildung weiterzuentwickeln. Im Bereich der Psychomotorik gehört das therapeutische Einzel- und Kleingruppensetting zur klassischen Unterstützungsform (Vetter et al., 2009). In den vergangenen Jahren wurden jedoch wenige Förderkonzepte und -materialien entwickelt, die darauf abzielen, die bislang separativ organisierte Psychomotoriktherapie in ein inklusives Schulsetting zu integrieren (Sägesser Wyss et al., 2021a; Vetter et al., 2021). Diese Entwicklung bedingt eine Umgestaltung des traditionellen Handschriftunterrichts, sodass der Unterricht auf die heterogenen Bedürfnisse aller SchülerInnen abgestimmt werden kann (Sägesser Wyss et al., 2021b). Der folgende Beitrag nimmt die skizzierten Entwicklungen auf und bearbeitet die Fragestellung nach den Wirkungen separativer, integrativer und inklusiver Fördersettings auf grafomotorische Kompetenzen.

Grafomotorische Kompetenzen

Grafomotorische Fertigkeiten umfassen die Vorläuferfertigkeiten des Schreibens von Hand sowie den Transfer dieser Vorläuferfertigkeiten in das Schreiben von Buchstabenformen (Sägesser Wyss et al., 2021a). Als zentrale Prädiktoren der Grafomotorik gelten die visuomotorische Integration und

die Feinmotorik (Achymy et al., 2022). Die visuomotorische Integration beschreibt die Fähigkeit zur Reproduktion von Formen, welche auf dem Zusammenspiel der visuellen Wahrnehmung, der mentalen Repräsentation einer Form und der Motorik des Arms basiert (Beery et al., 2010). Die Feinmotorik hingegen bezieht sich auf die präzise Koordination und Kontrolle der Auge-, Hand- oder Fingermuskulatur (Chandler et al., 2021). Die Grafomotorik ist ein Teilbereich der Psychomotorik und steht in enger Verbindung mit der sensorischen, motorischen, sozio-emotionalen und kognitiven Entwicklung (Sägesser Wyss et al., 2024). Grafomotorische Kompetenzen bilden eine zentrale Grundlage für den Schriftspracherwerb (Kranz et al., 2011).

Einordnung der Grafomotorik in den Schriftspracherwerb

Um die Einbettung der Grafomotorik in den Schriftspracherwerb zu erklären, wird das Schreiben als ein komplexer Prozess verstanden, der im Modell von Van Galen (1991) als hierarchisch organisierte Ebenen dargestellt wird. In diesem Modell werden grafomotorische Fertigkeiten auf der motorischen Ebene verortet und umfassen das Schreiben von Schriftsymbolen (Formen und Buchstaben). Darauf aufbauend folgt die handschriftliche Ebene, die das Schreiben von Wörtern und die Auswahl der Wörter in der richtigen Reihenfolge einschliesst, um grammatikalisch korrekte und sinnvolle Sätze zu bilden. Abschliessend folgt die intentionale Ebene, in der eine Textidee entwickelt wird (Van Galen, 1991). Neben der hierarchischen Darstellung unterschiedlicher und aufeinander aufbauender Ebenen, die im Schreibprozess involviert sind, zeigt

van Galen (1991) die gleichzeitige Beteiligung kognitiver Aspekte auf allen Ebenen.

Relevanz der Grafomotorik

Die hierarchische Struktur des Schreibprozesses wurde in zahlreichen Untersuchungen bestätigt (z. B. Salas & Silvente, 2020). So konnte gezeigt werden, dass grafomotorische Fertigkeiten die Handschriftentwicklung voraussagen (z. B. Duiser et al., 2014; Maurer et al., 2023) und die Textproduktion beeinflussen (z. B. Skar et al., 2021). In diesem Zusammenhang ist jedoch zu beachten, dass die verschiedenen Ebenen nicht klar voneinander zu trennen sind, sondern dass es vielmehr zu Überschneidungen bzw. Überlappungen zwischen den verschiedenen Teilprozessen des Schreibens kommt (Behrens, 2017). Berninger und Winn (2006) stellen ein Schreibmodell vor, das sich in Abgrenzung zum Modell von Van Galen (1991) weniger auf die hierarchische Anordnung von Prozessen konzentriert, sondern vielmehr die Komplexität der beim Schreiben gleichzeitig ablaufenden Teilprozesse verdeutlicht (Berninger et al., 2015). In diesem Kontext spielt das Arbeitsgedächtnis eine zentrale Rolle (Berninger, 2006). In den frühen Stadien des Schreibens ist das visuell-räumliche Arbeitsgedächtnis besonders wichtig, um sich die auf der Vorlage abgebildete geometrische Form oder Buchstabenform zu merken und zu behalten und die Ausführung dieser Form zu planen (Maurer et al., 2023). Kinder, die das Schreiben von Buchstaben erlernen, müssen die Bewegungsabläufe noch bewusst steuern, was einen beträchtlichen Teil der begrenzten Kapazität des Arbeitsgedächtnisses beansprucht (McCutchen, 2011). Erst wenn die grafomotorischen Prozesse automatisiert sind, werden Kapazitäten im Arbeitsgedächtnis frei (Becker et al., 2014), was wiederum zu einer besseren Schreibleistung führen sollte (Sturm et al., 2017).

Vor diesem Hintergrund ist es von Bedeutung, grafomotorische Fertigkeiten bereits im Vorschulalter auf kindgerechte Weise zu fördern (Vetter et al., 2021) und diese Förderung im frühen Schulalter gezielt fortzusetzen, um die Bewegungsabläufe weitgehend zu automatisieren und optimale Bedingungen für den weiteren schulischen Lernprozess zu schaffen (Kushki et al. 2011; Maurer et al., 2023). Die Folgen unerkannter grafomotorischer Schwierigkeiten können für die betroffenen Kinder nachhaltig negativ sein. Es wird von negativen Auswirkungen auf die Motivation, das Selbstvertrauen und der Verlauf der Schullaufbahn berichtet (Dinehart, 2014; Eckhart & Sägeser Wyss, 2016).

Von der Separation zur Inklusion

Die traditionelle Sonderpädagogik ist durch die Separation von *SchülerInnen mit sonderpädagogischem Förderbedarf*¹ von ihren MitschülerInnen ohne Förderbedarf gekennzeichnet. Diese Trennung erfolgt in der Regel in separaten, häufig kleineren Klassen oder in speziellen Bildungseinrichtungen. In den vergangenen Jahrzehnten ist diese separative Förderung zunehmend in Kritik geraten. Die in diesem Zusammenhang entstandene Integrationsbewegung zielte darauf ab, die schulische Separation schrittweise aufzulösen und SchülerInnen mit sonderpädagogischem Förderbedarf in das allgemeine Bildungssystem einzubinden (Haeberlin, 2005). Gegenwärtig werden unter dem Begriff der schulischen Inklusion diese Entwicklungen fortgeführt. In der wissenschaftlichen Debatte werden die Begriffe Inklusion und Integration häufig synonym verwendet und basieren auf der Grundannahme, dass die Vielfalt der Lernenden anerkannt und Ausgrenzung sowie Stigmatisierung vermieden werden sollen (Sahli Lozano et al., 2017). Dies impliziert eine veränderte Perspektive auf die Heterogenität der SchülerInnen hin-

¹ Der Begriff *SchülerInnen mit sonderpädagogischem Förderbedarf* umfasst eine äußerst vielfältige Gruppe von Kindern mit einer breiten Palette physischer, kognitiver und sozioemotionaler Schwierigkeiten, die dazu führen, dass sie unterschiedliche Grade an sonderpädagogischem Förderbedarf benötigen (Dalgaard et al., 2022).

sichtlich unterschiedlicher Dimensionen (z.B. Herkunft, Geschlecht, Begabungen, Lernvoraussetzungen etc.) (Prengel, 2019) und erfordert eine Unterrichtsgestaltung, die den individuellen Bedürfnissen aller SchülerInnen gerecht wird (Bless, 2018; Krämer et al., 2021). Die inklusive Schule beschreibt eine Vision, deren Realisierung schrittweise angegangen werden muss (Sahli Lozano et al., 2017). Einen Orientierungsrahmen für die Umsetzung von Inklusion bietet der *Index für Inklusion* (Booth und Ainscow, 2019). Dieser beschreibt drei Dimensionen, die im Entwicklungsprozess berücksichtigt werden müssen: a) inklusive Kulturen (z. B. Haltungen), b) inklusive Strukturen (z. B. Rahmenbedingungen, Konzepte) und c) inklusive Praktiken (z. B. Unterricht, (multi-) professionelle Zusammenarbeit). Die vorliegende Studie konzentriert sich auf die Dimension der inklusiven Praktiken im Kontext des Handschriftunterrichts.

Umsetzung inklusiver Förderansätze im Handschriftunterricht

In der Schweiz erfolgt die Diagnostik und Förderung von SchülerInnen mit Schwierigkeiten in der Handschrift, bzw. in der Grafomotorik in erster Linie durch PsychomotoriktherapeutInnen. Die Psychomotorik ist als fester Bestandteil des sonderpädagogischen Grundangebotes an der Schweizer Volksschule verankert. Obwohl eine Weiterentwicklung psychomotorischer Förderangebote im Sinne einer inklusiven Bildung gefordert wird (vgl. Sahli Lozano et al., 2017), dominieren weiterhin traditionelle Unterstützungsformen in separativen Einzel- und Kleingruppensettings (Vetter et al., 2009). Die Umsetzung inklusiver Förderansätze erfolgte bislang nur selten, sodass sich empirische Befunde zu inklusiven Fördersettings in der Psychomotorik lediglich in Einzelfällen dokumentieren lassen. Ein Beispiel ist die Untersuchung von Kranz et al. (2011), die in der Schweiz durchgeführt wurde. In dieser Studie wurden die Effekte einer psychomotorischen Interven-

tion, *G-Fipps* (Grafomotorische Förderung in integrativ und präventiv ausgerichteter Psychomotorik) (Vetter et al., 2021), auf die grafomotorische Leistungsentwicklung von Kindergartenkindern analysiert. Die Durchführung der Förderstunden erfolgte sowohl durch die Lehrkraft als auch durch die PsychomotoriktherapeutIn. Die Resultate zeigen, dass Kinder der Interventionsgruppe signifikant grössere Fortschritte in Bezug auf grafomotorische Vorläuferfertigkeiten und körperkoordinative Fertigkeiten erzielten als die Kinder in den Kontrollgruppen. Internationale vergleichende Studien zur Wirksamkeit inklusiver grafomotorischer Förderansätze sind ebenfalls selten. Als bedeutend sind in diesem Zusammenhang die Arbeiten von Case-Smith et al. (2012; 2014) zu nennen. In diesen Studien wurde die Förderintervention *Write-Start-Programm* zur Förderung der Handschrift bei ErstklässlerInnen mit und ohne grafomotorischem Förderbedarf eingesetzt. Die Umsetzung der Intervention erfolgte im Rahmen des Co-Teachings durch Lehrkräfte und ErgotherapeutInnen. Die Ergebnisse zeigen signifikante Verbesserungen in den Bereichen Handschrift-Leserlichkeit und Handschrift-Flüssigkeit bei den SchülerInnen der Interventionsgruppen im Vergleich zu den Kontrollgruppen, die regulären Handschriftunterricht erhielten. Eine weitere internationale Studie, die eine grafomotorische Förderkonzeption im Rahmen des Co-Teachings bei Kindergarten- und Erstklasskindern untersuchte, stammt von Taverna et al. (2020). Die Ergebnisse zeigen eine signifikante Verbesserung der visuomotorischen Integration, jedoch nicht der Feinmotorik. Allerdings wurde in dieser Studie keine Kontrollgruppe berücksichtigt, sodass die Aussagekraft hinsichtlich der Wirksamkeit der Intervention limitiert bleibt. Vor dem skizzierten Hintergrund erweist sich die aktuelle Forschungslage zur grafomotorischen Leistungsentwicklung in inklusiven Fördersettings als lückenhaft. Es fehlt insbesondere an systematischen Analysen, die den Einfluss unterschiedlicher grafomotori-

scher Fördersettings auf die grafomotorische Leistungsentwicklung untersuchen. Die vorliegende Studie greift diese Forschungslücke auf, indem sie drei verschiedene Fördersettings untersucht: das separative, das integrative und das inklusive Setting (vgl. Abbildung 1). Das *separative Setting* ist definiert als grafomotorische Förderung, die ausserhalb des regulären Unterrichts durch eine PsychomotoriktherapeutIn erfolgt. Das *integrative Setting* ist dadurch gekennzeichnet, dass die Förderung innerhalb des Klassenzimmers stattfindet, bei der die Psychomotoriktherapeutin gezielt mit den Kindern mit Förderbedarf arbeitet, während die Lehrkraft parallel dazu den Handschriftunterricht für die übrigen SchülerInnen leitet. Das *inklusive Setting* zeichnet sich dadurch aus, dass der Handschriftunterricht von der Lehrkraft und der Psychomotoriktherapeutin gemeinsam nach den Prinzipien einer inklusiven Didaktik (Sägesser Wyss et al., 2021a) für alle Kinder gestaltet wird, unabhängig davon, ob bei einem Kind ein grafomotorischer Förderbedarf vorliegt.

Fragestellungen

Die vorliegende Studie trägt durch die folgenden Forschungsfragen zur evidenzbasierten Analyse der Wirksamkeit unterschiedlicher Fördersettings von SchülerInnen mit und ohne grafomotorischen Förderbedarf bei und liefert Erkenntnisse für die Weiterentwicklung grafomotorischer Fördersettings:

Fragestellung 1: Machen SchülerInnen in integrativen oder inklusiven Settings insgesamt mehr Leistungsfortschritte in der Grafomotorik als die SchülerInnen in separativen Fördersettings?

Fragestellung 2: Machen insbesondere SchülerInnen mit schwacher Grafomotorikleistung², aber ohne ausgewiesenen grafomotorischen Förderbedarf, mehr Leistungsfortschritte in integrativen oder inklusiven Settings im Vergleich zu separativen Fördersettings?

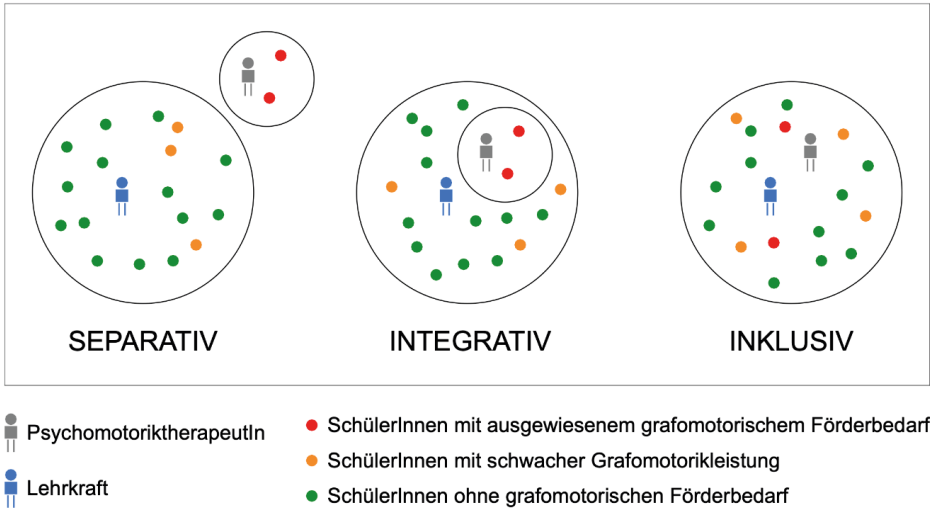


Abbildung 1
Überblick über die drei grafomotorischen Fördersettings

2 SchülerInnen, deren grafomotorische Leistung zum ersten Messzeitpunkt mindestens eine Standardabweichung unter dem Gesamtmittelwert liegen.

Fragestellung 3: Machen SchülerInnen mit ausgewiesenem grafomotorischem Förderbedarf³ in klassenexternen, separativen Therapiesettings mehr Fortschritte in der Grafomotorik als vergleichbare SchülerInnen in integrativen oder inklusiven Fördersettings?

Methoden

Stichprobe

Die Daten entstammen dem nationalen Forschungsprojekt „grafset“ (März 2021–Februar 2024), das von der Ethikkommission der Humanwissenschaftlichen Fakultät der Pädagogischen Hochschule Bern, Schweiz, genehmigt wurde (Genehmigungsnummer: 2020-10-00005). Die Stichprobe umfasste 1337 SchülerInnen (51% Knaben) aus 87 Schulklassen, deren Lehrkräfte ($N = 87$) und PsychomotoriktherapeutInnen ($N = 67$). Die Längsschnittstudie beinhaltete drei Messzeitpunkte: Prä-Test zu Beginn der ersten Klasse (Oktober – Dezember 2021, Durchschnittsalter 7 Jahre, $SD = 0.39$), Post-Test sechs Monate später (April–Juni 2021) und Follow-up zu Beginn der zweiten Klasse (Oktober–Dezember 2022). Die Erziehungsberechtigten wurden im Vorfeld über die Studie informiert und es wurde die Erlaubnis zur Teilnahme der SchülerInnen eingeholt. Die quasi-experimentelle Prä-Post-Follow-up-Studie erfolgte – aufgrund unterschiedlicher Gegebenheiten an den Schulstandorten mit lediglich teilrandomisierter Zuordnung der Schulklassen – in drei Fördersettings: separativ ($n = 24$ Schulklassen), integrativ ($n = 21$) und inklusiv ($n = 42$).-

Intervention

Die Intervention gliederte sich in drei Phasen: *Erstens* erhielten alle Fachpersonen eine zweistündige Weiterbildung zu den

fünf Schwerpunkten der Grafomotorikförderung (visuelle Wahrnehmung, visuomotorische Integration, taktil-kinästhetische Wahrnehmung, Feinmotorik, Körperwahrnehmung/Bewegungsplanung) sowie zu den Charakteristika der drei Fördersettings. Fachpersonen des inklusiven Settings erhielten zusätzlich Materialien zu inklusiver Didaktik und Zusammenarbeit (basierend auf Sägesser Wyss et al., 2021a). *Zweitens* erfolgte die Umsetzung der Förderintervention während 16 Wochen (2 Lektionen/Woche) mit Lektionenprotokollen, begleitet durch zwei Online-Austausche und eine „Hotline“ zum Projektteam zur Sicherstellung konsistenter Umsetzung. In allen Settings wurde an gleichen Förderschwerpunkten gearbeitet, wobei allen Lehrkräften und TherapeutInnen dieselben Fördermaterialien (GRAFINK, Sägesser Wyss et al., 2021a) zur Verfügung standen. *Drittens* wurden nach Projektabschluss alle Beteiligten über zentrale Erkenntnisse informiert, mit optionaler Einführung in inklusive Didaktik und Zusammenarbeit.

Messinstrumente

Grafomotorische Leistung

Zur Erfassung der grafomotorischen Leistung wurde das GRAFOS-2 Screening eingesetzt (Sägesser Wyss et al., 2024). Im Rahmen des GRAFOS-2 Screenings reproduzieren die Kinder acht Grundformen der Schrift (senkrechte Linie, waagerechte Linie, Kreis, Bogen nach unten, Bogen nach oben, Kreuz, Quadrat, Dreieck) sowie vier komplexere Formen (Raute, Doppelschleife, waagerechte Acht, Tropfen). Die präzise Wiedergabe der Formen erfordert visuomotorische Integration und feinmotorische Fertigkeiten. Insgesamt müssen die Kinder jede der 12 Formen jeweils sechs Mal so exakt wie möglich in vordefinierte Felder (1 cm²) reproduzieren. Die Beurteilung erfolgte anhand klar definierter Kriterien. Hierbei

³ SchülerInnen mit ausgewiesenem grafomotorischem Förderbedarf besuchen klassenextern die Psychomotoriktherapie und wurden aufgrund einer Abklärung durch die PsychomotoriktherapeutIn diesem Förderangebot zugewiesen.

wurde jede Form entweder mit 1 (für eine korrekte Wiedergabe) oder mit 0 (für eine ungenaue Wiedergabe) bewertet. Die Interrater-Reliabilität zwischen den verschiedenen Ratern erreichte einen Wert von Fleiss' $\kappa = .65$, was eine gute Übereinstimmung darstellt (Landis & Koch, 1977). Die interne Konsistenz des Screenings, gemessen mit Cronbachs Alpha (α), war ebenfalls hoch ($\alpha = .80$ für die acht Grundformen; $\alpha = .78$ für die vier komplexen Formen).

Demographische Angaben

Die Lehrkräfte beantworteten anhand eines Kurzfragebogens Fragen zu eigenen demographischen Angaben (Alter, Geschlecht) sowie zu den SchülerInnen (Entwicklung Grafomotorik/Motorik, besondere Förderung u.a.m.).

Statistische Analyse

Die Analysen wurden in R (version 4.3.3; R Core Team, 2019) durchgeführt. Zur Bearbeitung der drei Fragestellungen wurden die folgenden Analysen vorgenommen:

1) *Grafomotorische Entwicklung aller SchülerInnen*: Die grafomotorische Leistungsentwicklung wurde mittels hierarchischen gemischten Modellen analysiert, beginnend mit einem Random-Intercept Nullmodell zur Bestimmung des Varianzanteils der Leistung (L1) innerhalb der SchülerInnen (L2) und Schulklassen (L3). Nach Integration der Kontrollvariablen (Alter, Geschlecht) sowie Setting und Zeit als fixe Effekte erfolgte der Vergleich mit einem Random Intercept/Random Slope Modell (Entwicklung über Klassen hinweg zufällig variierend). Im Falle signifikanter Varianz wurde abschliessend die Cross-Level-Interaktion von Setting und Zeit hinzugefügt um zu prüfen, ob sich Entwicklungsunterschiede durch das Setting erklären lassen (Aguinis et al., 2013).

2) *Grafomotorische Entwicklung von SchülerInnen mit schwacher Grafomotorikleistung*: Bei Fragestellung 2 interessierten

Kinder mit schwacher Grafomotorikleistung ohne ausgewiesenen grafomotorischen Förderbedarf, daher wurden SchülerInnen in Therapie ausgeschlossen und jene SchülerInnen selektiert, deren Leistung mindestens eine Standardabweichung unter dem Mittelwert des Restsamples lag ($N = 197$ bzw. 14.7% des Gesamtsamples, vgl. Tabelle 1). Die Analyse erfolgte analog zum Gesamtsample.

3) *Grafomotorische Entwicklung der SchülerInnen mit ausgewiesenem grafomotorischem Förderbedarf*: Der Therapieeffekt im separativen Setting wurde mittels Propensity Score Matching (MatchIt; Ho et al., 2011) untersucht, wobei vergleichbare Gruppen bezüglich Alter, Geschlecht und Baseline-Grafomotorikleistung aus den beiden anderen Settings gebildet wurden (genetisches Matching, $n = 1000$). Die Leistungsentwicklung wurde durch hierarchische gemischte Modelle analysiert, mit reduzierter Komplexität aufgrund geringer Fallzahlen (L1: Leistung zu drei Messzeitpunkten, L2: SchülerInnen; Random Intercept/Fixed Slope Modell).

Zentrierung der Variablen

Die Kontrollvariablen Alter und Geschlecht (Dummy-Variable) wurden am Grand-Mean zentriert, Prä-Test und separatives Setting dienten als Referenzlevels für die Dummy-kodierten Variablen Zeit und Setting.

Umgang mit fehlenden Werten

Während bei Alter und Geschlecht keine fehlenden Werte vorlagen, fehlten vereinzelt Leistungsdaten (Prä-Test: 6.1%, Post-Test: 4.2%, Follow-up: 6.7%), vorwiegend durch krankheitsbedingte Abwesenheiten und unsystematisch (Little's MCAR-Test: $\chi^2 = 10.8$, $df = 9$, $p = .29$). Bei Fragestellung 1 erfolgte deshalb ein einfacher listenweiser Fallausschluss, bei Fragestellung 3 wurde hingegen aufgrund der niedrigen Fallzahlen eine Multiple Imputation durchgeführt (mittels des Pakets MICE; Buuren und Groothuis-

is-Oudshoorn, 2011; mit 100 Imputationen, anschließendem Propensity Score Matching und gepoolten Analyseergebnissen).

Resultate

Deskriptive Resultate

Deskriptive Ergebnisse sind in Tabelle 1 dargestellt. Die Gruppen in den drei Settings unterschieden sich zwar in Bezug auf das Alter, $F(2, 1334) = 9.715, p < .001$, aber nicht in Bezug auf das Geschlecht, $\chi^2(2) = 0.19, p = .91$, oder in Bezug auf die Grafo-motorikleistung zur Prä-Test Messung, $F(2, 81.3) = 0.30, p = .74$. Die unterschiedlichen Gruppengrößen ergeben sich durch die weiteren Fragestellungen, welche im vorliegenden Nationalfondsprojekt bearbeitet werden.

Settingeffekte auf die Entwicklung aller SchülerInnen

Die durchschnittliche Graфомotorikleistung über alle Messzeitpunkte betrug 51.3 Punkte, wobei 28% der Leistungsvarianz durch zufällige Effekte erklärt wurden (20.9% SchülerInnen-L2, 6.7% Klassen-L3). Nach Integration der Kontrollvariablen und Prä-diktoren stieg die erklärte Varianz auf 48.6% (20.1% fixe Effekte), mit Leistungssteigerungen von 9.4 (Post-Test) und 12.9 Punkten (Follow-up). Während Knaben schlechtere (-6.93 Punkte) und ältere SchülerInnen bessere Leistungen (0.14 Punkte/Monat) erzielten, zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Settings.

Die Hinzunahme von Random Slopes für variierende Leistungsentwicklungen zwischen den Klassen verbesserte den Modellfit signifikant ($\chi^2 = 888.3, df = 5, p < .001$; Post-Test $SD = 9.74$, Follow-up $SD = 11.07$), mit 69.9% erklärter Varianz des Modells. Die Hinzunahme von Cross-Level-Interaktionen des Settings mit der Leistungsentwicklung führte aber zu keiner si-

Tabelle 1
Deskriptive Ergebnisse Stichprobe

Setting	Anzahl N (%)	Alter M (SD)	Geschlecht Junge (%)	Prä-Test M (SD)	Post-Test M (SD)	Follow-up M (SD)
Gesamtstichprobe						
Separativ	369 (27.6)	83.8 (4.74)	188 (50.9)	42.4 (14.4)	54.4 (13.2)	56.1 (14.2)
Integrativ	284 (21.2)	84.3 (4.76)	148 (52.1)	45.0 (13.4)	53.2 (12.8)	56.4 (12.2)
Inklusiv	684 (51.2)	82.9 (4.58)	346 (50.6)	44.8 (13.2)	53.6 (13.5)	57.9 (12.6)
Schwache GML						
Separativ	72 (36.5)	84.5 (5.19)	51 (70.8)	23.9 (5.46)	47.6 (13.3)	53.7 (15.9)
Integrativ	37 (18.8)	84.0 (4.69)	26 (70.3)	24.2 (5.87)	49.5 (12.7)	54.2 (12.4)
Inklusiv	88 (44.7)	82.9 (4.63)	61 (69.3)	25.5 (4.28)	45.1 (13.5)	53.0 (12.3)
Matched Samples						
Separativ	23 (33.3)	84.2 (5.9)	18 (78.3)	33.7 (11.9)	46.2 (12.7)	42.6 (14.7)
Integrativ	23 (33.3)	84.2 (4.7)	18 (78.3)	33.6 (11.5)	50.1 (12.7)	57.0 (10.5)
Inklusiv	23 (33.3)	84.2 (5.6)	18 (78.3)	33.7 (11.2)	44.6 (12.9)	49.9 (11.7)

Anmerkung. Schwache GML = Kinder mit schwacher Graфомotorikleistung zum Prä-Test (Baseline-Messung T1). Matched Samples = Gruppen gematched zu den SchülerInnen mit Graфомotoriktherapie im separativen Setting. Beim Alter handelt es sich um Angaben in Monaten. M = Mittelwert, SD = Standardabweichung.

gnifikanten Verbesserung des Modells ($\chi^2 = 2.78$, $df = 4$, $p = .60$). Aus den Daten zeigt sich deshalb keine ausreichende Evidenz dafür, dass SchülerInnen ohne ausgewiesenen grafomotorischen Förderbedarf im inklusiven oder integrativen Setting durch die Anwesenheit von PsychomotoriktherapeutInnen in der Grafomotorikleistung zusätzlich profitieren (vgl. Tabelle 2).

Settingeffekte auf die Entwicklung von SchülerInnen mit schwacher Grafomotorikleistung

Die Modellberechnungen für die SchülerInnen mit schwacher Grafomotorikleistung zeigten teilweise Probleme mit der Schätzung der zufälligen Effekte (Nullmodell sowie Cross-Level Interaktion), möglicherweise bedingt durch die Homogenisierung der Gruppen (Nullmodell) und den geringeren Stichprobenumfang (Cross-Level Interaktionsmodell), weshalb auch Analysen mit weniger komplexen und robusten Modellen berechnet wurden. Bei all diesen Analysen zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Settings in Bezug auf die Leistungsentwicklung (vgl. Tabelle 3).

Entwicklung der SchülerInnen mit Grafomotoriktherapie im separativen Setting

Für Fragestellung 3 wurden mittels Propensity Score Matching in Bezug auf die relevanten Merkmale Alter, Geschlecht und grafomotorische Leistung (Baseline) Vergleichsgruppen zu den SchülerInnen mit ausgewiesenem grafomotorischem Förderbedarf im separativen Setting gebildet. Die Ergebnisse zeigen die Vergleichbarkeit der Gruppen hinsichtlich der genannten Merkmale zum Prä-Test (gepoolte Unterschiede in allen Variablen nach dem Matching $p > .99$) sowie die Leistungen zu Post-Test und Follow-up (vgl. Tabelle 1).

Die aus den Nullmodellen geschätzte durchschnittliche Grafomotorikleistung über alle Messzeitpunkte betrug 43.6 Punk-

te (vgl. Tabelle 4), wobei 19% der Varianz innerhalb der SchülerInnen erklärt wurde.

Im anschliessenden Modell mit integriertem Zeitfaktor und Setting entspricht das Intercept der Grafomotorikleistung der SchülerInnen mit ausgewiesenem grafomotorischem Förderbedarf im separativen Setting zum Prä-Test, die erklärte Varianz beträgt 55%. Es zeigen sich unterschiedliche Entwicklungen über die Settings, indem SchülerInnen im integrativen Setting im Follow-up-Test im Vergleich zu den separativ geförderten SchülerInnen einen signifikant stärkeren Leistungszuwachs aufweisen (vgl. Abbildung 2).

Diskussion

Die Ergebnisse zur grafomotorischen Leistungsentwicklung aller SchülerInnen zeigen, dass in allen Settings bedeutsame Fortschritte erzielt werden. Aus theoretischer Sicht ist dieses Ergebnis zu erwarten, weil sich die Grundlagen für die Förderung an den bekannten Gelingensfaktoren für eine erfolgreiche Intervention ausgerichtet haben. Alle Lehrkräfte und PsychomotoriktherapeutInnen erhielten dieselben Fördermaterialien, die zum einen multisensorische Ansätze beinhalten und zum andern kognitive Strategien integrieren. Interventionen, die eine Verknüpfung von sensomotorischen und kognitiven Aufgaben beinhalten, gelten in der Literatur als besonders effektiv (z. B. Diaz Meyer et al., 2017). Entsprechend erstaunt es auch nicht, dass zwischen den Settings keine bedeutsamen Unterschiede zu beobachten sind, weder unmittelbar nach der Interventionsphase noch 6 Monate später in der Follow-up Messung. Vergleichbar fallen die Ergebnisse für die Fragestellung 2 aus. Auch bei Kindern mit schwachen grafomotorischen Leistungen zeigen sich in allen Fördersettings signifikante Fortschritte. Allerdings lassen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Settings feststellen. Mit Blick auf die vorhandenen Untersu-

Tabelle 2
Entwicklung Grafomotorikleistung über die 3 Settings

Level und Variablen		Modell			
	Nullmodell	Random Fixed S	Random Random S	Cross-Level Interaktion	
Level 1					
Intercept	51.3***	[50.4;-52.3]	43.2***	[41.4;45.0]	42.8***
Post-Test			9.44***	[8.63;10.3]	10.1***
Follow-up			12.9***	[12.1;13.7]	13.4***
Level 2					
Alter			0.14*	[0.03;0.25]	0.15**
Geschlecht			-6.93***	[-7.9; -5.9]	-6.98***
Level 3					
Integratives Setting			0.28	[-2.4;2.9]	0.20
Inklusives Setting			1.31	[-0.9;3.5]	1.31
Integratives Setting x Post-Test					-2.16
Integratives Setting x Follow-up					-0.24
Inklusives Setting x Post-Test					-2.67
Inklusives Setting x Follow-up					0.57
Zufällige Effekte					
σ ²	150.7		107.1	64.0	64.0
T ₀₀ KlassenID.SchülerInnenID	43.6		45.8	59.8	59.8
T ₀₀ KlassenID	14.1		13.5	69.1	70.4
T ₁₁ KlassenID.Post-Test				94.9	96.0
T ₁₁ KlassenID.Follow-up				122.5	125.6
ρ ₀₁ KlassenID Post-Test				-0.82	-0.83
ρ ₀₁ KlassenID Follow-up				-0.86	-0.87
ICC	0.28		0.36	0.62	0.62
N KlassenID	87		87	87	87
N SchülerInnenID	1332		1332	1332	1332
-2 log likelihood	30610		29574***	28686***	28684
Beobachtungen	3784		3784	3784	3784
Marginales R ² / Konditionales R ²	.000 / .277		.201 / .486	.210 / .699	.211 / .700

Anmerkung. I = Intercept; S = Slope. 95%-Konfidenzintervall in Klammern. * = $p < .05$; ** = $p < .01$; *** = $p < .001$.

Tabelle 3
Entwicklung Grafomotorikleistung über die 3 Settings: Unterdurchschnittliche Gruppe

Level und Variablen		Modell			
		Nullmodell	Random I Fixed S	Random I Random S	Cross-Level Interaktion
Level 1					
Intercept		40.9***	24.2*** [21.2;27.2]	24.5*** [22.5;26.4]	24.3*** [22.2;26.3]
Post-Test			22.1*** [20.2;24.0]	19.4*** [16.5;22.3]	20.9*** [15.7;26.0]
Follow-up			28.8*** [26.9;30.7]	26.9*** [23.9;29.8]	27.1*** [21.7;32.6]
Level 2					
Alter			-0.29* [-0.5;-0.1]	-0.29** [-0.5;-0.1]	-0.30** [-0.5;-0.1]
Geschlecht			-5.33*** [-7.6; -3.1]	-4.75*** [-6.8;-2.7]	-4.77*** [-6.8;-2.7]
Level 3					
Integratives Setting			1.19 [-3.3;5.7]	0.20 [-1.1;3.1]	0.04 [-3.4;3.7]
Inklusives Setting			-1.20 [-4.8;2.4]	1.33 [-1.4;4.0]	0.99 [-1.8;2.7]
Integratives Setting x Post-Test					2.34 [-5.8;10.4]
Integratives Setting x Follow-up					3.36 [-5.3;12.1]
Inklusives Setting x Post-Test					-3.72 [-10.2;2.8]
Inklusives Setting x Follow-up					-1.71 [-8.6;5.2]
Zufällige Effekte					
σ^2		272.9	87.5	56.4	56.5
T ₀₀ KlassenID:SchülerInnenID		0.00	15.4	20.4	20.3
T ₀₀ KlassenID		9.03	18.5	0.31	0.00
T ₁₁ KlassenID:Post-Test				79.3	72.9
T ₁₁ KlassenID:Follow-up				82.8	86.8
P ₀₁ KlassenID: Post-Test					N/A
P ₀₁ KlassenID: Follow-up					N/A
ICC		N/A	0.28	0.56	N/A
N _{KlassenID}		58	58	58	58
N _{SchülerInnenID}		197	197	197	197
-2 log likelihood		4837	4292***	4197***	4194
Beobachtungen		571	571	571	571
Marginales R ² / Konditionales R ²		.000 / N/A	.573 / .692	.517 / .788	.714 / N/A

Anmerkung. I = Intercept; S = Slope. N/A = Keine Berechnung möglich. 95%-Konfidenzintervall in Klammern. * = $p < .05$; ** = $p < .01$; *** = $p < .001$.

Tabelle 4
SchülerInnen mit ausgewiesenem grafomotorischem Förderbedarf im separativen Setting vs. Matched Samples aus integrativen / inklusiven Settings

Level und Variablen	Nullmodell		Random I Fixed S	
Level 1				
Intercept	43.6***	[41.1;46.0]	33.7***	[28.4;38.9]
Post-Test			12.2***	[6.24;18.3]
Follow-up			8.91**	[2.91;7.44]
Level 2				
Integratives Setting			0.01	[-7.4;7.4]
Inklusives Setting			0.01	[-7.4;7.4]
Integratives Setting x Post-Test			6.97	[-1.7;15.6]
Integratives Setting x Follow-up			12.0 **	[3.33;20.6]
Inklusives Setting x Post-Test			-1.48	[-10.2;7.2]
Inklusives Setting x Follow-up			7.78	[-1.0;16.5]
Zufällige Effekte				
σ^2	180.4		102.2	
τ_{00} SchülerInnenID	41.1		62.8	
ICC	0.19		0.38	
N SchülerInnenID	69		69	
-2 log likelihood	1695		1575***	
Beobachtungen	207		207	
Marginales R ² / Konditionales R ²	.000 / .185		.275 / .551	

Anmerkung. I = Intercept; S = Slope. 95%-Konfidenzintervall in Klammern. * = $p < .05$; ** = $p < .01$; *** = $p < .001$.

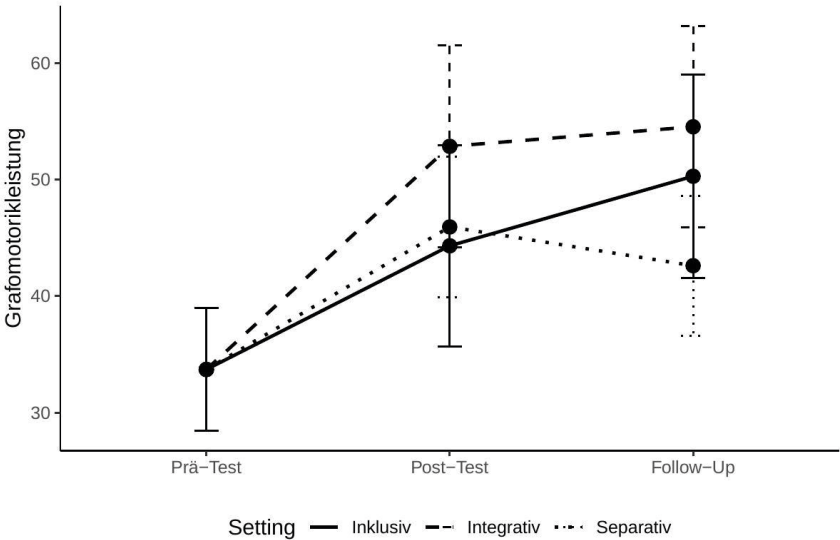


Abbildung 2
Grafomotorische Leistungsentwicklung von SchülerInnen im separativen Fördersetting im Vergleich zu gematchten SchülerInnen in integrativen/inklusive Fördersettings

chungsergebnisse und deren theoretische Einbettung hätte vermutet werden können, dass bezogen auf diese Kinder, integrative und inklusive Settings vorteilhaft sind. Ein solcher Vorteil ist nicht zu beobachten, alle Kinder profitieren von der Förderung.

Von besonderem Interesse sind die Ergebnisse zu Fragestellung 3. Hier wird nun der Fokus auf die Kinder mit Therapie in separativen Settings gelegt. Diese Kinder besuchen klassenextern ein therapeutisches Angebot. Aus theoretischer Sicht hätte angenommen werden können, dass die Kinder mit einem ausgewiesenen Förderbedarf von diesem spezifischen Therapieangebot mehr profitieren als vergleichbare Kinder in integrativen oder inklusiven Settings. Die Ergebnisse zeigen, dass sich die grafomotorische Leistung der SchülerInnen in den verschiedenen Fördersettings unmittelbar nach der Intervention ähnlich entwickeln. Bei der Betrachtung der Daten nach sechs Monaten (Follow-up) lassen sich jedoch statistisch bedeutsame Unterschiede zwischen den verschiedenen Fördersettings feststellen. Dabei profitieren die integriert geförderten SchülerInnen am meisten, gefolgt von den SchülerInnen in inklusiven und separativen Fördersettings. Dieses Ergebnis lässt sich möglicherweise durch den sogenannten Fade-out-Effekt erklären, der als ein Muster abnehmender Interventionseffekte nach dem Ende einer Intervention definiert wird (Elango et al., 2015). Ähnlich wie bei der vorliegenden Untersuchung zeigen viele Studien, die kompetenzorientierte Interventionen untersuchen, dass die Effekte am Ende der Intervention abnehmen (Bailey et al., 2020). Eine inhaltliche Begründung für diesen Effekt kann in der Fokussierung auf andere Fähigkeiten nach dem Ende der Intervention abgeleitet werden. Dadurch verlieren die spezifisch trainierten Fähigkeiten an Bedeutung, was eine Abnahme zur Folge hat (Wixted, 2004). Unsere Ergebnisse zeigen eine solche Abnahme beim separativen Fördersetting und angedeutet ebenfalls beim integrativen Fördersetting. Aufgrund der vorhandenen Unterrichtsprotokolle kann

angenommen werden, dass in allen Fördersettings während der Interventionsphase intensiv mit den eingeführten Fördermaterialien gearbeitet wurde. Nach Abschluss der Intervention wurde in vielen Klassen die Förderung wieder in der zuvor praktizierten Form umgesetzt. Das heisst, dass im separativen und wahrscheinlich auch in einigen integrativen Fördersettings wieder die herkömmliche therapeutische Förderung erfolgte, bei der die Grafomotorik lediglich ein Teilaspekt unter mehreren Förderschwerpunkten ist (z. B. Körperwahrnehmung, Grobmotorik, sozio-emotionale Kompetenzen). Es kann vermutet werden, dass bei einer konsequenten Fortführung der Intervention in separativen Settings ein Absinken der Leistungskurve hätte verhindert werden können. Im Gegensatz dazu wurden im inklusiven Fördersetting nicht nur die Fördermaterialien angepasst, sondern es wurde auch ein spezifisches didaktisches Unterrichtsarrangement entwickelt. So wurde in den inklusiven Fördersettings an und mit einer gemeinsamen Lernumgebung gelernt. Es kann davon ausgegangen werden, dass das inklusive Fördersetting in vielen Klassen auch nach der Intervention fortgeführt wurde, was den kontinuierlichen Anstieg der grafomotorischen Leistungen bis zum Follow-up erklären könnte. Zusammenfassend legen die analysierten Daten den Schluss nahe, dass eine separative therapeutische Förderung von Kindern mit ausgewiesenem grafomotorischem Förderbedarf zu keinen Vorteilen führt, wenn mit der grafomotorischen Leistungsentwicklung in integrativen oder inklusiven Settings verglichen wird. Vielmehr muss angenommen werden, dass längerfristig eine integrative oder inklusive Förderung mindestens zu gleichen Fortschritten in der Grafomotorik führen kann.

Limitationen

Die vorliegenden Auswertungen konzentrieren sich auf die Wirkung unterschiedlicher Fördersettings in Bezug auf grafomotorische Leistungen. Dieser Fokus ist begrenzt

und zeigt damit nur einen Ausschnitt. Zukünftige Studien sollten daher zusätzliche abhängige Variablen, wie etwa das Selbstkonzept, berücksichtigen, um ein umfassenderes Bild zu erhalten. Weiter konnte die Zuordnung zu den Settings nur teilweise zufällig erfolgen. Bei der Zuweisung mussten die Gegebenheiten vor Ort in den Schulen berücksichtigt werden. Lehrkräfte wurden nicht gezwungen, sich einem Setting zuzuordnen, dies hätte möglicherweise negative Auswirkungen auf die Motivation gehabt. Ein potenzieller Einflussfaktor der vorliegenden Ergebnisse ist die Neuartigkeit der inklusiven und integrativen Fördersettings, die speziell für die Untersuchung konzipiert wurden, während das separate Fördersetting der herkömmlichen, etablierten Förderpraxis entsprach. Zukünftige Längsschnittstudien sollten daher prüfen, ob sich die Effekte langfristig verändern, sobald die Fördersettings nicht mehr als neu angesehen werden.

Schlussfolgerungen und Ausblick

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung tragen zur aktuellen Integrations- und Inklusionsdiskussion bei, indem sie die Wirksamkeit verschiedener Fördersettings im Bereich der Grafomotorik beleuchten. Während die traditionelle separate bzw. therapeutische Förderung seit den Nachkriegsjahren in der Schweiz etabliert ist und darauf abzielt, Kinder mit spezifischem Förderbedarf gezielt zu unterstützen, gewinnen integrative und inklusive Ansätze zunehmend an Bedeutung. Bislang fehlen jedoch empirische Befunde zur Wirksamkeit dieser verschiedenen Fördersettings. Der Vergleich separativer, integrativer und inklusiver grafomotorischer Fördersettings anhand unterschiedlicher Stichproben ermöglicht ein erweitertes Verständnis der Auswirkungen dieser Fördersettings auf die grafomotorische Leistung. Ob separate Settings auch andere Aspekte, wie das Selbstkonzept, beeinflussen, bleibt jedoch unklar und wird in weiteren Analysen vertieft untersucht.

Literatur

- Achymy, Z. I., Kadar, M., Razaob, N. A., & Wan Yunus, F. (2022). Factors influencing handwriting development among preschool children: A systematic review. *Kesmas: Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional*, 17(4), 235. <https://doi.org/10.21109/kesmas.v17i4.6209>
- Aguinis, H., Gottfredson, R.K. and Culpepper, S.A. (2013) Best-practice recommendations for estimating cross-level interaction effects using multilevel modeling. *Journal of Management*, 39, 1490–1528. <https://doi.org/10.1177/0149206313478188>
- Bailey, D. H., Duncan, G. J., Cunha, F., Foorman, B. R., & Yeager, D. S. (2020). Persistence and fade-out of educational-intervention effects: Mechanisms and potential solutions. *Psychological Science in the Public Interest*, 21(2), 55–97. <https://doi.org/10.1177/1529100620915848>
- Becker, D. R., Miao, A., Duncan, R., & McClelland, M. M. (2014). Behavioral self-regulation and executive function both predict visuomotor skills and early academic achievement. *Early Childhood Research Quarterly*, 29(4), 411–424. <https://doi.org/10.1016/j.jecresq.2014.04.014>
- Beery, K. E., Buktenica, N. A., & Beery, N. A. (2010). *Beery-Buktenica developmental test of visual-motor integration (Beery VMI)* (6th ed.). Pearson.
- Behrens, U. (2017). Entwicklung der Schreibkompetenz: Vorschule und Primarstufe. In M. Becker-Mrotzek, J. Grabowski, & T. Steinhoff (Hrsg.), *Forschungshandbuch empirische Schreibdidaktik* (S. 75–89). Waxmann.
- Berninger, V. W. (Hrsg.). (2006). *Past, present and future contributions of cognitive writing research to cognitive Psychology*. Psychology Press.
- Berninger, V. W., Nagy, W., Tanimoto, S., Thompson, R., & Abbott, R. D. (2015). Computer instruction in handwriting, spelling, and composing for students with specific learning disabilities in grades 4–9. *Computers & Education*, 81, 154–168. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.10.005>
- Berninger, V. W., & Winn, W. D. (2006). Implications and advancements in brain research and technology for writing development, writing instruction and educational evolution. In S. Graham & J. Fitzgerald (Hrsg.), *Handbook of Writing Research* (S. 96–114). Guilford Press.

- Bless, G. (2018). Wirkungen der schulischen Integration auf Schülerinnen und Schüler. *Schweizerische Zeitschrift für Heilpädagogik*, 24(2).
- Booth, T., & Ainscow, M. (2019). *Index für Inklusion: Ein Leitfaden für Schulentwicklung* (2. Auflage). Beltz.
- Case-Smith, J., Holland, T., Lane, A., & White, S. (2012). Effect of a coteaching handwriting program for first graders: one-group pretest–posttest design. *The American Journal of Occupational Therapy*, 66(4), 396–405. <https://doi.org/10.5014/ajot.2012.004333>
- Case-Smith, J., Holland, T., & White, S. (2014). Effectiveness of a co-taught handwriting program for first grade students. *Physical & Occupational Therapy In Pediatrics*, 34(1), 30–43. <https://doi.org/10.3109/01942638.2013.783898>
- Chandler, M. C., Gerde, H. K., Bowles, R. P., McRoy, K. Z., Pontifex, M. B., & Bingham, G. E. (2021). Self-regulation moderates the relationship between fine motor skills and writing in early childhood. *Early Childhood Research Quarterly*, 57, 239–250. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2021.06.010>
- Dalgaard, N. T., Bondebjerg, A., Viinholt, B. C. A., & Filges, T. (2022). The effects of inclusion on academic achievement, socioemotional development and wellbeing of children with special educational needs. *Campbell Systematic Reviews*, 18(4), 1–44. <https://doi.org/10.1002/cl2.1291>
- Diaz Meyer, M., Schneider, M., Marquardt, C., Knopf, J., & Luptowicz, C. (2017). Schreibmotorische Förderung bei Erstklässlern: Ergebnisse einer Interventionsstudie. *Didaktik Deutsch*, 22(43), 33–56.
- Dinehart, L. H. (2014). Handwriting in early childhood education: Current research and future implications. *Age Journals*, 15(1), 97–118.
- Duiser, I. H. F., Van Der Kamp, J., Ledebt, A., & Savelsbergh, G. J. P. (2014). Relationship between the quality of children's handwriting and the Beery Buktenica developmental test of visuomotor integration after one year of writing tuition. *Australian Occupational Therapy Journal*, 61(2), 76–82. <https://doi.org/10.1111/1440-1630.12064>
- Eckhart, M., & Sägeser, J. (2016). Förderplanung im Unterricht. *Schweizerische Zeitschrift für Heilpädagogik*, 22(2), 13–19.
- Elango, S., García, J. L., Heckman, J. J., & Hojman, A. (2015). Early childhood education. IZA Discussion Paper No. 9476, Verfügbar unter: <https://ssrn.com/abstract=2690725>
- Haeberlin, U. (2005). *Grundlagen der Heilpädagogik. Einführung in eine wertgeleitete erziehungswissenschaftliche Disziplin*. Haupt.
- Krämer, S., Möller, J., & Zimmermann, F. (2021). Inclusive education of students with general learning difficulties: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 91(3), 432–478. <https://doi.org/10.3102/0034654321998072>
- Kranz, I., Sammann, K., Amft, S., & Vetter, M. (2011). Effekte einer grafomotorisch ausgerichteten psychomotorischen Intervention bei Kindern im Vorschulalter. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 58(2), 139–151. <https://doi.org/10.2378/peu2011.art05d>
- Kushki, A., Schwellnus, H., Ilyas, F., & Chau, T. (2011). Changes in kinetics and kinematics of handwriting during a prolonged writing task in children with and without dysgraphia. *Research in Developmental Disabilities*, 32(3), 1058–1064. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.01.026>
- Landis, J. R. & Koch, G. G. (1977) An application of hierarchical kappa-type statistics in the assessment of majority agreement among multiple observers. *Biometrics*, 33, 363–374. <https://doi.org/10.2307/2529786>
- Maurer, M. N., Truxius, L., Sägeser Wyss, J., & Eckhart, M. (2023). From scribbles to script: graphomotor skills' impact on spelling in early primary school. *Children*, 10(12), 1886. <https://doi.org/10.3390/children10121886>
- McCutchen, D. (2011). From novice to expert: Language and memory processes in the development of writing skill. *Journal of Writing Research*, 3(1), 51–68. <https://doi.org/10.17239/jowr-2011.03.01.3>
- Sägeser Wyss, J., Eckhart, M., & Maurer, M. N. (2024). *Screening und Differentialdiagnostik der Grafomotorik im schulischen Kontext—2. Instrument zur Erfassung des grafomotorischen Entwicklungsstandes bei Kindern zwischen 4-9 Jahren* (1. Auflage). Hogrefe.
- Sägeser Wyss, J., Lozano, C. S., & Simovic, L. (2021a). *GRAFINK - Grafomotorik und Inklusion. Grundlagen und Materialien für das Erstschreiben*. Hogrefe.
- Sägeser Wyss, J., Sahli Lozano, C. & Eckhart, M.

- (2021b). Grafomotorik und schulische Inklusion. Entwicklung und Anwendung eines Rahmenmodells. In M. Vetter, B. Wuttig, L. Spahn, & H. Göhle (Hrsg.), *Profession – Gender – Inklusion. Motologie und Psychomotorik – Marburger Beiträge zu einer responsiven Fachentwicklung. Forschung und Theoriebildung*. Band 1.
- Sahli Lozano, C., Gruber, L., & Wüthrich, S. (2017). Subjektiv wahrgenommenes Integriertsein von Kindern in Schulsystemen mit integrativen Massnahmen. *Empirische Pädagogik*, 31(3), 284–302.
- Salas, N., & Silvente, S. (2020). The role of executive functions and transcription skills in writing: A cross-sectional study across 7 years of schooling. *Reading and Writing*, 33(4), 877–905. <https://doi.org/10.1007/s11145-019-09979-y>
- Skar, G. B., Lei, P.-W., Graham, S., Aasen, A. J., Johansen, M. B., & Kvistad, A. H. (2022). Handwriting fluency and the quality of primary grade students' writing. *Reading and Writing*, 35(2), 509–538. <https://doi.org/10.1007/s11145-021-10185-y>
- Sturm, A., Nänni, R., & Wyss, S. (2017). Förderung hierarchieniedriger Schreibprozesse. In M. Philipp (Hrsg.), *Handbuch Schriftspracherwerb und weiterführendes Lesen und Schreiben* (S. 266–284). Beltz Juventa.
- Taverna, L., Tremolada, M., Dozza, L., Zanin Scaratti, R., Ulrike, D., Lallo, C., & Tosetto, B. (2020). Who benefits from an intervention program on foundational skills for handwriting addressed to kindergarten children and first graders? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(6), 1–24. <https://doi.org/10.3390/ijerph17062166>
- UNO (2006). Übereinkommen über die Rechte von Menschen mit Behinderungen. <https://www.adm-in.ch/opc/de/classified-compilation/20122488/index.html#>
- Van Galen, G. P. (1991). Handwriting: Issues for a psychomotor theory. *Human Movement Science*, 10(2–3), 165–191. [https://doi.org/10.1016/0167-9457\(91\)90003-G](https://doi.org/10.1016/0167-9457(91)90003-G)
- Vetter, M., Amft, S., Sammann, K., & Kranz, I. (2021). *G-Fipps: Grafomotorische Förderung – Ein psychomotorisches Praxisbuch* (3. Auflage).
- Vetter, M., Kranz, I., Sammann, K., Amft, S., Hättich, A., & Venetz, M. (2009). *Zur Wirksamkeit grafomotorischer Förderung in integrativ und präventiv ausgerichteter Psychomotorik*.
- Wixted, J. T. (2004). The psychology and neuroscience of forgetting. *Annual Review of Psychology*, 55, 235–269.

Autorinnen- und Autorenhinweis

Der vorliegende Artikel entstand im Rahmen des vom Schweizerischen Nationalfonds finanzierten Forschungsprojekts Settings der Förderung der Grafomotorik (grafset) an der Pädagogischen Hochschule Bern (Laufzeit: 2020 – 2024, Nr. 100019_189187). Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt vorliegt.

 Eckhart Michael
<https://orcid.org/0009-0000-8672-2984>

 Joséphine Schwery
<https://orcid.org/0009-0004-3859-8017>

 Judith Sägeser Wyss
<https://orcid.org/0009-0002-6732-7916>

 Sergej Wüthrich
<https://orcid.org/0000-0002-3301-8587>

Korrespondenzadresse

Michael Eckhart

Institutsleiter, Pädagogische Hochschule Bern
Fabrikstrasse 8
CH-3012 Bern
michael.eckhart@phbern.ch

Erstmals eingereicht: 17.12.2024
Überarbeitung eingereicht: 20.08.2025
Angenommen: 06.08.2025

Offene Daten	Die Daten stehen nach endgültigem Projektabschluss auf SwissUBase zur Verfügung.
Offener Code	Die Computercodes sind auf Anfrage verfügbar (josephine.schwery@phbern.ch).
Offene Materialien	Die Materialien sind auf Anfrage verfügbar (judith.saegesser@phbern.ch).
Präregistrierung	Die Studie wurde nicht präregistriert.
Votum Ethikkommission	Die Studie wurde von der Ethikkommission der Pädagogischen Hochschule Bern genehmigt (Referenznummer: 19s000201).
Finanzielle und weitere sachliche Unterstützung	Die Studie wurde vom Schweizerischen Nationalfonds (SNF) finanziert (Laufzeit 2020-2023, Projekt Nr. 100019_189187)
Autorenschaft	Michael Eckhart: Entwurf Forschungsdesign, Durchführung Analysen, Verfassen und Überarbeitung des Manuskripts, Supervision, organisatorische und administrative Steuerung des Projekts, Einwerbung von Fördermitteln; Joséphine Schwery Klingele: Datenaufbereitung, Durchführung Analysen, Durchführung der Datenerhebung, Erstellung von Abbildungen, Verfassen und Überarbeitung des Manuskripts; Judith Säegger Wyss: Durchführung der Datenerhebung, Entwicklung von Messinstrumenten, Verfassen und Überarbeitung des Manuskripts, organisatorische und administrative Steuerung des Projekts, Einwerbung von Fördermitteln; Sergej Wüthrich: Entwurf Forschungsdesign, Durchführung Analysen, Erstellung Grafiken und Tabellen, Verfassen und Überarbeitung des Manuskripts
KI und generative Modelle	Es wurden keine generativen Modelle für die Analysen genutzt.