

# Motorische Schreibleistung von linkshändigen und rechtshändigen Kindern in der 1. bis 4. Grundschulklasse

## - 1. Teil -

**Kinder verwenden viel Zeit und Mühe darauf, das Schreiben zu erlernen. Sie werden dabei von Lehrern, Eltern und – bei besonderen Problemen – auch von Ergotherapeuten unterstützt.**

**Wie entwickeln sich die motorischen Schreibbewegungen von Schülerinnen und Schülern im Verlauf der 1. bis 4. Klasse? Unterscheiden sich Lernprozess und Schreibleistungen der linkshändigen und rechtshändigen Kinder? Anhand einer computerunterstützten Analyse wurden die Bewegungsabläufe von Grundschulkindern beim Schreiben untersucht.**

**Dieser 1. Teil stellt die Ergebnisse der von 2003 bis 2007 durchgeführten Studie zusammenfassend vor.**

In Deutschland wird bis heute davon ausgegangen, dass unsere rechtsläufige Schrift den natürlichen Bewegungsabläufen der rechten Hand entspricht und deshalb von einem rechtshändigen Kind problemlos erlernt werden kann als von einem linkshändigen (Sattler 2003, S.329). Selbst in Lehrplänen für die Grundschule ist diese Aussage formuliert (Lehrpläne Berlin 1988/9, Hamburg 1982 in Sattler 1995, S.359 ff. und in den aktuellen Lehrplänen von Brandenburg, Berlin, Bremen und Mecklenburg-Vorpommern). Weil das Schreiben mit der linken Hand gegen die natürliche Bewegungsrichtung unserer Schrift verlaufe, würden linkshändige Kinder beispielsweise auch langsamer schreiben als rechtshändige Kinder.

Aber selbst wenn unsere rechtsläufige Schrift einem rechtshändigen Kind zunächst einfacher zu fallen scheint, legen Beobachtungen in der Praxis nahe, dass linkshändige Kinder genauso gut schreiben lernen können wie rechtshändige Kinder.

Allgemein betrachtet werden allerdings sowohl bei linkshändigen als auch bei rechtshändigen Kindern häufig Probleme beim Schreibenlernen beobachtet. Diese können sehr verschiedene Ursachen haben. Nicht immer ist ein basismotorisches oder neurologisches Defizit die Ursache von

DR. JOHANNA BARBARA SATTLER, Psychotherapeutin und Leiterin der Ersten deutschen Beratungs- und Informationsstelle für Linkshänder und umgeschulte Linkshänder, [www.lefthander-consulting.org](http://www.lefthander-consulting.org). Zahlreiche Fachveröffentlichungen, Seminare und Vorträge für TeilnehmerInnen verschiedener Berufsgruppen, insbesondere aus den Bereichen Pädagogik, Psychotherapie, Ergotherapie.

Kontakt: Sendlinger Str. 17, 80331 München



DR. CHRISTIAN MARQUARDT, Motorik- und Handschriftexperte, langjähriger Mitarbeiter der Forschungsgruppe klinische Neuropsychologie München, Entwickler verschiedener Systeme zur Bewegungsanalyse im Golfsport [www.scienceandmotion.de](http://www.scienceandmotion.de). Zahlreiche Fachveröffentlichungen, Seminare und Fortbildungen im Bereich Schreiben, motorisches Lernen, Training und Bewegungsanalyse.

Kontakt: Fritz-Lange-Str. 2, 81547 München

Schreibproblemen, in vielen Fällen sind dies möglicherweise Probleme mit dem Lernprozess selbst. Die genauen Mechanismen von motorischem Lernen sind bis heute noch relativ unbekannt. Aus den Ergebnissen der computerunterstützten Analyse der Bewegungsabläufe beim Schreiben ist bekannt, dass wiederholtes Üben nicht zwangsläufig zum Erfolg führt, denn während des Übens erfolgt auch immer eine Modifikation der Bewegungsmuster, die – im Idealfall – zu immer effizienteren und höher automatisierten Bewegungen führt. Heutige Modelle beschreiben das motorische Lernen deshalb nicht als die häufige *Wiederholung der Lösung* für eine bestimmte motorische Aufgabe, sondern vielmehr als die *wiederholte Suche* nach einer *individuellen* Lösung für diese Aufgabe (Schmidt, 1975).

Egal ob Links- oder Rechtshänder, das Kind muss für die ihm gestellte Aufgabe eine sinnvolle und individuelle Lösung finden. Jeder entwickelt während des Schreibens früher oder später eine ihm typische und individuell geprägte Schreibschrift. Diese Lösung kann für linkshändige Kinder etwas anders aussehen als für rechtshändige Kinder, was aber nicht bedeu-

## ■ PRÄVENTION

ten muss, dass dadurch der Schreibfluss oder das Schriftbild negativ beeinflusst werden. Die Frage ist vielmehr, ob das Kind unter den jeweiligen Umständen aus dem zunächst unterrichteten Nachspuren der vorgegebenen Buchstabenformen heraus einen motorisch sinnvollen Bewegungsablauf entwickelt, der im Zeichen der Effizienz durch eine Modifikation der ursprünglich gelehrt Schriftform begleitet wird. In dem heutigen Schreibunterricht wird immer noch großes Augenmerk auf das Modell (formale Ausgangsschrift) gelegt, die individuelle Suche nach einer effizienten Schreibschrift wird aber oft nicht mehr ausreichend unterstützt. Es besteht heute weitgehend Übereinstimmung darüber, dass die Ausgangsschrift in weiten Teilen sogar modifiziert werden muss, damit sich eine effiziente und automatisierte Schreibmotorik entwickeln kann. Beispiele für diese Modifikationen sind die Vereinfachung der Buchstabenformen, die Vermeidung von Drehrichtungswechseln oder die Aufgabe der geforderten Anbindung aller Buchstaben in einem Wort. Großbuchstaben werden dann zumeist wie Druckbuchstaben geschrieben und es wird nur noch da angebunden, wo es für den flüssigen Bewegungsablauf Vorteile bringt (Mai 1991).

Schreibenlernen ist also vor allem das Lernen bzw. die Entwicklung einer individuell effizienten Schreibmotorik. In welche Bewegungsrichtung für die Hand die Schrift dann produziert wird, ist möglicherweise unerheblich, wenn die Schreibbedingungen jeweils sinnvoll angepasst werden können. Inwieweit linkshändige Kinder hier tatsächlich besondere Probleme zeigen und wo sie sich von rechtshändigen Kindern unterscheiden, sollte in dieser Studie geklärt werden.

### Zur Schreibmotorik

Unter Schreibmotorik und Schreibbewegungen werden in diesem Artikel vornehmlich feinmotorische Bewegungen der Finger und des Handgelenks, verbunden mit der Bewegung des Unterarms verstanden, deren Ziel die Vermittlung eines Sinnzusammenhangs in einer Schrift ist. Schreibbewegungen, die aus einer pathologischen Vorgeschichte bei einem Schreiber resultieren (etwa solche, die vornehmlich aus der Schulter kommen), bleiben unberücksichtigt. Der Begriff Grafomotorik wird hier bewusst nicht verwendet, da dieser Begriff allgemeiner auf die Erzeugung von Formen abzielt und die Qualität der dahinter stehenden Bewegungsmuster nur indirekt beschreibt.

### Fragestellung der Studie

Es wurde die Entwicklung der motorischen Schreibbewegungen bei linkshändigen Schülerinnen und Schülern im Vergleich mit rechtshändigen im Laufe der ersten vier Jahrgangsstufen untersucht.

Folgende Fragestellungen standen im Mittelpunkt:

- Wie verläuft der Prozess des Schreibenlernens in den ersten vier Jahrgangsstufen?
- Welche Schlussfolgerungen ergeben sich durch die Beurteilung der Schreibleistung nach kinematischen Kriterien?
- Gibt es grundlegende Unterschiede bei der Entwicklung automatisierter Schreibbewegungen zwischen linkshändigen und rechtshändigen Kindern?

Die Ergebnisse sollen zu einem besseren Verständnis der Frage beitragen, wie Grundschüler automatisierte Schreibbewegungen erlernen und in welchen Phasen Schwierigkeiten auftreten können. Weiterhin soll geklärt werden, ob linkshändige Schülerinnen und Schüler größere Schwierigkeiten beim Erlernen einer routinierten und automatisierten Schrift haben als rechtshändige, ggf. wann diese Probleme auftreten und worin sie bestehen.

### Studiendesign

Probanden der Studie waren alle eindeutig linkshändigen Schülerinnen und Schüler, die im September 2003 in die Volksschule Unterpaffenhofen an der Kleinfeldstraße in Germering bei München eingeschult wurden. Die Jahrgangsstufen umfassten je vier Klassen mit je einer Lehrerin. Eine spezielle Schulung der Lehrkräfte zum linkshandgerechten Schreibenlernen war nicht erfolgt. Als Vergleichsgruppe wurden aus einer Gruppe von rechtshändigen Schülerinnen und Schülern, die nach Einschätzung der Lehrerinnen mit den linkshändigen in ihrer feinmotorischen und allgemeinen Entwicklung vergleichbar waren, eine Gruppe von Probanden nach dem Zufallsprinzip ausgewählt. Es wurden insgesamt mehr rechtshändige Kinder untersucht, damit es bei einem unerwarteten Ausscheiden eines Kindes aus der Studie, z.B. durch Umzug, nicht zu einer niedrigeren Anzahl als bei den linkshändigen Schülern kommen konnte. Tabelle 1 zeigt die Anzahl der untersuchten Kinder in der Studie.

**Tab. 1:** Anzahl der rechts- und linkshändigen Jungen und Mädchen zu Beginn der Studie. In Klammern die Anzahl der Kinder am Ende des Untersuchungszeitraums

Händigkeit \ Geschlecht	links	rechts	Σ
Jungen	5	10 (8)	15 (13)
Mädchen	3 (2)	8 (7)	11 (10)
Σ	8 (7)	18 (15)	26 (23)

Im Verlauf der Studie, die sich über 4 Jahre erstreckte, gab es folgende Veränderungen: Ein rechtshändiger Schüler übersprang die 3. Klasse und wurde ab dem 4. Untersuchungsjahr nicht mehr untersucht (RG10). Ein rechtshändiger Schüler wechselte ab der 3. Klasse in eine andere Schule (RG05). Eine rechtshändige Schülerin verließ die 4. Klasse (RG16) umzugsbedingt, ebenso eine linkshändige Schülerin der 3. Klasse (LG02).

Laut bayerischem Lehrplan (Bayerisches Staatsministerium, 2000) wird seit 2001, mit der ersten Jahrgangsstufe beginnend, die Vereinfachte Ausgangsschrift (VA) gelehrt. Etwa im April 2003 begannen drei der Lehrerinnen in der 1. Klasse mit der Einführung der Schreibschrift, die vierte Lehrkraft begann damit wenige Wochen später. So schrieben fast alle Schülerinnen und Schüler in der 3. Sitzung der Datenaufnahme am 15.07.04 bereits mit Schreibschrift. Der Füller wurde bei den untersuchten Schülerinnen und Schülern in der 2. Klasse Anfang November eingeführt, zuvor schrieben sie mit Bleistift. Eine Händigkeitsuntersuchung, die per Video aufgezeichnet wurde, fand im Januar 2004 statt. Diese Untersuchung um-

fasste 13 ausgesuchte Tätigkeitsitems (Quellenhinweise siehe Infokasten) und die Durchführung des standardisierten Hand-Dominanz-Tests (H-D-T) von Steingrüber und Lienert (1976). Die Kinder wurden jeweils einzeln im Elternsprechzimmer der Schule untersucht. In der 3. und 4. Klasse wurde der H-D-T nochmals durchgeführt.

info plus

**Zur S-MH Händigkeitabklärung**

Tätigkeitsitems aus dem „Beobachtungs- und Anamnesebogen zur Abklärung der Händigkeit nach Methodik Dr. Johanna Barbara Sattler“ (Sattler, 2002). Ein Auszug aus dem damaligen „Fragebogen zur Bestimmung der Händigkeit“ kann unter [www.forum-ergotherapie.de](http://www.forum-ergotherapie.de) heruntergeladen werden, eine reduzierte Form findet sich unter [www.lefthander-consulting.org/deutsch/Fragebogen.htm](http://www.lefthander-consulting.org/deutsch/Fragebogen.htm).

Es wurden in allen vier Schulstufen je drei kinematische Untersuchungen der Schreibbewegungen in möglichst gleichen Zeitabständen mit dem Schreibtablett durchgeführt. Die erste Untersuchung fand jeweils möglichst bald nach den Sommerferien statt, die zweite im Winter und die letzte im frühen Sommer.

**Methoden**

Die Erhebung der Daten erfolgte mit Hilfe eines grafischen Tablett (Digitizer), mit dem unter natürlichen Schreibbedingungen der Verlauf einer Schriftspur aufgezeichnet und auf einem PC gespeichert werden kann. Der Ort der Schreibspitze des kugelschreiberähnlichen und kabellosen Stifts wird dabei mit einer zeitlichen Auflösung von 200 Datenpunkten pro Sekunde registriert. Durch die induktive Messmethode wird die Position des Stifts auch dann registriert, wenn er bis zu 10 mm abgehoben ist. Durch einen im Stift befindlichen Druckaufnehmer wird zusätzlich der axiale Druck der Schreibmine gemessen. Zur Analyse der kinematischen Aspekte der Schreibbewegungen werden aus den Positionsdaten die Geschwindigkeits- und Beschleunigungsverläufe berechnet. Die Auswertung erfolgt mit der Software „CSWin – Computerunterstützte Analyse des Bewegungsablaufs beim Schreiben“, Version 2007 von C. Marquardt, Verlag MedCom, München 2007.

**Abb. 1:** Schreiben auf dem grafischen Tablett. Foto: Beratungsstelle für Linkshänder, München



Geschrieben wurde auf einem handelsüblichen Schreibpapier (DIN A4), das auf das grafische Tablett aufgelegt war, und das beliebig in eine bequeme Position verschoben und gedreht werden konnte. Die Kinder benutzten jeweils die dominante linke oder rechte Hand zum Schreiben. Es wurden nacheinander verschiedene Schreibproben registriert. Zunächst wurden ein Testsatz („Ich kann gut lesen“), der eigene Name und dann mehrfach die einfache Buchstabenkombination „ll“ geschrieben. Anschließend wurden verschiedene, dem Schreiben zugrunde liegende Bewegungen wie Handgelenksbewegungen, Fingerbewegungen, Kringel oder einfaches Kritzeln registriert (motorische Basisleistungen).

**Tab. 2:** Die Aufgaben des Schreibtests

Anweisungen und Versuchsablauf			
Versuch	Instruktion	Beispiel	max. Dauer
1	Testsatz abschreiben (ab 2. Sitzung 17.3.04)	„Ich kann gut lesen“	60 Sek.
2	Schreiben des eigenen Namens	MICHAEL	60 Sek.
3	Flottes Schraffieren nur aus dem Handgelenk heraus	\\ (linke Hand) /// (rechte Hand)	3 Sek.
4	Flottes Schraffieren nur mit den Fingern	/// (linke Hand) \\ (rechte Hand)	3 Sek.
5	Flottes Malen von Kringeln	O	3 Sek.
6	Flottes Malen von zwei Schlaufen	//	15 Sek.

Die registrierten Daten wurden zunächst in grafischen Ergebnisreports dargestellt und auch auf Datenfehler hin überprüft. Nach Validierung aller Daten wurden mit dem Programm CSWin verschiedene statistische Kennwerte berechnet, in Datenbanken gespeichert und mit dem Programm SPSS 11.0 statistisch ausgewertet. In Abbildung 2 sind für ein Kind Reports zu Beginn der Studie (2. Sitzung) und zum Ende der Studie (12. Sitzung) dargestellt. Gute (effiziente und harmonische) Schreibbewegungen sind durch regelmäßige harmonische Auf- und Abbewegungen gekennzeichnet. Die Veränderungen zwischen den beiden Messzeitpunkten sind deutlich zu erkennen. Zu Beginn (links) sind die Handgelenksbewegungen schon recht gut, während feinmotorische Bewegungen, die zur Schreibung von Schleifen erforderlich sind, noch der Entwicklung bedürfen. In der 12. Sitzung sind in allen Bereichen deutliche Verbesserungen zu erkennen.

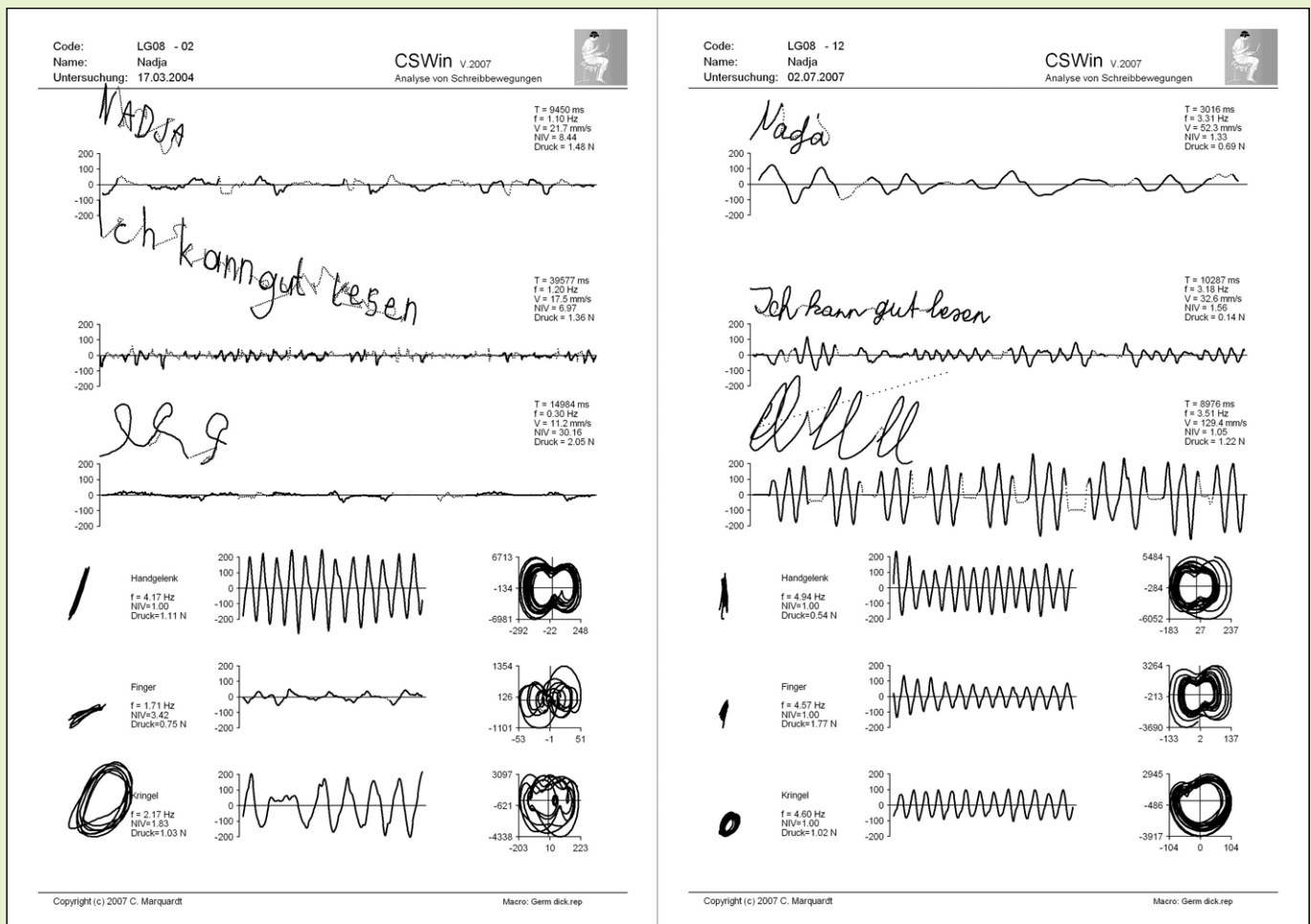
**Hypothesen bezüglich der schreibmotorischen Entwicklung von links- und rechtshändigen Kindern**

Folgende Hypothesen bezüglich der schreibmotorischen Entwicklung von links- und rechtshändigen Kindern wurden auf Grund der Vorerfahrungen der Autoren formuliert und sollten in dieser Studie überprüft werden:

1. Linkshändige Schülerinnen und Schüler weisen im Vergleich zu rechtshändigen keine generellen Unterschiede in der Schreibleistung / Schreibmotorik auf.

Urheberrechtlich geschütztes Material. Copyright: Schulz-Kirchner Verlag. Idstein. Vervielfältigungen jeglicher Art nur nach vorheriger schriftlicher Genehmigung des Verlags gegen Entgelt möglich. info@schulz-kirchner.de





**Abb. 2:** Beispiele von Ergebnisreports des Schreibtests eines linkshändigen Kindes für die 2. Sitzung (links, Mitte der 1. Klasse) und 12. Sitzung (rechts, Ende der 4. Klasse). Oben jeweils Name, Testsatz und 2 Schleifen mit zugehörigem Geschwindigkeitsverlauf  $v_y$  (jeweils darunter). Unten Grundbewegungen aus Handgelenk, Fingern und deren Kombination beim Kringeln mit zugehörigem Beschleunigungsverlauf  $a_y$  (Mitte) und Phasendiagramm  $v_y/a_y$  (rechts). Ein regelmäßiges Phasendiagramm zeigt ein hohes Maß an Koordination an. Weitere Angaben im Text

2. Linkshändige Schülerinnen und Schüler weisen im Vergleich zu rechtshändigen keine generellen Unterschiede in der kontinuierlichen Entwicklung von automatisierten Schreibbewegungen auf.
3. Sowohl linkshändige als auch rechtshändige Schülerinnen und Schüler zeigen mit Beginn der Schreibschrift eine Verzögerung in der Entwicklung der Schreibleistung.
4. Mit Beginn des Schreibens mit dem Füller (Anfang 2. Klasse) kommt es bei linkshändigen Schülerinnen und Schülern zu einer zusätzlichen Verzögerung der Schreibleistung beim Schreiben von Sätzen.

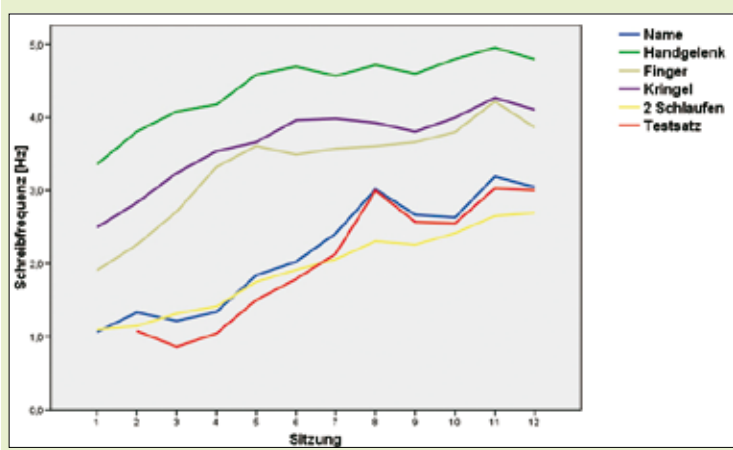
**Ergebnisse**

Im ersten Teil der Ergebnisanalyse wird die schreibmotorische Entwicklung der Schüler bei den verschiedenen Aufgaben bezüglich der Schreibfrequenz, des Automationsgrades NIV und des Schreibdrucks im Laufe der 12 Sitzungen dargestellt. Im zweiten Teil werden die Leistungen der linkshändigen Kinder beim Schreiben des Testsatzes den Leistungen der rechtshändigen Kinder gegenübergestellt. Am Ende werden die schreibmotorischen Leistungen aller Kinder prozentual mit der durchschnittlichen Schreibleistung Erwachsener verglichen.

**Schreibfrequenz bei allen Kindern**

Die Schreibfrequenz beschreibt die Schreibgeschwindigkeit anhand der Anzahl der Auf- und Abstriche pro Zeiteinheit, also der Grundfrequenz der Handbewegungen beim Schreiben. Die für erwachsene Schreiber typische Schreibfrequenz

von 5,7 Hz bedeutet, dass das Handgelenk pro Sekunde gut 5-mal nach oben bzw. nach unten bewegt wird. Abbildung 3 zeigt den Verlauf der mittleren Schreibfrequenz für die verschiedenen Tests: *Name*, *Handgelenk*, *Finger*, *Kringel*, *2 Schlaufen* und *Testsatz*, für alle 26 Kinder über die 12 Sitzungen.



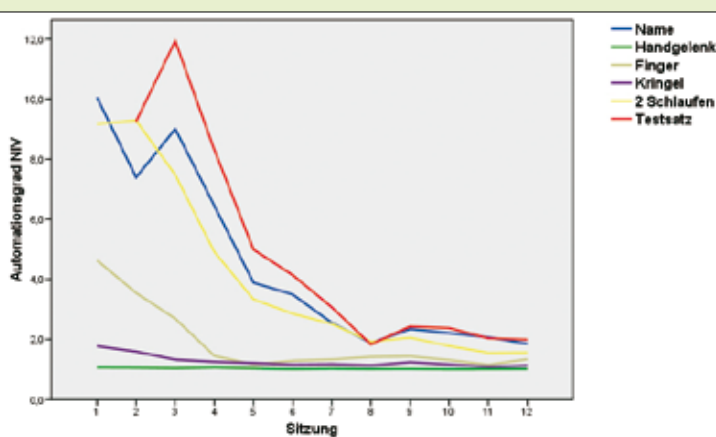
**Abb. 3:** Verlauf der mittleren Schreibfrequenz aller 26 Kinder für die verschiedenen Tests über die 12 Sitzungen. Dargestellt ist die Schreibfrequenz der Auf- und Abstriche pro Sekunde

Zunächst fällt auf, dass die Schreibleistung für die Grundbewegungen (Basismotorik) *Handgelenk*, *Finger* und *Kringel* deutlich höher ist als die Leistung bei den echten Schreibtests (Schreibmotorik) *Name*, *2 Schlaufen* und *Testsatz*. Der erste

Testsatz wurde erst in der 2. Sitzung geschrieben. Weiterhin ist die Leistung innerhalb der Grundbewegungen am höchsten für das *Handgelenk* und am geringsten für die *Finger*. Insgesamt ist in allen Bereichen im Verlauf der Studie eine deutliche Zunahme der Schreibleistung zu erkennen. Im Einzelnen haben die Kurven aber unterschiedliche Charakteristiken. Die Leistung für die Grundbewegungen steigt vor allem für die *Finger* von Anfang an steil an und flacht vor allem für das *Handgelenk* am Ende etwas ab. Mit annähernd 5 Hz sind die Kinder hier aber schon relativ nah am Normwert von 5,7 Hz von erwachsenen Schreibern. Hingegen verlaufen die Kurven für die echten Schreibttests (*Testsatz* und *Name*) zunächst flach, bzw. nehmen zur 3. Testsitzung hin sogar leicht ab. Erst ab der 4. Testsitzung (Beginn 2. Klasse) steigt die Schreibleistung steil an, um dann zwischen der 8. und 9. Sitzung (Ende 3. Klasse) wieder zu verflachen bzw. sogar wieder abzunehmen. Ein niedriger Verlauf der Schreibfrequenz zeigt sich auch bei den 2 *Schlaufen*, die ab der 7. Sitzung die schlechtesten Werte erzielen. Bis zum Ende der Untersuchungsperiode in der 12. Sitzung bleibt die Schreibleistung dann annähernd konstant, allerdings auf einem deutlich niedrigeren Niveau als bei den Grundbewegungen.

### Automationsgrad bei allen Kindern

Der Automationsgrad NIV (Number of Inversions in Velocity) beschreibt die Glattheit des Geschwindigkeitssignals pro Bewegungseinheit. Eine hohe Bewegungsautomation liegt dann vor, wenn für jeden Auf- oder Abstrich nur genau 1 Geschwindigkeitsmaximum vorliegt. In diesem Fall ergibt sich genau ein Wert von NIV=1. Abbildung 4 zeigt den Verlauf des Automationsmaßes NIV für die verschiedenen Tests für alle 26 Kinder über die 12 Sitzungen.



**Abb. 4:** Automationsgrad NIV aller 26 Kinder für die verschiedenen Tests über die 12 Sitzungen. NIV beschreibt die Anzahl der Geschwindigkeitsinversionen pro Bewegungsabschnitt. Eine perfekte Bewegungsautomation liegt für den Wert NIV=1 vor

Für die Bewegungen des *Handgelenks* liegt der Wert von NIV von Anfang an sehr nahe am optimalen Wert von 1 und zeigt die hohe Bewegungskompetenz der Kinder bei Handgelenksbewegungen schon bei Einschulung. Das NIV für

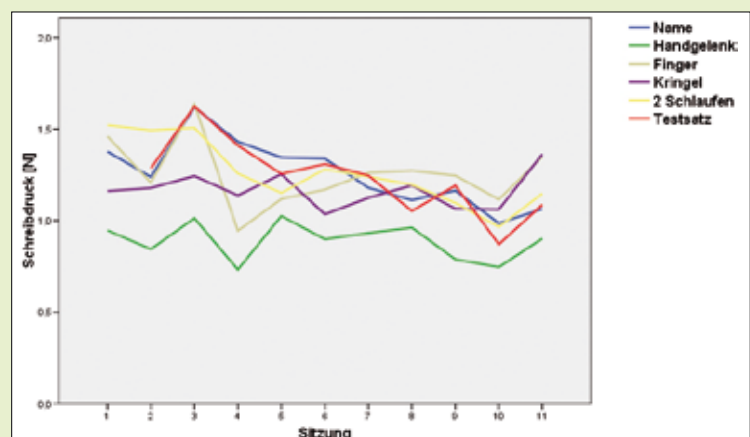
*Kringel* nähert sich erst nach der 3. Sitzung dem optimalen Wert an und bei *Fingerbewegungen* erst nach der 4. Sitzung. Hingegen zeigen die zu Beginn hohen Werte für den Automationsindex NIV bei den Schreibttests *Testsatz*, *Name* und 2 *Schlaufen* einen geringen Automationsgrad an.

Der Automationsgrad ist für den *Testsatz* über alle Sitzungen am niedrigsten. Besonders für das Schreiben des *Testsatzes* ist in der 3. Sitzung der Wert von NIV am höchsten. Ein Wert von NIV=12 bedeutet, dass pro Auf- oder Abstrich 12 lokale Geschwindigkeitsinversionen vorliegen, was 12 Aktivierungen und Deaktivierungen der Muskulatur pro Strich entspricht und für automatisierte Bewegungen als ineffektiv zu bezeichnen ist.

In der 8. Sitzung sinkt der NIV-Wert für den *Testsatz* auf einen Wert von weniger als 2, um ab der 9. Sitzung wieder zu steigen und dann zu stagnieren. Dieses Verhalten entspricht den Ergebnissen bei der Schreibfrequenz, wo in der 8. Sitzung ein sehr hoher Wert bei der Schreibleistung gemessen wurde, der nach der 9. Sitzung aber wieder absackte. Diese Entwicklung ist für die 2 *Schlaufen* weniger auffällig, der Automationsindex bewegt sich bei den letzten Sitzungen im Mittelbereich.

### Schreibdruck bei allen Kindern

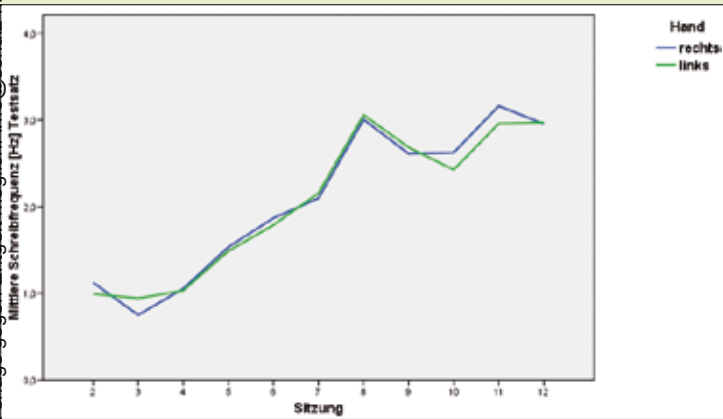
Der Schreibdruck beschreibt die Druckausübung des Stifts auf die Schreibunterlage. Da der Schreibdruck axial im Inneren des Stifts gemessen wird, der Stift aber nicht senkrecht aufgedrückt wird, wird der axiale Schreibdruck mit dem Winkel des Stifts auf die Unterlage verrechnet, so dass sich der tatsächlich auf die Unterlage ausgeübte Druck ergibt. Abbildung 5 zeigt den Verlauf des mittleren Schreibdrucks für die durchgeführten Tests für alle 26 Schüler über die 12 Sitzungen.



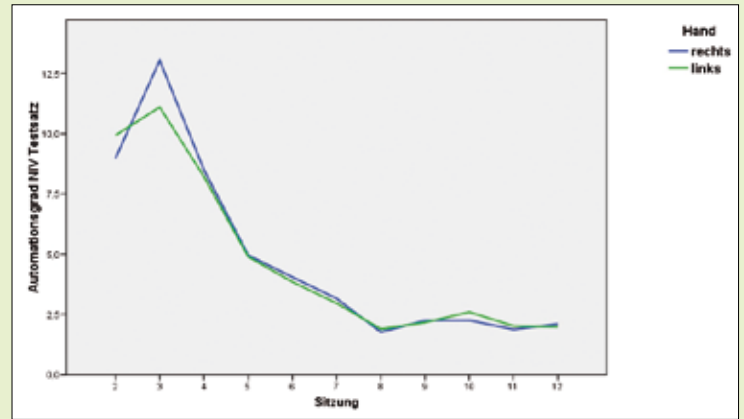
**Abb. 5:** Verlauf des mittleren Schreibdrucks in der Einheit Newton [N] aller 26 Schüler für die verschiedenen Tests über die 12 Sitzungen. Der normale Schreibdruck bei Erwachsenen liegt bei etwa 1 N

Auch hier befinden sich die Werte für die Grundbewegungen *Handgelenk* und *Kringel* zunächst auf einem besseren Niveau als der Druck bei den echten Schreibttests. Während sich der Schreibdruck für Handgelenksbewegungen von Anfang an

## ■ PRÄVENTION



**Abb. 6:** Verlauf der Schreibfrequenz für die Linkshänder (grün) und Rechtshänder (blau) für den Testsatz über die 11 Sitzungen. Die typische Schreibfrequenz bei Erwachsenen liegt bei 4,8 Hz



**Abb. 7:** Verlauf des Automationsgrades NIV für die Linkshänder (grün) und Rechtshänder (blau) für den Testsatz über die 11 Sitzungen. Eine perfekte Bewegungsautomation liegt für den Wert NIV=1 vor

sogar in etwa auf dem normalen Niveau erwachsener Schreiber bewegt, ist der Schreibdruck für die Fingerbewegungen vergleichsweise sehr hoch. Insgesamt ist in allen Bereichen eine Abnahme des Schreibdrucks über die Sitzungen zu erkennen.

Wie bei der Schreibfrequenz gibt es jedoch Auffälligkeiten zwischen der 2. und 3. Sitzung. In der 3. Sitzung steigt der Schreibdruck für alle Aufgaben stark an und sinkt danach wieder ab. Vor allem in den Schreibttests sinkt der Schreibdruck bis zur 10. Sitzung dann kontinuierlich und nähert sich auch für die Schreibaufgaben dem geringen Schreibdruck beim Kringeln an.

### Schreibfrequenz Linkshänder gegenüber Rechtshänder

Vergleicht man die Entwicklung der Schreibfrequenz zwischen rechts- und linkshändigen Kindern, so sind in allen Tests kaum Unterschiede zu erkennen. Abbildung 6 zeigt exemplarisch den Verlauf der Schreibfrequenz für die Aufgabe *Testsatz* über die 11 Sitzungen. In der ersten Sitzung wurde der *Testsatz* noch nicht geschrieben.

Sowohl rechtshändige (blau) als auch linkshändige Kinder (grün) zeigen nicht nur das annähernd gleiche Niveau der Schreibfrequenz, sondern auch den gleichen Verlauf über die verschiedenen Messzeitpunkte in den 4 Jahren. Vor allem von Messzeitpunkt 3 (Ende 1. Klasse) bis Messzeitpunkt 8 (Mitte 3. Klasse) zeigt sich ein kontinuierlicher Anstieg der Schreibfrequenz und damit der Schreibleistung. Beide Gruppen zeigen zu Beginn eher eine Stagnation oder einen Abfall der Schreibleistung und nach Messzeitpunkt 8 einen vorübergehenden Abfall bzw. eine Stagnation der Schreibleistung bei etwa 3 Hz auf mittlerem Niveau.

### Automationsgrad Linkshänder gegenüber Rechtshänder

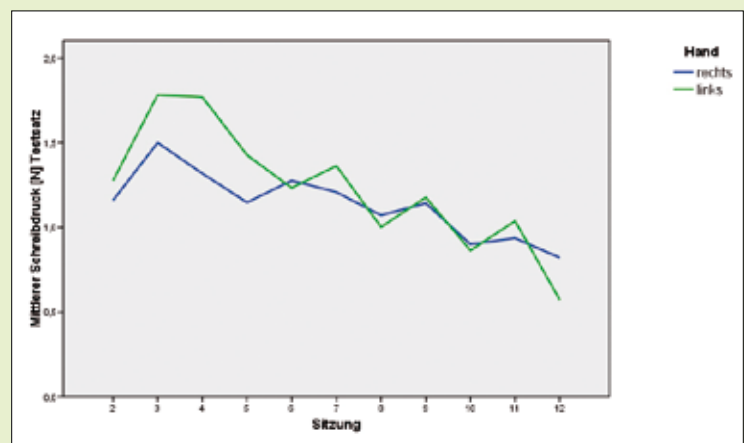
Auch bei der Entwicklung des Automationsgrads sind zwischen rechts- und linkshändigen Kindern kaum Unterschiede zu erkennen. Abbildung 7 zeigt den Verlauf des Automationsgrads für die Aufgabe *Testsatz* über die 11 Sitzungen.

Der Automationsgrad ist für den *Testsatz* zunächst niedrig und wird für beide Gruppen in der 3. Sitzung noch etwas schlechter. Danach ergibt sich wie bei der Schreibfrequenz für beide Gruppen eine kontinuierliche Verbesserung der Bewegungsautomation bis zur 8. Sitzung. Ab der 9. Sitzung stagniert diese Leistung für beide Gruppen auf einem Wert von NIV=2. Die Schreibbewegungen können also noch nicht als vollständig automatisiert betrachtet werden.

### Schreibdruck Linkshänder gegenüber Rechtshänder

Abbildung 8 zeigt den Verlauf des Schreibdrucks für die Aufgabe *Testsatz* für links- und rechtshändige Kinder über die 11 Sitzungen.

Auch beim Schreibdruck zeigen rechtshändige und linkshändige Kinder prinzipiell den gleichen Verlauf. Zu Beginn des



**Abb. 8:** Verlauf des mittleren Schreibdrucks in der Einheit Newton [N] für die Linkshänder (grün) und Rechtshänder (blau) für den Testsatz über die 12 Sitzungen. Der normale Schreibdruck bei Erwachsenen liegt etwa bei 1 N

Schreibenlernens bis zum 3. Messzeitpunkt Ende der 1. Klasse steigt der Schreibdruck zunächst an und sinkt danach langsam bis zum Ende des Untersuchungszeitraums ab. Bei den linkshändigen Kindern ist der Schreibdruck allerdings gegenüber den Rechtshändern bis zum 5. Messzeitpunkt deutlich erhöht. Ein t-test für unabhängige Stichproben zeigte jedoch



## PRAXIS- MANAGER

Jetzt Info-Paket inkl. Demo-CD  
anfordern: (0 89) 9 21 08-4 44

### PERFEKTE ORGANISATION FÜR DIE ERGOTHERAPEUTISCHE PRAXIS!

azh TiM ist die innovative und zukunfts-sichere Praxismanagement-Software für die Ergotherapie, mit der Sie alle administrativen und organisatorischen Arbeiten wesentlich einfacher und übersichtlicher organisieren. Sie profitieren von moderner Patienten- und Rezeptverwaltung, Zeit- und Kostenmanagement, sowie von einer professionellen Dokumentation der Befunde. Alle Routinearbeiten erledigen Sie wesentlich sicherer, schneller und wirtschaftlicher. Und mit dem Terminplaner haben Sie Ihren Tagesablauf optimal im Griff. Fazit: Mehr Zeit für Ihre Patienten – Dank azh TiM!

Mehr Infos unter Tel.: (0 89) 9 21 08-4 44

**azh TiM**  
Therapy in Motion

[www.azh-TiM.de](http://www.azh-TiM.de)

keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen an. Dies ist mit der sehr großen Streuung in der Gruppe der Linkshänder zu erklären (beispielsweise zu Messzeitpunkt 3: Linkshänder Mittelwert 1.77 N, SD=0.81 N).

Interessant ist, dass die linkshändigen Kinder vom 3. bis 5. Messzeitpunkt zwar einen höheren Schreibdruck als die rechtshändigen Kinder zeigen, jedoch sind ihre Werte der Schreibfrequenz und beim Automatisierungsgrad in dieser Zeit sogar etwas besser als die der rechtshändigen Kinder.

### Schreibleistung der Kinder im Vergleich mit Erwachsenen

Die folgende Tabelle zeigt die prozentuale Schreibleistung der Kinder verglichen mit der durchschnittlichen Schreibleistung Erwachsener anhand der Schreibfrequenz.

**Tab. 3:** Schreibleistung der Kinder prozentual bezogen auf die Schreibfrequenz von erwachsenen Schreibern. Die Normwerte für Erwachsene sind in der obersten Reihe in Klammern aufgeführt, getrennt die Werte für rechtshändige „r“ und linkshändige „l“ Kinder in Klammern darunter.

	Testsatz (4.8 Hz)	„LL“ (4.5 Hz)	Handgelenk (5.7 Hz)	Finger (5.1 Hz)	Kringel (5.5 Hz)
Beginn 1. Klasse	22.5% (r=23.5, l=20.8)	24.4% (r=26.4, l=22.4)	61.4% (r=60, l=64.2)	37.7% (r=38.6, l=34.7)	47% (r=49.8, l=44.5)
Ende 4. Klasse	61.7% (r=61.7, l=61.7)	60% (r=58.7, l=63.3)	83.7% (r=82.6, l=85.4)	76.4% (r=79.2, l=73.3)	75% (r=74.5, l=77.2)

Zu Beginn der 1. Klasse verfügen die Kinder schon über 61% der Leistung bei isolierten *Handgelenks*bewegungen, bei den *Finger*bewegungen aber nur über 37%. Bei der Kombination von Finger- und Handgelenksbewegungen bei dem Schreiben von *Kringeln* liegt der Wert mit 47% dazwischen. Die meisten Kinder verfügen also zum Zeitpunkt der Einschulung bereits über eine durchaus beachtliche feinmotorische Bewegungskompetenz. Die geringeren Werte bei den Fingerbewegungen entsprechen den Erwartungen, da immer von proximal nach distal gelernt wird, da also die kleinen Gelenke immer den meisten Förderbedarf haben. Die vorgegebene Schriftgröße in der ersten Klasse ist für die Kinder daher oftmals eine zusätzliche Schwierigkeit. Ende der 4. Klasse haben sich die Kinder bei Handgelenksbewegungen auf 83% verbessert, bei Fingerbewegungen auf 76% und bei Kringeln auf 75%. Insgesamt zeigen die Kinder anfangs vor allem Schwierigkeiten bei der Fingerbeweglichkeit und sind Ende der 4. Klasse bei allen Grundbewegungen auf einem relativ guten Niveau.

Schaut man auf die Schreibfrequenz beim *Testsatz* und bei den 2 *Schlaufen*, sind die Zahlen deutlich niedriger. Zu Beginn schreiben die Kinder den *Testsatz* mit 22,5% der Schreibfrequenz Erwachsener, zu Ende der 4. Klasse mit 61,7% der Schreibfrequenz. Bei den *Schlaufen* liegen die Werte zu Beginn bei 24,4% und nach der 4. Klasse bei 60% der erwachsenen Schreibleistung.

Linkshändige Kinder unterscheiden sich auch hier nur geringfügig von rechtshändigen Kindern. Zu Beginn der 1. Klasse scheinen die Rechtshänder insgesamt etwas schneller zu schreiben, am Ende der 4. Klasse betrifft dies eher die Linkshänder, aber insgesamt sind alle Unterschiede gering und nicht signifikant. ■

Teil 2 des Beitrags folgt in Ausgabe 2/2010 und umfasst eine ausführliche Diskussion, Zusammenfassung und Schlüsselwörter sowie die Literaturliste. Sie können die Literaturliste auch jetzt schon in unserem kostenlosen Download-Bereich abrufen: [www.forum-ergotherapie.de](http://www.forum-ergotherapie.de)



# Motorische Schreibleistung von linkshändigen und rechtshändigen Kindern in der 1. bis 4. Grundschulklasse

## – 2. Teil –

► DR. JOHANNA BARBARA SATTLER und DR. CHRISTIAN MARQUARDT

**Der erste Teil dieses Beitrags in Ausgabe 1/2010 vermittelt, wie die Autoren die motorische Schreibleistung der Grundschul Kinder untersucht und welche Befunde sich ergeben haben. Nun werden diese Ergebnisse und die möglichen Konsequenzen für die Unterrichtspraxis ausführlich diskutiert.**

Die Untersuchung der motorischen Schreibleistung zeigt, dass rechts- und linkshändige Kinder die Probleme des Erstschriftunterrichts gleichermaßen durchlaufen. Die Ergebnisse für die linkshändigen Kinder sind in weiten Bereichen deckungsgleich mit denen der rechtshändigen Kinder. Linkshändige Kinder zeigen allerdings zu Beginn einen leicht erhöhten Schreibdruck. Insgesamt befanden sich die Leistungen bei den basismotorischen Aufgaben (z.B. isolierte Handgelenkbewegungen) auf einem deutlich höheren Niveau als bei den echten Schreibtests. Darüber hinaus war bei den Schreibleistungen auffällig, dass sie während der ersten Klasse stagnieren oder eher sogar abnehmen, dann bis Mitte der dritten Klasse ansteigen, um dann erneut auf einem mittleren Niveau bis zum Ende des Untersuchungszeitraums Ende der vierten Klasse zu stagnieren.

### Diskussion

In der hier reflektierten Studie wurde der Verlauf der motorischen Schreibleistung bei linkshändigen und rechtshändigen Kindern von der Einschulung bis zum Ende der 4. Klasse untersucht. Dabei wurde das Augenmerk nicht auf das Erzeugen einer möglichst genauen Buchstabenform gelegt, sondern auf das Erlernen bzw. die Entwicklung der individuellen Schreibmotorik.

Im Folgenden wird diskutiert, welchen Verlauf die Entwicklung der motorischen Basisleistungen und der Schreibbewegungen beim momentan gelehrt Erstschriftunterricht in der Grundschule nimmt, ob linkshändige Kinder die gleichen

Entwicklungsschritte wie rechtshändige Kinder durchlaufen, und worin die Konsequenzen für die Unterrichtspraxis bestehen.

### Entwicklung der Basismotorik

Die meisten Kinder starten mit sehr guten Leistungen bei Handgelenkbewegungen, wobei die zunächst deutlichen Einschränkungen bei den Fingerbewegungen zu beobachten sind (Abb. 3, 4 und Tab. 3, siehe Teil 1). Die Handgelenkbewegungen sind 14 Wochen nach Einschulung etwa doppelt so schnell wie die Fingerbewegungen. Dieses Ergebnis entspricht einem Lernmodell, wonach Bewegungen von proximal nach distal gelernt werden, also von den großen Gelenken zu den kleinen (Newell et al., 2001). Entsprechend ist davon auszugehen, dass Kinder in einer solchen Lernphase weniger Probleme damit haben, aus den großen Gelenken (hier: dem Handgelenk) heraus zu schreiben. Eine kleine Schriftgröße könnte sie daher eher überfordern, weil die Koordination von kleinräumigen Fingerbewegungen noch nicht hinreichend möglich ist und diese vor dem Schreiblernprozess in der Schule und auch schon zuvor im Kindergarten nicht genügend gefördert wird. Die vom Erstschriftunterricht vielfach durch entsprechend linierte Übungsblätter vorgegebene kleine Schriftgröße könnte für manche Kinder damit eine zusätzliche Schwierigkeit darstellen.

Über den Untersuchungszeitraum von vier Jahren kann bei allen motorischen Basisleistungen eine kontinuierliche Verbesserung beobachtet werden, die am Ende aber etwas abflacht. Während der ersten drei Klassenstufen verbessert sich vor allem die motorische Leistung der Finger deutlich. Die motorische Basisleistung verglichen mit der Leistung von erwachsenen Schreibern liegt am Ende der 4. Klasse zwischen 75% und 84%. Oftmals ist übrigens auch bei erwachsenen Schreibern eine Einschränkung der Fingerbeweglichkeit vorhanden, und manche Erwachsene nutzen die Finger kaum zur Ausformung der Schrift und arbeiten vornehmlich aus



Arm und Schulter heraus. Die Ergebnisse dieser Studie weisen darauf hin, dass nach der 4. Klasse unabhängig vom Schreiben die motorische Entwicklung selbst noch nicht abgeschlossen ist. Flüssiges Schreiben beruht auf kontinuierlichen Auf- und Abbewegungen der Hand (zur Regelung der Buchstabenhöhe) mit gleichzeitigen koordinierten Vor- und Zurückbewegungen der Finger (zur Ausformung der Buchstaben). Das Abflachen der Basisleistungen am Ende der 4. Klasse könnte bedeuten, dass sich die Kinder zu diesem Zeitpunkt schreibmotorisch nicht ausreichend weiterentwickeln, was für die Entwicklung einer individuell effizienten, flüssigen Schreibschrift ein Problem darstellen könnte.

### Entwicklung der Schreibmotorik

Die Kinder zeigen eine gute Basismotorik vor allem bei *Handgelenk* und *Kringeln*, aber über den gesamten Zeitraum hinweg vergleichsweise langsame Schreibbewegungen (*Testsatz, Name und II*). Auch am Ende der 4. Klasse schreiben die Kinder nur mit etwa 62% der Schreibfrequenz von Erwachsenen. Dies bedeutet, dass sie im Vergleich zu Beginn der 1. Klasse den Abstand zu Erwachsenen zwar von 22% auf 62% halbiert haben. Es fehlen am Ende der 4. Klasse aber immer noch 38% an Schreibgeschwindigkeit. Berücksichtigt man, dass die Leistungen bei den Grundbewegungen deutlich höher liegen, dann zeigt sich hier ein motorisches Potenzial, das möglicherweise beim Schreiben nicht genutzt werden kann, weil noch keine adäquate Schreibtechnik entwickelt wurde. Die Kinder scheinen also weniger durch die Schreibmotorik herausgefordert als durch die Schreibtechnik selbst, sicherlich auch durch die anderen, während des Schreibens relevanten kognitiven und emotionalen Prozesse. Erstaunlicherweise ist die Schreibleistung bei den 2 *Schlaufen* aber auch nicht höher als die Schreibleistung beim *Testsatz*. Motorisch betrachtet ähneln die Schlaufen eher der Produktion von Kringeln, die jedoch deutlich schneller geschrieben werden.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass erwachsenes Schreiben motorisches Schreiben ist und sich wegen der hohen Ausführungsgeschwindigkeit vor allem der direkten visuellen Kontrolle entzieht. Das Schreiben eines Testsatzes ist dann mit 4.8 Hz fast genauso schnell wie das schnelle Schreiben von Kringeln mit 5.5 Hz. In der Schule werden Kinder jedoch explizit dazu angehalten, die Schrift in der Form möglichst genau zu kontrollieren. Inwieweit solche Anweisungen die motorische Schreibentwicklung direkt behindert, kann zunächst nur vermutet werden. Allerdings haben Mai (1992) und Mai et al. (1997) darauf hingewiesen, dass der gängige Schreibunterricht zunächst viele für das flüssige Schreiben hinderliche Regeln einführt, die später, mit Beginn des automatisierten Schreibens, geradezu über Bord geworfen werden müssen.

Interessant sind auch die Besonderheiten im Lernverlauf über die vier Jahre. Normalerweise würde man davon ausgehen, dass sich die Schreibleistungen durch das häufige Üben im Verlauf des Lernens kontinuierlich verbessern. Die Ergebnisse zeigen jedoch, dass die Kinder während des Schreibenlernens auch Phasen durchlaufen, in denen die Schreibleistung eher stagniert. Die Ergebnisse sowohl für die Schreibfrequenz

als auch für den Automationsgrad zeigen, dass während des 1. Schuljahres die Schreibleistung beim Schreiben von Buchstaben oder Schlaufen eher sogar leicht abnimmt, während sich die Leistung bei den Grundbewegungen verbessert. Diese anfänglichen Schreibprobleme können mit der Einführung des Konzepts „Buchstaben“, aber vor allem auch mit der geforderten Präzision der Buchstabenform erklärt werden. Obwohl Kinder Ende der 1. Klasse Kringel mit etwa 3 Hz schon relativ schnell schreiben können, werden vergleichbare Buchstaben wie ein „O“, die Zahl Null, oder aber die 2 *Schlaufen* deutlich langsamer geschrieben. Sobald es sich also um einen *sinnvollen* Buchstaben handelt, dominieren die Präzisionsanforderungen über die Bewegungsgeschwindigkeit. Möglicherweise fallen den Kindern auch die kleinräumigen Schreibbewegungen schwer, weil die Fingerbewegungen von der motorischen Kompetenz und der Koordinationsfähigkeit noch nicht voll entwickelt sind. Mit Beginn der 2. Klasse bis zum Ende der 3. Klasse kommt es dann in allen Bereichen zu einer konstanten Verbesserung der Schreibleistungen. Die Schreibfrequenz steigt und der Automationsgrad der Bewegungen wird höher. Allerdings kommt es dann Ende der 3. Klasse (9. Sitzung) wieder zu einer Stagnation der Schreibleistung. Zu diesem Zeitpunkt können die Kinder mit einer „akzeptablen“ Schreibgeschwindigkeit von etwa 3 Hz schreiben. Um noch schneller schreiben zu können, muss die formale *Ausgangsschrift* aber normalerweise in weiten Bereichen umgeformt werden. Früher oder später wird jedes Kind die Anbindung der Buchstaben effizienter gestalten, Anbindungen weglassen oder auch individuelle Gestaltungselemente in die Schrift einbringen. Die Stagnation der Schreibleistung bis Ende der 4. Klasse könnte bedeuten, dass die Kinder hier eine mangelnde Unterstützung bei dieser notwendigen systematischen Umformung erfahren, und Veränderungen mühsam selbst ausprobieren müssen, bis sich ihre mehr oder weniger automatisiert schreibbare Schrift herauskristallisiert. Auch die Notwendigkeit, sich vermehrt auf Rechtsschreibung und Inhalte konzentrieren zu müssen und der erhöhte Umfang an Hausaufgaben könnten hier eine Rolle spielen.

Welche Bedeutung zum Ende der 4. Klasse das Schreiben für die untersuchten Kinder hat und wie sie ihre eigene Schrift beurteilen, wurde im Rahmen der Studie in einem Fragebogen ermittelt. Die Kinder sollten ihre Handschrift einschätzen und sagen, was ihnen an ihrer Schrift gut gefällt und nicht so gut gefällt. Die Ergebnisse dieses Fragebogens werden in einer selbstständigen Veröffentlichung dargestellt.

### Der Schreibdruck

Als eines der größten Probleme in der frühen Schreiblernphase wird von vielen Pädagogen eine verkrampte Fingerhaltung mit Gelenken in Extremstellungen und ein erhöhter Schreibdruck angesehen. Wird die verkrampte Stifthaltung während des Schreibenlernens nicht vermindert, wird weiteres motorisches Lernen der Fingermotorik behindert und die zum Schreiben notwendige Fingermotorik kann dauerhaft blockieren. Ein hoher Griffdruck ist zunächst eine im Alltag normale und bewährte Strategie der Feinmotorik, wenn

## ■ PRÄVENTION

wir etwas noch nicht gut können, wenn etwas unter erhöhten Genauigkeitsanforderungen ausgeführt werden muss oder wenn negative Konsequenzen aus der Handlung entstehen können. Hoher Griffdruck ist in dem Sinne eine normale Strategie, um die vielen Freiheitsgrade bei einer noch nicht gekonnten komplexen Bewegung zu vermindern. Allerdings sollte sich die Verkrampfung im Lernverlauf Schritt für Schritt vermindern und nicht – umgekehrt – noch weiter ansteigen. Zu der erwünschten Schreibdruckverminderung kann beispielsweise auch ein ergonomischer Schreibstift beitragen.

Insgesamt wurde über den Lernverlauf bei den beobachteten Kindern, erwartungsgemäß für alle Aufgaben ein abnehmender Schreibdruck festgestellt. Allerdings steigt der Schreibdruck am Ende der 1. Klasse für die Aufgaben *Testsatz* und *Name* zwischenzeitlich sogar an, zum gleichen Zeitpunkt, zu dem die Schreibfrequenz vorübergehend auch abnimmt. In dieser Zeit wird an dieser Schule die Schreibschrift eingeführt, d.h. die Kinder müssen innerhalb kürzester Zeit eine zweite Schriftform erlernen (siehe oben: „Studiendesign“). Der Zusammenhang von einem erhöhten Schreibdruck und einer verminderten Schreibfrequenz deutet darauf hin, dass bis Ende der 1. Klasse die Schüler beim Schreiben größeren und komplexen Anforderungen ausgesetzt sind. Ein Anstieg des Schreibdrucks kann z.B. auf einer nicht geeigneten Stifthaltung beruhen. Andererseits zeigt ein erhöhter Schreibdruck auch ein erhöhtes Kontrollniveau der Bewegung an. Je schwerer das Schreiben fällt, desto höher wird tendenziell der Schreibdruck und desto langsamer wird die Bewegung sein.

Insgesamt war der Schreibdruck dort höher, wo die Aufgabe schwieriger war, also am höchsten beim *Testsatz* und am niedrigsten für die *Handgelenksbewegungen*. Dieses Ergebnis zeigt, wie schwer den Kindern das Schreiben zunächst fällt. Zeigen einzelne Kinder bei einzelnen Aufgaben besondere Verkrampfung bei der Stifthaltung, könnte man so rückfolgern, dass ihnen die genau diese Aufgabe als besonders schwer erscheint. Eine Maßnahme, um diese Kinder zu fördern, wäre demnach das Üben unter leichteren Bedingungen, indem beispielsweise weniger Präzision gefordert oder größere Buchstaben möglich sind. Außerdem könnten – wie oben bereits erwähnt – ein ergonomisches Schreibgerät und weitere, individuelle Hilfestellungen beim Erwerb der Schreibkompetenz fördernd sein.

### Linkshändige gegenüber rechtshändigen Kindern und Schreibmotorik

Zwischen rechtshändigen und linkshändigen Schülern wurden bei dieser Untersuchung zwar geringe Unterschiede in

der Schreibleistung gefunden, allerdings waren diese nicht signifikant, weder beim Schreiben des Namens oder eines Textes, noch bei den dem Schreiben zugrunde liegenden einfachen Grundbewegungen (Abb. 6, 7 und 8, siehe Teil 1).

Auch bei den linkshändigen Kindern verstärkt sich der Schreibdruck zum Ende der 1. Klasse (Abb. 8, siehe Teil 1), allerdings eher noch stärker als bei rechtshändigen Kindern und mit einer größeren Streuung. Hingegen sind Schreibfrequenz und Automationsgrad beim *Testsatz* bei linkshändigen Kindern gleich oder vielleicht sogar etwas besser als bei rechtshändigen Kindern (Abb. 6 und 7, siehe Teil 1). Sie verfügen also über vergleichsweise gute Schreibkompetenz, zeigen aber trotzdem einen leicht erhöhten Schreibdruck. Das könnte ein Hinweis darauf sein, dass linkshändige Kin-

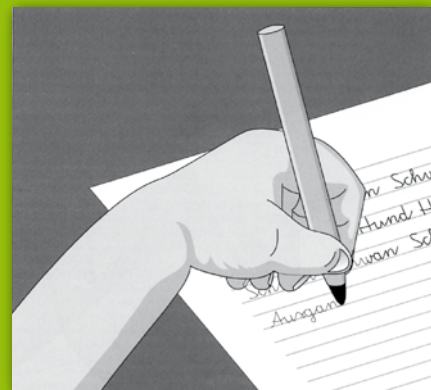
der sich zu Beginn des Schreibenlernens etwas schwerer tun mit dem auf rechtshändig schreibende Kinder eingerichteten Unterricht. Letztere können durch die Schreibbewegung nach rechts ihr Schreibergebnis sofort sehen. Linkshändig schreibende Schreibanfänger hingegen müssen entweder eine Blattlage haben, die ihnen zumindest etwas Kontrolle auf das soeben Geschriebene ermöglicht (Abb. 9), oder sie experimentieren mit Stifthaltung, verdrehtem Handgelenk („Hakenhaltung“) und veränderter Blattlage (Abb. 10) und kämpfen mit verwischter Tinte und fehlender Sichtkontrolle. Damit wird eine Veränderung der bisher durchgeführten Schreibbewegungen notwendig, und das erhöhte Kontrollniveau der Bewegungen und könnte dann einen erhöhten Schreibdruck hervorrufen. Die gleichzeitig stark ansteigende Streuung der Werte zeigt, dass dies auf einige der Linkshänder besonders zutrifft.

In der 4. Sitzung zu Beginn der 2. Klasse, in der rechtshändige Kinder bereits einen deutlichen Rückgang des Schreibdrucks zeigen, stagniert dieser bei den linkshändigen Kindern (Abb. 8). Diese Phase korrespondiert

hier mit der Einführung des Füllers. Es ist bekannt, dass sich linkshändige Kinder mit der späten Einführung des Füllers besonders plagen müssen, weil er sie zwingt, ihre Schreibhaltung erneut zu ändern. Der hohe Druck und die große Streuungsbreite zu diesem Zeitpunkt bei den linkshändigen Kindern spiegeln ihre Kompensationsanstrengungen wider. Betrachtet man insgesamt den Verlauf der Schreibleistung von linkshändigen und rechtshändigen Kindern (Abb. 6 bis 8), findet man eine erstaunliche Übereinstimmung, sowohl im Niveau der Schreibleistung als auch in dem spezifischen Verlauf über die Messzeitpunkte. Am Ende der 4. Klasse (Tab.



**Abb. 9:** Physiologisch günstige Schreibhaltung mit links. (Sattler 2004; 2008).



**Abb. 10:** Ungünstige Schreibhaltung „von oben“ (Sattler 2004; 2008).

3) gibt es zwar geringe Unterschiede zwischen recht- und linkshändigen Kindern, die jedoch alle nicht signifikant sind. Tendenziell haben linkshändige Kinder bis auf die Aufgabe *Finger* hier sogar die etwas höheren Leistungswerte. Diese Ergebnisse widersprechen der Annahme, dass linkshändige Kinder generell mehr Probleme als rechtshändige Kinder beim Erlernen unserer rechtsläufigen Schrift haben, oder dass linkshändige Kinder grundsätzlich langsamer schreiben.

### Diskussion der anfangs aufgestellten Hypothesen

**Zu 1.:** Es hat sich verifiziert, dass linkshändige Kinder im Vergleich zu rechtshändigen Kindern keine generellen Unterschiede in der Schreibleistung aufweisen.

**Zu 2.:** Die kontinuierliche Entwicklung von automatisierten Schreibbewegungen der linkshändigen Kinder verläuft parallel zu der der rechtshändigen Kinder. Generelle Unterschiede lassen sich nicht feststellen.

**Zu 3.:** Es hat sich bestätigt, dass sowohl linkshändige als auch rechtshändige Kinder in der Zeit, in der die Schreibschrift eingeführt wird, eine Verzögerung in der Entwicklung der Schreibleistung zeigen. Der Schreibdruck steigt genau in dieser Zeit leicht an und die Schreibfrequenz sinkt (2. und 3. Messzeitpunkt).

**Zu 4.:** Die Ergebnisse stützen die Hypothese, dass das Schreiben mit dem Füller zusätzliche Schwierigkeiten bei linkshändigen Kindern hervorruft. Der Schreibdruck ist bei linkshändigen Kindern bis in den 4. Messzeitpunkt deutlich höher als bei den rechtshändigen Kindern (Abb. 8).

### Konsequenzen für die Unterrichtspraxis linkshändiger Kinder

Die besonderen Probleme, die bei Linkshändern im Erstschreibunterricht auftreten können, scheinen nicht primär motorischer Natur. Die hier zusammenfassend dargestellte Studie zeigt, dass linkshändige Kinder bereits beim Schreiben mit dem Bleistift einen erhöhten Druck aufbauen, der mit dem Experimentieren mit ihrer Handhaltung und mit dem Versuch, zu sehen, was sie gerade schreiben, verbunden sein könnte. Diese Ergebnisse legen nahe, dass gerade bei Linkshändern eine möglichst frühzeitige, individuelle und funktionale Anpassung der Schreibbedingungen sinnvoll und notwendig ist.

Die Vorgabe im bayerischen Lehrplan, die zu übenden Buchstaben und Wörter auch an den rechten Rand im Heft zu schreiben, reicht offensichtlich nicht aus, und die späte Einführung des Füllers (oft erst in der 2. Klasse) belastet linkshändige Kinder noch einmal, auch durch einen erhöhten Schreibdruck. In manchen Bundesländern wird aber auch weit früher, teils schon kurz nach der Einschulung, begonnen mit dem Füller zu schreiben.

Bei linkshändigen Kindern sollte weit mehr Sorgfalt auf die schreibmotorische Vorbereitung auf das Schreiben mit dem Füller gelegt werden. Der Füller ist die Schwierigkeit in der „fernen Zukunft“ aus Sicht des linkshändigen Kindes. Schon das Schreiben mit dem Bleistift und die Einführung einer ver-

bundenen Schrift verlangen ihm mehr Veränderungen seiner Schreibhaltung ab, die mit einem kompensatorisch erhöhten Schreibdruck einhergehen. Auch rechtshändige Schüler haben hier Schwierigkeiten, ihre schreibmotorischen Fähigkeiten umzusetzen. Da eine visuelle Kontrolle/Wahrnehmung in dieser Zeit unabdingbar ist, erhöht sich der Kompensationsdruck bei linkshändigen Kindern noch einmal.

**Es ist also nicht die Handschrift per se, die Schwierigkeiten verursacht, sondern es sind die methodisch-didaktischen schreibmotorischen Bedingungen, die linkshändige Kinder beim Schreibenlernen benachteiligen.**

Für linkshändige Kinder ist es daher dringend erforderlich, dass sie bereits im Kindergarten, mit Beginn des Malens und bei den ersten Schreibversuchen eine Blattlage, Stifthaltung und Lage der rechten Hand am Blattrand erlernen können, die

- a) ihre Sicht auf ihre Schrift so weit das unsere rechtsläufige Schrift zulässt, ermöglicht,
- b) das spätere Verwischen der Tinte vermeidet und
- c) verhindert, dass sie beim Schreiben in die so genannte Hakenhaltung (eine Haltung „von oben“) ausweichen.

### Konsequenzen für die Unterrichtspraxis generell

Neuere Forschungsergebnisse des motorischen Lernens (Rosenbaum 1991, Schmidt 1999) legen den Schluss nahe, dass beim Erlernen einer Bewegung sehr früh die Bewegungsspekte selbst den Lernprozess gestalten, also das Erleben der Bewegungsausführung (kinästhetisches Lernen). Man spricht hier auch von implizitem Lernen, also dem Lernen von innen heraus. In diesem Zusammenhang wird motorisches Lernen als die „kontinuierliche Suche nach der individuellen Lösung für eine bestimmte motorische Aufgabe“ gesehen. Dieses Konzept widerspricht eigentlich der in der Schule gelehrt standardisierten Normschrift, die eher dem „oftmaligen Üben einer vorgegebenen Lösung“ entspricht. Das formgenaue Nachschreiben der Buchstabenformen behindert dabei auch unnötig das Bewegungserleben, das beim Lernen von automatisierten Bewegungen eine zentrale Stellung einnimmt.

Folgende Schlussfolgerungen lassen sich aus den Ergebnissen dieser Studie ziehen:

- ▶ Die Kinder zeigen bei den Grundbewegungen von Anfang an in ihrer Feinmotorik recht gute Bewegungskompetenzen.
- ▶ Diese Kompetenzen können, bzw. dürfen wegen formaler Vorgaben beim Schreiben nicht genügend eingesetzt werden.
- ▶ Während der 1. Klasse und am Ende der 3., bzw. zu Beginn der 4. Klasse zeigen die untersuchten Kinder eine Stagnation der Schreibleistung, die im Zusammenhang mit der zu starken Fokussierung auf die Schriftform bzw. auf formale Aspekte der Schrift und in Verbindung mit einer mangelnden Schreibtechnik gesehen werden muss.
- ▶ Kinder sollten ab dem Ende der 3. Klasse deutlich mehr Unterstützung bei der Entwicklung ihrer individuellen Schreibschrift erhalten.



## ■ PRÄVENTION

Das Ziel eines modernen Schreibunterrichts sollte der Erwerb einer leserlichen und effizienten Schreibschrift sein. Schreibenlernen als motorischer Prozess ist letztendlich Lernen von automatisierter Schreibmotorik. Die Systematik von routinierter Schreibmotorik sollte im Schreiblernunterricht vor allem beim Auftreten von Schreibproblemen mehr berücksichtigt werden. ■

Wir danken Renate Reitmeier und ihren Kolleginnen an der Volksschule Unterpfaffenhofen an der Kleinfeldstraße in Germering, der Schulleitung und den Schülerinnen und Schülern für die Mitarbeit bei der Datenerhebung und Alan Cizek in der Beratungsstelle für Linkshänder für die Verwaltung der aufgenommenen Daten.

## Literatur

- Lehrplan für die Grundschulen in Bayern. Amtsblatt der Bayerischen Staatsministerien für Unterricht und Kultus und Wissenschaft, Forschung und Kunst. Teil I. Sondernummer 1. München: September 2000*
- Mai N. Warum wird Kindern das Schreiben schwer gemacht? Zur Analyse der Schreibbewegungen. *Psychologische Rundschau*. 1991, 42, 12-18
- Mai N, Marquardt C, Quenzel I. Wie kann die Flüssigkeit von Schreibbewegungen gefördert werden? In: Balhorn H, Niemann H, Hrsg. *Sprachen werden Schrift*. Lengwil, Schweiz: Libelle, 1997, 220-230
- Mai N, Marquardt C. Registrierung und Analyse von Schreibbewegungen: Fragen an den Schreibunterricht. In: Huber L, Kegel G, Speck-Hamdan A, Hrsg. *Einblicke in den Schriftspracherwerb*. Braunschweig: Westermann Schulbuchverlag, 1998, 83-99
- Marquardt C, Gentz W, Mai N. On the role of vision in skilled handwriting. In: Simmer ML, Leedham G, Thomassen AJ, Hrsg. *Handwriting and drawing research*. Amsterdam: IOS Press, 1996, 87-97
- Marquardt C, Mai N. CSWin – Computerunterstützte Analyse des Bewegungsablaufs beim Schreiben. München: Verlag MedCom, Version 2007
- Marquardt C, Söhl K, Kutsch E. Motorische Schreibschwierigkeiten. In: Bredel U, Günther H, Klotz P, Ossner J, Siebert-Ott G, Hrsg. *Didaktik der deutschen Sprache*. Paderborn: Schöningh UTB, 2003, 341-351

- Newell KM, Vaillancourt DE. Dimensional change in motor learning. *Human Movement Science*, November 2001, Volume 20, Issues 4-5, 695-715
- Plamondon R. A kinematic theory of rapid human movements. *Biological Cybernetics* 1995, 72, 295-320
- Rosenbaum DA. *Human motor control*. New York: Academic press, 1991
- Sattler JB. *Das linkshändige Kind in der Grundschule*. 15. durchgesehene und ergänzte Auflage. Donauwörth: Auer Verlag, 2008
- Sattler JB. *Das linkshändige Kind, seine Begabungen und seine Schwierigkeiten*. 2. Auflage. Donauwörth: Auer Verlag, 2004
- Sattler JB. *Linkshändig*. In: Bredel U, Günther H, Klotz P, Ossner J, Siebert-Ott G, Hrsg. *Didaktik der deutschen Sprache*. Paderborn: Schöningh UTB, 2003, 329-340
- Sattler JB. *Linkshändige und umgeschulte linkshändige Kinder sowie Kinder mit wechselndem Handgebrauch in der Ergotherapie*. *Ergotherapie & Rehabilitation*, 2002, 5, 21-28
- Sattler JB. *Aktueller Beobachtungs- und Anamnesebogen zur Bestimmung der Händigkeit*. Unveröffentlichte Seminarunterlage, Version 2008
- Schmidt RA. A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*, 1975, 82, 225-260
- Schmidt RA, Lee TD. *Motor control and learning*. 3. Auflage. Champaign, IL: Human Kinetics, 1999
- Steingrüber H-J, Lienert GA. *Hand-Dominanz-Test, H-D-T*. 2. Auflage. Göttingen: Verlag für Psychologie Dr. C. J. Hogrefe, 1976

## Zusammenfassung

### Motorische Schreibleistung von linkshändigen und rechtshändigen Kindern

Die Untersuchung der motorischen Schreibleistung zeigt, dass rechts- und linkshändige Kinder die Problemphasen des Erstschriftunterrichts gleichermaßen durchlaufen. Es wurden gute motorische Basisleistungen, aber vergleichsweise verlangsamte Schreibbewegungen beobachtet, mit besonderen Problemen in der 1. und 3. Klasse. Linkshändige Kinder zeigen zu Beginn einen erhöhten Schreibdruck, der mit der Handhaltung oder Sichtproblemen auf das Geschriebene verbunden sein könnte. Hier erscheint eine frühzeitige individuelle und funktionale Anpassung der Schreibbedingungen sinnvoll.

**Schlüsselwörter:** ♦ Linkshänder ♦ Schreibmotorik ♦ Händigkeit ♦ Grafomotorik ♦ Schreibenlernen

## Summary

### The Motor Writing Skills of Left and Right-handed Children

A study of motor writing skills shows that both right and left-handed children go through the same problem phases when learning to write. Good basic motor skills were observed although the writing movements were comparatively slow and problems were typically evident in the first and third grades. At the beginning, left-handed children exerted greater pressure on the paper when writing. That may be associated with the position of their hand or problems seeing what they have written. In this regard, an early, individual and functional adaptation of the writing environment seems appropriate.

**Key words:** ♦ Left-handed people ♦ writing motor skills ♦ handedness ♦ graphic motor skills ♦ writing lessons

## Résumé

### Performance de la motricité de l'écriture chez les enfants gauchers et droitiers

Une enquête portant sur la performance de la motricité de l'écriture montre que les enfants passent par les mêmes phases problématiques lors du premier apprentissage de l'écriture, qu'ils soient gauchers ou droitiers. On a constaté de bonnes performances motrices de base, mais comparativement un ralentissement dans le mouvement de l'écriture, en particulier problématique en 1ère et 3ème année de scolarité.

Les enfants gauchers appuient plus fortement lorsqu'ils écrivent, ce qui pourrait être en corrélation avec la position de la main ou des problèmes concernant la vue de ce qu'ils écrivent. Il paraît donc sensé de proposer une adaptation individuelle et fonctionnelle des conditions pour écrire.

**Mots clefs:** ♦ gaucher ♦ motricité de l'écriture ♦ choix du côté dominant ♦ motricité graphique ♦ apprentissage de l'écriture



EMPFEHLUNG

**Inhaltsverzeichnis und Leseprobe:**  
[www.schulz-kirchner.de](http://www.schulz-kirchner.de)

Graphomotorik  
am Beispiel hyperaktiver Kinder

Ursula Baumgartner und Daniela Hälg  
80 S., 6. Aufl. 2006  
ISBN 978-3-925196-80-5  
EUR 10,95 [D], DVE-Mitglieder EUR 8,85 [D]

Erhältlich über den Buchhandel oder direkt beim Verlag:

**Schulz-Kirchner Verlag GmbH**  
Postfach 12 75 · D-65502 Idstein, Tel. +49 (0) 6126 9320-0,  
Fax +49 (0) 6126 9320-50, E-Mail: [bestellung@schulz-kirchner.de](mailto:bestellung@schulz-kirchner.de)



Das Gesundheitsforum

