

Axel SCHULZ, Bielefeld

## **Inverses Schreiben und Zahlendreher – Eine empirische Studie zur inversen Schreibweise zweistelliger Zahlen**

Die inverse Sprechweise zweistelliger Zahlen im deutschen Sprachraum hat zur Folge, dass manche Kinder und Erwachsene zweistellige Zahlen invers notieren. Unter dem inversen Schreiben von Zahlen wird im folgenden verstanden, dass zunächst die Einer einer zweistelligen Zahl und dann die Anzahl der Zehner notiert werden – und zwar stellengerecht: die Einer rechts und die Zehner links. In der hier berichteten Studie wird ein möglicher Zusammenhang zwischen dem inversen Schreiben und dem Auftreten von Zahlendrehern untersucht. Darüber hinaus ist von Interesse, welche Zahlen besonders häufig invers geschrieben werden, welche Kinder besonders häufig invers schreiben und welchen Einfluss Material auf das inverse Schreiben von Zahlen haben kann.

### **1. Einflüsse der inversen Zahlwortbildung**

Die Regeln der Zahlwortbildung unterscheiden sich von Sprache zu Sprache, und in (international vergleichenden) Studien konnte gezeigt werden, dass die Zahlwortbildung großen Einfluss auf die Zahlverarbeitung und das Stellenwertverständnis haben kann. Dies gilt insbesondere für die inverse Zahlwortbildung. So konnte unter anderem gezeigt werden, dass das inverse Schreiben und das Phänomen der Zahlendreher (Einer und Zehner zweistelliger Zahlen werden vertauscht) nur in Sprachen mit inverser Zahlwortbildung zu beobachten ist (Möller et al. 2015). Das Auftreten von Zahlendrehern konnte vor allem bei der Nutzung elektronischer Medien (wie dem Taschenrechner) nachgewiesen werden (Schipper et al. 2010). Darüber hinaus konnte gezeigt werden, dass die inverse Zahlwortbildung Einfluss auf die Zahlverarbeitung haben kann: So kann zum Beispiel das Kopfrechnen durch die inverse Zahlwortbildung erschwert werden (Göbel et al. 2014) und beim Einordnen gehörter Zahlen in eine vorgegebene Zahlenreihe wird häufig der entsprechende Zahlendreher identifiziert. Bemerkenswert ist dabei, dass die inverse Zahlwortbildung auch Einfluss nimmt, wenn das Aufgabenformat sprach-ungebunden ist: Der schnelle Größenvergleich zweier Zahlen, die symbolisch als Zahlzeichen präsentiert werden, gelingt Probanden im deutschen Sprachraum sehr viel weniger sicher und weniger richtig als solchen im italienischen Sprachraum (ohne inverse Zahlwortbildung) (Pixner et al. 2011).

Welche Einflüsse das inverse *Schreiben* auf das Stellenwertverständnis und die Zahlverarbeitung haben kann, ist hingegen bisher kaum untersucht.

In Institut für Mathematik und Informatik Heidelberg (Hrsg.), *Beiträge zum Mathematikunterricht 2016* (S. x–y). Münster: WTM-Verlag

Theoretische Überlegungen legen jedoch nahe, dass das inverse Schreiben zu Unsicherheiten beim tragfähigen Verständnis der Stellenwerte führen kann, da beim inversen Schreiben die jeweiligen Zahlwörter auf den Klang der beteiligten Ziffern reduziert werden können – ohne den Wortbestandteil „-zig“ als Hinweis für die Zehner zu berücksichtigen (Schulz 2014). Auch der Zusammenhang zwischen dem inversen Schreiben, der Entstehung von Zahlendrehern und dem Nutzen elektronischer Medien ist bisher nicht untersucht.

## **2. Forschungsinteresse**

Aufgrund bisheriger empirischer Untersuchungen und theoretischer Überlegungen zum möglichen Einfluss des inversen Schreibens auf die Zahlverarbeitung und das Stellenwertverständnis sollen in der berichteten Untersuchung folgende Forschungsfragen beantwortet werden:

- Welche Zahlen werden (besonders häufig) invers geschrieben?
- Wie viele und welche Kinder schreiben invers?
- Können Zusammenhänge zwischen dem inversen Schreiben und dem Auftreten von Zahlendrehern identifiziert werden – auch am Taschenrechner?
- Hat der Einsatz von Material Einfluss auf das inverse Schreiben von Zahlen?

## **3. Methodisches Vorgehen**

Die hier berichteten quantitativen Ergebnisse sind Teil einer größeren Untersuchung zum Zusammenhang zwischen dem inversen Schreiben und dem Stellenwertverständnis – die qualitativen Ergebnisse werden an anderer Stelle dokumentiert. Es wurden insgesamt 109 Grundschulkinder verschiedener Grundschulen (2 Jg.: 49, 3. Jg.: 40, 4. Jg.: 20) interviewt. Der hier dokumentierte Teil des halbstandardisierten Interviews umfasst (1) ein Zahlendiktat (diktierte Zahlen müssen auf dem Papier notiert werden) (2) ein Taschenrechnerdiktat (diktierte Zahlen müssen in einen Taschenrechner eingetippt werden) und (3) das Notieren von Zahlen, die als Menge mit dem Dienes-Material vorgelegt wurden (auch in nicht konventioneller Anordnung). Die Interviews wurden videografiert und transkribiert.

## **4. Ergebnisse**

Es konnte festgestellt werden, dass ungefähr ein Drittel aller diktierten Zahlen invers notiert wurden. Bemerkenswert ist, dass Zahlen zwischen 13 und 19 so gut wie nie invers notiert werden – wohl aber die entsprechenden

„Zahlendreher“ (z. B. 81 oder 31). Dieser Befund deutet darauf hin, dass das Schriftbild der Zahlen im Zahlenraum bis zwanzig als festes Bild abgespeichert ist und abgerufen werden kann. Volle Zehnerzahlen (z. B. 50) werden so gut wie nie invers notiert, wohl aber sog. „Schnapszahlen“ (z. B. 44), nämlich ein Viertel der diktierten „Schnapszahlen“. Alle übrigen Zahlen werden in etwas weniger als der Hälfte der Fälle invers geschrieben (z. B. 38, 45 oder 91).

Insgesamt schreiben zwei Drittel aller interviewten Kinder wenigstens eine diktierte Zahl invers; ein Drittel aller Kinder schreibt mindestens die Hälfte der diktierten Zahlen invers. Obwohl es sich bei der vorliegenden Untersuchung nur um einen Quasi-Längsschnitt handelt, weisen die Ergebnisse darauf hin, dass das inverse Schreiben im Laufe der Grundschulzeit abnimmt. Bezogen auf den von der Lehrkraft berichteten Leistungsstand der Kinder schreiben sowohl leistungsschwache (95 %), durchschnittliche (71 %) als auch leistungsstarke (47 %) Schülerinnen und Schüler beim Zahlendiktat invers: das inverse Schreiben nimmt dabei mit zunehmender Leistung ab, ist aber kein Alleinstellungsmerkmal schwacher Schülerinnen und Schüler.

Einem Viertel der invers schreibenden Kinder unterlaufen auch Zahlendreher; umgekehrt schreiben fast alle Kinder, denen im Verlauf des Zahlendiktats Zahlendreher unterlaufen, invers. Darüber hinaus kann *kein* Zusammenhang hergestellt werden zwischen der *Häufigkeit* invers geschriebener Zahlen und dem Auftreten von Zahlendrehern – Kindern, die besonders viele Zahlen invers schreiben, unterlaufen nicht häufiger Zahlendreher als anderen. Bemerkenswert ist allerdings das Auftreten von Zahlendrehern beim Taschenrechnerdiktat: mehr als die Hälfte der Kinder, die invers schreiben und denen beim Zahlendiktat *keine* Zahlendreher unterlaufen, machen Zahlendreher am Taschenrechner – ungefähr ein Drittel dieser Kinder bemerkt die getippten Zahlendreher nicht. Umgekehrt tippen nicht-invers schreibende Kinder keine Zahlendreher in den Taschenrechner ein: Das inverse Schreiben scheint die Gefahr zu bergen, dass am Taschenrechner vermehrt Zahlendreher getippt werden (und unbemerkt bleiben).

Beim Notieren von Zahlen, die nicht vorgelesen werden, sondern am Dienes-Material dargestellt sind, schreiben in allen Leistungsstufen ungefähr ein Drittel weniger Kinder invers als beim Zahlendiktat; auch die Anzahl der Kinder, denen Zahlendreher unterlaufen, nimmt im Vergleich zum Zahlendiktat ab – allerdings nicht bei den leistungsschwachen Kindern. Dabei spielt die Anordnung des Materials keine Rolle. Dieser Befund deutet darauf hin, dass die Vorlage des Materials dafür sorgen kann, dass das inverse Schreiben und das Auftreten von Zahlendrehern abnehmen – wobei dieser

Effekt bei den leistungsschwachen Kindern vergleichsweise am geringsten ist.

## 5. Fazit und Ausblick

Die oben dargestellten Befunde liefern einen ersten quantitativen Einblick in Zusammenhänge zwischen inversem Schreiben und dem Auftreten von Zahlendrehern – vor allem am Taschenrechner. Dabei muss berücksichtigt werden, dass der Umgang mit dem Taschenrechner in der Grundschule noch nicht thematisiert wurde. Weitere Untersuchungen zum Auftreten von Zahlendrehern und der inversen Schreibweise in der Sekundarstufe I scheinen hier sinnvoll. Darüber hinaus konnte gezeigt werden, dass bestimmte Zahlen seltener invers geschrieben werden als andere – was auf verinnerlichte Zahlbilder hinweisen kann. Auch wurde gezeigt, dass das inverse Schreiben in allen Leistungsstufen beobachtet werden kann – bei leistungsschwachen Kindern am häufigsten. Allerdings bieten die oben dargestellten quantitativen Befunde kaum unmittelbare Erkenntnisse über einen Zusammenhang zwischen dem inversen Schreiben und einem tragfähigen Zahl- und Stellenwertverständnis. Erste Ergebnisse der qualitativen Analyse der vorliegenden Daten deuten allerdings darauf hin, dass leistungsstarke Kinder ihr inverses Schreiben begründen und erklären können (und durch ihre Beschreibungen ein tragfähiges Zahlverständnis offenbaren), wohingegen leistungsschwache Kinder eher beschreiben was sie tun – ohne z. B. die Positionen der jeweiligen Ziffern im Zahlzeichen erklären zu können. Zudem bemerkenswert ist der positive Einfluss des Materials auf das inverse Schreiben und das Auftreten von Zahlendrehern, wobei eingeschränkt werden muss, dass dies nur für einen kleinen Anteil der Probanden zutrifft: Material ist nicht für alle Kinder „von allein“ hilfreich.

## Literatur

- Göbel, S., Möller, K., Pixner, S., Kaufmann, L., Nürk, H.-C. (2014). Language affects symbolic arithmetic in children: The case of number word inversion. *Journal of Experimental Child Psychology*, 119, 17–25
- Möller, K., Shaki, S., Göbel, S., Nürk, H.-C. (2015). Language influences number processing – A quadrilingual study. *Cognition*, 136, 150-155.
- Pixner, S., Möller, K., Hermanova, V., Nürk, H.-C., & Kaufmann, L. (2011). Whorf reloaded: Language effects on non-verbal number processing in 1st grade - a trilingual study. *Journal of Experimental Child Psychology*, 108, 371-382.
- Schipper, W., Wartha, S. & von Schroeders, N. (2010). *Bielefelder Rechentest für das zweite Schuljahr – Skalenhandbuch*. Unveröffentlichtes Manuskript.
- Schulz, A. (2014). *Fachdidaktisches Wissen von Grundschullehrkräften – Diagnose und Förderung bei besonderen Problemen beim Rechnenlernen*. Wiesbaden: Springer Spektrum.