

Rapid Automatized Writing (RAW): Ein neuer Test zum Schreiberwerb

Christiane Wotschack, Annegret Klassert & Julia Festman

Forschungsgruppe Heterogenität und Inklusion, Universität Potsdam

1 Die Effizienz der Handschrift, RAN und RAW

Für das Schreiben spielt eine effiziente Handschrift eine zentrale Rolle. Eine gute, automatisierte orthographisch-motorische Integration der Handschrift gibt Ressourcen für höhere kognitive Aufgaben frei, wie sie z. B. bei der Rechtschreibung oder der Textkomposition erforderlich sind (Medwell & Wray, 2014; Tucha, Tucha & Lange, 2008). Dagegen beeinträchtigt eine ineffiziente Handschrift sowohl den schulischen Erfolg als auch das Selbstbewusstsein eines Schülers negativ (vgl. Feder & Majnemer, 2007).

Bisherige Maße für die Flüssigkeit der Handschrift wurden z. B. durch das Aufschreiben des Alphabets in Groß- und/oder Kleinbuchstaben („alphabet generation task“; Berninger, Mizokawa & Bragg, 1991), dem Abschreiben eines Satzes, der alle Buchstaben des englischen Alphabets enthält („quick-brown-fox task“; Wagner et al., 2011) oder durch das wiederholte Schreiben des eigenen Vor- und Nachnamens ermittelt (Pontart et al., 2013). Diese Aufgaben sind meist zeitbeschränkt, jedoch nicht selbstreguliert: Die Probanden sollen in einer bestimmten Zeit (15 bis 60 Sekunden je nach Aufgabe) so viel schreiben, wie sie schaffen. Außerdem beinhalten „alphabet generation task“ und „quick-brown-fox task“ eine Gedächtniskomponente, die mit der tatsächlichen Schreibgeschwindigkeit konfundiert sein kann. Beim Namensschreiben gibt es zudem große interindividuelle Unterschiede in der Aufgabenschwierigkeit, weil Namen extrem unterschiedlich komplex sein können: *Tim* hat es wahrscheinlich wesentlich leichter, seinen Namen zu schreiben, als *Jacqueline*. Zudem

wurde bei allen bisherigen Maßen zur Handschriftflüssigkeit die individuelle Handschriftgröße nicht berücksichtigt, die jedoch die ermittelten Geschwindigkeitsmaße deutlich beeinflusst.

Der direkte Einfluss der Handschrifteffizienz auf die Rechtschreibleistung bei Schulkindern ist kaum erforscht. Zwei Studien konnten Korrelationen zwischen der Handschriftflüssigkeit und der Rechtschreibleistung zeigen (Pontart et al., 2013; Puranik & AlOtaiba, 2012). Wagner und Kollegen (2011) dagegen fanden diesen Zusammenhang nicht. All diese Studien verwendeten eines oder mehrere der oben beschriebenen Handschriftmaße.

Trotz der unklaren Datenlage scheint die Annahme eines direkten Zusammenhangs zwischen Handschriftflüssigkeit und Rechtschreibfähigkeiten plausibel. Er könnte zum einen indirekt darin bestehen, dass Probleme im Handschreiben kognitive Ressourcen binden, die das Kind benötigt, um Rechtschreibinstruktionen aufzunehmen und/oder Rechtschreibwissen umsetzen zu können (Torrance & Galbraith, 2006). Zum anderen könnte direkt der Aufbau ganzheitlicher graphomotorischer Muster für bekannte Wörter durch die Handschriftfähigkeiten beeinflusst werden (Bosse, Chaves & Valdois, 2014).

Für den Schriftspracherwerb hat sich neben der phonologischen Bewusstheit die Leistung beim Schnellbenennen von Buchstaben („rapid automatized naming of letters“, RAN) als unabhängiger und valider Prädiktor erwiesen. Die Aufgabe bei RAN ist es, in einer selbstregulierten Geschwindigkeit eine vorgegebene Anzahl von Buchstaben so schnell und so korrekt wie möglich zu benennen. Es wird angenommen, dass die RAN-Leistung indiziert, wie schnell und problemlos Individuen auf die mit den Buchstaben assoziierte phonologische Information zugreifen können (Wile & Borowsky, 2004; Wolf & Bowers, 1999). Außerdem wird vermutet, dass die RAN-Leistung mit dem Erfolg beim Aufbau ganzheitlicher orthographischer Repräsentationen, also dem Aufbau eines orthografischen Lexikons, zusammenhängt (Stainthorp, Powell & Stuart, 2013).

Während die Zusammenhänge zwischen RAN und Leseleistungen vielfältig repliziert wurden (Arnold, Lindner-Müller & Riemann, 2012; Pape-Neumann, van-Ermingen-Marbach, Verhalen, Heim & Grande, 2015; Wolf et al., 2002), sind die Zusammenhänge zwischen RAN und Rechtschreibleistungen weniger eindeutig. Diese scheinen durch sprachspezifische Phonem-Graphem-Regularitäten moduliert zu werden (Moll et al., 2014). Für das Deutsche wurde in einer Langzeitstudie kein Zusammenhang zwischen RAN und der Rechtschreibleistung gefunden (Landerl & Wimmer, 2008). In anderen Untersuchungen konnte ein Einfluss von RAN auf die Rechtschreibleistung gezeigt werden, der jedoch deutlich geringer als der Einfluss der phonologischen Bewusstheit ist (Fürstenau & Gomolla, 2011; Moll et al., 2014; Moll, Fussenegger, Willburger & Landerl, 2009). Ein Grund für den weniger stark ausgeprägten Zusammenhang zwischen RAN und Schreiben im Vergleich zu RAN und Lesen ist die unterschiedliche Art des Zusammenhangs zu RAN in den beiden Modalitäten. Für das Lesen sind sowohl die durch RAN gemessene Fähigkeit zum Aufbau orthographischer Repräsentationen als auch die Geschwindigkeit des Abrufs der *phonologischen* Buchstabeninformation direkt relevant. Für das Schreiben sollte der Zusammenhang jedoch nur für erstgenannte Fähigkeit bestehen (und auch nur, wenn man von einem gemeinsamen Lexikon für Lesen und Schreiben ausgeht, was die Forschungsliteratur in diesem Bereich implizit tut; vgl. Stainthorp et al., 2013). Die Geschwindigkeit, mit der ein Kind in der Lage ist, die *graphematische* Buchstabeninformation (also seine visuelle Form und graphomotorische Ausführung) abzurufen, kann bisher nicht gemessen werden, obwohl ihr, wie die klaren Zusammenhänge zwischen RAN und Lesen zeigen, eine Bedeutung im Schreiberwerb zukommen sollte.

Um diese Lücke zu schließen, wurde ein direkt mit RAN vergleichbarer Test für den Abruf der *graphematischen* Information entwickelt: ein Schnellschreibtest für Buchstaben („rapid automatized writing“, RAW), der die Verarbeitungsprozesse in der schriftlichen Modalität besser abbilden soll.

Folgende drei Annahmen werden untersucht: Erstens sollte RAW neben RAN und der phonologischen Bewusstheit einen zusätzlichen Einfluss auf die Rechtschreibleistung von Wörtern und Neologismen haben. Zweitens sollte der RAW-Effekt analog zum RAN-Effekt sein, d. h. dass Schüler mit einer höheren Geschwindigkeit beim Schreiben von Buchstaben eine bessere Rechtschreibleistung zeigen. Drittens wird vermutet, dass RAW insbesondere beim Schreiben von Neologismen einen Einfluss zeigt, da hier auf segmentale Verarbeitungsstrategien zurückgegriffen wird und der Abruf von einzelnen Buchstaben in RAW gemessen wird. Im Vergleich dazu sollte der Einfluss auf das Schreiben von Wörtern geringer sein, da hier zumindest teilweise auf ganzheitliche graphomotorische Muster zurückgegriffen werden kann (Bos et al., 2004; Bosse et al., 2014; Tucha & Lange, 2005; Tucha, Trumpp & Lange, 2004).

2 Methode

2.1 Probanden

Die Stichprobe umfasst 167 Schüler (davon 84 männlich) der 3. Klasse in Berlin und Potsdam mit einem Durchschnittsalter von 9;1 Jahren.

2.2 Erhobene Maße

Neben einem standardisierten Rechtschreibtest (BUEGA Untertest 5; Esser, Wyschkon & Ballaschk, 2008) wurde das Schreiben von Neologismen mit einem selbstkonstruierten Test, bestehend aus 14 Items verschiedener Komplexität, getestet.

Außerdem wurden der nonverbale IQ mit der Kurzversion des CFT (Cattell, Weiss & Osterland, 2012), die phonologische Bewusstheit mit den Untertests 2 und 4 des BAKO (Stock, Marx & Schneider, 2003) und das Schnellbenennen von Buchstaben mit dem Untertest RAN Buchstaben aus dem TEPHOBE (Mayer, 2013) erhoben.

Der Schnellschreibtest für Buchstaben (RAW) wurde als Tabletversion neu entwickelt. Hierbei wurden den Probanden 30 Buchstaben-namen (je 6-mal A, F, K, U, W) in randomisierter Reihenfolge auditiv über den Lautsprecher des Tabletcomputers präsentiert. Die Aufgabe der Probanden war es, den entsprechenden Buchstaben so schnell und so genau wie möglich mit einem Stift auf die Tabletoberfläche zu schreiben. Die Interstimulus-Intervalle zwischen den Buchstaben-namen wurden durch Tastendruck von den Probanden selbstreguliert.

2.3 Auswertung

Analog zum Auswertungsschema für das Schreiben von Wörtern (vgl. BUEGA; Esser et al., 2008) wurde das Schreiben von Neologismen auf Wortebene bewertet, d. h. für jeden falsch realisierten Neologismus gab es einen Fehlerpunkt auf Wortebene.

Ebenfalls analog zur üblichen RAN-Auswertung wurden aus den online-Schreibmaßen des RAW als Maß berechnet, wie viele Buchstaben pro Sekunde geschrieben wurden (Items pro Sekunde, normalisiert an der Buchstabengröße).

Zur Einschätzung des Einflusses der verschiedenen Maße auf die Leistung beim Schreiben von Wörtern (t -Wert Wortebene) und von Neologismen (Anzahl Fehlerpunkte) wurden zwei lineare Regressio-nen gerechnet. Die Anzahl der Prädiktoren wurde aufgrund von Mul-tikolarität auf ein Maß für phonologische Bewusstheit (t -Wert), RAN (Items/ Sek.), Alter (in Monaten) sowie RAW (Items/ Sek.) re-duziert.

3 Ergebnisse

Die beiden Prädiktoren RAN und RAW sind moderat und nicht signi-fikant miteinander korreliert ($r(164) = .13$; $p = .09$).

Beim Schreiben von Wörtern (Tab. 1) haben sowohl die phonologische Bewusstheit als auch RAN einen signifikanten Einfluss auf die Schreibleistung: Je besser die phonologische Bewusstheit bzw. je schneller die Benennleistung von Buchstaben, desto höher ist der *t*-Wert im standardisierten Rechtschreibtest. Das neu entwickelte Maß RAW hat einen marginal signifikanten Einfluss auf die Schreibleistung von Wörtern, allerdings entgegen den Erwartungen: Je weniger Buchstaben pro Sekunde geschrieben wurden, desto besser war die Rechtschreibleistung.

Tabelle 1

Ergebnisse der Regressionsanalyse für das Schreiben von Wörtern
($R^2 = .41$, $F(4,161) = 27.9$, $p < .001$)

Koeffizienten	Beta	Std.-Fehler	t-Wert	p-Wert
Konstante	0.01	0.06	0.1	0.892
Phon. Bewusstheit	0.45	0.07	7.0	<.001
RAN	0.26	0.06	4.1	<.001
Alter	-0.16	0.06	-2.6	0.012
RAW	-0.11	0.06	-1.9	0.057

Beim Schreiben von Neologismen (Tab. 2) haben die phonologische Bewusstheit und RAN jeweils einen signifikanten Einfluss auf die Fehleranzahl: Je besser die phonologische Bewusstheit bzw. je schneller die mündliche Benennleistung von Buchstaben, desto weniger Fehler traten beim Schreiben von Neologismen auf. Auch RAW konnte als signifikanter Prädiktor für die Schreibleistung bei Nichtwörtern identifiziert werden, und wie beim Schreiben von Wörtern zeigt sich eine Effektrichtung entgegen den Erwartungen: Je weniger Buchstaben pro Sekunde geschrieben wurden, desto höher war die Akkuratheit beim Schreiben von Neologismen.

Tabelle 2

Ergebnisse der Regressionsanalyse für das Schreiben von Neologismen ($R^2 = .32$, $F(4,161) = 19.1$, $p < .001$)

Koeffizienten	Beta	Std.-Fehler	t-Wert	p-Wert
Konstante	0.01	0.06	0.1	0.891
Phon. Bewusstheit	-0.38	0.07	-5.5	< .001
RAN	-0.21	0.07	-3.1	0.003
Alter	0.19	0.07	2.9	0.004
RAW	0.16	0.07	2.5	0.015

4 Diskussion

Übereinstimmend mit vorherigen Studien zum Deutschen konnten wir in unserer Stichprobe deutschsprachiger Drittklässler einen von der phonologischen Bewusstheit unabhängigen Zusammenhang zwischen der RAN-Leistung und der Rechtschreibleistung für Wörter und Nichtwörter zeigen. Schüler mit einer hohen Schnellbenennleistung für Buchstaben produzierten weniger Fehler beim Schreiben von Wörtern und Neologismen (Moll et al., 2014; Moll et al., 2009).

Zudem wurde unsere erste Annahme bestätigt, dass RAW neben RAN einen zusätzlichen Einfluss auf die Schreibleistung hat. Das zeigt, dass der neu entwickelte Test eine für das Schreiben spezifische graphomotorische Verarbeitungskomponente misst, die bisher vernachlässigt wurde. Bestärkt wird diese Interpretation durch die Tatsache, dass RAN und RAW nicht signifikant korreliert sind und somit nicht eine generelle, aufgabenunabhängige Verarbeitungsgeschwindigkeit gemessen wird.

Unsere zweite Annahme war, dass der RAW-Effekt analog zum RAN-Effekt ausgeprägt ist, d. h. dass bessere Rechtschreiber schneller in RAW sind. In unseren Daten fand sich jedoch das entgegengesetzte Muster: Ein schnelleres Buchstabenschreiben ist mit einer schlechteren Rechtschreibleistung korreliert. Wir vermuten, dass sich

hier ein „speed-accuracy trade-off“ zeigt. Beim Schreiben im Grundschulalter müssen mehrere Fähigkeiten miteinander koordiniert werden: Da die Handschrift noch nicht automatisiert ist (Grabowski, 2010; Kandel & Perret, 2015), fordert die graphomotorische Ausführung kognitive Ressourcen. Außerdem gibt es auch nur wenig automatisiertes orthographisches Wissen, d. h. auch die orthographische Integration beim Handschreiben erfordert sehr viele kognitive Ressourcen. Das Kind steht nun vor der Herausforderung, die Geschwindigkeit seiner Handschrift an die orthographische Herausforderung anzupassen, die das jeweilige Wort für es darstellt. Gelingt ihm dies nicht, geht die Schnelligkeit beim Handschreiben auf Kosten der Rechtschreibung oder umgedreht, eine korrekte Rechtschreibung auf Kosten der Schnelligkeit. Da der Fokus in der Schule (und auch generell beim Schreiben) auf korrekter Schreibweise liegt, ist es also als Zeichen von Kompetenz anzusehen, wenn Kinder die Geschwindigkeit ihrer Handschrift im erforderlichen Maße drosseln können. So konnten auch Tucha und Mitarbeiter (2008) zeigen, dass insbesondere beim Schreiben von Nichtwörtern die Akkuratheit auf Kosten der Schnelligkeit erfolgt. Das entspricht unserem gefundenen Zusammenhang einer besseren Schreibleistung mit einem langsameren Buchstabenschreiben. Somit ist anzunehmen, das RAW nicht nur die Abrufgeschwindigkeit der graphomotorischen Buchstabeninformation misst, sondern die Koordination von Schreibgeschwindigkeit mit weiteren Verarbeitungsschritten im Schreibprozess.

Unsere dritte und letzte Annahme, dass RAW einen stärkeren Einfluss beim Schreiben von Neologismen als beim Schreiben von Wörtern hat, wurde ebenfalls bestätigt. Dies zeigt, dass RAW den Abruf der graphematischen Buchstabeninformation misst, der beim segmentalen Schreiben von Nichtwörtern erforderlich ist. So wird sowohl beim Schreiben von Einzelbuchstaben als auch beim Schreiben von Nichtwörtern der Zugriff auf die Einzelrepräsentationen der Buchstaben erforderlich. Beim Schreiben von bekannten Wörtern kann hingegen auf ganzheitliche graphomotorische Muster zurückgegriffen werden (Bosse et al., 2014; Tucha et al., 2004). Die Fähigkeit, diese

Muster aufzubauen und abzurufen, kann vermutlich über den Abruf von Einzelbuchstaben wie bei RAW nur indirekt abgebildet werden. Jedoch nehmen wir an, dass gute RAW-Fähigkeiten eine Voraussetzung dafür sind.

5 Ausblick

Der hier beschriebene Schnellschreibtest für Buchstaben (RAW) konnte erfolgreich implementiert werden und die Befunde zeigen, dass die Leistung beim Schnellschreiben einen zusätzlichen, neuen Prädiktor für die Schreibleistung darstellt. Die Datenanalysen werden zurzeit noch fortgesetzt. So untersuchen wir, ob sich auch in der Qualität der geschriebenen Buchstaben widerspiegelt, dass sehr schnelle RAW-Leistungen auf Kosten der Korrektheit des Geschriebenen (in unserem Fall der Lesbarkeit) gehen. Außerdem gehen wir der Hypothese nach, dass bei Schülern mit einem Schreibdefizit der beschriebene Zusammenhang zwischen RAW und der Schreibleistung besonders ausgeprägt sein könnte.

Weitere Untersuchungen hinsichtlich der Automatisierung der Handschrift und der Schreibleistung in verschiedenen Klassenstufen sowie longitudinale Untersuchungen zur prädiktiven Stärke von RAW für die Rechtschreibentwicklung sind notwendig.

6 Literatur

- Arnold, K.-H., Lindner-Müller, C. & Riemann, R. (2012). Erfassung sozialer Kompetenz bei Kindern und Erwachsenen: Eine Expertise für das Nationale Bildungspanel für Deutschland (NEPS). *NEPS Working Papers* (7).
- Berninger, V., Mizokawa, D. T. & Bragg, R. (1991). Theory-based Diagnosis and Remediation of Writing Disabilities. *Journal of School Psychology, 29*, 57–79.

- Bos, W., Lankes, E.-M., Prenzel, M., Schwippert, K., Valtin, R. & Walther, G. (Hrsg.). (2004). *IGLU. Einige Länder der Bundesrepublik Deutschland im nationalen und internationalen Vergleich*. Münster: Waxmann.
- Bosse, M.-L., Chaves, N. & Valdois, S. (2014). Lexical orthography acquisition: Is handwriting better than spelling aloud? *Frontiers in Psychology, 5*(56), 1–9.
- Cattell, R. B., Weiss, R. H. & Osterland, J. (2012). *CFT 1-R. Grundintelligenztest Skala 1 – Revision*. Göttingen: Hogrefe.
- Esser, G., Wyschkon, A. & Ballaschk, K. (2008). *BUEGA. Basisdiagnostik Umschriebener Entwicklungsstörungen im Grundschulalter*. Göttingen: Hogrefe.
- Feder, K. P. & Majnemer, A. (2007). Handwriting development, competency, and intervention. *Developmental Medicine, 49*, 312–317.
- Fürstenau, S. & Gomolla, M. (Hrsg.). (2011). *Migration und schulischer Wandel: Mehrsprachigkeit*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften/ Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden.
- Grabowski, J. (2010). Speaking, writing, and memory span in children: Output modality affects cognitive performance. *International Journal of Psychology, 45*, 28–39.
- Kandel, S. & Perret, C. (2015). How does the interaction between spelling and motor processes build up during writing acquisition? *Cognition, 136*, 325–336.
- Landerl, K. & Wimmer, H. (2008). Development of word reading fluency and spelling in a consistent orthography. An 8-year follow-up. *Journal of Educational Psychology, 100*(1), 150–161.
- Mayer, A. (2013). *Test zur Erfassung der phonologischen Bewusstheit und der Benennungsgeschwindigkeit (TEPHOBE)*. München: Reinhardt Ernst.

- Medwell, J. & Wray, D. (2014). Handwriting automaticity: the search for performance thresholds. *Language and Education, 28*(1), 34–51.
- Moll, K., Fussenegger, B., Willburger, E. & Landerl, K. (2009). RAN Is Not a Measure of Orthographic Processing. Evidence From the Asymmetric German Orthography. *Scientific Studies of Reading, 13*(1), 1–25.
- Moll, K., Ramus, F., Bartling, J., Bruder, J., Kunze, S., Neuhoff, N., ... Landerl, K. (2014). Cognitive mechanisms underlying reading and spelling development in five European orthographies. *Learning and Instruction, 29*, 65–77.
- Pape-Neumann, J., van-Ermingen-Marbach, M., Verhalen, N., Heim, S. & Grande, M. (2015). Rapid Automated Naming, Verarbeitungsgeschwindigkeit und Leseflüssigkeit. *Sprache – Stimme – Gehör, 39*(1), 30–35.
- Pontart, V., Bidet-Ildei, C., Lambert, E., Morisset, P., Flouret, L. & Alamargot, D. (2013). Influence of handwriting skills during spelling in primary and lower secondary grades. *Frontiers in Psychology, 4*, 1–9.
- Puranik, C.S. & AlOtaiba, S. (2012). Examining the contribution of handwriting and spelling to written expression in kindergarten children. *Reading and Writing, 25*(7), 1523–1546.
- Stainthorp, R., Powell, D. & Stuart, M. (2013). The relationship between rapid naming and word spelling in English. *Journal of Research in Reading, 36*(4), 371–388.
- Stock, C., Marx, P. & Schneider, W. (2003). *BAKO 1 - 4. Basiskompetenzen für Lese-Rechtschreibleistungen; ein Test zur Erfassung der phonologischen Bewusstheit vom ersten bis vierten Grundschuljahr* (Deutsche Schultests). Göttingen: Beltz-Test.
- Torrance, M. & Galbraith, D. (2006). The Processing Demands of Writing. In C. A. MacArthur, S. Graham & J. Fitzgerald (Hrsg.),

- Handbook of writing research* (67–80). New York: Guilford Press.
- Tucha, O. & Lange, K. W. (2005). The effect of conscious control on handwriting in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of attention disorders, 9*(1), 323–332.
- Tucha, O., Trumpp, C. & Lange, K. W. (2004). Limitations of the dual-process-theory regarding the writing of words and non-words to dictation. *Brain and Language, 91*(3), 267–273.
- Tucha, O., Tucha, L. & Lange, K. W. (2008). Graphonomics, automaticity and handwriting assessment. *Literacy, 42*(3), 145–155.
- Wagner, R. K., Puranik, C. S., Foorman, B., Foster, E., Wilson, L. G., Tschinkel, E., ... Thatcher Kantor, P. (2011). Modeling the development of written language. *Reading and Writing, 24*(2), 203–220.
- Wile, T. L. & Borowsky, R. (2004). What does rapid automatized naming measure? A new RAN task compared to naming and lexical decision. *Brain and Language, 90*(1-3), 47–62.
- Wolf, M. & Bowers, P. G. (1999). The double-deficit hypothesis for the developmental dyslexias. *Journal of Educational Psychology, 91*(3), 415–438.
- Wolf, M., O'Rourke, A. G., Gidney, C., Lovett, M., Cirino, P. & Morris, R. (2002). The second deficit: An investigation of phonological and naming-speed deficits in developmental dyslexia. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal, 15*, 43–72.

Kontakt

Christiane Wotschack

christiane.wotschack@uni-potsdam.de