

Anselm STROHMAIER, Jana BEITLICH, Matthias LEHNER, Kristina REISS, München

Blickbewegungen beim Lösen mathematischer PISA-Items und der Zusammenhang zu den Lösungsraten dieser Aufgaben

Motivation und Forschungsfrage

Blickbewegungen beim Lesen hängen nicht nur von der Person ab, die liest (Inglis & Alcock, 2012), sondern auch von Charakteristika des Textes. Dies spiegelt sich darin wieder, dass schwerere Texte anders gelesen werden als leichtere (Rayner, Chace, Slattery, & Ashby, 2006). Um einen Einblick in die Rolle des Lesens beim Bearbeiten von mathematischen Aufgaben zu erhalten wurde untersucht, ob auch die Lösungsrate mathematischer Texte in Zusammenhang mit Blickbewegungen beim Lesen dieser Aufgaben steht.

Beim Lesen von Texten vollzieht das Auge prinzipiell zwei Arten von Bewegungen. Während einer *Fixation* ruht der Blick und damit die Aufmerksamkeit auf einem Punkt. Unterbrochen werden die Fixationen durch *Sakkaden*, bei denen das Auge von einem Punkt zum nächsten springt. Diese ballistische Bewegung geschieht in wenigen Millisekunden, in denen keinerlei Information aufgenommen werden kann (Radach & Kennedy, 2004).

Aus der Leseforschung ist bekannt, dass in schwierigeren Texten die Fixationen generell häufiger und andauernder sind sowie die Dauer der Fixationen eine größere Varianz aufweist. Darüber hinaus zeigen Lesende in der Regel mehr Sakkaden sowie einen größeren Anteil an Sakkaden, die gegen die eigentliche Leserichtung gewandt sind, so genannte *Regressionen*. Unsere Hypothese war, dass diese Parameter auch in Zusammenhang mit der Schwierigkeit einer mathematischen Aufgabe stehen.

Methode

An der Studie nahmen 17 Akademikerinnen und Akademiker (11 weiblich, Durchschnittsalter 31,1 Jahre, $SD = 4,4$) ohne explizite mathematische Ausbildung teil. Sie lösten neun PISA-Items an einem Eye Tracker (SMI RED500).

Ergebnisse

Die Lösungsraten der Items lagen zwischen 29 % und 100 %. Betrachtet wurden die Pearson-Korrelationskoeffizienten zwischen der Lösungsrate und den folgenden Leseparametern:

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

- Mittlere durchschnittliche Fixationsdauer (MEANFIX)
- Mittlere Standardabweichung der Fixationsdauer (SDFIX)
- Anteil der Regressionen an den Sakkaden (REGRATIO)
- Fixationen pro Buchstabe der Aufgabe (FIXCHAR)
- Sakkaden pro Buchstabe der Aufgabe (SACCHAR)
- Regressionen pro Buchstabe der Aufgabe (REGCHAR)

Es zeigten sich teilweise hohe und signifikante Korrelationen zwischen den Leseparametern und den Lösungsraten der Items. Zusätzlich zeigten sich weitere mittlere, aber nicht signifikante Korrelationen:

	<i>MEANFIX</i>	<i>SDFIX</i>	<i>REGRATIO</i>	<i>FIXCHAR</i>	<i>SACCHAR</i>	<i>REGCHAR</i>
Lösungsrate	-.43	-.87**	-.64	-.67*	-.69*	-.73*

* Korrelation ist bei Niveau .05 signifikant (zweiseitig). ** Korrelation ist bei Niveau .01 signifikant (zweiseitig).

Diskussion und Ausblick

Die Ergebnisse aus der Leseforschung scheinen sich auch für mathematische Aufgaben zu bestätigen: Mathematische Aufgaben unterschiedlicher Schwierigkeit werden unterschiedlich gelesen. Das bestärkt das Vorhaben, Leseforschung für mathematische Aufgaben und Texte weiter voranzutreiben.

Die Studie dient als Pilotstudie zur Aussagekraft von Blickbewegungen im Zusammenhang mit Aufgabenschwierigkeit. Analysen zum Zusammenhang zur empirisch festgestellten bzw. wahrgenommenen Itemschwierigkeit sowie kognitiven Prozessen stehen noch aus. Darauf basierend sollen Studien mit größeren Stichproben folgen, um zu untersuchen, wie Charakteristika der Lernenden, der Aufgaben und der Blickbewegungen zusammenhängen.

Literatur

- Inglis, M., & Alcock, L. (2012). Expert and novice approaches to reading mathematical proofs. *Journal for Research in Mathematics Education*, 43(4), 358–390.
- Radach, R., & Kennedy, A. (2004). Theoretical perspectives on eye movements in reading: Past controversies, current issues, and an agenda for future research. *European Journal of Cognitive Psychology*, 16(1/2), 3–26.
- Rayner, K., Chace, K. H., Slattery, T. J., & Ashby, J. (2006). Eye Movements as Reflections of Comprehension Processes in Reading. *Scientific Studies of Reading*, 10(3), 241–255.
- Rayner, K., Pollatsek, A., Ashby, J., & Clifton, C. Jr. (2012). *Psychology of reading* (second edition). New York: Psychology Press.