

Anselm STROHMAIER, München, Andreas OBERSTEINER, Freiburg & Maike SCHINDLER, Köln

## **Eyetracking: Eine Methode zur Erfassung kognitiver Prozesse in der Mathematikdidaktik**

Die Erfassung kognitiver Prozesse ist für die mathematikdidaktische Forschung relevant und stellt gleichzeitig eine methodische Herausforderung dar. Eine zunehmende Anzahl an mathematikdidaktischen Studien setzt Eyetracking ein, um aus Blickbewegungen Rückschlüsse auf kognitive Prozesse und Strategien zu ziehen. Der Zugang zu immer preisgünstiger und leichter handhabbaren Eyetracking-Systemen sowie die technische Entwicklung der Methode unterstützen diesen Trend. Gegenstand der Diskussion ist allerdings, wie Daten erhoben und ausgewertet werden sollten und welche Aussagekraft sie haben (Barmby, Andrà, Gomez, Obersteiner & Shvarts, 2014; Schindler, Haataja, Lilienthal, Moreno-Esteva & Shvarts, 2018).

In diesem Minisymposium werden Studien mit Eye Tracking in unterschiedlichen Inhaltsbereichen vorgestellt. Ziel des Minisymposiums ist, einen Einblick in den Forschungsstand zu geben und eine Diskussion anzuregen über Bedingungen einer sinnvollen Nutzung von Eyetracking in der mathematikdidaktischen Forschung. Insbesondere stellen sich Fragen der Validität und Reliabilität der Methode.

Zunächst gibt Anselm Strohmaier in einem Review einen systematischen Überblick über die internationale Forschung mit Eyetracking in der Mathematikdidaktik. Es zeigt sich ein enormer Anstieg der Anzahl der in den vergangenen Jahren publizierten Studien. Ferner wird auch die große Heterogenität in den verwendeten Ansätzen vor allem bei der Datenanalyse deutlich.

Jennifer Dröse stellt eine Studie vor, die Eyetracking nutzt, um den Einfluss von Referenzstrukturen in Textaufgaben auf das Leseverhalten von Schülerinnen und Schülern in Klasse 5 zu untersuchen. Es zeigen sich Unterschiede in den Fixationszeiten und -anzahlen zwischen erwartungskonformen und erwartungswidrigen Referenzstrukturen. Neben Gruppeneffekten werden auch individuelle Blickmuster analysiert.

Georg Bruckmaier stellt eine Studie vor, die Eyetracking verwendet, um Lösungsstrategien von Studierenden beim Bearbeiten statistischer Aufgaben abzubilden. Die relevante Information ist dabei entweder in einem Baumdiagramm oder aber in einer Vierfeldertafel dargestellt. Anhand der Blickbewegungen können die vermuteten Schwierigkeiten bestimmter Aufgabentypen nachvollzogen werden.

Andreas Obersteiner stellt eine Studie zu Blickbewegungen von Studierenden beim Vergleichen von Brüchen vor, die mit kontinuierlichen oder aber diskreten Bruchstreifen dargestellt sind. Die Häufigkeiten unterschiedlicher Typen von Sakkaden werden als Indikatoren für Vergleichsstrategien ausgewertet.

In der von Maïke Schindler vorgestellten Studie wird systematisch verglichen, ob die mit Eyetracking erfassten Blickmuster von Kindern im fünften Schuljahr mit ihren verbalisierten Strategien bei der Anzahlerfassung am Hunderterfeld übereinstimmen. Es zeigen sich Fälle von deutlichen Diskrepanzen, was Fragen der Validität der jeweiligen Methode aufwirft.

Im abschließenden Diskussionsbeitrag von Markus Vogel wird deutlich, dass Eyetracking grundsätzlich interessante Einblicke in kognitive Prozesse ermöglicht. Kritisch zu fragen ist aber stets, welchen Mehrwert der Einsatz von Eyetracking gegenüber herkömmlichen, oft weniger aufwändigen Methoden hat und welche Grenzen und Möglichkeiten damit einhergehen.

### **Vorträge im Minisymposium**

Strohmaier, A., MacKay, K., Obersteiner, A., Reiss, K.: Eyetracking in der Mathematikdidaktik: Ein Überblick über die internationale Forschung.

Delucchi-Danhier, R., Neugebauer, P., Dröse, J., Prediger, S. Mertins, B.: Eye-Tracking-Studie zum Erfassen von Referenzstrukturen in Textaufgaben der Klasse 5.

Bruckmaier, G., Binder, K., Krauss, S.: Strategien beim Lösen statistischer Aufgaben – Eine Eyetracking-Studie zur visuellen Durchmusterung von Baumdiagrammen und Vierfeldertafeln.

Obersteiner, A., Alibali, M. W.: Blickbewegungen beim Vergleichen von Bruchstreifen.

Schindler, M.: Eye-Tracking und Lautes Denken: Anzahlerfassung am digitalen Rechenrahmen und Hunderterfeld bei Kindern mit und ohne Rechenschwäche: Vergleich von Eye-Tracking und Lautem Denken.

Vogel, M.: Diskussion der Beiträge.

### **Literatur**

Barmby, P., Andrà, C., Gomez, D., Obersteiner, A., & Shvarts, A. (2014). The use of eye-tracking technology in Mathematics Education research. In P. Liljedahl, C. Nicol, S. Oesterle, & D. Allan (Hrsg.), *Proceedings of the Joint Meeting of PME 38 and PME-NA 36* (Bd. 1, S. 253). Vancouver, Canada: PME.

Schindler, M., Haataja, E., Lilienthal, A. J., Moreno-Esteva, E. G., & Shvarts, A. (2018). Eye-tracking in Mathematics Education research: a follow-up on opportunities and challenges. In E. Bergqvist, M. Österholm, C. Granberg, & L. Sumpter (Hrsg.), *Proceedings of PME 42* (Bd. 1, S. 209-210). Umeå, Sweden: PME.