

Eyetracking und Statistik – Eine Studie zu Blickbewegungen bei Diagrammen

Motivation und theoretischer Hintergrund

Menschen sind heutzutage in den Medien tagtäglich mit einem Trommelfeuer von Statistiken konfrontiert – mehr als Goethe und Schiller wohl in ihrem ganzen Leben gesehen haben. Für einen mündigen Bürger ist deshalb der Erwerb eines sensiblen Umgangs mit – auch manipulativen – Statistiken und Darstellungen von Daten essentiell (vgl. Leitidee »Daten und Zufall«).

Die Rezeption und Analyse statistischer Daten erfordern wiederum geeignete Lese- und Löse-Strategien – zumal inadäquate und nicht rechtzeitig korrigierte Strategien relativ stabil sind und die Leistung dauerhaft mindern können (Chesney et al., 2013). Da sich verschiedene Strategien in ihren Blickbewegungen unterscheiden (Andrà et al., 2009; Sajka & Rosiek, 2015), ermöglicht die Methode des Eyetracking Rückschlüsse auf die jeweiligen kognitiven Verarbeitungsprozesse (Holmqvist et al., 2011).

Fragestellungen und Methode

In der vorliegenden explorativen Eyetracking-Studie wurden $N = 37$ Studierende im Alter von 18 bis 28 Jahren hinsichtlich ihrer visuellen Durchmusterung verschiedener Diagrammtypen bei der Beantwortung statistischer Fragen untersucht. Folgende Forschungsfragen standen im Fokus der Studie:

(1) Welche Diagrammart wird bevorzugt (Kreis- vs. Säulendiagramm, mit relativen vs. absoluten Häufigkeiten)? (2) Beeinflusst die Art der Aufgabenstellung die Diagrammpräferenz, die Blickstrategien und die Lösungsrate?

Insgesamt wurden den Studienteilnehmern 30 Aufgaben gezeigt, die sich in 5 unterschiedliche Themengebiete mit 3 – 7 Merkmalsausprägungen (= MA, d.h. 3 – 7 Säulen bzw. Sektoren) unterteilen ließen. Die Einblendung von je zwei korrespondierenden Diagrammartarten erfolgte parallel (linke vs. rechte Bildschirmhälfte, vgl. Abb. 1), wobei sowohl die Ausrichtung beider Diagramme als auch die Themengebiete vollständig randomisiert waren. Bei den verwendeten Aufgabenstellungen wurde eine Kategorisierung in Mehrheitsfragen (»Bilden die MA ... eine absolute Mehrheit?«), Vergleichsfragen (»Ist die Häufigkeit der MA ... größer als die der MA ...?«), Rangfragen (»Welche der MA tritt am x-häufigsten auf?«) und Anteilsfragen (»Welchen Anteil hat die MA ... an den MA ...?«) vorgenommen.

Bei der Beantwortung der Fragen herrschte kein Zeitdruck. Die Antworten wurden vom Versuchsleiter notiert und die Blickbewegungen mithilfe eines stationären Remote-Eyetrackers (SMI RED250) erfasst. Die resultierenden

Blickpfade der Probanden wurden im Hinblick auf die Diagrammpräferenz, die Blickstrategien sowie die Lösungsrate (= L) analysiert.

Ergebnisse und Diskussion

Erwartungsgemäß zeigten sich große interindividuelle Unterschiede bezüglich der Diagrammpräferenz, mit einem teilweisen Beharren auf (auch ungeeigneten) Diagrammtypen (vgl. Befunde bei Gleichungen von Chesney et al., 2013). Bei Mehrheitsfragen ($L = 87.4\%$) wurden Kreisdiagramme bevorzugt, während bei Rang- bzw. Anteilsfragen ($L = 96.6\%$ bzw. 57.4%) eine Präferenz für Säulendiagramme festzustellen war; bei Vergleichsfragen ($L = 95.5\%$) zeichnete sich keine eindeutige Tendenz ab (vgl. Abb. 1). Darüber hinaus ergab sich bei der Studie überraschend ein (sehr) signifikanter Zusammenhang zwischen der Präferenz des Kreisdiagramms und der Abiturnote ($r = .46^{**}$, vgl. Abb. 2), wobei der Zusammenhang in den einzelnen Fragenkategorien unterschiedlich deutlich war: Mehrheits- ($r = .26$), Vergleichs- ($r = .40^*$), Rang- ($r = .46^{**}$) und Anteilsfragen ($r = .58^{***}$).

Detailliertere Auswertungen der Blickpfade inkl. inferenzstatistischer Analysen stehen noch aus. Zudem sind eine Übertragung auf weitere Stimuli und (nichtstatistische) Fragestellungen sowie eine Interventionsstudie geplant.

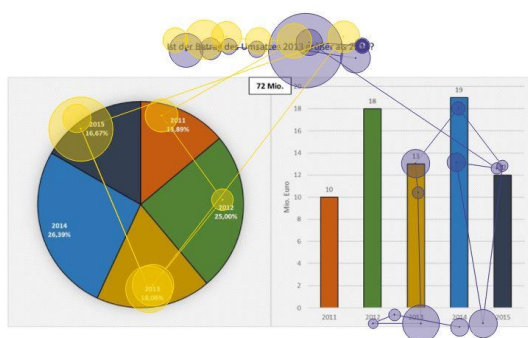


Abb. 1: Blickpfade von zwei Probanden mit unterschiedlicher Präferenz

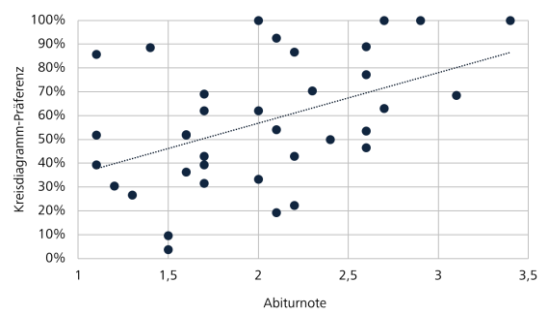


Abb. 2: Zusammenhang von Abiturnote und Diagrammpräferenz

Literatur

- Andrà, C., Arzarello, F., Ferrara, F., Holmqvist, K., Lindström, P., Robutti, O. & Sabena, C. (2009). How students read mathematical representations: an eye tracking study. *PME 33*, Vol. 2, 49-56.
- Chesney, D. L., McNeil, N. M., Brockmole, J. R. & Kelley, K. (2013). An eye for relations: eye-tracking indicates long-term negative effects of operational thinking on understanding of math equivalence. *Memory & Cognition*, Vol. 43, No. 7, 1079-1095.
- Holmqvist, K., Nyström, M., Andersson, R., Dewhurst, R., Jarodzka, H. & Van de Weijer, J. (2011). *Eye tracking: A Comprehensive Guide to Methods and Measures*. Oxford: OUP.
- Sajka, M. & Rosiek, R. (2015). Solving a problem by students with different mathematical abilities: A comparative study using eye-tracking. *CERME9 – TWG 11*, 1752-1758.