

DD 3: Lehr- und Lernforschung 1

Zeit: Montag 10:20–11:40

Raum: R2

DD 3.1 Mo 10:20 R2

Visuelle Aufmerksamkeit beim Lösen des TUG-K (Diagramm-Test) — ●PASCAL KLEIN¹, SEBASTIAN BECKER², STEFAN KÜCHEMANN², ANDREAS LICHTENBERGER³ und JOCHEN KUHN² — ¹U Göttingen — ²TU Kaiserslautern — ³ETH Zürich

Der *Test of Understanding Graphs in Kinematics* (TUG-K) ist der am häufigsten eingesetzte Test, um das Graphenverständnis von Lernenden in der Kinematik zu erfassen. Die 26 Multiple-Choice-Items des TUG-K stellen verschiedene Anforderungen an die Lernenden; darunter der qualitative Vergleich zweier Graphen oder eine quantitative Flächen- bzw. Steigungsbestimmung. Ob die Lernenden diese Anforderungen erfüllen, wird in der Regel aus der Auswertung der Ergebnisse als richtig oder falsch abgeleitet ohne den Lösungsprozess selbst zu betrachten. Jedoch beinhaltet der Bearbeitungsprozess Informationen über Denkmuster, Lösungsstrategien und Aufgabenmerkmale, die sich einer rein produktorientierten Auswertung entziehen. Neuere Studien haben gezeigt, dass die Blickverfolgung mittels Eye Tracking diese Lücke schließen kann. In dem Beitrag werden verschiedene Analysen eines Eye-Tracking Datensatzes ($N = 115$ SchülerInnen) vorgestellt, die reichhaltige Einblicke in die Interaktion der Lernenden mit den Aufgaben liefern. Die Ergebnissen zeigen, dass die Augenbewegungen die Testanforderungen auf einer prozeduralen Ebene widerspiegeln können, wodurch die Möglichkeiten klassischer Methoden zur Testanalyse weit übertroffen werden. Eye Tracking wird dadurch zu einer zusätzlichen Methode der Item-Analyse, die zur Erforschung von Lösungsstrategien, Expertise sowie Test- und Itemstrukturen beiträgt.

DD 3.2 Mo 10:40 R2

Blickdatenanalyse bei der Interpretation linearer Graphen im mathematischen und physikalischen Kontext — ●SEBASTIAN BECKER, LYNN KNIPPERTZ, STEFAN RUZIKA und JOCHEN KUHN — Technische Universität Kaiserslautern

In diesem Beitrag werden Ergebnisse einer Eyetracking-Studie zur visuellen Aufmerksamkeit bei der Interpretation linearer Graphen im mathematischen und physikalischen Kontext vorgestellt. Lineare Funktionen sind ein wesentlicher Bestandteil der schulischen und universitären Ausbildung, vor allem Schülerinnen und Schüler haben jedoch Schwierigkeiten bei der Interpretation dieses Funktionstyps. In der hier beschriebenen Studie wurde ein validiertes Testinstrument zur Interpretation von linearen Graphen bei Schülerinnen und Schülern der gymnasialen Oberstufe eingesetzt. Während des Lösens der Aufgaben wurden die Blickbewegungen der Lernenden systematisch aufgezeichnet. Das Testinstrument besteht dabei aus Paaren von Items im Mathematik- und Kinematikkontext, welche isomorph zueinander sind, also die gleichen Oberflächenmerkmale aufweisen. Die Analyse der Eyetracking-Daten eröffnet Einsichten hinsichtlich kognitiver Prozesse bei der Anwendung mathematischer Prozeduren. Anhand ausgewählter Items wird dargelegt, inwieweit sich das Blickverhalten bei isomorphen Itempaaren zwischen mathematischem und kinematischem Kontext unterscheidet und dargelegt, welche Fehlerquellen darauf basierend identifiziert werden konnten.

DD 3.3 Mo 11:00 R2

Visuelle Aufmerksamkeit beim lokalen Denken in der Elektrizität — ●EVA REXIGEL¹, MICHAEL THEES¹, PASCAL KLEIN² und JOCHEN KUHN¹ — ¹Technische Universität Kaiserslautern, Didaktik der Physik, Kaiserslautern — ²Georg-August-Universität Göttingen, Didaktik der Physik, Göttingen

Präkonzepte in der Elektrizität sind stabil und beeinflussen das Lernen. Mit etablierten Konzepttests können vorhandene Präkonzepte bei der Bearbeitung von Aufgaben zu Schaltskizzen identifiziert werden. Die Auswirkung typischer Präkonzepte auf den Aufgabenlöseprozess ist bisher jedoch kaum empirisch untersucht. In der vorliegenden Studie wurde der Einfluss des Präkonzepts *lokales Denken* auf die visuelle Nutzung einer Schaltskizze explorativ untersucht. Dies erfolgte durch Blickdatenanalysen von Erstsemesterstudierenden der Ingenieurwissenschaften ($N=69$) beim Lösen einer Konzeptaufgabe zur Verteilung der Stromstärke in einer mehrfach verzweigten Parallelschaltung. Forschungsergebnisse zeigen, dass Studierende mit Präkonzept *lokales Denken* die Knotenpunkte als relevante Unterteilungen für den Stromfluss ansehen, wodurch unterschiedliche Stromstärken in den Verzweigungen erwartet werden. Statt theorieabgeleiteter Unterschiede an Knotenpunkten zeigt sich eine höhere Aufmerksamkeit (gemessen als relative Fixationsanzahl und -dauer der Blickdaten in der Schaltskizze) auf der vermeintlich abweichenden Verzweigung bei *lokalem Denken*. Die Ergebnisse geben Hinweise, dass Präkonzepte in der Elektrizität nicht nur nach dem Bearbeiten von Aufgaben, sondern auch währenddessen mithilfe von Blickdaten identifiziert werden können.

DD 3.4 Mo 11:20 R2

Visuelle Strategien bei der Erstellung von Repräsentationen und anschließendem Experimentieren — ●STEFAN KÜCHEMANN¹, SEBASTIAN BECKER¹, VERENA RUF¹, SERGEY MUKHAMEDOV¹, PASCAL KLEIN² und JOCHEN KUHN¹ — ¹Didaktik der Physik, Fachbereich Physik, TU Kaiserslautern, 67663 Kaiserslautern — ²Physik und ihre Didaktik, Fakultät für Physik, Georg-August-Universität Göttingen, 37077 Göttingen

Multiple externe Repräsentationen sind für das Lernen unerlässlich - insbesondere in der Physik. Bisherige Arbeiten konnten zeigen, dass die Generierung visueller Repräsentationen für das Lernen von Vorteil sein kann. In diesem Beitrag zeigen wir in einem randomisierten kontrollierten Zweigruppensdesign den Einfluss der Generierung von Repräsentationen auf das Blickverhalten von 42 Studierenden der Gesundheitswissenschaften beim Experimentieren im Rahmen eines Laborpraktikumsversuchs im Bereich der geometrischen Optik. Die Ergebnisse weisen auf einen signifikanten Lernzuwachs in beiden Gruppen und eine signifikant erhöhte visuelle Verarbeitung, gemessen an der Gesamtbeobachtungszeit, konzeptrelevanter Bereiche des Lernmaterials während des Generierens von Repräsentationen hin. Darüber hinaus zeigen wir, dass Studierende, nach vorherigem Generieren, während des Experimentierens weniger Zeit auf diesen Repräsentationen und mehr Zeit auf relevanten experimentellen Komponenten verbringen als die Vergleichsgruppe. Somit kann die Erzeugung von Repräsentationen nicht nur förderlich für das konzeptuelle Lernen sein, sondern hat auch einen positiven Effekt auf das nachfolgende Experimentieren.