

Maurice KRAUSE, Münster & Gilbert GREEFRATH, Münster

Zum Interesse an digitalen Aufgaben: Geschlechtsspezifische Unterschiede zwischen Schülerinnen und Schülern

Eine Vielzahl an Studien hat belegt, dass das Interesse von Schüler*innen ein relevanter Aspekt für das Lernen ist (Hidi & Renninger, 2006). Als mehrdimensionales Konstrukt werden bzgl. des Interesses u. a. die *emotionale Valenz* und die *wertbezogene Valenz* (Krapp, 2018) voneinander getrennt. Die Interessenforschung unterteilt oftmals weitergehend in *individuelles Interesse* als Persönlichkeitsmerkmal und *situationales Interesse* als Umweltbasierter Zustand (Krapp, 2018). Hoffmann et al. (1998) unterschieden außerdem zwischen dem *Fachinteresse* und dem *Sachinteresse*. Und differenzierten im Sachinteresse die drei Dimensionen: *Sachinteresse am Kontext*, *Sachinteresse an einem bestimmten fachlichen Gebiet* und *Sachinteresse an einer bestimmten Tätigkeit*. In der PISA-Studie 2012 wurde das Merkmal *Freude und Interesse* an Mathematik mit vier Items auf einer 4-stufigen Ratingskala erhoben. Es zeigten sich signifikante Unterschiede zwischen den 15-jährigen Jungen und Mädchen in Deutschland. Die Jungen hatten mit einer mittleren Effektgröße ($d = 0.39$) mehr Freude und Interesse an Mathematik als die Mädchen (Prenzel et al., 2013).

Um digitale Medien und Werkzeuge im Unterricht nutzbar zu machen, benötigen die Lernenden entsprechende digitale Endgeräte. Für die Bereitstellung dieser existieren verschiedene Konzepte, von denen schüler*inneneigene Geräte (bring your own device [BYOD]) und schuleigene Geräte (Gerätepool [Pool]) inhaltlich am weitesten voneinander differieren (Krause, im Druck).

Auch für den Einsatz digitaler Medien und Werkzeuge im Unterricht ergeben sich Fragen nach dem situationalen Interesse der Lernenden an entsprechenden Aufgaben. Ziel dieser Studie war die Beantwortung der Forschungsfrage, inwieweit sich das situationale Interesse von Lernenden an einer Aufgabe mit digitalen Elementen zwischen weiblichen und männlichen Schülerinnen und Schülern, die entweder mit ihren eigenen digitalen Endgeräten oder schulischen Endgeräten arbeiten, unterscheidet. Hierzu stellten wir die Hypothese auf, dass sich das situationale Interesse für verschiedene Aufgaben, weibliche und männliche Schülerinnen und Schüler und verschiedene Gerätebereitstellungskonzepte unterscheidet.

Methode

Diese Studie ist Teil des Forschungsprojekts *smart for science* und nutzt die in diesem Kontext gewonnenen Daten. Von insgesamt 278 Schüler*innen,

die an den Mathematikworkshops des Projekts teilnahmen, wurden 82 Schüler*innen von der Analyse ausgeschlossen. Gründe für den Ausschluss waren Abweichungen vom Manual oder fehlende Werte bei der Angabe zum Geschlecht. Ebenfalls ausgeschlossen wurden – aufgrund der zu geringen Stichprobengröße – vier diverse Lernende. Für die Auswertung ergibt sich damit eine Stichprobe von 196 Lernenden ($M_{\text{Alter}} = 14.1, SD_{\text{Alter}} = 0.66$; 103 weiblich, 93 männlich).

Die Erhebung des Geschlechts und Alters der Lernenden erfolgte während eines Vorabtermins mit einem Fragebogen. Für die darauffolgende Intervention wurden die Lernenden randomisiert einer der beiden Experimentalgruppen BYOD oder Pool zugewiesen. Die Bearbeitung des Workshops erfolgte entsprechend entweder mit dem eigenen Smartphone oder einem gestellten Smartphone. Während der Intervention wurde das situationale Interesse der Lernenden bezogen auf 5 Aufgaben mit Fragebögen erfasst.

Der Mathematik-Workshop umfasst insgesamt zehn Aufgaben, von welchen im Folgenden die Aufgaben 1, 2, 3, 5 und 8 mit besonderem Fokus auf die digitalen Tätigkeiten näher beschrieben werden, da nach der erfolgten Bearbeitung dieser das situationale Interesse erhoben wurde. Aufgabe 1 bildete ein interaktives Erklärvideo mit eingebetteten Quizaufgaben, welche von den Lernenden beantwortet wurden. Es handelte sich um fünf Multiple-Choice-Fragen und einen Drag-and-drop-Lückentext. In der zweiten Aufgabe verwendeten die Lernenden eine App, mithilfe der sie die verursachten $\text{CO}_{2\text{eq}}$ in acht Lebensbereichen einer gegebenen Person basierend auf einer hauptsächlich textuellen Beschreibung bestimmten. Hierzu entnahmen sie die relevanten Informationen und trafen in der App für verschiedene Einstellungsmöglichkeiten die passende Auswahl. In Aufgabe 3 verwendeten die Lernenden zunächst ein Säulendiagramm-Applet. Hier gaben sie die zuvor bestimmten numerischen Werte in entsprechende Eingabefelder ein. Anschließend erstellten sie einen Screenshot des erzeugten Diagramms und teilten diesen auf einer digitalen kollaborativen Pinnwand mit der Klasse. In Aufgabe 5 verwendeten die Lernenden die bekannte $\text{CO}_{2\text{eq}}$ -App als Simulation. Hierbei stellten sie für einen Schieberegler verschiedene Werte ein und erzeugten so Datenpaare von gefahrener Strecke und verursachtem $\text{CO}_{2\text{eq}}$ -Ausstoß. Danach benutzten die Lernenden ein Multirepräsentationssystem. Sie gaben die zuvor erstellte analoge Wertetabelle in Eingabefelder einer entsprechenden digitalen Wertetabelle ein. Diese Werte visualisierte das Multirepräsentationssystem in einem Koordinatensystem und die Lernenden bestimmten mittels zweier Schieberegler (je einer für die Steigung und den y-Achsenabschnitt) eine Regressionsgerade. Bei der Bearbeitung der Aufgabe 8 ergaben sich vielfältige Nutzungsmöglichkeiten des Smartphones,

insbesondere zur Recherche im World Wide Web und auch als Taschenrechner und Funktionenplotter.

Zur Messung des situationalen Interesses wurde ein selbstkonstruiertes Instrument verwendet, welches vier Items vom Likert-Typ umfasste. Diese erfragten auf einer 4-stufigen Ratingskala mit zusätzlicher *weiß nicht*-Option:

- die emotionale Valenz des situationalen Interesses am Inhalt,
- die wertbezogene Valenz des situationalen Interesses am Inhalt,
- das situationale Interesse an der Smartphone-Nutzung und
- das situationale Interesse an der digitalen Tätigkeit.

Zur Ermittlung des Gesamtscores des situationalen Interesses haben wir den gewichteten Mittelwert (Gewichte: $\frac{1}{6}, \frac{1}{6}, \frac{1}{3}, \frac{1}{3}$) berechnet. Zur Beantwortung der Forschungsfrage, inwieweit sich das situationale Interesse an einer Aufgabe zwischen weiblichen und männlichen Schülerinnen und Schülern, die entweder mit ihren eigenen Geräten oder schulischen Geräten arbeiten, unterscheidet haben wir eine dreifaktorielle Varianzanalyse (ANOVA) verwendet.

Ergebnisse

Aufgrund der Verletzung der Sphärizität wurde eine Korrektur der Freiheitsgrade vorgenommen. Da alle Effekte korrigiert nach Greenhouse–Geisser und Huynh-Feldt paarweise die gleiche Signifikanz aufwiesen, haben wir trotz $\epsilon_{GG} = .793$ das Greenhouse-Geisser-Korrekturverfahren gewählt. Die dreifaktorielle ANOVA, $F(3.17, 418.91) = 0.390, p = .771, \eta_G^2 = .001$ (korrigiert nach Greenhouse-Geisser), zeigte keinen signifikanten Interaktionseffekt zwischen dem Geschlecht, dem Gerätebereitstellungskonzept und der bearbeiteten Aufgabe auf das situationale Interesse der Lernenden. Jedoch zeigte sich ein signifikanter Interaktionseffekt zwischen dem Geschlecht und der bearbeiteten Aufgabe, $F(3.17, 418.91) = 12.321, p < .001, \eta_G^2 = .039$ (korrigiert nach Greenhouse-Geisser). Zur weiteren Analyse dieses Effekts haben wir für jede Aufgabe einen t-Test mit Bonferroni-Korrektur durchgeführt (s. Tabelle 2).

Aufgabe	männlich		weiblich		t ratio	df	p	Cohen's d
	M	SD	M	SD				
Aufgabe 1	2.89	0.599	3.02	0.607	1.50	183	.136	0.220
Aufgabe 2	3.14	0.608	3.39	0.567	3.00	189	.003	0.435
Aufgabe 3	2.64	0.653	3.04	0.628	4.22	179	<.001	0.630

Aufgabe 5	2.84	0.568	2.84	0.588	0.02	184	.982	0.003
Aufgabe 8	2.65	0.791	2.38	0.749	-2.24	158	.027	-0.354

Tab. 2: Mittelwerte, Standardabweichungen und *t*-Tests

Weibliche Schülerinnen berichteten für die Aufgaben 2 und 3 ein signifikant höheres situationales Interesse als männliche Schüler. Für Aufgabe 2 liegt eine kleine Effektgröße vor; für Aufgabe 3 eine mittlere. Für Aufgabe 8 berichteten männliche Schüler mit einer kleinen Effektgröße ein signifikant höheres situationales Interesse als weibliche Schülerinnen.

Alle ANOVA-, *t*-Test- und Cohen's *d*-Berechnungen wurden mit dem R-Paket *rstatix* in Version 0.7.0 durchgeführt.

Diskussion

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass das situationale Interesse unabhängig vom Gerätebereitstellungskonzept zu sein scheint. D. h. für das Interesse der Lernenden scheint es nicht relevant zu sein, ob diese mit ihrem eigenen oder einem gestellten Gerät arbeiten. Des Weiteren deuten die Ergebnisse an, dass in Abhängigkeit von der konkreten Aufgabe geschlechtsspezifische Unterschiede vorliegen. So konnten für zwei Aufgaben keine signifikanten Unterschiede gezeigt werden. Für drei Aufgaben hingegen schon. Durch welche konkreten Aufgabenmerkmale dies ausgelöst ist, bleibt bisweilen unklar.

Danksagung

Das Projekt *smart for science* wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01JD1827 gefördert. Für die Zusammenarbeit im Projekt bedanken wir uns bei Cornelia Denz, Susanne Heinicke, Stefan Heusler, Fabienne E. Kremer, Daniel Laumann, Barbara Leibrock, Annette Marohn, Dörthe Masemann, Thorsten Quandt, Felix Reer, Elmar Souvignier und Malte Ubben.

Literatur

- Hidi, S. & Renninger, K. A. (2006). The Four-Phase Model of Interest Development. *Educational Psychologist*, 41(2), 111–127. <https://doi.org/10/db3dp6>
- Hoffmann, L., Häussler, P. & Lehrke, M. (1998). *Die IPN-Interessenstudie Physik*. IPN.
- Krapp, A. (2018). Interesse. In D. H. Rost, J. R. Sparfeldt & S. Buch (Hrsg.), *Handwörterbuch pädagogische Psychologie* (5., überarbeitete und erweiterte Aufl.) (S. 286–297). Beltz.
- Krause, M. (im Druck). Schülereigene oder gestellte Geräte? Eine Analyse der Auswirkungen auf die Kompetenzentwicklung. In F. Reinhold & F. Schacht (Hrsg.), *Digitales Lernen in Distanz und Präsenz. Tagungsband des Arbeitskreises Mathematikunterricht und digitale Werkzeuge in der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik*.
- Prenzel, M., Sälzer, C., Klieme, E. & Köller, O. (Hrsg.). (2013). *Pisa 2012: Fortschritte und Herausforderungen in Deutschland*. Waxmann.