

Daniel BARTON, Bielefeld

## **„Film ab!“ Welchen Einfluss hat ein mathematisches Videoprojekt auf Emotionen, Motivation und Leistung?**

Mathematikunterricht befindet sich im Wandel. Vielseitige Methoden und innovative Vermittlungsformen bieten die Möglichkeit, sich mathematischen Inhalten auf eigenständige und produktive Weise zu nähern. In diesem Beitrag werden eine Interventionsmaßnahme in Form eines mathematischen Videoprojekts analysiert und erste Ergebnisse bezüglich dessen lernförderlichen Einflusses auf Emotionen und motivationaler Wirkung dargestellt.

### **Theoretischer Rahmen**

Im Kontext von Lehren und Lernen sind Emotionen wichtige Einflussfaktoren, da sie kognitive Prozesse sowie Motivation und Leistungsentwicklungen von Schülerinnen und Schülern bedingen (Pekrun et al., 2002a). In diesem Zusammenhang spricht Pekrun (2006) von „Leistungsemotionen“.

Die Auswirkungen von (Leistungs-)Emotionen auf Lernprozesse unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Ausprägungen. Positiv-aktivierende Emotionen im Mathematikunterricht, wie (Lern-)Freude, können Interesse und Motivation bei den Schülerinnen und Schülern wecken und haben positive Auswirkung auf die Mathematikleistung (Murayama et al., 2013; Schukajlow & Rakoczy, 2016). Im Kontrast dazu können negativ-deaktivierende Emotionen, wie Langeweile, gegenteiligen Effekte haben (Pekrun et al, 2002a). Es wird angenommen, dass die Emotionen und deren Ausprägung durch spezifische Bewertungsprozesse beeinflusst werden. Pekrun (2006) beschreibt in seiner Kontroll-Wert Theorie, dass der individuell wahrgenommene Wert und die wahrgenommene Kontrolle über Leistungsaktivitäten, wie das Bearbeiten von Aufgaben, Ergebnisse von Leistungsüberprüfungen, Unterrichtssituationen oder die eigene Person besonders relevant hinsichtlich des Aufkommens von Leistungsemotionen sind. Insbesondere aus bildungswissenschaftlicher Perspektive unterstreicht Pekrun (2006) die Relevanz dieser Bewertungsprozesse, da diese durch unterrichtliche Interventionen im Sinne einer lernförderlich emotionalen Entwicklung beeinflusst werden können. Um diese Bewertungsprozesse und entsprechend Leistungsemotionen positiv zu beeinflussen nennt Pekrun (2006) Parameter wie die Bereitstellung einer Lernumgebung, die Autonomie und Kooperation unterstützt sowie eine Auswahl an leistungsfördernden Aufgaben und Instruktionen.

## **Studie**

Die aktuelle Studie orientiert sich an den genannten Parametern. Es wird angenommen, dass der Projektunterricht, welcher dieser Studie zugrunde liegt, hinsichtlich dessen Modellierungs- und Anwendungsorientierung eine Lernumgebung für die Projektteilnehmer bereitstellt, die nach Pekrun (2006) eine positive Wirkung auf die individuellen kognitiven Bewertungsprozesse und dementsprechend einen lernförderlichen Einfluss auf die (Leistungs-)Emotionen im Mathematikunterricht hat.

## **Projektdurchführung**

Die Probandengruppe setzt sich aus sechs Klassen der neunten gymnasialen Jahrgangsstufe aus Nordrhein-Westfalen ( $N = 143$ ;  $N(\text{Interventionsgruppe}) = 65$ ;  $N(\text{Kontrollgruppe}) = 78$ ; durchschnittliches Alter = 14,6 Jahre) zusammen. Die Schülerinnen und Schüler arbeiteten an zwei Projekttagen in Gruppen an Erklärfilmen zu den geometrischen Körpern der Sekundarstufe I. Die Gruppen erarbeiteten sich die mathematischen Inhalte selbstständig anhand von verschiedenen Unterrichtsmaterialien, entwickelten ein Konzept zur audiovisuellen Darstellung dieser Inhalte und setzten dieses Konzept in der Produktion des Erklärfilms zu spezifischen Themen um. Zum Abschluss der Projektdurchführung wurden alle erstellten Erklärfilme im Plenum präsentiert.

## **Annahmen**

Auf Grundlage der dargestellten Theorie wurden hinsichtlich des durchgeführten Projekts folgende Annahmen getroffen:

- Das Projekt hat positiven Einfluss auf Emotionen und die Motivation der Teilnehmer im Hinblick auf Mathematik im Allgemeinen.
- Im Projekt werden ein positives Tätigkeitserleben und positive situative Bewertungsprozesse hervorgerufen.
- Es wird ein Lerneffekt im Themenbereich Raumgeometrie bei den Lernenden durch die Teilnahme am Projekt verzeichnet.

## **Forschungsdesign**

Der Einfluss des Projekts auf Emotionen und Motivation im Hinblick auf Mathematik im Allgemeinen wurde durch ausgewählte Skalen (17 Items zu Bewertungsprozessen; 24 Items zu Emotionen; 11 Items zu Motivation) aus PALMA (Pekrun et al., 2002b) untersucht. Die Studie folgte einem Prä-Post Design mit einer zusätzlichen Follow-Up Datenerhebung drei Monate nach der Projektdurchführung, um Langzeiteffekte zu ermitteln. Die

Projektteilnehmer bearbeiteten die Fragebögen, indem sie Aussagen u.a. zu mathematikspezifischer (Lern-)Freude oder Langeweile im Mathematikunterricht auf einer 5-Punkt Likert Skala (1 = stimmt gar nicht, 5 = stimmt genau) bewerteten. Um die situationsbezogenen Emotionen und das Tätigkeitserleben während des Projekts zu untersuchen füllten die Projektteilnehmer Fragebögen des Intrinsic Motivation Inventory (7 Items zu Interesse/ Freude; 5 Items zur wahrgenommenen Kompetenz; 5 Items zum Wert/ Nutzwert; 5 Items zu Druck/ Spannung) von Deci & Ryan (2000) aus. Potenzielle inhaltsbezogene Lerneffekte durch die Teilnahme am Projekt wurden durch selbstentwickelte Prä-, Post- und Follow-up-Tests überprüft. Die Testitems bezüglich des inhaltlichen Schwerpunkts Raumgeometrie der Sekundarstufe I setzten sich aus Beschreibungen, Reproduktionen, Erklärungen sowie die Lösung und Anwendung komplexer mathematischer Sachverhalte zusammen.

## Ergebnisse

Im Folgenden werden beispielhaft Ergebnisse hinsichtlich des Einflusses des Projekts auf Emotionen und Motivation in Mathematik im Allgemeinen präsentiert. In Bezug auf die (Lern-)Freude wurde ein Anstieg, Prä ( $M(t1) = 2.67$ ,  $SD(t1) = .91$ ), Post ( $M(t2) = 2.81$ ,  $SD(t2) = .96$ ) und Follow-up ( $M(t3) = 2.87$ ,  $SD(t3) = 1.02$ ), ermittelt. Eine ANOVA mit Messwiederholung mit Huynh-Feldt-Korrektur zeigt, dass die durchschnittliche (Lern-) Freude über die drei Messzeitpunkte statistisch signifikante Unterschiede aufweist,  $F(1.79, 112.52) = 3.94$ ,  $p = .027$ , partielles  $\eta^2 = .05$ . In Bezug auf die Emotion Langeweile wurde eine statistische Veränderung über die Messzeitpunkt Prä ( $M(t1) = 2.38$ ,  $SD(t1) = .84$ ), Post ( $M(t2) = 2.21$ ,  $SD(t2) = .89$ ) und Follow-up ( $M(t3) = 2.09$ ,  $SD(t3) = .77$ ) verzeichnet. Durch eine ANOVA mit Messwiederholung wurde ein statistisch signifikanter Rückgang bezüglich des durchschnittlichen Werts für die Emotion Langeweile über die drei Messzeitpunkte festgestellt,  $F(2, 128) = 7.10$ ,  $p = .001$ , partielles  $\eta^2 = .10$ . Hinsichtlich der Motivation wurde eine Entwicklung der intrinsischen Motivation über die Messzeitpunkte Prä ( $M(t1) = 2.75$ ,  $SD(t1) = .88$ ), Post ( $M(t2) = 2.92$ ,  $SD(t2) = .93$ ) und Follow-up ( $M(t3) = 2.97$ ,  $SD(t3) = .99$ ) ermittelt. Eine ANOVA mit Messwiederholung mit Huynh-Feldt-Korrektur zeigt statistisch signifikante Unterschiede in der durchschnittlichen intrinsischen Motivation über die drei Messzeitpunkte,  $F(1.82, 116.71) = 3.82$ ,  $p = .028$ , partielles  $\eta^2 = .056$ . Auch im Hinblick auf Selbstwirksamkeit wurde ein Anstieg über die Messzeitpunkte Prä ( $M(t1) = 3.23$ ,  $SD(t1) = .98$ ), Post ( $M(t2) = 3.38$ ,  $SD(t2) = .96$ ) und Follow-up ( $M(t3) = 3.52$ ,  $SD(t3) = .97$ ) verzeichnet. Die durchschnittlichen Werte zur Selbstwirksamkeit weisen, durch eine ANOVA mit Messwiederholung mit Huynh-Feldt-Korrektur, statistisch

signifikante Unterschiede auf,  $F(1.84, 117.70) = 8.65$ ,  $p < .001$ , partielles  $\eta^2 = .119$ .

## Diskussion

Die Annahme „das Projekt hat positiven Einfluss auf Emotionen und die Motivation der Teilnehmer im Hinblick auf Mathematik im Allgemeinen“ wird in Bezug auf eine gesteigerte (Lern-)Freude, intrinsische Motivation und Selbstwirksamkeit bestätigt. Pekrun (2006), Murayama et al. (2013) sowie Schukajlow und Rakoczy (2016) zeigten bereits den positiven Einfluss von positiv-aktivierenden Emotionen, wie (Lern-)Freude auf Motivation. Die ersten Ergebnisse dieser Studie untermauern diesen Zusammenhang. Auch die Verminderung der negativ-deaktivierenden Emotion Langeweile bestätigt die Annahme. Das Videoprojekt zum Thema Raumgeometrie zeigt sich als gelungenes Beispiel für die Einbettung der genannten lern- und motivationsfördernden Faktoren in eine umsetzbare und handlungsorientierte Lernumgebung.

## Ausblick

Die Ergebnisse hinsichtlich der Annahmen „im Projekt werden ein positives Tätigkeitserleben und positive situative Bewertungsprozesse hervorgerufen“ und „es wird ein Lerneffekt im Themenbereich Raumgeometrie bei den Lernenden durch die Teilnahme am Projekt verzeichnet“ befinden sich im Moment in der Auswertung. Darüber hinaus ist eine Nachfolgestudie mit weiteren Lerngruppen und Lehrkräften geplant.

## Literatur

- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2000). Intrinsic Motivation Inventory. <http://www.psych.rochester.edu/SDT/measures/intrins.html>. (11.12.2017)
- Murayama, K., Pekrun, R., Lichtenfeld, S. & vom Hofe, R. (2013). Predicting Long-Term Growth in Students' Mathematics Achievement: *The Unique Contributions of Motivation and Cognitive Strategies*. *Child Development*, 84(4), 1475–1490.
- Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions. Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice. *Educational Psychology Review*, 18, 315–341.
- Pekrun, R., Goetz, T., Daniels, L. M. & Perry, R. P. (2002a). Academic emotions in students' self-regulated learning and achievement: a program of qualitative and quantitative research. *Educational Psychologist*, 37(2), 91–105.
- Pekrun, R., Goetz, T., Jullien, S., Zirngibl, A, vom Hofe, R. & Blum, W. (2002b). *Skalenhandbuch PALMA: I. Messzeitpunkt (5. Jahrgangsstufe)*. Universität München: Department Psychologie.
- Schukajlow, S. & Rakoczy, K. (2016). The power of emotions: Can enjoyment and boredom explain the impact of individual preconditions and teaching methods on interest and performance in mathematic? *Learning and Instruction*, 44, 117–127.