

Lernen im Flow

Was muss ein modernes Lernmanagementsystem bieten, um Lernen im Flow zu fördern?

Kerstin Steimle
kerstin.steimle@hs-heilbronn.de

eLearning & eAssessment
Hochschule Heilbronn

urn:nbn:de:0009-5-52818

Zusammenfassung

Im Rahmen des Lehrprojekts „Lernen im Flow – Betriebswirtschaft anders Lehren“ wurde versucht, die Voraussetzungen und Kennzeichen von Flow nach Nakamura und Csikszentmihalyi (2014) bei der Gestaltung eines Lernmoduls zum Thema Prozessmanagement zu berücksichtigen. Erste Evaluationsergebnisse bei Erstsemestern des Studiengangs „Software Engineering“ lassen vermuten, dass die Berücksichtigung verschiedener Lernwege und der Einsatz von Gamification Elementen eine positive Wirkung auf das Erleben von Flow bei Studierenden hat. Aufgrund der Erfahrungen aus dem Projekt leiten sich weitere Anforderungen an ein modernes Lernmanagementsystem ab, die diese Wirkung noch verstärken könnten.

Stichwörter: e-learning; Lernen; Flow-Erleben; Lernmanagementsystem; learning management system; LMS; Lehrprojekt

Abstract

As part of the higher education teaching project "Learning in Flow – Teaching Business Administration Differently", an attempt was made to take into account the prerequisites and characteristics of flow according to Nakamura and Csikszentmihalyi (2014) when designing a learning module on the topic of process management. First evaluation results with first-year students of the study program "Software Engineering" suggest that the consideration of different learning paths and the use of gamification elements have a positive effect on the experience of Flow among students. Based on the experiences from the project, further requirements for a modern learning management system can be derived, which could further strengthen this effect.

Keywords: e-learning; Lernen; Flow-Erleben; Lernmanagementsystem; learning management system; LMS; Lehrprojekt

Flow-Erleben

In den letzten Jahren entstand ein Forschungszweig, der sich umfassend mit dem von Csikszentmihalyi geprägten Konzept des Flows befasst. (Boerner, Seeber, Keller & Beinborn, 2005; Csikszentmihalyi, 1987, 2014; dos Santos et al., 2018; Engeser, Rheinberg, Vollmeyer & Bischoff, 2005; Keller & Landhäußer, 2011; Nakamura &

Csikszentmihalyi, 2014). Unter Flow wird dabei ein Zustand höchster Konzentration und absoluter Versunkenheit in die aktuelle Tätigkeit verstanden. Ergebnisse aus der Lehr-Lernforschung im Bereich E-Learning machen deutlich, dass Studierende, die diese intensive Konzentration und das Aufgehen in der Tätigkeit im Flow erleben, besser lernen und insgesamt zufriedener sind. (Bressler & Bodzin, 2013; Esteban-Millat, Martínez-López, Huertas-García, Meseguer & Rodríguez-Ardura, 2014; Joo, Joung & Kim, 2013; Joo, Oh & Kim, 2015; Katuk & Ryu, 2011; Raphael, Bachen & Hernández-Ramos, 2012). So liefern z.B. Katuk und Ryu (2011) oder auch Esteban-Millat et al. (2014) mit ihren empirischen Studien Belege für die positive Wirkung von Flow auf das Lernen.

Csikszentmihalyi identifizierte auf Basis qualitativer und quantitativer Arbeiten spezifische Merkmale, die Flow kennzeichnen, und definierte spezifische Voraussetzungen, die gegeben sein müssen, um Flow-Erleben zu fördern (Csikszentmihalyi, 2014; Nakamura & Csikszentmihalyi, 2014). Eine der Grundvoraussetzungen für die Entstehung von Flow ist für Nakamura und Csikszentmihalyi (2014) dabei die Passung zwischen dem Schwierigkeitsgrad einer bestimmten Aufgabe und den persönlichen Fähigkeiten. Aufgaben müssen als herausfordernd und anspruchsvoll, gleichzeitig aber auch als bewältigbar erlebt werden. Dies wird unterstützt durch eine klare Zielsetzung der Aufgabe und ein sofortiges, unmittelbares Feedback zum eigenen Tun. Flow-Erleben zeigt sich dann als Zustand absoluter Konzentration, bei dem es zu einem Verschmelzen von Handlung und Bewusstsein sowie dem Gefühl, den Lernprozess im Sinne der Selbstbestimmung zu kontrollieren, kommt. Csikszentmihalyi spricht hier auch vom Verlust des Ich-Bewusstseins, das schlussendlich zu einer autotelischen Erfahrung führt. Bisher fanden diese Erkenntnisse aus der Flow-Forschung, insbesondere die von Csikszentmihalyi definierten Voraussetzungen für Flow-Erleben, nur in wenigen Studien expliziten Eingang in die praktische Gestaltung von digitalen Lernumgebungen, was – so vermuten dos Santos et al. (2018) – an der Komplexität der Aufgabe liegen könnte. So müssen etwa Lernziele, das Instruktionsdesign, Feedback-Möglichkeiten und vieles mehr zur Förderung von Flow-Erleben bei der Gestaltung einer Lerneinheit Berücksichtigung finden.

Projektbeschreibung

Im Rahmen der von der GHD (Geschäftsstelle der Studienkommission für Hochschuldidaktik an Hochschulen für Angewandte Wissenschaften in Baden-Württemberg) geförderten Initiative Humusplus (Hochschuldidaktisch Und Methodisch Unterstützte Selbstinitiiierung von Lernprozessen an HAW in Baden-Württemberg) entstand vor diesem Hintergrund 2019 für das Fach „Grundlagen betriebswirtschaftlicher Prozesse“ das Lehrprojekt „Lernen im Flow – Betriebswirtschaft anders lehren“. Im Rahmen dieses Projekts wurde versucht, die Erkenntnisse der Flow-Forschung in ein digitales Lernmodul zu übertragen. Studierende des ersten Semesters im Studiengang „Softwareengineering“ sollten in diesem Lernmodul die Gelegenheit erhalten, im Rahmen einer fiktiven Fallstudie als externe Beraterinnen und Berater einen Unternehmensprozess zu optimieren, um damit ihre Kenntnisse im Prozessmanagement zu vertiefen. Dazu wurden den Voraussetzungen von Flow eine entsprechende Gestaltung der Lernumgebung gegenübergestellt. Insbesondere sollte das Lernmodul individuelle Lernwege für die Studierenden ermöglichen

sowie durch verschiedene Aufgaben- und Medientypen einen eher spielerischen Umgang mit den Inhalten erlauben. Daraus entstand ein Anforderungskatalog zur Ausgestaltung der geplanten Lernumgebung (siehe Tabelle 1).

	Merkmale von Flow	Gestaltung der Lernumgebung
Voraussetzungen	<i>Ausgewogenheit zwischen Herausforderung und Fähigkeit</i>	Entwicklung individueller Lernwege – adaptives Lernsystem
	<i>Sofortiges Feedback</i>	Lernspiele mit Vergabe von Punkten
	<i>Klare Zielsetzung</i>	Formulierung klarer Problem- und Fragestellungen innerhalb der Fallstudie und der Lernspiele
Kennzeichen	<i>Konzentration auf die anstehende Aufgabe</i>	Videos, Podcasts, Aufgaben etc. ausgerichtet auf eine optimale Aufmerksamkeitsspanne von max. 6 Min. (vgl. z.B. Guo, Kim, & Rubin, 2014)
	<i>Verschmelzung von Handlung und Bewusstsein</i>	Fallbeispiel aus der Praxis, Consultant für das Unternehmen
	<i>Gefühl der Kontrolle</i>	Freies Bewegen durch die Lernumgebung – mehrere Lernwege angepasst an den Lerner
	<i>Verlust des Ich-Bewusstseins</i>	intuitive Menüführung
	<i>Autotelische Erfahrung</i>	Gamification durch Lernspiele

Tabelle 1: Anforderungskatalog zur Gestaltung der Lernumgebung mit Fokus auf die Merkmale von Flow (Merkmale von Flow vgl. Nakamura und Csikszentmihalyi (2014))

Um die Verschmelzung von Handlung und Bewusstsein zu ermöglichen, wurde für die Fallstudie ein Unternehmen gewählt, dessen interne Prozesse für Studierende leicht nachzuvollziehen sind: Die imaginäre Pappe AG, ein Schreibwarengroßhändler mit 15 Standorten in Deutschland. Aufgrund von Lieferengpässen und einem für heutige Verhältnisse sehr umständlichen Bestellverfahren kam es in der Firma immer wieder zu Kundenunzufriedenheit und schlussendlich zur Abwanderung langjähriger Geschäftspartner. Um dieses Problem genauer zu beleuchten und Verbesserungsvorschläge auszuarbeiten, schlüpfen die Studierenden in die Rolle des Prozessberaters. Für eine erste Analyse führten die Studierenden zunächst fiktive Interviews mit den verschiedenen Mitarbeitern der Pappe AG. Ziel war es, dass die

Studierenden lernen, offene, unvoreingenommene Fragestellungen zu nutzen, um möglichst viel Hintergrundwissen zum Geschäftsprozess zu erhalten. Umgesetzt wurde dies mit interaktiven Videos, bei denen die Studierenden durch eine individuelle Auswahl verschiedener Fragestellungen unterschiedliche Informationen zu den Arbeitsabläufen bekommen konnten. Abbildung 1 zeigt beispielhaft einen Ausschnitt aus dem Interview mit dem Einkaufsleiter Herrn Huber.

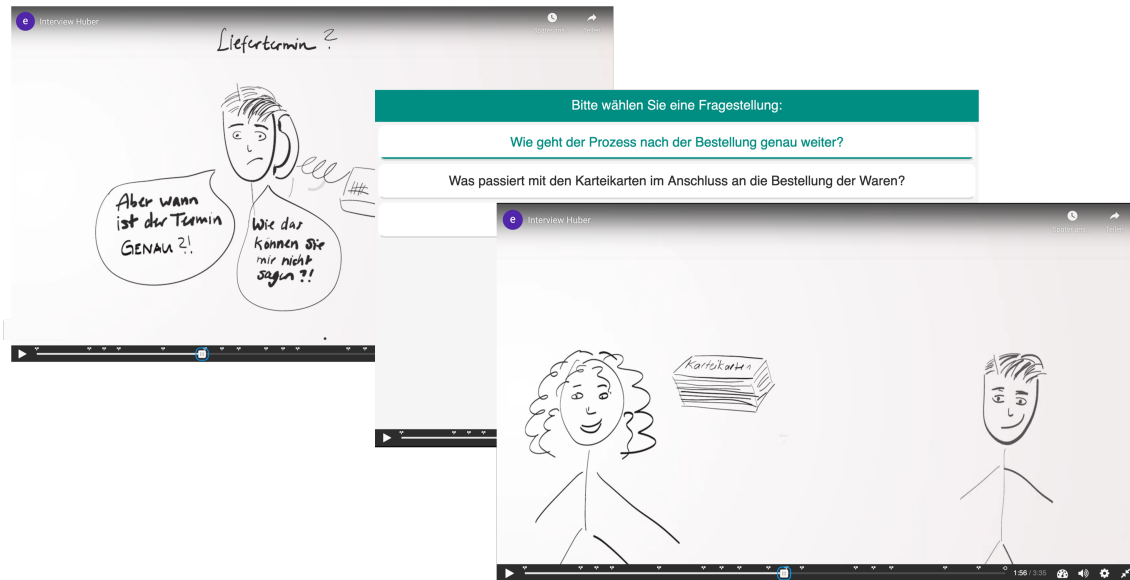


Abbildung 1: Szenen aus dem Interview mit dem Einkaufsleiter Herrn Huber

Anhand der so erhaltenen Informationen definierten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer einen Ist-Zustand, aus dem im zweiten Schritt dann in spielerischen Übungsaufgaben verschiedenen Verbesserungsmöglichkeiten abzuleiten waren (siehe Abbildung 2).

The screenshot displays a learning environment interface with several components:

- Medienbrüche (Media Breaks):** A process flow diagram on the left shows a sequence of steps: 'Start' (Verkauf), 'Bestellformulare versenden' (Bestellung eingegangen), 'Karteikarte mit Artikel anlegen', and 'Karteikarten nach Lieferanten sortieren' (Karteikarten erhalten). A green box labeled 'Medienbruch' with a '+1' icon is positioned above the flow.
- Flow-Kurzskala (Flow Short Scale):** A feedback form on the right asks 'Bitte beantworten Sie im Anschluss den Fragebogen.' It features a horizontal scale from 'Beginn' to 'Vollständig' and a table of statements with response options: 'trifft nicht zu', 'trifft eher nicht zu', 'teils-teils', 'trifft eher zu', 'trifft zu', and 'keine Angabe'.
- Rückmeldung (Feedback):** A section below the flow diagram shows two 'Medienbruch + Medienbruch' items, each marked 'Richtig!' (Correct!).
- Quiz Results:** A section titled 'Welche Wettbewerbsstrategie...' shows 'Differenzierung' as the correct answer (checked) and 'Kostenführerschaft' and 'Fokussierung' as incorrect options. Below this, a 'Sehr gut!' (Very good!) rating is shown with a star and '3/3'.
- Additional Rating:** At the bottom, another 'Sehr gut!' rating is shown with a star and '1/1'.

Abbildung 2: Beispiele zur Ausgestaltung der Lernumgebung

Für die technische Umsetzung standen zu diesem Zeitpunkt innerhalb des hochschuleigenen Lernmanagementsystems keine responsiven Elemente zur Verfügung. Deshalb wurden für das Projekt die H5P-Content-Erstellungsoptionen, die im Drupal-Content-Management-System bereits zur Verfügung standen, über eine LTI-Schnittstelle in eine Ilias-Testversion integriert. Die sehr positiven Erfahrungen im Projekt führten im Anschluss zu einer dauerhaften Integration von H5P ins Lernmanagementsystem. Insbesondere Elemente wie Crossroads innerhalb von interaktiven Videos ermöglichten die Schaffung individueller Lernwege, die ebenso wie die im Projekt eingesetzten spielerischen Bausteine ein selbstbestimmtes Lernen fördern und damit positiv auf die Entwicklung von Flow-Erleben wirken sollten.

In der Praxis zeigte sich, dass die Entwicklung adaptiver Elemente in der Erstellung sehr zeitaufwändig ist, weshalb nur Teilbereiche und nicht das gesamte Lernmodul entsprechende Wahlmöglichkeiten für die Studierenden bieten. Durch die Vergabe von Punkten erhielten die Studierenden zudem direktes Feedback über ihre Leistung, allerdings konnte technisch keine Rangliste der Studierenden umgesetzt werden. Dies hätte den spielerischen Charakter noch verstärkt.

Evaluationsergebnisse

Erste Evaluationen zeigen sehr positive Ergebnisse. Zur Messung des Flow-Erlebens wurden die Studierenden direkt im Anschluss an die Bearbeitung des Lernmoduls mithilfe der Flow-Kurzskala (FKS) von Rheinberg, Vollmeyer und Engeser (2003) befragt. Insgesamt nahmen 67 Studierende an der Befragung teil (davon 38 im Wintersemester und 29 im Sommersemester, die Ergebnisse werden im Folgenden zusammengefasst). 52 der Studierenden waren männlich, 10 weiblich, 1 divers und 4 machten keine Angabe. Anhand einer Skala von 1 trifft nicht zu bis 5 trifft zu wurde der Flow-Status erhoben. Knapp 75 % der Teilnehmer beschrieben ein Flow-Erleben von über 3. Insbesondere erlebten viele einen glatten, reibungslosen Verlauf beim Lösen der Fallstudie (MW 3,61). Aussagen hierzu waren „Meine Gedanken bzw. Aktivitäten laufen flüssig und glatt“, „Ich habe keine Mühe, mich zu konzentrieren“, „Mein Kopf ist völlig klar“, „Die richtigen Gedanken kommen von selbst“, „Ich weiß bei jedem Schritt, was ich zu tun habe“ und „Ich habe das Gefühl den Ablauf unter Kontrolle zu haben“. Auch kann auf eine gewisse Absorbiertheit, also einem Aufgehen in der eigentlichen Aufgabe geschlossen werden (MW 3,41). Aussagen hierzu waren „Ich fühle mich optimal beansprucht“, „Ich merke gar nicht, wie die Zeit vergeht“, „Ich bin ganz vertieft in das, was ich gerade mache“ und „Ich bin völlig selbstvergessen“. Zudem lag nur eine mittlere Besorgnis (MW 2,42) vor. Aussagen dazu waren „Es steht etwas für mich Wichtiges auf dem Spiel“, „Ich darf jetzt keine Fehler machen“ und „Ich mache mir Sorgen über einen Misserfolg“. Hier zeigte sich im Vergleich eine höhere Standardabweichung (SD 1,06) der Ergebnisse, was erkennen ließ, dass der persönliche Anspruch an die Aufgabenerfüllung und der erlebte Druck zwischen den Studierenden stärker variierte. Der insgesamt eher niedrige Wert lässt dennoch vermuten, dass die Studierenden ohne größere Sorgen und Angst mit der Fallstudie gearbeitet haben. Ein zu großer Grad an Besorgnis, kann zu Ängsten führen, die wiederum die Entstehung von Flow-Erleben verhindern (Nakamura & Csikszentmihalyi, 2014). Tabelle 2 zeigt die Ergebnisse der Flow-Befragung mit den FKS-Mittelwerten (MW) und Standardabweichungen (SD) und Vergleichswerte die Ergebnisse einer Studie von Rheinberg und Manig (2003) zum Graffiti-Sprayen.

Studie		Flow (Items 1-10)	F1 Glatter und reibungslo- ser Verlauf (Items 2, 4, 5, 7, 8, 9)	F2 Absorbiert- heit (Items 1, 3, 6, 10)	F3 Besorg- nis (Items 11-13)
Lernen im Flow (5-stufige Skala) (N = 67)	(MW)	3,53	3,61	3,41	2,42
	(SD)	0,81	0,88	0,85	1,06
Graffiti-Spray- en (7-stufige Skala – Vergleichswert in Klammern) (N = 292)	(MW)	5,16 (3,69)	5,12 (3,66)	5,21 (3,72)	4,3 (3,07)
	(SD)	0,93	1,12	1,12	1,55

Tabelle 2: Befragungsergebnisse Flow-Kurzskala (FKS) (Rheinberg, Vollmeyer & Engeser, 2019)

Nach Rheinberg et al. (2019) sind die Mittelwerte dabei als abgestufte Variablen zu verstehen, welche anzeigen, in welcher Ausprägung die verschiedenen Erlebniskomponenten des Flows vorliegen. Je höher die Werte der einzelnen Faktoren, desto höher ist in der Regel auch das Flow-Erleben, mit Ausnahme von F3 – der Besorgnis – hier kann eine hohe Ausprägung Flow sogar verhindern. Der Vergleich mit den vorliegenden Ergebnissen der Graffiti-Sprayer-Studie (Rheinberg & Manig, 2003) zeigt, dass im Projekt „Lernen im Flow“ ein eher hoher Wert zu den einzelnen Komponenten des Flow-Erleben erreicht wurde. Aufgrund der unterschiedliche Likert-Skalen bietet dies allerdings nur einen ersten Anhaltspunkt und sollte durch weitere Untersuchungen validiert werden.

Zusammenfassung und Ideen für ein modernes Lernmanagementsystem

Die Ergebnisse der Evaluation lassen vermuten, dass der Einsatz spielerischer Elemente sowie das Angebot verschiedener Lernwege Flow-Erleben fördern und damit eine stärkere Konzentration auf den eigentlichen Lerninhalt ermöglichen. Für Lernmanagementsysteme eröffnen sich durch H5P viele neue Möglichkeiten: So schafft beispielsweise das Branching Scenario, ebenso wie die Crossroads-Funktion innerhalb der interaktiven Videos vielversprechende Optionen, um individuelle Lernwege zu ermöglichen und weiter auszubauen. Das Projekt machte zudem deutlich, dass für eine optimale Anpassung der Aufgaben an die individuelle Leistungsfähigkeit der Studierenden die Zuordnung der Lerninhalte im Sinne einer Taxonomie nach Schwierigkeitsgrad sehr wichtig ist. Eine Vereinfachung der Zuordnung für jede Art von Content in der Abstufung leicht, mittel und schwer, könnte hier bereits zu Verbesserungen führen. Für die Zukunft könnte auch an eine

stärkere Integration virtueller Elemente gedacht werden. Diese ermöglichen immersives Erleben, was, so wird vermutet, die Verschmelzung von Handlung und Bewusstsein verstärkt und damit Konzentration und autotelische Motivation fördert. Allerdings weisen verschiedene Studien daraufhin, dass auch im virtuellen Raum einer der wichtigsten Prädiktoren für Flow-Erleben weiterhin die Ausgewogenheit zwischen Schwierigkeitsgrad und eigenem Können bleibt (Bressler & Bodzin, 2013; Zinn, 2019).

Um die Vorteile des „Flow-Erlebens“ beim Lernen zu fördern, lassen sich deshalb folgende Anforderungen an neue Lernmanagementsysteme ableiten. NextGenLMS

- ermöglichen es Autorinnen und Autoren individuelle Lernwege zu gestalten, die wiederum den Lernenden ein Gefühl der Kontrolle über den eigenen Lernerfolg vermitteln.
- schaffen verschiedene Möglichkeiten, Aufgaben und Content nach Taxanomien wie z.B. Schwierigkeitsgrad zu ordnen und bilden damit die Basis für die Erstellung adaptiver Lerneinheiten.
- erlauben es Autorinnen und Autoren Tools einzusetzen, die direktes individuelles Feedback ermöglichen.
- fördern und unterstützen den Auf- und Ausbau spielerischer Elemente, die für mehr Spaß am Lernen sorgen.
- bewirkt die Verschmelzung von Handlung und Bewusstsein, in dem sie z.B. den Einsatz von Fallstudien, Praxisbeispielen etc. erlaubt.

Insgesamt zeigte sich, dass aktuelle Lernmanagementsysteme die genannten Punkte im Moment noch nicht ausreichend unterstützen, so dass die Produktion eines Lernmoduls noch mit großem Aufwand verbunden ist. Die bewusste Integration von Elementen und Tools, die dies innerhalb des Lernmanagementsystems auf einfache Art und Weise erlauben, könnte deshalb mehr Lehrende motivieren, Lerncontent an den von Csikszentmihalyi identifizierten Merkmalen auszurichten und bei Studierenden das Lernen im Flow zu fördern.

Literatur

Boerner, Sabine; Seeber, Günther; Keller, Helmut; Beinborn, Peter: Lernstrategien und Lernerfolg im Studium. In: Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 37, 2005, 1, pp. 17-26. <https://doi.org/10.1026/0049-8637.37.1.17> (last check 2021-05-10)

Bressler, Denise M.; Bodzin, Alec M.: A mixed methods assessment of students' flow experiences during a mobile augmented reality science game. In: Journal of Computer Assisted Learning, 29, 2013, 6, pp. 505-517. <https://doi.org/10.1111/jcal.12008> (last check 2021-05-10)

Csikszentmihalyi, Mihaly: Das flow-Erlebnis: Jenseits von Angst und Langeweile: im Tun aufgehen. 1. Auflage. Klett-Cotta, Stuttgart, 1987.

Csikszentmihalyi, Mihaly: Toward a psychology of optimal experience. In: Flow and the foundations of positive psychology. The Collected Works of Mihaly Csikszentmihalyi. Springer, Heidelberg, 2014, pp. 209-226. DOI: 10.1007/978-94-017-9088-8 (last check 2021-05-10)

dos Santos, Wilk Oliveira; Bittencourt, Ig Ibert; Isotani, Seiji; Dermeval, Diego; Marques, Leonardo Brandão; Silveira, Ismar Frango: Flow Theory to Promote Learning in Educational Systems: Is it Really Relevant? In: Brazilian Journal of Computers in Education, 26, 2018, 02, pp. 29-59. DOI: 10.5753/RBIE.2018.26.02.29 (last check 2021-05-10)

Engeser, Stefan; Rheinberg, Falko; Vollmeyer, Regina; Bischoff, Jutta: Motivation, Flow-Erleben und Lernleistung in universitären Lernsettings. In: Zeitschrift für pädagogische Psychologie, 19, 2005, 3, pp. 159-172. https://publishup.uni-potsdam.de/opus4-ubp/frontdoor/deliver/index/docId/547/file/engeser_lernsettings.pdf (last check 2021-05-10)

Esteban-Millat, Irene; Martínez-López, Francisco J.; Huertas-García, Rubén; Meseguer, Antoni; Rodríguez-Ardura, Inma: Modelling students' flow experiences in an online learning environment. Computers & Education, 71, 2014, pp. 111-123. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.09.012> <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0360131513002674> (last check 2021-05-10)

Guo, Philip J.; Kim, Juho; Rubin, Rob: How video production affects student engagement: An empirical study of MOOC videos. Paper presented at the Proceedings of the first ACM conference on Learning@ scale conference. March 2014, pp. 41–50. <https://doi.org/10.1145/2556325.2566239> (last check 2021-05-10)

Joo, Young Ju; Joung, Sunyoung; Kim, Eun Kyung: Structural relationships among e-learners' sense of presence, usage, flow, satisfaction, and persistence. In: Journal of Educational Technology & Society, 16(2). <https://dspace.ewha.ac.kr/bitstream/2015.oak/216722/1/001.pdf> (last check 2021-05-18)

Joo, Young Ju, Oh, Eunjung & Kim, Su Mi: Motivation, instructional design, flow, and academic achievement at a Korean online university: A structural equation modeling study. In: Journal of Computing in Higher Education, 27, 2015, 1, pp. 28-46. <https://link.springer.com/article/10.1007/s12528-015-9090-9> (last check 2021-05-10)

Katuk, Norliza; Ryu, Hokyoung: Does a longer usage mean flow experience? An evaluation of learning experience with curriculum sequencing systems (CSS). Paper presented at the Sixth IEEE International Symposium on Electronic Design, Test and Application, 2011, pp. 13-18. DOI: 10.1109/DELTA.2011.12 (last check 2021-05-10)

Keller, Johannes; Landhäußer, Anne: Im Flow sein: Experimentelle Analysen des Zustands optimaler Beanspruchung. In: Psychologische Rundschau, 62, 2011, pp. 213-220. <https://doi.org/10.1026/0033-3042/a000058> (last check 2021-05-10)

Nakamura, Jeanne; Csikszentmihalyi, Mihaly: The concept of flow. In: Flow and the foundations of positive psychology. Springer, Heidelberg, 2014, pp. 239-263. DOI: 10.1007/978-94-017-9088-8 (last check 2021-05-10)

Raphael, Chad; Bachen, Christine M.; Hernández-Ramos, Pedro F.: Flow and cooperative learning in civic game play. In: New Media & Society, 14, 2012, 8, pp. 1321-1338. <https://doi.org/10.1177/1461444812448744> (last check 2021-05-10)

Rheinberg, Falko; Manig, Yvette: Was macht Spaß am Graffiti-Sprayen?: Eine induktive Anreizanalyse. Universität Potsdam, 2003. https://publishup.uni-potsdam.de/opus4-ubp/frontdoor/deliver/index/docId/544/file/rheinberg_graffiti.pdf (last check 2021-05-10)

Rheinberg, Falko; Vollmeyer, Regina; Engeser, Stefan (2003). Die Erfassung des Flow-Erlebens. Universität Potsdam, 2003. https://publishup.uni-potsdam.de/opus4-ubp/frontdoor/deliver/index/docId/551/file/Rheinberg_ErfassungFlow_Erleben_mitAnhangFKS.pdf (last check 2021-05-10)

Rheinberg, Falko; Vollmeyer, Regina; Engeser, Stefan: FKS. Flow-Kurzskala. Verfahrensdokumentation aus PSYINDEX Tests-Nr. 9004690. 2019. <https://www.testarchiv.eu/de/test/9004690> (last check 2021-05-10)

Zinn, Bernd: Lehren und Lernen zwischen Virtualität und Realität. Journal of Technical Education (JOTED), 7. 2019, 1. <https://doi.org/10.48513/joted.v7i1.182> (last check 2021-05-10)