

Students' Perceptions of Privacy in Learning Analytics

Clara Schumacher, Dirk Ifenthaler

Abstract: The purpose of this study is to investigate students' privacy perceptions in relation to learning analytics. Privacy in learning analytics refers to collecting and storing personal data including the analyses on the data and presenting results to the different stakeholders. In total 330 university students participated in an exploratory study confronting them with different learning analytics systems. In addition, their perceived control over data and their willingness to reveal personal data were investigated. Results indicated that students prefer learning analytics systems providing detailed, adaptive and personalized dashboards. Furthermore, students are rather restrained in sharing personal data with learning analytics systems. Due to the relation of acceptance and anticipated benefits of learning analytics with privacy principles interests of all relevant stakeholders should already be considered when implementing learning analytics. Upcoming research should further investigate the conditions under which students are willing to reveal relevant data for learning analytics systems.

Einstellung Studierender zu Datenschutz in Learning Analytics

Clara Schumacher¹ und Dirk Ifenthaler²

Abstract: Ziel der vorliegenden Studie ist es, die Einstellung Studierender zu Datenschutz in Learning Analytics zu untersuchen. Datenschutz im Bereich Learning Analytics bezieht sich dabei auf die Sammlung und Speicherung von persönlichen Daten aber auch auf die durchgeführten Analysen und Bereitstellung der Ergebnisse für unterschiedliche Interessensgruppen. Insgesamt 330 Studierende nahmen an einer explorativen Studie teil, in der ihnen verschiedene Learning Analytics Systeme präsentiert wurden. Zusätzlich wurden ihre wahrgenommene Kontrolle über die eigenen Daten sowie ihre Bereitschaft, persönlichen Informationen zu teilen, erfasst. Die Ergebnisse indizieren, dass Studierende detaillierte adaptive und personalisierbare Learning Analytics Dashboards erwarten. Außerdem sind die Studierenden eher verhalten in ihrer Bereitschaft, Daten preiszugeben. Aufgrund des Zusammenhangs von Akzeptanz, des erwarteten Nutzens von Learning Analytics und Datenschutzprinzipien sollten die Interessen aller beteiligten Gruppen bereits während der Implementierungsphase berücksichtigt werden. Zukünftige Forschung sollte untersuchen, unter welchen Bedingungen Studierende bereit sind, notwendige Daten für Learning Analytics Systeme preiszugeben.

Keywords: Learning Analytics, Datenschutz, Datenkontrolle, Transparenz, Hochschulbildung

1 Einleitung

Lernen an Universitäten wird zunehmend durch den Einsatz von Technologien unterstützt. Dadurch stehen Daten über Lernende, ihre Studienhistorie, aber auch Daten, die Auskunft über die Interaktionen von Studierenden in der Lernumgebung geben zur Verfügung. Learning Analytics verwendet diese Informationen über Lernende und Lernumgebungen, um sie in Echtzeit zu analysieren und zu visualisieren, mit dem Ziel Lehr-Lernprozesse und Lernumgebungen zu modellieren und optimieren [If15a, IS16]. Da Learning Analytics dafür auf eine Vielzahl persönlicher Daten zugreift, sind Datenschutzthemen in der letzten Zeit von zunehmendem Interesse und haben zu ersten Vorgaben und Rahmenkonzepten geführt [PS14, SP13, WHH16]. Bei der Konzeption von Datenschutzrichtlinien müssen die Eigenheiten des jeweiligen Kontextes berücksichtigt werden [Ni04], da Menschen bereit sein können, gewisse Daten zwar in einem Kontext

¹ Universität Mannheim, Wirtschaftspädagogik – Technologiebasiertes Instruktionsdesign, L4, 1, 68161 Mannheim, clara.schumacher@bwl.uni-mannheim.de

² Universität Mannheim, Wirtschaftspädagogik – Technologiebasiertes Instruktionsdesign, L4, 1, 68161 Mannheim, and Deakin University, Burwood Campus, Melbourne VIC 3000, Australien, dirk@ifenthaler.info

preiszugeben, sie aber in einem anderen Kontext nicht teilen möchten. Daher ist eine Übernahme von Richtlinien und Rahmenvorgaben aus anderen Disziplinen nicht ohne weiteres möglich. Aufgrund der Doppelrolle von Lernenden in Learning Analytics, dass sie nicht nur von dem System und seinen Analysen profitieren, sondern dafür auch ihre persönlichen und nutzergenerierten Daten preisgeben müssen [SP13], sind die Einstellungen Studierender zur Verwendung ihrer Daten von großem Interesse für die Erarbeitung von Learning Analytics Systemen und Datenschutzrichtlinien. Dieser Studie zielt auf diese Forschungslücke, indem die Einstellungen Studierender zu Datenschutzprinzipien, bezogen auf Learning Analytics erfasst werden.

2 Datenschutz in Learning Analytics

Im digitalen Zeitalter sind viele Individuen bereit, persönliche Daten preiszugeben, ohne genau zu wissen, wer Zugriff auf die Daten hat, wie und in welchem Kontext die Daten verwendet werden oder wie der Besitz der eigenen Daten kontrollieren werden kann [So04]. Durch die Nutzung von Onlinesystemen werden automatisch Daten generiert, was die Kontrolle über die eigenen Informationen zusätzlich erschwert [SP13]. Hinsichtlich des Eigentums persönlicher Daten gibt es landesspezifische Unterschiede, in den Vereinigten Staaten von Amerika gehören die Daten den Erfassenden, während in Europa die Daten dem Individuum gehören [WT05].

Universitäten verwenden seit jeher eine Vielzahl an Daten über Studierende, wie z.B. sozio-demografische Daten, Noten der Hochschulzugangsberechtigung oder Bestehensquoten als Grundlage für Ressourcenverteilung und Bildungsentscheidungen [LS11]. Mithilfe von Learning Analytics lassen sich in Echtzeit Daten über Studierendenaktivitäten erfassen, wodurch sich Möglichkeiten für personalisierte und adaptive Lernumgebungen und -unterstützung ergeben [BBB14]. Insbesondere werden dabei Daten über (a) Lernende (z.B. Vorwissen, akademische Leistungen), (b) Aktivitäten in der Lernumgebung (z.B. Nutzerpfade, Downloadaktivitäten), (c) curriculare Maßstäbe (z.B. Lernergebnisse, Vergleich mit Leistungen vorheriger Kurskohorten) und (d) Interaktionen mit Kommilitonen und Lehrenden (z.B. Aktivitäten in sozialen Netzwerken) analysiert [GD12, If15a]. Universitäten müssen sich der Datenschutzthemen annehmen, die in Verbindung mit Learning Analytics stehen, wie Zugriffsrechte, Speicherdauer, Analysen und Schlussfolgerungen. Learning Analytics greifen dabei auf Daten aus verschiedenen Kontexten zu, wie der Studienverwaltung, der Lernumgebung oder sozialen Interaktionen [He14, If15a]. Die Bereitschaft Studierender, Daten preiszugeben kann in den jeweiligen Kontexten unterschiedlich sein. Entsprechend den Annahmen der „kontextuellen Integritätstheorie“ sind Informationen, die in einem spezifischen Kontext preisgegeben wurden, nicht übertragbar auf einen anderen Kontext, ohne die Bedeutung zu beeinträchtigen oder die Privatsphäre zu verletzen [Ni11]. Slade und Prinsloo [SP13] sowie Pardo und Siemens [PS14] haben Datenschutzprinzipien für Learning Analytics erarbeitet. Sie unterstreichen dabei die aktive Rolle Studierender in ihren Lernprozessen, den temporären Charakter und die Unvollständigkeit von vorhandenen Daten, auf denen Learning

Analytics basieren, sowie insbesondere Transparenz hinsichtlich Nutzung, Analysen, Zweck, Zugriff, Kontrolle und Eigentumsverhältnisse der anfallenden Daten. Lernerfolg ist ein komplexes und mehrdimensionales Phänomen, welches nicht vollständig von Learning Analytics Systemen erfasst werden kann, insbesondere, da nur Lernaktivitäten, welche innerhalb des Systems stattfinden, erfasst werden.

3 Studie

In der Forschung um Learning Analytics geht es bisher vor allem um die Benutzerfreundlichkeit sowie die Effektivität und Validität der Systeme [A112, IW14]. Empirische Studien zu Datenschutz in Learning Analytics insbesondere mit Blick auf die Studierendensicht sind noch am Anfang [PS14].

Aufgrund der bisher noch begrenzt verfügbaren Learning Analytics Systemen soll zunächst ermittelt werden, inwiefern Studierende berichten, ein bestimmtes Learning Analytics System verwenden zu wollen. Es wird angenommen, dass Studierende ein System bevorzugen, welches ein breites Unterstützungsangebot bietet (Hypothese 1). In einem weiteren Schritt soll die Bereitschaft der Studierenden, Daten für Learning Analytics Systeme preiszugeben, erfasst werden. Wir nehmen an, dass Studierende eher konservativ sind (d.h. wenig bereit sind, sensible persönliche Daten preiszugeben) hinsichtlich ihrer Bereitschaft, persönliche Daten preiszugeben (Hypothese 2). Darüberhinaus soll untersucht werden, inwiefern die Bereitschaft der Datenpreisgabe mit der Präferenz für ein Learning Analytics System zusammenhängt. Es wird angenommen, dass eine höhere Bereitschaft, Daten preiszugeben (Hypothese 3a) und eine höhere angenommene Kontrolle über die eigenen Daten (Hypothese 3b) in Zusammenhang steht mit der Präferenz ein bestimmtes Learning Analytics System zu verwenden.

3.1 Methodisches Vorgehen

Die vorliegende Studie wurde als ein Ein-Gruppen quasi-experimentelles Design aufgebaut und als Online-Studie auf dem Universitätsserver durchgeführt. Die Teilnehmer erhielten einen Leistungspunkt für die Teilnahme. Nach Entfernen von drei unvollständigen Datensätzen, beinhaltete die finale Stichprobe $N = 300$ gültige Datensätze (223 weibliche, 107 männliche). Das Durchschnittsalter der Teilnehmer betrug 22.75 Jahre ($SD = 3.77$). Die Mehrzahl der Teilnehmer studierte im Bachelorstudiengang (80%). Die Teilnehmer gaben an, dass 33% ihrer Internetnutzung für Lernen genutzt wird, 33% für Soziale Netzwerke, 26% für Unterhaltung und 8% für Arbeit.

3.2 Instrumente

Den Studierenden wurden drei verschiedene Learning Analytics Systeme präsentiert, keines davon war ein kommerzielles Produkt, es handelt sich um Systeme großer inter-

nationaler Universitäten.

Das erste Beispiel basierte auf dem Course Signals Projekt und beinhaltete einfach visuelle Hilfen, wie den Bearbeitungsfortschritt oder die Teilnahme an Diskussionen [PA10]. Basierend auf Studierendenverhalten in der Lernumgebung können Lehrende z.B. mit Hilfe von E-Mails Kontakt zu den Studierenden aufnehmen und so rechtzeitig bei Problemen intervenieren.

Das zweite Beispielsystem beinhaltet ein Dashboard, welches generelle Informationen über die Studierenden, ihre Aktivitäten, wie z.B. eingereichte Aufgaben, Lernzeit, Logins, Interaktionen, sowie Leistungsvergleiche anzeigt. Das ermöglicht Lernenden ihre Leistung über die Zeit hinweg zu überwachen und Informationen über Leistungsprognosen zu erhalten. Die Informationen werden den Lernenden in Form von Graphen oder Diagramme dargestellt.

Das dritte Beispiel bietet detaillierte Einblicke in Lernaktivitäten und Leistung sowie personalisierte Empfehlungen für Lerninhalte und -aktivitäten, Testaufgaben, Vorschläge für Lernpartner und Leistungsvergleiche. Es werden z.B. relevante Inhalte empfohlen, um ein Lernziel zu erreichen oder passende Tests mit direktem Feedback angeboten. Die Informationen werden den Lernenden in verschiedenen Formen dargeboten, z.B. als Texte, Grafiken, Icons oder personalisierte Prompts.

Skala zur Erfassung der Kontrolle über die eigenen Daten

Diese Skala bezieht sich auf den Zugriff, die angenommene Kontrolle der eigenen Daten sowie die Verwendung von Daten in Learning Analytics Systemen (COD). Sie beinhaltet vier Subskalen: 1. Datenschutz (PLA; 5 Items; Cronbach's $\alpha = .78$), 2. Transparenz (TAD; 8 Items; Cronbach's $\alpha = .72$), 3. Datenzugriff (AOD; 11 Items; Cronbach's $\alpha = .83$) und 4. Nutzungsvereinbarung (TOA; 6 Items; Cronbach's $\alpha = .73$). Alle Items wurden auf einer fünf-stufigen Likert-Skala beantwortet. Beispielitems sind: „Ich stimme zu, dass Learning Analytics meine persönlichen Daten teilt oder verkauft.“ (PLA, Item 1) oder „Lehrende dürfen zu jeder Zeit auf meine persönlichen oder nutzergenerierten Daten zugreifen.“ (TOA, Item 6).

Fragebogen zur Erfassung der Bereitschaft der Datenpreisgabe

Dieser Fragebogen erfasst die Bereitschaft Studierender, spezifische persönliche Daten für ein Learning Analytics System preiszugeben, wie z.B. ihr Geburtsdatum, Bildungshistorie (eigene und die der Eltern), Onlineverhalten, akademische Leistungen, Bibliothekszugriffe etc. Die 28 Items wurden auf einer Thurstone Skala beantwortet (1 = stimme zu; 0 = stimme nicht zu; Cronbach's $\alpha = .74$).

Akzeptanz und Nutzung von Learning Analytics Systemen

Die Teilnehmer bewerteten jedes der drei o.g. Learning Analytics Systeme hinsichtlich ihrer Akzeptanz und des Nutzens (ALA; 10 Items; Cronbach's $\alpha = .89$). Ein Beispielitem ist „Dieses Learning Analytics System erleichtert mein Lernen“.

Demografische Daten

Die erfassten demografischen Daten beinhalten das Alter, Geschlecht, Hochschulzugangsberechtigung, Studienfach, Studienjahr, aktuelle Kursanzahl, Internetnutzung etc.

3.3 Ergebnisse

Hypothese 1: Antizipierter Nutzen von Learning Analytics Systemen

Die Bewertung der Studierenden hinsichtlich des erwarteten Nutzens der drei vorgestellten Learning Analytics Systeme unterscheidet sich signifikant, $F(2, 987) = 9.21$, $p < .001$, $\eta^2 = 0.018$. Tukey-HSD Post-hoc Vergleiche zwischen den drei Beispielen indizieren, dass Beispiel 3 ($M = 3.41$, 95% CI [3.32, 3.51]) signifikant besser bewertet wurde, als Beispiel 2 ($M = 3.16$, 95% CI [3.07, 3.25]), $p < .05$. Außerdem wurde Beispiel 3 ($M = 3.41$, 95% CI [3.32, 3.51]) signifikant besser bewertet als Beispiel 1 ($M = 3.20$, 95% CI [3.11, 3.28]), $p < .05$.

Dementsprechend wird Hypothese 1 angenommen. Studierende bevorzugen Learning Analytics Systeme, die ein breites Unterstützungsangebot bieten (Beispiel 3) im Gegensatz zu anderen Systemen (Beispiel 1 und 2).

Hypothese 2: Datenpreisgabe in Learning Analytics Systemen

Die Mehrheit der Studierenden ist bereit, Kursbelegungsdaten (84%), Testergebnisse zu verwendeten Lernstrategien (78%), Motivationstestergebnisse (75%) für Learning Analytics bereitzustellen. Demgegenüber sind Studierende nicht bereit, Gesundheitsdaten (92%), Einkommen (91%), extern generierte Daten, wie z.B. von Social Media (90%), Familienstand (87%) preiszugeben. Demnach sind Studierende bereit, universitätsrelevante Daten preiszugeben, aber nicht persönliche Informationen oder Nutzerdaten über ihre Onlineaktivitäten (Nutzerpfade, Onlinezeiten, Downloads, etc.).

Um zu ermitteln, ob es Unterschiede in der Bereitschaft, Daten preiszugeben im Bezug auf die drei verschiedenen Systeme gibt, wurde eine Varianzanalyse gerechnet. Die Bereitschaft, Daten preiszugeben unterscheidet sich signifikant für die drei Beispielsysteme $F(2, 989) = 8.20$, $p < .001$, $\eta^2 = 0.016$. Tukey-HSD Post-hoc Vergleiche zwischen den drei Beispielen hinsichtlich der Bereitschaft, Daten preiszugeben indizieren, dass die Teilnehmer signifikant mehr Bereitschaft zeigen, Daten für Beispiel 2 ($M = 9.46$, 95% CI [8.75, 10.18]) als für Beispiel 1 ($M = 7.40$, 95% CI [6.69, 8.11]), $p < .001$ und Beispiel 3 ($M = 8.21$, 95% CI [7.49, 8.93]), $p < .05$ preiszugeben. Die Gesamtbereitschaft, persönliche Daten für Learning Analytics Systeme preiszugeben, war relativ gering ($M = 8.36$, $SD = 6.64$, $Min = 0$, $Max = 28$).

Folglich wird Hypothese 2 angenommen. Die Studierenden sind eher konservativ hinsichtlich ihrer Bereitschaft Daten für Learning Analytics Systeme preiszugeben.

Hypothese 3: Beziehung zwischen Bereitschaft Daten preiszugeben und angenommenem Nutzen von Learning Analytics Systemen

Es wurden drei Regressionsanalysen berechnet, um festzustellen, ob die angenommene Kontrolle über die eigenen Daten und die Bereitschaft, Daten preiszugeben signifikante

Prädiktoren für die Akzeptanz und den erwarteten Nutzen der drei Learning Analytics Systeme sind. Die Ergebnisse der Regressionsanalyse sind in Tabelle 1 dargestellt mit einem ΔR^2 von 0.032 (Beispiel 1), 0.129 (Beispiel 2) und 0.253 (Beispiel 3). Die angenommene Kontrolle über die eigenen Daten und die Bereitschaft der Datenpreisgabe können die Akzeptanz und den erwarteten Nutzen von Learning Analytics Systemen positiv bestimmen.

Es wird daher angenommen, dass eine größere Bereitschaft der Datenpreisgabe (Hypothese 3a) sowie die angenommene Kontrolle über die eigenen Daten (Hypothese 3b) in Verbindung stehen zur Akzeptanz und dem erwarteten Nutzen von Learning Analytics Systemen.

	R^2	ΔR^2	B	$SE B$	β
<i>Learning Analytics Beispiel 1</i>	.038	.032			
Bereitschaft Daten preiszugeben			.016	.007	.137*
Wahrgenommene Kontrolle über Daten			.203	.109	.104
<i>Learning Analytics Beispiel 2</i>	.135	.129			
Bereitschaft Daten preiszugeben			.039	.007	.313***
Wahrgenommene Kontrolle über Daten			.243	.115	.115*
<i>Learning Analytics Beispiel 3</i>	.257	.253			
Bereitschaft Daten preiszugeben			.035	.007	.269***
Wahrgenommene Kontrolle über Daten			.766	.111	.348***

* $p < .05$, *** $p < .001$

Tab. 1: Ergebnisse der Regressionsanalyse

4 Diskussion und Implikationen

Aufgrund des gestiegenen Interesses und der zunehmenden Verbreitung von Learning Analytics Systemen in Hochschulen ist es wichtig, die Bedeutung von Datenschutzrichtlinien zu verstehen, um sicherzustellen, dass diese Systeme Lernen, Lehre und Bildungsentscheidungen erleichtern und nicht in die Privatsphäre der Studierenden eingreifen. Die Studienergebnisse weisen darauf hin, dass Learning Analytics Systeme vielfältige Lernunterstützungen anbieten sollten. Die Studierenden empfanden Systeme (Beispiel 3) mit ausgereiften Dashboards, welche adaptive und personalisierte Informationen darbieten als hilfreicher für ihr Studium als andere Systeme (Beispiel 1 und 2).

Darüberhinaus wurde deutlich, dass die Studierenden nicht bereit sind, alle Daten preiszugeben. Der Großteil ist bereit, studienbezogene Daten zu teilen, nicht aber persönliche Informationen oder Nutzerpfade. Insbesondere bei der Implementierung der geforderten adaptiven und personalisierten Systeme, die auf eine Vielzahl an Daten angewiesen sind, ist dies ein kritischer Aspekt. Um deutlich zu machen, warum die Daten benötigt werden, ist eine hohe Transparenz der Datensammlung und -analyse entscheidend. Dies kann beispielsweise über einen Fragezeichenbutton, der bei Bedarf diese Informationen anzeigt, realisiert werden oder aber über FAQs sowie eine situative Einwilligung zur

Preisgabe der benötigten Daten für die gewünschte Analyse.

Der Zusammenhang von Akzeptanz und erwartetem Nutzen von Learning Analytics Systemen mit Datenschutzprinzipien verdeutlicht, dass sowohl Lernende als auch die anderen Beteiligten (Lehrende, Kursdesigner, Administratoren, etc.) bereits in der Implementierungsphase miteinbezogen werden müssen. Hier muss geklärt werden, wer Zugriff auf welche Daten hat, wo und wie lange die Daten gespeichert werden, welche Analysen und Schlussfolgerungen erfolgen und ob die Studierenden wissen, dass Daten von ihnen gesammelt werden. Zukünftige Forschung sollte neben existierenden Ansätzen und ersten Empfehlungen [CN13, KS01, ME14] auch die Perspektive anderer Interessensgruppen miteinbeziehen. Die Annahme der „kontextuellen Integritätstheorie“, dass Personen Daten in einem Kontext bereit sind gewisse Daten preiszugeben, nicht aber in einem anderen, ist durch die Ergebnisse bestärkt worden [Ni11]. Durch fehlende Informationen über Lernende, Lernumgebungen und Curricular kann es zu Einschränkungen hinsichtlich der Systemfunktionalität und somit zu ungünstigen Analyseergebnissen führen [Dr12].

5 Schlussfolgerungen

Learning Analytics Systeme bieten pädagogische und technologische Grundlagen für Interventionen in Echtzeit während des Lernprozesses. Durch die Verfügbarkeit von personalisiertem und zeitnahe Feedback kann selbstreguliertes Lernen, Lernmotivation und Lernerfolg unterstützt werden [SI17]. Allerdings kann durch automatische Systeme auch die Kompetenzentwicklung zu kritischem Denken und selbstständigem Lernen gehindert werden [If15b].

Datenschutzrichtlinien, die den Zugriff und die Verwendung von bildungsbezogenen Daten regulieren, müssen vor Implementierung eines Learning Analytics Systems eingeführt werden [WS15]. Das Speichern und Verarbeiten anonymer persönlicher Daten ist lediglich ein Anfang einer Datenregulierungsstrategie für Learning Analytics [PS15]. Studierende sind nicht ausreichend über die Informationsbruchstücke beschrieben, die entstehen, während sie mit Learning Analytics Systemen interagieren [So04]. Learning Analytics können gegebenenfalls Einblicke in individuelle Lernprozesse bieten, sind aber bisher weder akkreditiert noch sind sie frei von Verzerrungen, allumfassend oder valide.

Literaturverzeichnis

- [Al12] Ali, L., Hatala, M., Gašević, D., & Jovanovic, J.: A qualitative evaluation of evolution of a learning analytics tool. *Computers & Education*, 58/1, S. 470-489., 2012.
- [BBB14] Berland, M., Baker, R. S., & Bilkstein, P.: Educational data mining and learning analytics: Applications to constructionist research. *Technology, Knowledge and Learning*, 19/1-2, S. 205-220, 2014.

- [CN13] Clarke, J., & Nelson, K.: Perspectives on Learning Analytics: Issues and challenges. Observations from Shane Dawson and Phil Long. *The International Journal of the First Year in Higher Education*, 4/1, S. 1-8, 2013.
- [Dr12] Dringus, L. P. (2012). Learning analytics considered harmful. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 16/3, 87-100.
- [GD12] Greller, W., & Drachsler, H.: Translating learning into numbers: A generic framework for learning analytics. *Educational Technology & Society*, 15/3, S. 42-57, 2012.
- [He14] Heath, J.: Contemporary privacy theory contributions to learning analytics. *Journal of Learning Analytics*, 1/1, S. 140-149, 2014.
- [If15a] Ifenthaler, D.: Learning analytics. In (J. M. Spector, Hrsg.): *The Sage Encyclopedia of Educational Technology* (Vol. 2). Sage Publications, Thousands Oaks, S. 447-451, 2015a.
- [If15b] Ifenthaler, D.: Model-based approaches. In (J. M. Spector, Hrsg.): *The Sage Encyclopedia of Educational Technology* (Vol. 2). Sage Publications, Thousands Oaks, S. 512-525, 2015b.
- [IS16] Ifenthaler, D., & Schumacher, C.: Learning Analytics im Hochschulkontext. *WiSt - Wirtschaftswissenschaftliches Studium*, 4, S. 172-177, 2016.
- [IW14] Ifenthaler, D., & Widanapathirana, C.: Development and validation of a learning analytics framework: Two case studies using support vector machines. *Technology, Knowledge and Learning*, 19/1-2, S. 221-240, 2014.
- [KS01] Kay, R., & Siriwardena, A. K.: The process of informed consent for urgent abdominal surgery. *Journal of Medical Ethics*, 27/3, S. 157-161, 2001.
- [LS11] Long, P., & Siemens, G.: Penetrating the fog. Analytics in learning and education. *Educause Review*, 46/5, S. 31-40, 2011.
- [ME14] Moore, S. L., & Ellsworth, J. B.: Ethics of educational technology. In (J. M. Spector, M. D. Merrill, J. Elen, & M. J. Bishop, Hrsg.), *Handbook of research on educational communications and technology*. Springer, New York, S. 113-127, 2014.
- [Ni04] Nissenbaum, H.: Privacy as contextual integrity. *Washington Law Review*, 79/1, S. 119-157, 2004.
- [Ni11] Nissenbaum, H.: A contextual approach to privacy online. *Deдалus*, 140/4, S. 32-48, 2011.
- [PS14] Pardo, A., & Siemens, G.: Ethical and privacy principles for learning analytics. *British Journal of Educational Technology*, 45/3, S. 438-450, 2014.
- [PA10] Pistilli, M. D., & Arnold, K. E.: Purdue Signals: minin real-time academic data to enhance student success. *About campus: Enriching the student learning experience*, 15/3, S. 22-24, 2010.
- [PS15] Prinsloo, P., & Slade, S. (2015). Student privacy self-management: Implications for learning analytics. *Proc. 5th Int. Conf. on Learning Analytics and Knowledge*, New York, 2015, S. 83-92.
- [SI17] Schumacher, C., & Ifenthaler, D.: Features students really expect from learning analytics. *Computers in Human Behavior*, 2017.
- [SP13] Slade, S., & Prinsloo, P.: Learning analytics: Ethical issues and dilemmas. *American Behavioral Scientist*, 57/10, S. 1510-1529, 2013.
- [So04] Solove, D. J.: *The digital person: Technology and privacy in the information age*. New York University, New York, 2004.
- [WT05] Weippl, E. R., & Toja, A. M.: Privacy in e-learning: anonymity, pseudonyms and authenticated usage. *Interactive Technology and Smart Education*, 2/4, S. 247-256, 2005.
- [WHH16] West, D., Huijser, H., & Heath, D.: Putting an ethical lens on learning

- analytics. *Education Technology Research and Development*, 64/5, S. 903-922, 2016.
- [WS15] Willis, J. E., & Strunk, V. A.: Ethical responsibilities of preserving academicians in an age of mechanized learning: Balancing *the demands of educating at capacity and preserving human interactivity*. IGI Global, Hershey, 2015.