

D.3 Bedarfsanalyse zur Darstellung von Daten im Bereich Learning Analytics aus Lernenden-Sicht

Project

Dietrich Kammer¹, Mathias Müller¹

¹ Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden,

Fakultät Informatik/Mathematik, Professur Technische Visualistik

1 Einleitung

Learning Analytics beschreibt das Messen, Sammeln, Analysieren und Berichten von Daten, um Lernprozesse verstehen und verbessern zu können (Siemens und Long 2011). Eng verwandt mit Learning Analytics sind die Bereiche Academic Analytics und Educational Data Mining, die mit jeweils unterschiedlicher Ausrichtung ebenso die datenbasierte Überprüfung, Vorhersage und Änderung von akademischen Prozessen untersuchen (Baepler und Murdoch 2010). In diesem Beitrag fokussieren wir entsprechende Benutzungsschnittstellen, welche die gesammelten Daten visualisieren und verfügbar machen. Häufig werden dazu sogenannte Dashboards entwickelt, in denen vorzugsweise Lehrende den Lernfortschritt der Lernenden überprüfen und gegebenenfalls intervenieren können. Unser Anliegen ist es, dass auch die Lernenden selbst ihren Fortschritt angezeigt bekommen und diesen so überprüfen und einschätzen können. Dieses Angebot zum selbstregulierten Lernen (Jivet u. a. 2017) kann auch den Vergleich mit Mitlernenden einschließen. So können eigene Lernstrategien abgebildet und optimiert werden. Auch der Bedarf, mit Lehrenden in Kontakt zu treten, kann sich dabei zeigen. Unser Ansatz folgt dabei der Selbstbestimmungstheorie und soll Autonomie, Kompetenz und soziale Eingebundenheit in den Lernprozess unterstützen (Deci und Ryan 2012). Um einschätzen zu können, welche Bedarfe dafür bestehen und welche Funktionen von Lernenden bevorzugt werden, wurde eine Online-Umfrage unter Studierenden der HTW Dresden in Bezug auf die Lernplattform OPAL¹ durchgeführt. Dieser Beitrag beinhaltet die Ergebnisse der Umfrage und berichtet erste Schlussfolgerungen hinsichtlich der Umsetzung in einer Benutzungsschnittstelle für Lernende.

2 Verwandte Arbeiten

In der Literaturstudie von Schwendimann et al. aus dem Jahr 2017 fokussierten noch 74 % der untersuchten Systeme die Zielgruppe der Lehrenden (Schwendimann u. a. 2017). In einer zeitgleichen Untersuchung von Bodily und Verbert konnten nur 6 % der 93 untersuchten Paper eine Beschreibung der Bedarfsanalyse nachweisen (Bodily und Verbert 2017). Das entsprechende Fazit lautet: “We need more research on learning analytics reporting systems that conduct rigorous needs assessments.”

¹ <https://bildungsportal.sachsen.de/opal/>, Letzter Zugriff: 27.06.2022

Dieser Forderung kommt der vorliegende Beitrag nach. Bodily und Verbert zeigen auf, dass der Fokus sich langsam mehr auf die Lernenden richtet (Bodily und Verbert 2017). Ein explizit für Lernende entwickeltes Learning Analytics Dashboard (LAD) ist StepUp! (Verbert u. a. 2013), das die Aktivitäten von Lernenden in offenen Lernkontexten individuell und feingranular visualisiert. In der Evaluation fanden die Forschenden heraus, dass Lernende ein möglichst vollständiges Bild ihrer Lernaktivitäten wünschen, beispielsweise unter Berücksichtigung sozialer Interaktionen. Weiterhin zeigte die Evaluation, dass der Nutzen eines Systems wie StepUp! Lernende nicht überzeugt und vor allem bei Gruppenarbeiten gesehen wird (Santos u. a. 2013). Das System Open-DLAs zeigt Lernenden in Online-Kursen ihren Fortschritt basierend auf vielfältigen Aktivitäten. Dazu gehören neben der Navigation durch Lernressourcen, Interaktionen mit Videos und Ergebnisse oder Leistungen auch die Teilnahme an Diskussionen oder Foren-Beiträgen (Cobos u. a. 2016). Das Werkzeug EMODA geht noch weiter, indem auf Basis eines Videokonferenztools auch die Emotionen von Lernenden analysiert und dargestellt werden (Ez-zaouia und Lavoué 2017). Lehrende können mit Hilfe dieses Werkzeug auch Interventionen durchführen. Das Student Activity Meter (SAM) richtet sich ebenfalls neben den Lehrenden auch an Lernende. Dabei werden auch komplexere Visualisierungsformen für multidimensionale Daten verwendet, zum Beispiel parallele Koordinaten. SAM visualisiert Aktivitäten von Lernenden (Govaerts u. a. 2012). Datengrundlage sind dabei Aktionen in Kursen, die aggregiert werden, um entsprechende Statistiken darzustellen mit Hilfe sogenannter *high-level indicators*. In einem weiteren Artikel stellen die Autoren des vorliegenden Beitrags mögliche Datengrundlagen und die Rolle der Informationsvisualisierung ausführlicher dar (Kammer und Müller 2022). In ihrer Forschung zum studentischen Umgang mit LAD weisen Klein u. a. daraufhin, dass die Relevanz, Genauigkeit und der Kontext der Daten entscheidend sind. Darüber hinaus ist das Vertrauen in Daten und Zusammenhänge grundlegend – genauso wie das Vertrauen in die Hochschulmitarbeitenden (Klein u. a. 2019). Lernende wünschen auch häufig eine längerfristige Sicht auf ihren akademischen Fortschritt, statt kurzfristige Interventionen zu planen oder empfohlen zu bekommen (Klein u. a. 2019). Der Vergleich zu einer anonymen Übersicht von Mitlernenden wird von Klein u. a. dabei angeregt. Auf die Gefahren der Frustration durch solche sozialen Vergleiche weisen allerdings andere Autoren hin (Lim u. a. 2021). Tatsächlich äußern Lernende, dass gegenüber sozialen Vergleichen und Einschätzungen durch Lehrende die Analyse des eigenen Lernverhaltens bevorzugt wird (Tabuenca u. a. 2015). In diesem Zusammenhang werden weitere Gefahren von Learning Analytics berichtet. Dazu gehören Themen wie die Privatheit von Daten, das implizite Erstellen von Profilen, das unklare Teilen von Daten auf Online-Plattformen und wer die Datenhoheit besitzt (Siemens und Long 2011). Williamson und Kizilcec stellen sich außerdem weiteren Herausforderungen wie Gerechtigkeit, Diversität und Inklusion (Williamson und Kizilcec 2022).

Gegenwärtige LADs begegnen zudem immer noch einer mangelnden Motivation diese zu nutzen (Santos u. a. 2012). Klein u. a. fanden in ihrer Untersuchung weiterhin heraus, dass aufwändige Vorhersagen bezüglich des Studienerfolgs auch abschreckend wirken können (Klein u. a. 2019). Häufig wird mehr Kontrolle über die Verwendung von Daten und die damit zusammenhängenden Vorhersagen gewünscht. Dies bestätigt die vorliegende Arbeit hin zur Integration von mehr Einflussmechanismen im Rahmen eines *Learning Analytics Cockpit*. Diese Cockpit-Metapher betont die Rolle der Interaktion und erweitert gegenwärtig verfügbare Dashboards oder Informationsgrafiken zum Kompetenzstand (Grann und Bushway 2014)

3 Methoden

Die durchgeführte Umfrage zum Thema „Deine Meinung zu digitalen Lernplattformen“ wurde maßgeblich durch Studierende der Medieninformatik an der HTW Dresden erarbeitet und durchgeführt. Dazu wurde die Plattform Google-Forms benutzt und der Link dazu mit einer Einladung an die Mailverteiler der Studiengruppen in den Immatrikulationsjahrgängen von 2019 bis 2021 aller Fakultäten an der HTW Dresden verteilt. Zusätzlich wurde die Umfrage auf der OPAL-Startseite der HTW Dresden eingebunden. Die Umfrage wurde im Zeitraum vom 21.04.2022 bis 05.05.2022 durchgeführt. Trotz der Schwächen im Datenschutz gegenüber anderen Umfrageplattformen wie UNIPARK oder LimeSurvey erlaubte Google-Forms den Studierenden die unkomplizierte und kollaborative Erstellung der Umfrage. Im Anhang befindet sich der vollständige Fragebogen, der in drei Abschnitte aufgeteilt ist. Der erste Teil beinhaltet demographische Angaben und Fragen nach Lernpräferenzen (Teil A, 9 Fragen). Der zweite Teil stellt spezifische Fragen zu der in Sachen an zahlreichen Hochschulen eingesetzten E-Learning-Plattform OPAL (Teil B, 12 Fragen). Dieser Teil konnte übersprungen werden, sofern die Plattform unbekannt war. Der dritte Teil stellt explizite Fragen zu alternativen Lösungen für Lernplattformen (Teil C, 9 Fragen). Der Fragebogen enthielt somit 30 Fragen, von denen 20 Pflichtangaben waren. Optional waren die 5 Freitextantworten und Angaben zu den persönlichen Präferenzen. Die restlichen 25 Fragen waren eine Mischung aus Bewertungen auf einer 7-Punkt-Likert-Skala oder Entscheidungsfragen (Ja, Nein, ggf. Vielleicht). Freitextantworten wurden thematisch kodiert und auf Übereinstimmungen geprüft. Die statistische Auswertung erfolgte hauptsächlich durch Berechnung der Antwortverteilung inklusive Mittelwert und Median. Auf statistische Gruppenvergleiche (z. B. mittels ANOVA) – beispielsweise zwischen den Fakultäten – wurde aufgrund der großen Varianz der Stichprobengrößen verzichtet.

4 Ergebnisse

Die Umfrage erreichte insgesamt 133 Teilnehmende von allen 8 Fakultäten der HTW Dresden. Nur 3 der 133 Teilnehmenden kannten OPAL als Lernplattform nicht und übersprangen somit den zweiten Teil des Fragebogens.

Am stärksten vertreten waren die Fakultät Wirtschaftswissenschaften (35 %), die Fakultät Informatik/Mathematik (21 %) und Landbau/Umwelt/Chemie (16 %). Jeweils unter 10 % der Befragten kamen aus den Fakultäten Bauingenieurwesen, Design, Elektrotechnik, Geoinformation und Maschinenbau. Die überwiegende Mehrheit von 87 % studierten im vierten oder höheren Semestern. Von allen Befragten arbeiteten 62 % neben dem Studium. 51 % der Befragten gaben ihr Alter im Bereich zwischen 18–21 Jahren an. 41 % der Befragten waren 22–25 Jahre alt und nur 5 % waren zwischen 26–29 Jahren und 3 % älter als 30 Jahre.

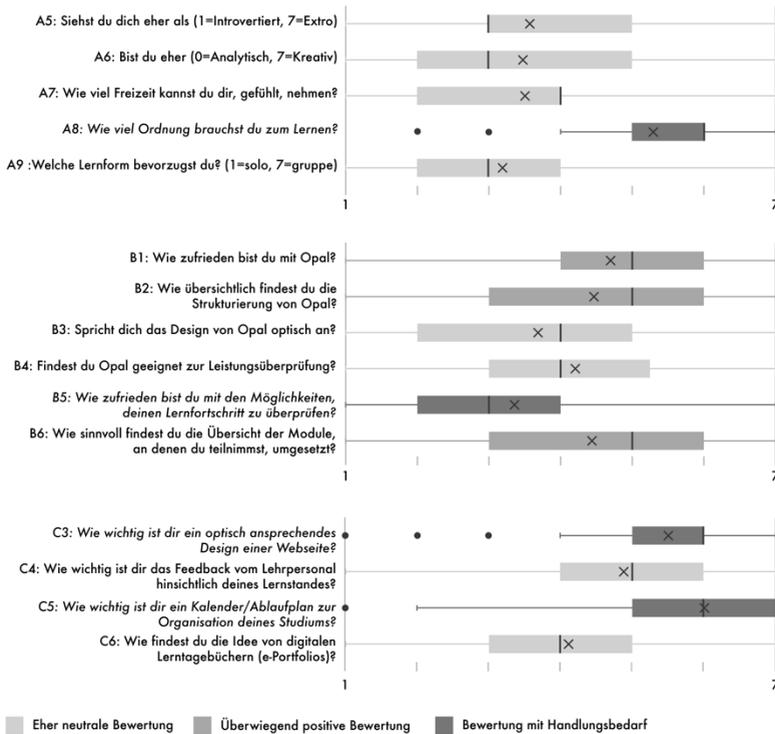


Abbildung 1: Ergebnisse der Umfrage mit Boxplots
 (die Kreuze zeigen den arithmetischen Mittelwert, die Striche den Median und Punkte Ausreißer aus den dargestellten Quartilen)

Bei den Fragen zu den Lernpräferenzen (siehe Abbildung 1) sticht vor allem der Wunsch nach Ordnung beim Lernen heraus (A8). Eine leichte Präferenz zum individuellen Lernen spiegelt sich in den Antworten wider (A9). Wie Abbildung 1 zeigt, besteht bei einem Median von 5 eine generelle Akzeptanz von OPAL als Lernplattform (B1). Bei der Übersichtlichkeit (B2) gehen die Bewertungen stärker auseinander (Median=5) genauso wie beim Design (B3), das allerdings generell etwas schlechter bewertet wird (Median=4). Möglichkeiten zur Leistungsüberprüfung (B4) werden neutral bewertet (Median=4) und die Übersicht zu den Modulen besser mit einem Median von 5. Ein klares Potenzial existiert beim Anbieten von Möglichkeiten zur Überprüfung des Lernfortschritts (B5) – also für ein Learning Analytics Cockpit. Bei den Anforderungen wird klar, dass das optische Design für die meisten Befragten entscheidend ist (C3, Median=6) sowie ein zeitlicher Bezug in Form eines Kalenders oder Ablaufplans stark nachgefragt wird (C5, Median=6). Das Feedback von Lehrenden (C4) wird eher neutral bewertet, was Erkenntnisse aus früheren Untersuchungen zu bestätigen scheint (siehe Abschnitt 2). Das in OPAL bereits bestehende Werkzeug der E-Portfolios, um Lernfortschritte zu dokumentieren, wird neutral bewertet (C6, Median=4).

Für einen Wechsel der Plattform sprachen sich nur 19 % klar aus, 39 % wollen bei OPAL bleiben und 54 % können sich eventuell einen Wechsel vorstellen. Die offene Frage, warum oder warum nicht die Plattform gewechselt werden sollte (B12), beantworteten 52 der 133 Befragten. Die Gründe für den Verbleib bei OPAL sind einerseits eine Zufriedenheit mit den angebotenen Funktionalitäten (15 Nennungen) aber auch eine Gewöhnung an die Plattform (7). Zudem wurde die Einheitlichkeit der Plattform genannt (6) – auch dass keine (besseren) Alternativen bekannt sind scheint gegen einen Wechsel zu sprechen (10). Der Aspekt Datenschutz wurde nur von einem Teilnehmer erwähnt. Für den Wechsel sprechen fehlende oder schlecht nutzbare Funktionalitäten (z. B. Suche, Benachrichtigungen, Anmeldung) sowie die fehlenden Übersichten über alle Kurse, innerhalb von Kursen oder den anstehenden Aufgaben (10) bzw. Schwächen im Design (2). Die uneinheitliche Nutzung und Kursgestaltung durch Lehrende wurden auch bemängelt (8). Weitere Themen sind die fehlende Unterstützung für mobile Endgeräte (2), fehlende Individualisierbarkeit (2), technische oder funktionale Probleme (2) und mangelnde Unterstützung bei der Organisation (1). Bei jeweils einem Teilnehmenden sprach die Nutzung anderer Tools zur Studienorganisation sowohl für als auch gegen den Wechsel der Plattform. Ein wechselwilliger Befragter beschrieb die Gründe mit: „Wenig Möglichkeiten zur eigenen übersichtlichen Gestaltung/Organisierung. Kurse werden ungeordnet angezeigt und sind schwer zu finden.“ Gründe gegen den Wechsel gab eine Person so an: „Alle Module gemeinsam erreichbar, gute Struktur und Abgabemöglichkeit.“

Die offene Frage nach Störungen beim Lernen (C1) wurde von 79 der 133 Befragten beantwortet. Das Thema der Corona-Pandemie wurde dabei von 24 Befragten aufgegriffen. Insbesondere der Wechsel zwischen Online- und Offline-Lehre (13) und der Wunsch entweder nach mehr oder weniger Online-Angeboten (12) wurden dabei genannt. In diesem Zusammenhang stehen gegebenenfalls auch Probleme mit Gruppenarbeiten (5). Stress und Zeitmangel wurden von 15 Befragten erwähnt, ein Mangel an Motivation von 4. Zudem gab es generelle Kritik an Lehrinhalten (10) und der unübersichtlichen Studienorganisation (11). Die unzureichende Nutzung der Lehrenden von OPAL (Kursstruktur, Tests) wurde 7-mal erwähnt und die mangelnde Unterstützung durch OPAL hinsichtlich der Strukturierung und der mobilen Nutzung (2). Ein Befragter äußerte sich so: „Fehlende Gesamtterminübersicht und alle Lehrenden nutzen verschiedene Wege, Material bereit zu stellen.“

Die offene Frage nach der gewünschten Unterstützung durch eine Lernplattform (C2) beantworteten 83 der 133 Befragten. Die überwiegende Mehrheit wünscht sich Hilfe bei der Organisation von Lehrmaterial (49), Abgaben (17) und Terminen (21). Eine Übersicht über das gesamte Studium wünschen sich 19 Befragte und 8 eine explizite Unterstützung bei der Planung, bspw. mit einer Wochenübersicht. Den Lernfortschritt wollen 3 Befragte sehen. Soziale Interaktion mit anderen Studierenden (7) und mit den Lehrenden (9) wurde nachgefragt. Kollaboratives Arbeiten wurde nur einmal explizit erwähnt, das (individuelle) Lernen dagegen 9-mal. Weitere Themen waren das Beziehen aktueller Informationen (2), eine Notenübersicht (1) und die mobile Nutzung (2). Bei der Frage C9 nach der Nutzung mittels Desktop-Rechner oder mobilen Endgerät entschieden sich 20 % für die Nutzung mit einem Desktop-PC und 4 % ausschließlich mobil. 76 % möchten beide Arten von Endgeräten benutzen. Ein Befragter fasst die gewünschte Unterstützung so zusammen: „Den Überblick bewahren, meinen Stundenplan im Blick haben und Feedback zu meinem Lernstand geben. So, dass man einschätzen kann, ob man gut für die Prüfung vorbereitet ist.“

Schließlich wurde explizit nach gewünschten Features einer Lernplattform gefragt (C7). Auf diese Frage antworteten 48 der 133 Befragten. Klarer Favorit war dabei ein Kalender, der Tests und Aufgaben zeigt (26). Nur eine befragte Person äußerte sich entschieden dagegen: „Auf keinen Fall einen digitalen Kalender, analog komme ich besser mit meiner Terminorganisation klar.“ Von den befragten Personen sprachen sich 8 für eine Kursübersicht mit Individualisierbarkeit von Aufgaben und der Kursauswahl aus: „Es wäre nützlich, die Module nach Semestern eigenständig in Ordner zu katalogisieren, damit man einige Kurse nicht wieder händisch aus seinen Favoriten austragen muss wenn das Semester vorbei ist.“ Ein Feature, das es erlaubt eigene und vom Lehrenden erstellte Checklisten abzuarbeiten (6). Eigenständige Inhalte wollten 4 Befragte erstellen, bspw. geteilte Notizen (mit Lernenden und Lehrenden) oder Karteikarten.

Eine Übersicht über die Kontakte (Lernende und Lehrende) sowie eine Dokumentenvorschau wurden zweimal erwähnt. Die Überprüfung des Lernfortschrittes, ein Chat, Verlinkung mit der Bibliothek, E-Portfolios und die Integration von Mailprogrammen wurden jeweils einmal genannt.

Bei den neben der Lernplattform OPAL verwendeten Werkzeugen (C8 mit 48 von 133 Antworten) zur Studienorganisation stechen Kalender (z.B. Google oder Outlook) mit 14 Nennungen heraus. Danach folgt die HTW Dresden App mit 12 Nennungen. 6 Befragte geben aber auch an, kein spezielles Werkzeug oder sogar handschriftlich ihr Studium zu organisieren. Weitere Tools sind Studo (1), Flow (1), UniNow (1), Notion (6) und Notizwerkzeuge wie OneNote (6), Notability (1), GoodNotes (3) und Samsung Notes (1). Trello (3), GoogleTasks, (1) TickTick (1) sowie Microsoft ToDo (1) werden als Checklisten-Programme verwendet. Lucidchart, TimePlanner für Android, TimeTree, StudySmarter, Clockify, Anki, Discord und Google-Drive wurden jeweils einmal genannt.

5 Diskussion

Aus der Umfrage ergibt sich der Wunsch nach einer zeitbasierten Darstellung, zum Beispiel eingebettet in einen Kalender. Gleichzeitig wird die Nutzung einer einheitlichen Lernplattform als Anlaufstelle für die Belange des Lernens sehr begrüßt. Die Umfrage zeigt aber auch Schwächen auf, zum Beispiel die uneinheitliche Nutzung durch Lehrende oder schwer auffindbare Funktionalitäten. Neben den erfassten Usability-Problemen steht das Ableiten von Visualisierungsideen und Interface-Metaphern für das Learning Analytics Cockpit im Vordergrund. Wie in einem echten Cockpit sollen auch Steuerungsmöglichkeiten angeboten werden, im Gegensatz zu einem reinen Dashboard-Ansatz. Die durchgeführte Umfrage spiegelt eine generelle Akzeptanz von OPAL als Lernplattform im Umfeld der HTW Dresden wider. Ein wesentlicher Grund scheint dabei die Gewöhnung zu sein: „Ich bin damit zufrieden und habe mich an OPAL gewöhnt. Ich möchte mich nicht umstellen müssen.“ Aber auch der Wunsch eine zentrale Anlaufstelle für das Online-Lernen über alle Module und Kurse hinweg nutzen zu können: „Alle Module gemeinsam erreichbar, gute Struktur und Abgabemöglichkeit.“ Die Umfrage bestätigt zudem einige Befunde aus der Literatur (siehe Abschnitt 2), wonach Studierende sich auf Lernplattformen weniger einem sozialen Vergleich aussetzen wollen. Viel mehr steht die Organisation von Lernmaterial, Aufgaben und Terminen im Vordergrund. Dafür ist eine bisher unzureichende Gesamtübersicht über das Studium als Basis für ein Learning Analytics Cockpit offensichtlich ausschlaggebend. Dabei hat sich eine kalendarische Darstellung auf verschiedenen Ebenen (Tages-, Wochen-, Semester- und Studiumsübersicht) als gewünschte Interface-Metapher herausgestellt.

Eine erhebliche Herausforderung stellt die inkonsistente Nutzung der Lernplattform durch Lehrende dar. Die individuellen Möglichkeiten führen zu stark unterschiedlichen Strukturen und teilweise wird die Plattform gar nicht oder nur unzureichend genutzt: „Ob das OPAL sinnvoll ist, hängt stark vom Dozierenden ab.“ und „Sehr unübersichtlich und unstrukturiert, teilweise sind Module (sowie mögliche Alternativen) schwer zu finden. Ordner der Profs sehr unsortiert und meist wenig Inhalt.“

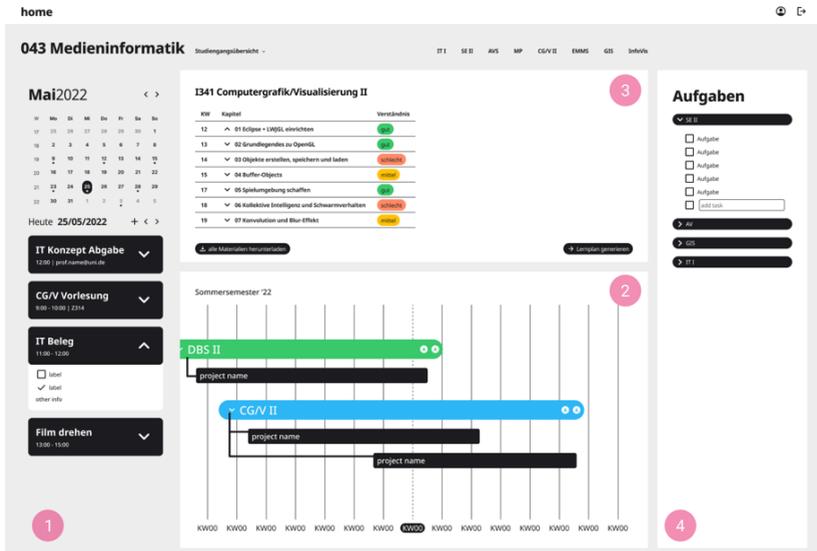


Abbildung 2: Konzept von Studierenden für das Learning Analytics Cockpit basierend auf einem Kalender (1), Semesterplan (2) einer einheitlichen Darstellung von Kursinhalten (3) und Aufgabenliste (4).

Für die Konzipierung des Learning Analytics Cockpits ziehen wir folgende Schlussfolgerungen und Aufgaben:

- 1) Struktur zuerst: Bevor aufwändige Werkzeuge für Learning Analytics entwickelt werden, muss eine übersichtliche Grundstruktur geschaffen werden, in der sich diese einbetten.
- 2) Best Practices für Kursstruktur: Lehrende müssen dabei unterstützt werden, ihre Kurse für eine einheitliche Gesamtübersicht passende Art und Weise zu strukturieren.
- 3) Lernfortschritt zeitbasiert darstellen: Studierende begrüßen kalendarische Ansichten auf ihre Module und das gesamte Studium.

- 4) Individuellen Lernfortschritt dokumentieren: Studierende wünschen Möglichkeiten, eigene Stärken und Schwächen abzulesen und ihren eigenen Plan zu verfolgen.

Project

Auf dem Weg hin zu einem Learning Analytics Cockpit liegen noch erhebliche Forschungs- und Entwicklungsarbeiten. Die nun folgenden Konzeptionsarbeiten sollen dabei ein möglichst brauchbares Werkzeug hervorbringen. Ein erster Vorschlag ist in Abbildung 2 zu sehen. Dieses Cockpit ist in 4 Bereiche aufgeteilt, wobei ein Kalender über die Struktur des aktuellen Tags Auskunft gibt. Der Semesterplan bietet eine längerfristige Perspektive und dient als Auswahl von Modulen, wodurch die Kursinhalte direkt zugreifbar werden und zeitliche/inhaltliche Abhängigkeiten sichtbar sind. Der restliche Workload in jedem Semester lässt sich anhand einer Aufgabenliste einschätzen und abarbeiten. Die technische Machbarkeit, institutionelle und persönliche Aufwände der Lehrenden lassen sich daraus ableiten und bewerten. Idealerweise lassen sich einheitliche Strukturen auch schaffen ohne die Lehrenden in ihrer Gestaltung der Kurse stark einzuschränken. Sobald eine brauchbare Grundstruktur besteht lassen sich weitere Learning-Analytics-Komponenten einbauen: Empfehlungssysteme zur Optimierung des eigenen Studienablaufs, Gamification-Elemente bei der Erledigung von Aufgaben oder Integration von Werkzeugen für Notizen und Checklisten.

Danksagung

Wir bedanken uns bei den Studierenden aus dem Projektseminar „Interaktive Informationsvisualisierung“ im Sommersemester 2022 an der HTW Dresden: Dustin Heyer, Lloyd König, Vuong Doan Minh, Markus Stein, Jan Händl und Svenja Lutze. Zudem bedanken wir uns beim Arbeitskreis E-Learning der LRK Sachsen für die Förderung dieser Forschung.

Literatur

- Baepler, Paul, und Cynthia James Murdoch. 2010. „Academic analytics and data mining in higher education.“ *International Journal for the Scholarship of Teaching & Learning* 4(2).
- Bodily, Robert, und Katrien Verbert. 2017. „Review of Research on Student-Facing Learning Analytics Dashboards and Educational Recommender Systems“. *IEEE Transactions on Learning Technologies* 10(4):405–18. <https://doi.org/10.1109/TLT.2017.2740172>.
- Cobos, Ruth, Silvia Gil, Angel Lareo, und Francisco A. Vargas. 2016. „Open-DLAs: An Open Dashboard for Learning Analytics“. 265–68 in *Proceedings of the Third (2016) ACM Conference on Learning @ Scale*. Edinburgh Scotland UK: ACM.
- Deci, Edward L., und Richard M. Ryan. 2012. „Self-Determination Theory“. 416–37 in *Handbook of Theories of Social Psychology: Volume 1*. 1 Oliver’s Yard, 55 City Road, London EC1Y 1SP United Kingdom: SAGE Publications Ltd.
- Ez-zauouia, Mohamed, und Elise Lavoué. 2017. „EMODA: A Tutor Oriented Multimodal and Contextual Emotional Dashboard“. 429–38 in *Proceedings of the Seventh International Learning Analytics & Knowledge Conference*. Vancouver British Columbia Canada: ACM.
- Govaerts, Sten, Katrien Verbert, Erik Duval, und Abelardo Pardo. 2012. „The Student Activity Meter for Awareness and Self-Reflection“. 869–84 in *CHI ’12 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*. Austin Texas USA: ACM.
- Grann, Jeff, und Deborah Bushway. 2014. „Competency Map: Visualizing Student Learning to Promote Student Success“. 168–72 in *Proceedings of the Fourth International Conference on Learning Analytics And Knowledge*. Indianapolis Indiana USA: ACM.
- Jivet, Ioana, Maren Scheffel, Hendrik Drachsler, und Marcus Specht. 2017. „Awareness Is Not Enough: Pitfalls of Learning Analytics Dashboards in the Educational Practice“. pp. 82-96 in *Data Driven Approaches in Digital Education*. Bd. 10474, *Lecture Notes in Computer Science*, herausgegeben von É. Lavoué, H. Drachsler, K. Verbert, J. Broisin, und M. Pérez-Sanagustín. Cham: Springer International Publishing.
- Kammer, Dietrich, und Mathias Müller. 2022. „Leac: Learning Analytics Cockpit“. in *20. Workshop on e-Learning – Tagungsband 22.09.2022 (to appear)*, *Wissenschaftliche Berichte*.
- Klein, Carrie, Jaime Lester, Thien Nguyen, Abigail Justen, Huzefa Rangwala, und Aditya Johri. 2019. „Student Sensemaking of Learning Analytics Dashboard Interventions in Higher Education“. *Journal of Educational Technology Systems* 48(1):130–54. <https://doi.org/10.1177/0047239519859854>.

- Lim, Lisa-Angelique, Shane Dawson, Dragan Gašević, Srecko Joksimović, Abelardo Pardo, Anthea Fudge, und Sheridan Gentili. 2021. „Students’ Perceptions of, and Emotional Responses to, Personalised Learning Analytics-Based Feedback: An Exploratory Study of Four Courses“. *Assessment & Evaluation in Higher Education* 46(3):339-59. <https://doi.org/10.1080/02602938.2020.1782831>.
- Santos, Jose Luis, Sten Govaerts, Katrien Verbert, und Erik Duval. 2012. „Goal-Oriented Visualizations of Activity Tracking: A Case Study with Engineering Students“. 143-52 in *Proceedings of the 2nd International Conference on Learning Analytics and Knowledge*. Vancouver British Columbia Canada: ACM.
- Santos, Jose Luis, Katrien Verbert, Sten Govaerts, und Erik Duval. 2013. „Addressing Learner Issues with StepUp!: An Evaluation“. S. 14 in *Proceedings of the Third International Conference on Learning Analytics and Knowledge – LAK ’13*. Leuven, Belgium: ACM Press.
- Schwendimann, Beat A., Maria Jesus Rodriguez-Triana, Andrii Vozniuk, Luis P. Prieto, Mina Shirvani Boroujeni, Adrian Holzer, Denis Gillet, und Pierre Dillenbourg. 2017. „Perceiving Learning at a Glance: A Systematic Literature Review of Learning Dashboard Research“. *IEEE Transactions on Learning Technologies* 10(1):30–41. <https://doi.org/10.1109/TLT.2016.2599522>.
- Siemens, George, und Phil Long. 2011. „Penetrating the fog: Analytics in learning and education.“ *EDUCAUSE review* 46(5):30.
- Tabuenca, Bernardo, Marco Kalz, Hendrik Drachslers, und Marcus Specht. 2015. „Time Will Tell: The Role of Mobile Learning Analytics in Self-Regulated Learning“. *Computers & Education* 89:53–74. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.08.004>.
- Verbert, Katrien, Erik Duval, Joris Klerkx, Sten Govaerts, und José Luis Santos. 2013. „Learning Analytics Dashboard Applications“. *American Behavioral Scientist* 57(10):1500–1509. <https://doi.org/10.1177/0002764213479363>.
- Williamson, Kimberly, und Rene Kizilcec. 2022. „A Review of Learning Analytics Dashboard Research in Higher Education: Implications for Justice, Equity, Diversity, and Inclusion“. 260–70 in *LAK22: 12th International Learning Analytics and Knowledge Conference*. Online USA: ACM.

Anhang

Fragebogen (Pflichtfragen mit Stern* gekennzeichnet)

Project

Deine Meinung zu digitalen Lernplattformen		
Demographische Daten (1 von 3)		
Nr.	Frage	Antwortmöglichkeiten
A1	Dein Alter*	<18, 18–21, 22–25, 26–29, >= 30
A2	An welcher Fakultät studierst du?*	Informatik/Mathematik, Bauingenieurwesen, Design, Elektrotechnik, Geoinformation, Landbau/Umwelt/Chemie, Maschinenbau, Wirtschaftswissenschaften, Andere
A3	In welchem Semester befindest du dich aktuell?*	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7+
A4	Arbeitest du neben dem Studium?*	Ja, Nein
A5	Siehst du dich eher als...	7-Punkt-Likert Skala, Introvertiert bis Extrovertiert
A6	Bist du eher...	7-Punkt-Likert Skala, Analytisch bis Kreativ
A7	Wie viel Freizeit kannst du dir, gefühlt, nehmen?	7-Punkt-Likert Skala, „gar keine Freizeit“ bis „quasi den gesamten Tag“
A8	Wie viel Ordnung brauchst du zum Lernen?	7-Punkt-Likert Skala, „wenig Ordnung“ bis „viel Ordnung“
A9	Welche Lernform bevorzugst du?	7-Punkt-Likert Skala, „komplett unabhängig“ bis „immer Gruppenarbeit“
A10	Ist dir die Lernplattform OPAL bekannt?*	Ja, Nein
Deine Meinung zur Lernplattform OPAL (2 von 3)		
Nr.	Frage	Antwortmöglichkeiten
B1	Wie zufrieden bist du mit Opal?*	7-Punkt-Likert Skala, „sehr unzufrieden“ bis „vollkommen zufrieden“
B2	Wie übersichtlich findest du die Strukturierung von Opal?*	7-Punkt-Likert Skala, „absolut unübersichtlich“ bis „sehr übersichtlich“
B3	Spricht dich das Design von Opal optisch an?*	7-Punkt-Likert Skala, „definitiv nicht“ bis „ja, sehr“
B4	Findest du Opal geeignet zur Leistungsüberprüfung, zum Beispiel im Rahmen von Online-Klausuren oder Prüfungs-Vorleistungen?*	7-Punkt-Likert Skala, „ungeeignet“ bis „gut geeignet“
B5	Wie zufrieden bist du mit den Möglichkeiten, die Opal dir bietet, um deinen Lernfortschritt zu überprüfen?*	7-Punkt-Likert Skala, „sehr unzufrieden“ bis „vollkommen zufrieden“
B6	Wie sinnvoll findest du die Übersicht der Module, an denen du teilnimmst, umgesetzt?*	7-Punkt-Likert Skala, „nicht sinnvoll“ bis „sehr sinnvoll“

B7	Nutzt du die Möglichkeiten zum Favorisieren von Modulen?*	Ja, Nein (Mit Präsentation eines Screenshots)
B8	Nutzt du die Bookmark-Funktion?*	Ja, Nein (Mit Präsentation eines Screenshots)
B9	Nutzt du die Optionen für e-Portfolios, die Opal anbietet?*	Ja, Nein (Mit Präsentation eines Screenshots)
B10	Wie sehr hilft dir Opal bei der Organisation deines Studiums?*	7-Punkt-Likert Skala, „gar nicht“ bis „sehr“
B11	Würdest du für die Organisation deines Studiums lieber zu einer anderen Plattform wechseln?*	Ja, Nein, Vielleicht
B12	Warum oder warum nicht?	Freitext

Alternative Lern-Plattformen (3 von 3)

Nr.	Frage	Antwortmöglichkeiten
C1	Was stört dich an deinem Studium zur Zeit am meisten?	Freitext
C2	Wobei sollte dich, deiner Meinung nach, eine Lernplattform generell unterstützen?	Freitext
C3	Wie wichtig ist dir ein optisch ansprechendes Design einer Webseite?*	7-Punkt-Likert Skala, „unwichtig“ bis „sehr wichtig“
C4	Wie wichtig ist dir das Feedback vom Lehrpersonal hinsichtlich deines Lernstandes?*	7-Punkt-Likert Skala, „unwichtig“ bis „sehr wichtig“
C5	Wie wichtig ist dir ein Kalender/Ablaufplan zur Organisation deines Studiums?*	7-Punkt-Likert Skala, „unwichtig“ bis „sehr wichtig“
C6	Wie findest du die Idee von digitalen Lerntagebüchern (e-Portfolios)?*	7-Punkt-Likert Skala, „uninteressant“ bis „sehr interessant“
C7	Welche Features (e-Portfolio, Kalender etc.) würdest du dir vorrangig für eine alternative Plattform wünschen?	Freitext
C8	Falls du Apps zur Organisation deines Studienablaufs/Lernfortschritts benutzt, um welche handelt es sich?	Freitext
C9	Auf welchen Endgeräten würdest du eine Lernplattform bevorzugt nutzen?*	Mobil, Desktop, Beides