

Quantitativ und qualitativ gestützte Reflexion von on-line durchgeführten MINT-Lehrveranstaltungen – Eine vergleichende Untersuchung von Kursverlaufsdaten während der COVID-19-Pandemie



Daan Peer Schneider¹, Knut Altroggen², Marion Pause³, Andreas Franze⁴

Abstract

Für die didaktische Planung, Umsetzung und Evaluation von onlinebasierten Lehr- und Lernsettings stellen qualitative und quantitative Nutzungsanalysen eine wertvolle Informationsgrundlage im Gebrauch von Lernmanagementsystemen (LMS) dar. Die eigene Lehre beforschend, setzt sich unser Beitrag empirisch mit dem Nutzer:innenverhalten von Studierenden in zwei LMS auseinander. Als quantitative Kennzahl des Aufrufs von Onlineangeboten werden hierzu log-in-basierte Klickstatistiken in vier verschiedenen MINT-Fächern beforcht, um die Gestaltung für digitale asynchrone und synchrone Lehr- und Lernformate zu diskutieren.

Keywords

digitales Lehren und Lernen; log-in-basierte Klickstatistik; Lernmanagementsysteme; OPAL und Moodle

- 1 Daan Peer Schneider, HTWK Leipzig, Fakultät Wirtschaftswissenschaft und Wirtschaftsingenieurwesen
Daan_Peer.Schneider@htwk-leipzig.de
- 2 Knut Altroggen, HS Mittweida, Fakultät Angewandte Computer- und Biowissenschaften
Knut.Altroggen@hs-mittweida.de
- 3 Marion Pause, Hochschule Anhalt, Institut für Geoinformation und Vermessung
marion.pause@hs-anhalt.de
- 4 Andreas Franze, HTW Dresden, Fakultät Bauingenieurwesen
Andreas.Franze@htw-dresden.de

Einleitung

Mit der COVID-19-Pandemie hat sich im Sommersemester 2020 außerplanmäßig das Lehren und Lernen zu 100% in digitale Räume, Angebote und Arrangements verschoben. In einem Ruck ist die klassische Präsenzlehre vollständig in ein Lehren auf Distanz übergegangen. Je nach institutioneller Ausgangslage sind neue Orte und Prozesse digitalen Lehrens und Lernens initiiert worden, die nun mit bestehenden Strukturen, didaktischen Instrumenten und entsprechenden Lehr- und Lernsettings in Übereinstimmung zu bringen sind.

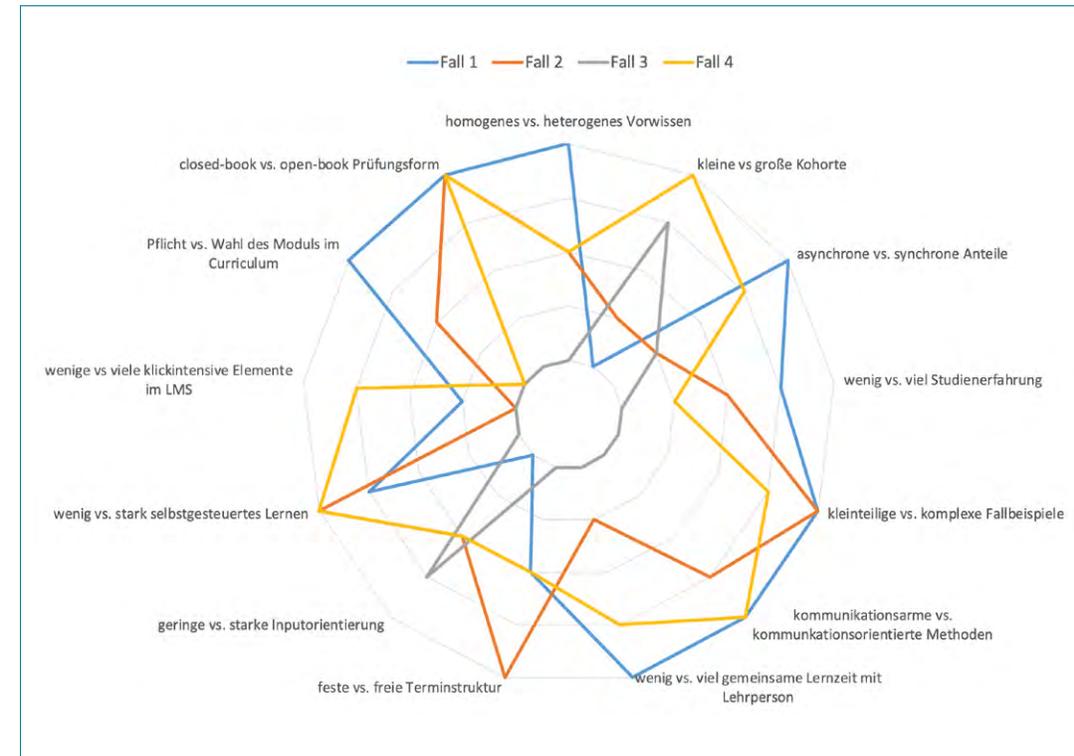
Unser Beitrag betrachtet daher das Lehren und Lernen mit Lernmanagementsystemen (LMS), die eine digitale informations- und kommunikationstechnische Infrastruktur an Hochschulen stellen. LMS ermöglichen Analysen von Nutzer:innendaten und unterstützen eine sinnvolle Organisation von Lehr- und Lernprozessen in E-Learning-Formaten (vgl. Ollermann et al. 2006; e-teaching.org 2016). Bei der Konzeption und Umsetzung dieser Formate leisten wir Lehrenden den entscheidenden Anteil zur Qualität des Lernprozesses der Lernenden. Die eigene Lehre beforschend, setzt sich unser Beitrag im Sinne des *Scholarship of Teaching and Learning (SoTL)* (vgl. Huber et al. 2014) daher empirisch mit dem Nutzer:innenverhalten von Studierenden in LMS auseinander. Der Beitrag verfolgt das Ziel eines Erkenntnistransfers, der aus unseren unterschiedlichen Erfahrungen mit LMS im SoSe 2020 resultiert. Auf diese Weise möchte unser Beitrag

die Planung, Umsetzung und Evaluation von Online-Lehrveranstaltungen im MINT-Bereich und darüber hinaus unterstützen. Wir nutzen Kursverlaufsdaten, um digitale Lehr- und Lernprozesse in LMS für asynchrone und synchrone Lehrformate zu diskutieren. Hierfür betrachten wir auch verschiedene Gruppengrößen. Weiterhin sollen die Ergebnisse zur Entwicklung neuer Funktionalitäten von LMS beitragen. Zu diesem Zweck haben wir die Klickhäufigkeit als quantitative Kennzahl des Aufrufs von Online-Lehrangeboten in LMS unter der Fragestellung befocht:

Welche Aussagen ermöglichen Klickstatistiken in LMS über das Lernverhalten von Studierenden und die Gestaltung der digitalen Lernumgebung und -begleitung?

Um die Beforschung unserer Lehre auf eine systematische und regelgeleitete Basis zu stellen, orientieren wir uns an den Vorgaben für SoTL bei Pawelleck et al. (2020). Wir haben die quantitativen Klickstatistiken in vier verschiedenen Fallstudien auf der Online-Plattform für Akademisches Lehren und Lernen (OPAL) und auf Moodle erhoben. Diese haben wir ergänzend mithilfe qualitativer Studierendenbefragungen und Beobachtungen zum Nutzer:innenverhalten der Lernenden ausgewertet.

Da diese Daten in Studierendengruppen von 20 bis 116 Teilnehmer:innen erhoben wurden, deckt unser Beitrag ein größeres Spektrum zum Nutzer:innenverhalten der Studierenden in LMS in jeweils un-



terschiedlichen digitalen Lehr- und Lernsettings ab. Das in Abb. 1 dargestellte Netz charakterisiert die zentralen Unterschiede und Gemeinsamkeiten unserer Lehr- und Lernsettings. Die Farben zeigen die verschiedenen Fälle an. Die didaktische Charakterisierung der Fälle erfolgt in der Gegenüberstellung von Merkmalen. Das jeweils erstgenannte Merkmal richtet sich in dieser Gegenüberstellung in Richtung Zentrum aus.

Abbildung 1

Charakterisierung und Gegenüberstellung der verschiedenen didaktischen Lehrformate und Fälle

Die sich anschließenden vier Kapitel widmen sich jeweils einer Fallbesprechung. Diese erläutert dabei kurz das jeweilige didaktische Setting und wertet die Ergebnisse der erhobenen Daten aus. Die Fall- und Diskussionsreihenfolge orientiert sich aufsteigend an der Größe der Studierendengruppe. Der Beitrag schließt mit einem Resümee der wertvollsten Erkenntnisse ab.

Fall 1: Offenes, begleitungs- und studierendenzentriertes Onlineformat – HTWK Leipzig

Fallbeschreibung

Als interaktives Präsenzseminar habe ich das Modul Innovations- und Technologiemanagement (ITM) an einem offenen, beratungsorientierten und lernenden-zentrierten Lehrstil ausgerichtet. Hierfür nutze ich didaktische Vorgaben von Hoffmann und Kiehne (2016) sowie Sonntag et al. (2017). In deren Umsetzung orientiere ich mich am selbstgesteuerten Lernen nach Schmohl et al. (2019). In die Operationalisierung des selbstgesteuerten Lernens beziehe ich neun didaktische Steuerungsdimensionen ein, die Dyrna et al. (2018, 155ff.) vorschlagen.

Im SoSe 2020 nahmen am o.g. Wahlpflichtmodul, das im Wirtschaftsingenieurwesen verankert ist, 20 Masterstudierende des 2. Fachsemesters (FS) aus zwei Studiengängen mit unterschiedlichen Bildungs-

biografien teil, sodass die Lernenden ein heterogenes Vorwissen mitbrachten. Der Wissensaufbau erfolgte digital in vier Semesterwochenstunden (SWS) meist im moderierten *Workshopformat* und mehrheitlich entlang der Taxonomiestufen *Anwendung*, *Analyse*, *Synthese* und *Beurteilung* (vgl. Anderson et al. 2001; Glameyer 2020), da sich die Lernenden des Moduls am Ende der berufsqualifizierten Hochschulausbildung befanden.

Datenauswertung

In Abb. 2 sind alle Log-in-Zugriffe auf das Total aller Kursbausteine des Moduls ITM nach Kalenderwochen dargestellt. Die Daten wurden anonym über die OPAL erhoben. Ich habe diese auf der höchsten aggregierten Ebene betrachtet, da die Klickstatistik nur die absoluten Zugriffe der Lernenden auf die Kursbausteine zeigen. Folglich geht aus den Daten nicht hervor, ob sich ein:e Lernende:r 20-mal oder 20 Lernende 1-mal pro Zeiteinheit einloggte(n). Der Datenverlauf verdeutlicht insgesamt drei verschiedene Phasen, die durch ein unterschiedliches Nutzungsprofil gekennzeichnet sind.

Im Übergang zum SoSe 2020 – vor der COVID-19-Pandemie – haben die Studierenden eine gewohnte Situation vorgefunden. Die Lernenden haben das Onlineangebot auf der OPAL in einer ersten Phase zur Vorbereitung auf das Seminar wie gewohnt zunehmend genutzt. Das dahinterliegende Onlineangebot des Moduls ist in der nachfolgenden Abb. 3 dargestellt.

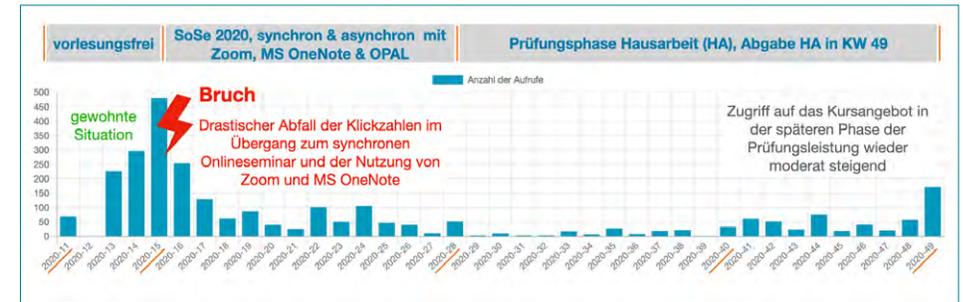


Abbildung 2

Absoluter Zugriff des Onlineangebots auf der OPAL von KW 11 bis KW 49 im Modul ITM im SoSe 2020

Mit Semesterbeginn kam es zu einem Bruch im geplanten Seminarablauf. Die auf direkte Nähe ausgegerichtete interaktive Präsenzlehre wurde mit dem Modulstart in KW 15 außerplanmäßig auf ein synchrones Online-seminar in Zoom und Breakout-Räumen umgestellt. Dieses beinhaltete auch asynchrone Lernzeiten auf der OPAL. Da die OPAL keine hinreichende interaktive Organisation von Wissensinhalten in Echtzeit ermöglicht, habe ich parallel MS OneNote für die synchronen und asynchronen Lehr- und Lernphasen eingeführt. Mit dieser Umstellung kam es ab KW 16 – in einer zweiten Phase – zu einem drastischen Abfall der Zugriffe auf das laufende Onlineangebot der OPAL zugunsten des digitalen Angebots in MS OneNote. Die log-in-basierte Klickstatistik zeigt eine vergleichsweise geringe Kontinuität in der Nutzung dieses Onlineangebots bis zum Ende der Vorlesungszeit in KW 28. Erst in der dritten Phase ab KW 40 erfolgte in Vorbereitung auf die Abgabe der Prüfungsleistung ein leicht steigender, jedoch ebenso alternierender Zugriff auf das Kursangebot des Moduls.

Innovations- und Technologiemanagement 4.1.6.3 BWM | 3.02 GMM (DPS)

- Innovations- und Technologiemanagement
 - Ihre technische Ausstattung
 - Mitteilungen
 - Zutritt zum Kurs
 - Virtuelles Klassenzimmer
 - Lernforum
 - Postfossile Mobilität und Zukunft
 - Wissenschaftliche (Abschluss-)Arbeiten
 - Landkarte wiss. Arbeiten
 - Material
 - Linkliste
 - E-Mail
 - 01_Innovations- und Technologiemanagement
 - Wiki
 - Überblick der Lehrveranstaltung
 - Themenvergabe
 - Exkursion
 - Lernlandkarte ITM
 - Material
 - Linkliste
 - Literaturverzeichnis
 - E-Mail
 - 02_Wirtschaftswissenschaften
 - 03_Qualitätsmanagement
 - Sonstiges



Abbildung 3: Onlineangebot des Moduls ITM auf der OPAL

Die synchronen Lehr- und Lernphasen in Zoom ermöglichten eine flexible Anpassung an die deutlich geänderte digitale Lernumgebung und die digitalen Arbeitsweisen in MS OneNote und den Breakout-Räumen. Das zeigt der *Teaching Analysis Poll* (TAP) der Abb. 4, der zur qualitativen Zwischenauswertung von Lehrveranstaltungen (LV) vorgeschlagen wird (vgl. Frank & Kaduk 2016). Dieser wurde Mitte des Semesters von einer unabhängigen Hochschuldidaktikerin durchgeführt (vgl. TAP 2021). An diesem nahmen 65 % der Studierenden des Moduls teil. Diese haben den Arbeitsauftrag – links im Bild – folgend den Lehr- und Lernprozess anhand der drei im Bild oben dargestellten Fragen diskutiert und bewertet. Die rechts stehenden Bewertungen der Nebenkategorien *Organisation mehr im Opal und immer einzusehen* sowie *[e] in einziges Skript und weniger die Arbeitsmaterialien splitten* unterstreichen das quantitative erhobene Nutzungsprofil des Onlineangebots auf der OPAL bis KW 28. Insofern hat in dieser Zeit die genannte Substitution der Onlineangebote auf der OPAL durch die bei MS OneNote stattgefunden.

Ergebnisse

Das Lehren und Lernen im synchronen und asynchronen Format des Moduls ITM führte im SoSe 2020 zu einem zusätzlichen fachlichen, methodischen und sozialen Lernprozess, der nicht als selbstverständlich anzusehen ist und daher entsprechend durch mich zu begleiten war. Die Neuausrichtung der digitalen Lern-

Abbildung 4: TAP-Ergebnis zum Modul ITM im SoSe 2020

umgebung über das LMS hinaus war während des Semesters auf eine fortlaufende Analyse und Rückkopplungen beider Seiten angewiesen. Folglich konnte die Qualität des Lehrens und Lernens entlang des außerplanmäßig geänderten Onlineangebots über Zoom und MS OneNote schon in der frühen (zweiten) Phase des Semesters abgesichert werden. Insbesondere die log-in-basierten Kursverlaufsstatistiken ermöglichten mir eine frühe visuelle Erfassung der veränderten Nutzung des Onlineangebots im asynchronen Format der OPAL und dienten mir zusammen mit der TAP als eine systematische Reflexionshilfe. Im Lehr- und Lernprozess konnten somit Doppelbelastungen und Orientierungsprobleme im Übergang von asynchron zu synchron und vice versa festgestellt und mit den Lernenden besprochen werden. Diese gingen mit dem Wunsch der Studierenden nach einer zusammenhängenden und dem digitalen Lehr- und Lernprozess entsprechend angepassten digitalen Arbeits- und Onlineplattform im Modul ITM einher. Insgesamt ermöglichten die quantitativen und qualitativen Rückmeldungen der Studierenden eine gemeinsame Erarbeitung der Struktur des Onlineangebots des Moduls. In der Folge war ich in der Lage, den Lehr- und Lernprozess an den Bedarf der Studierenden im SoSe 2020 anzupassen.

Die durch die Studierenden bewerteten Kategorien der Abb. 4 legen über die quantitativen Daten hinaus dar, dass die Qualität des Lernprozesses in meiner Verantwortung lag: Das individuelle Eingehen auf die Lernbedürfnisse der Gruppe, Empathie, Partizipati-

on am Lehr- und Lernprozess und eine strukturierte, der Gruppe angepasste Lernbegleitung waren wichtige Voraussetzungen, damit sich die Lernenden mit den Lerngegenständen, -zielen, methoden und digitalisierten Arbeitsweisen des Moduls identifizieren und selbstbestimmt auseinandersetzen konnten. Eine direkte Einbettung des MS OneNote-Kursnotizbuchs in die OPAL, wie das mit Moodle möglich ist, wäre sehr hilfreich.

Fall 2: Kooperation und Kollaboration im online synchronen Service Learning Projekt – TU Dresden

Fallbeschreibung

Dieser Fall bezieht sich auf das vertiefende Wahlpflichtmodul *Methoden der angewandten Fernerkundung* im Bachelorstudium Geographie und Geodäsie an der TU Dresden. Zwischen dem Grundlagenmodul und dem hier präsentierten anwendungsorientierten Modul liegt ein Zeitraum von zwei Semestern. Im SoSe 2020 nahmen 24 Studierende an meiner Lehrveranstaltung (LV) teil.

Ziel der LV ist sowohl die Vertiefung theoretischer Grundlagen als auch die praktische Anwendung softwarebasierter Satellitendatenauswertungen anhand eines *Service Learning Projektes*. Das *Service Learning* Konzept meines Moduls bezieht sich auf den Ansatz

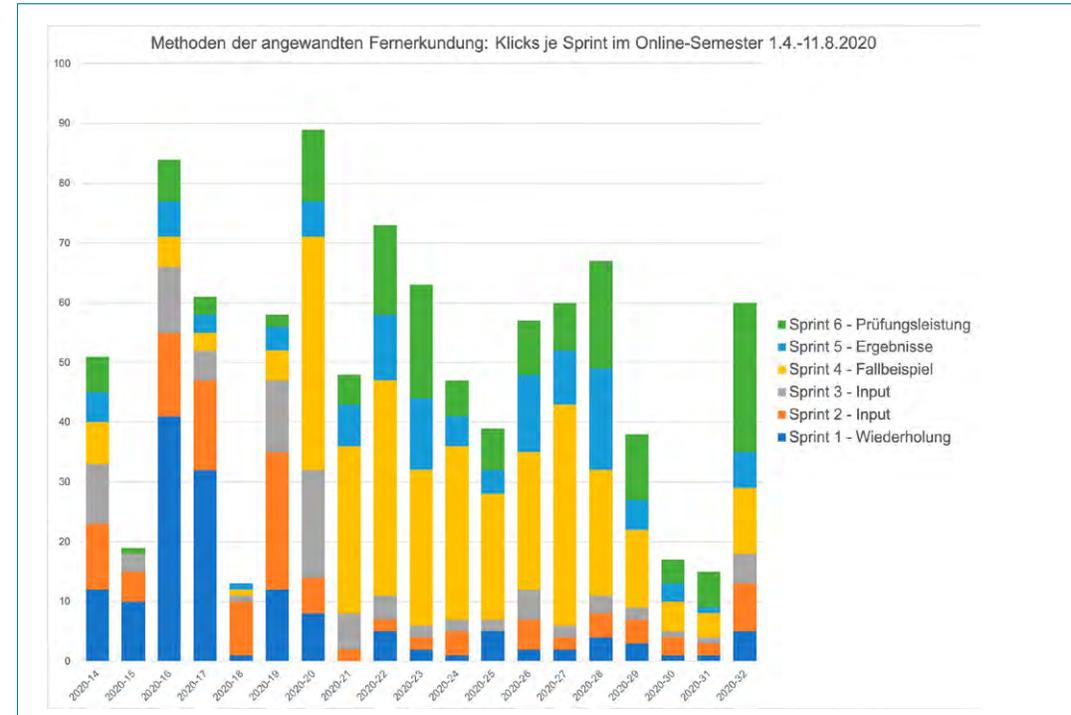


Abbildung 5

Darstellung der Anzahl der Klicks (Ordinate) je Kalenderwoche (Abszisse) und Themenkomplex (insgesamt sechs Sprints, farbige Balken) bereitgestellt auf der OAPL. Abrufzeitraum: 1.4.-1.8.2020

des *deeper learning* und die kooperative und kollaborative Zusammenarbeit der Studierenden im Kurs (vgl. Klopsch & Sliwka 2019).

Das *Service Learning Projekt* bestand thematisch in der Analyse und Visualisierung der Wirkungskette, Vegetation und Landoberflächentemperatur im Stadtgebiet Belgrad in Serbien während der letzten 30 Jahre. Der Lehr- und Lernprozess erfolgte in kleinen Teams von 2 bis 3 Studierenden. Das didaktische Ziel dieses

Lernsettings war darauf ausgerichtet, die intrinsische Motivation der Teilnehmer:innen auf ein hohes Niveau zu heben. Es sollten eine maximale Teilnahmequote erzeugt und ein hoher Lernerfolg im gemeinsamen *Service Learning Projekt* erreicht werden.

Abb. 5 zeigt die erforderlichen didaktischen Teilbausteine, die mit der Bezeichnung *Sprint* versehen sind. Inhaltlich wurde die LV in insgesamt sechs thematische *Sprints* eingeteilt. Jeder *Sprint* endete mit einem spezifischen Lernergebnis. Dieses bestand im Erreichen des jeweiligen Ziels eines jeden Sprints. Hierzu fanden wöchentlich synchrone Online-Live-Treffen von ca. 60 bis 90 Minuten statt. An diesen online Sitzungen nahm eine kooperierende Wissenschaftlerin aus Belgrad teil. Dies diente dem Zweck, das *Service Learning Projekt* auch mit praxisnahen Inhalten und Methoden unterfüttern zu können. Diese wissenschaftliche Projektbegleitung sollte auch die Motivation der Studierenden zur Teilnahme am Modul und den interkulturellen Austausch fördern.

Eine 6-seitige *Handreichung* zum Kurs und Projekt diente sowohl mir als auch den Studierenden zur Orientierung. Diese wurde vor Beginn der LV am 6.4.2020 an alle Teilnehmenden übergeben. Die Übergabe erfolgte mit dem LMS OPAL und per E-Mail. Diese enthielt organisatorische Informationen zum Ablauf, einen Überblick über die Lernziele je *Sprint* und allgemeine Regeln und Wünsche für den kollaborierenden und kooperativen Umgang sowie das Zusammenarbeiten in der Lerngruppe und den einzelnen Teams.

Im Zuge der online Situation im SoSe 2020 wurde die Prüfungsleistung von einer 120-minütigen Klausur in einen benoteten Beleg geändert. Dieser war inhaltlich eng mit dem *Service Learning Projekt* verknüpft und basierte auf den vorab vertieften theoretischen Lehrinhalten, die über die *Sprints* 1, 2 und 3 organisiert wurden.

Datenauswertung

Wie in Abb. 5 erkennbar ist, wurden die über die OPAL bereitgestellten Materialien regelmäßig von den Kursteilnehmer:innen aufgerufen. Die Häufigkeit dieser Aufrufe passt mit dem Kursverlauf und dessen zeitlicher und didaktischer Organisation zusammen. Materialien aus dem Bereich *Wiederholung* und *Input (Sprint 1–3)* wurden kontinuierlich aufgerufen. Mit Beginn der praktischen Bearbeitung der Lerngegenstände im Rahmen des *Service Learning Projektes* wurden die *Materialien* aus *Sprint 4* und *5 (Forum, Ordner)* umfangreich im LMS genutzt. Ebenfalls wurden die Informationen zur Prüfungsleistung (*Forum, Aufgabenstellung*) während des gesamten Verlaufs der Lehrveranstaltung regelmäßig von den Studierenden im LMS abgerufen.

Ergebnisse

Zentrales Ergebnis ist die Erkenntnis, dass auch stark anwendungsorientierte und kooperativ digitale Lernsettings im Onlineformat im LMS erfolgreich durch

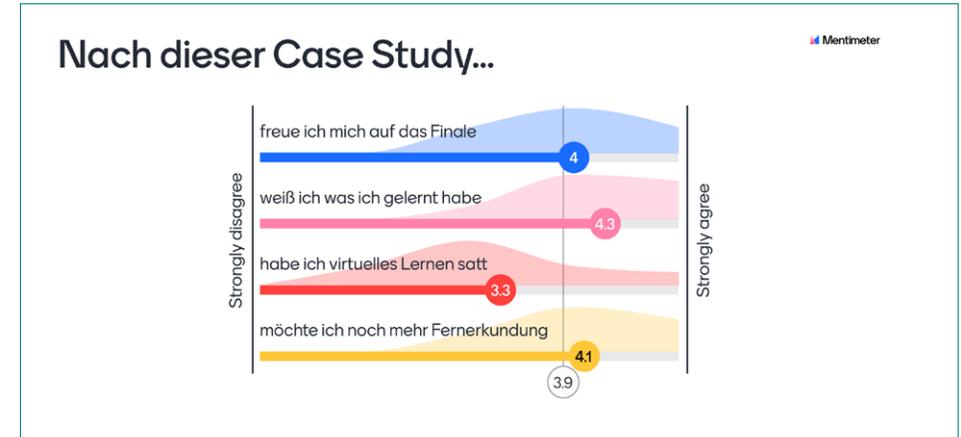


Abbildung 6

Ergebnisse der Stimmungsabfrage mit Mentimeter zur Ergebnispräsentation am 10.7.2020, 15 Teilnehmer:innen haben abgestimmt.

die Studierenden gemeistert werden können. Das wird im Fall mit Abb. 6 verdeutlicht, die eine Umfrage mittels *Mentimeter* zeigt. Die Ausgabe und Kommunikation zur Kursanleitung (*Handreichung*), welche in Form eines *Guides* den Onlinekurs von Beginn an strukturierte, wird dabei von mir und den Lernenden als ein essentielles Erfolgskriterium angesehen. Der Fall zeigt auch, dass regelmäßige synchrone Online-Live-Treffen und die Präsenz und Unterstützung von externen Stakeholdern eine positive Wirkung auf die Motivation, das Gruppengefühl und die Qualität der Lernergebnisse haben.

Es wäre wünschenswert, wenn OPAL ein dynamisches Tool zum gemeinsamen Bearbeiten und Kommentieren von Inhalten hätte, wie das bspw. mit einem *Padlet* möglich ist.

Fall 3: Flipped Classroom in den Ingenieurwissenschaften – HTW Dresden

Fallbeschreibung

Das Modul Festigkeitslehre 1 wird für Studierende des Bauingenieurwesens im 2. Fachsemester über das LMS OPAL angeboten. Die didaktische Struktur folgt dem Format *Flipped Classroom* (vgl. Reidsema et al. 2017). Nach zwei Wochen im klassischen Vorlesungsformat werden den Studierenden, einem wöchentlichen Arbeitsplan folgend, drei bis sechs kurze *Videotutorials* zu den theoretischen Grundlagen und kleinen Experimenten angeboten. Diese Aufnahmen sind mit Testfragen verbunden, mit denen die Studierenden ihren Wissensstand unmittelbar selbst prüfen können.

Im Anschluss daran stehen weiterführende Vorrechenvideos zur Verfügung, in denen die Studierenden Rechenwege typischer Aufgaben ausführlich erläutert bekommen. In der Präsenzzeit (Live-Übung via Videokonferenzsystem) bearbeiten die Studierenden danach selbstständig Übungsaufgaben. Als asynchrone Hilfestellung bietet ich den Studierenden mit dem LMS OPAL ein *Forum* und ein *E-Mail-Angebot* an. Zudem gibt es wöchentliche Gruppenkonsultationen für weitere Rückfragen bzw. den gemeinsamen Austausch.

Im Semesterverlauf folgen regulär auf 13 Wochen im Format *Flipped Classroom* – noch in der Vorlesungszeit – zwei Wochen der Klausurvorbereitung.

An meinem o.g. Modul nahmen im SoSe 2020 99 Studierende teil.

Datenauswertung

Durch die Beschränkung von Präsenzveranstaltungen ab der ersten Woche des SoSe 2020 veränderte ich ebenfalls das Einführungsthema der ersten beiden Wochen in das Format *Flipped Classroom*. Dies ermöglichte ich durch asynchrone Elemente im LMS wie *Forum*, *Videotutorials*, Aufzeichnungen von *Live-Sessions*, *Kurzlösungen* zu Übungsaufgaben und Ablage von *Mitschriften*. Damit bestand das Potenzial, das Modul vollständig zeitlich und räumlich unabhängig zu studieren.

Abb. 7 zeigt die kumulierten Klickzahlen für verschiedene Lernbausteine im LMS für das SoSe 2019 und 2020. Die Daten wurden anonym und ohne jeglichen Bezug auf Logins oder ähnliche persönliche Merkmale erhoben. Im Vergleich der Zeitverläufe für die *Themen 1 bis 6* ist in beiden Semestern eine etwa lineare Zunahme der Zugriffe zu verzeichnen. Ebenso steigen die Klickzahlen vor und in der jeweiligen Semesterwoche noch einmal stark an. Einer der offensichtlichsten Unterschiede in den Verläufen ist die unterschiedliche Länge der Semester. Dies ist auf eine veränderte Organisation der Prüfungszeit zurückzuführen. Während 2019 die Prüfung unmittelbar nach der Vorlesungszeit in der 16. Semesterwoche stattfand, wurde 2020 die Prüfung in die 28. Semesterwoche nach hinten verschoben. Diese Ankündigung er-

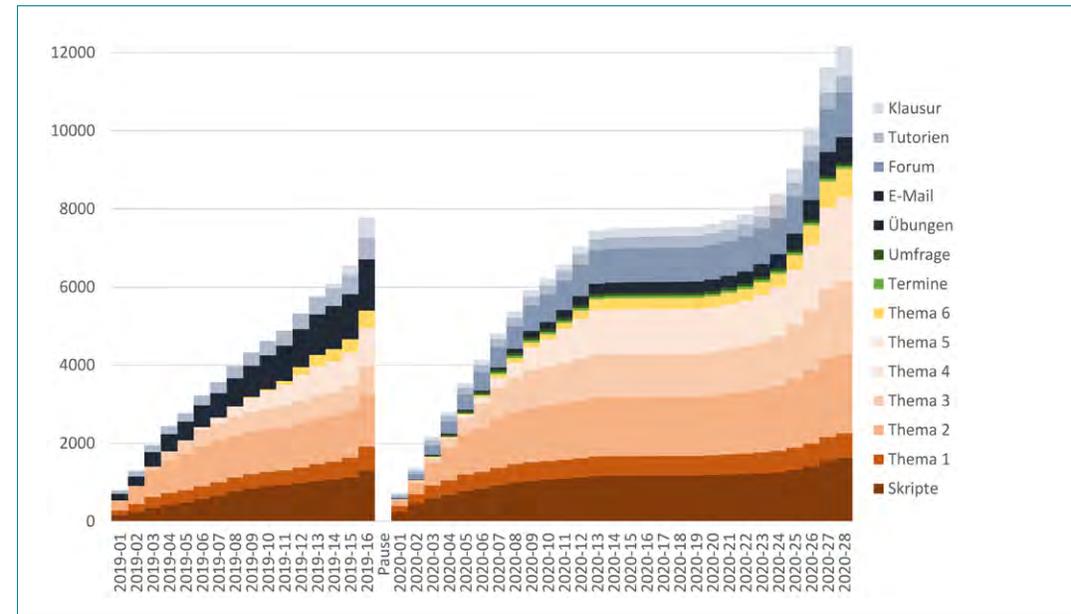


Abbildung 7

Kumulierte Klickzahlen in verschiedenen Bausteinen des LMS für das SoSe 2019 (Woche 01–16) sowie das SoS 2020 (Woche 01–28)

folgte in der 13. Semesterwoche des SoSe 2020. In der Zeit bis zur Prüfung gab es nahezu keine Aktivität im LMS, da sich die Studierenden (nach Absprache) zunächst um die vorher geprüften Fächer bemühen wollten.

Ein Vergleich der Gesamtklickzahlen für verschiedene Lernbausteine zeigt Abb. 8. Diese verdeutlicht, dass die Ablageordner für *Skripte* oder Übungsmaterialien wie bspw. *Thema 1*, *Tutorien* und *Klausur* etwa ähnlich oft angeklickt wurden. Nur der Ordner *Übungen* wurde 2019 deutlich öfter im LMS aufgerufen, vermutlich da Studierende in Präsenzveranstaltungen

häufig per Smartphone auf die aktuellen Übungsaufgaben zurückgreifen und sie nicht ausdrucken oder lokal ablegen.

Die Bausteine mit hinterlegten *Lernvideos* wurden in etwa doppelt so oft angewählt. Hierzu ist zu bemerken, dass das *Videoangebot* im SoSe 2020 verdoppelt wurde, da die vorher noch in Präsenz stattgefundenen Vorrechenveranstaltungen entfielen. Gleichzeitig nahmen, gemessen an der Prüfungsbeteiligung, etwa dreißig Prozent weniger Studierende am Kurs teil, die wiederum dabei sehr viel mehr auf die Onlineangebote im LMS angewiesen waren.

Ergebnisse

Möchte man die Klickstatistik verschiedener Kursdurchläufe miteinander vergleichen, so muss bei der Gestaltung der Kursbausteine auch auf Vergleichbarkeit und Nachvollziehbarkeit geachtet werden. Einer granulareren Struktur kann dabei mehr Information entnommen werden.

An den vorhandenen Klickzahlen lässt sich im Wesentlichen die studentische Aktivität im Semesterverlauf ablesen. Gründe für die zeitliche Veränderung der Klickzahlen können aufgrund der unklaren Zuordnung zu einzelnen Logins allerdings nur eingeschränkt nachvollzogen werden.

Fall 4: Themenbasierte Gruppenarbeit in der Informatik – HS Mittweida

Fallbeschreibung

Durch die veränderte Situation in der Corona-Pandemie musste der Lehr- und Lernprozess den Erfordernissen eines synchronen und asynchronen Onlinesettings angepasst werden. Diese Veränderung mussten sowohl meine Studierenden als auch ich tragen und leisten. Die Lehre wurde von reinen Präsenzveranstaltungen auf online *Webinare*, *Konsultationen* und *Prüfungen* umgestellt. Aus Gründen der Qualitätssicherung sind die einzelnen Onlineangebote evaluiert worden. Folglich ließen sich anonyme Nutzungsprofile der Lehr- und Lernangebote qualitativ und quantitativ bestimmen.

Ich habe die Klickstatistiken des Grundlagenmoduls *Programmierung* im 2. Fachsemester des *Forensik Studiums* analysiert. Der korrespondierende Onlinekurs wurde wie die Oberfläche eines Smartphones aufgebaut (Abb. 9). Auf diese Weise entstand eine Lernlandkarte mit Piktogrammen, die den Studierenden des Kurses eine entsprechende Orientierung bot.

Datenauswertung

Dieser Fall wertet insgesamt 196.260 Datensätze (Stand 02.08.2020) aus. Die Auswertung erfolgte mit einer Unterteilung der Datensätze in Lehrende (10.075)

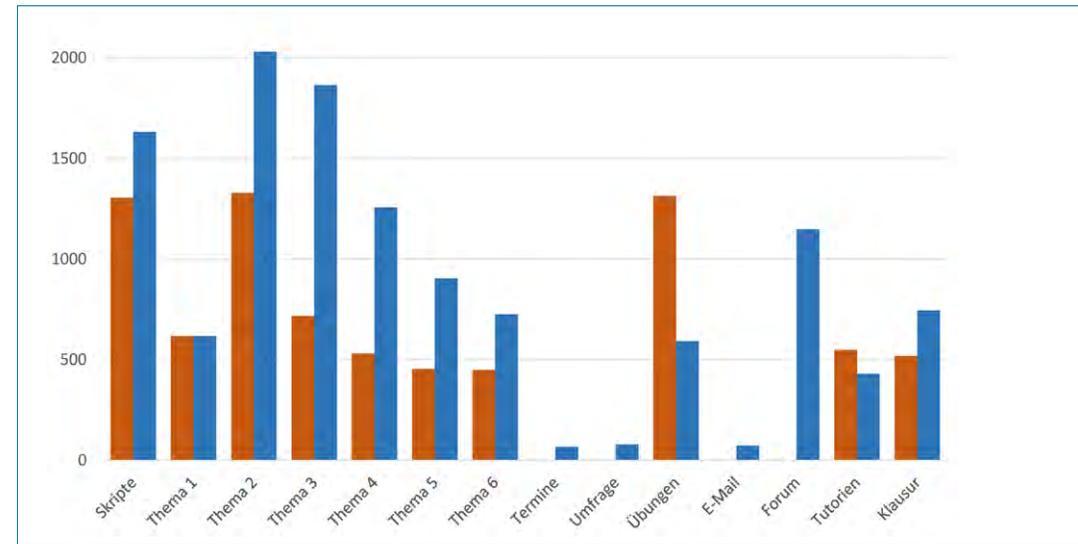


Abbildung 8

Gesamtklickzahlen am Ende der Prüfungszeit in verschiedenen Bausteinen des LMS für das SoSe 2019 (orange) sowie das SoSe 2020 (blau)

und Studierende (186.185). Im Folgenden werden nur die Daten der Studierenden betrachtet, die sich wie folgt zusammensetzen:

Kategorie	abs. Häufigkeit	rel. Häufigkeit
Skript	10.965	5,89 %
Video	1.425	0,77 %
Webkonferenz	57.156	30,70 %
Selbststudium	5.939	3,19 %
Gruppenarbeiten	32.895	17,67 %
Praktikum	30.300	16,27 %

Kategorie	abs. Häufigkeit	rel. Häufigkeit
Prüfung	23.879	12,83 %
Musterlösung	11.848	6,36 %
Lösung Selbststudium	925	0,50 %
Kommunikation (asynchron, ohne E-Mails)	825	0,44 %
Bücher	1.901	1,02 %
Links	1.565	0,84 %
Sonstiges (z. B. Zeitplan)	6.562	3,52 %

Tabelle 1: Erfasster Datensatz im SoSe 2020

Im Ergebnis dieses Datensatzes setzten sich mit den drei größten Kategorien *Webkonferenz*, *Gruppenarbeiten* und *Praktikum* synchrone didaktische Maßnahmen bei den Lernenden durch. Aktivitäten wie *Videoanleitungen* oder *Bücher* wurden von den Studierenden kaum genutzt. Die Arbeit mit dem *Skript* konnte nicht genau bestimmt werden, da dieses einmal gedownloadet und / oder online immer wieder neu geöffnet werden konnte.

Die hohen Zugriffe im Bereich der *Webkonferenzen* spiegeln auch eine sehr hohe Anwesenheit der Lernenden von durchschnittlich 110 bis 116 Studierenden im Webinar wider. Diese hohe Anwesenheit kann darauf zurückgeführt werden, dass ich den Studierenden digitale Lernräume eingerichtet habe. In diesen konnten sie synchron zusammenarbeiten. Interessant

ist dabei die (Nicht-)Nutzung des Bausteins *Videos* im LMS, da diese potenziell das asynchrone Format unterstützen.

Neben der Auswertung der in Tabelle 1 erfassten Kategorien wurden auch Zugriffszeiten der Studierenden in Moodle analysiert. Diese sind in Abb. 10 dargestellt und zeigen, dass sich viele Studierende des Kurses – trotz der außerplanmäßig belastenden Situation – im Semester einen geregelten Lern-Tages-Ablauf eingerichtet haben. Dieser ist durch einen *Peak* auf das Onlineangebot zur Mittagszeit charakterisiert. In den Nächten wurde demgegenüber weniger auf das Angebot im LMS zugegriffen.

Mithilfe der Daten stellte ich außerdem fest, dass es nicht einen *Superklicker* gab, sondern dass der überwiegende Teil meiner Studierenden das Onlineangebot kontinuierlich und dauerhaft nutzte. So entfallen ca. 1/3 der Klicks auf 20,7 % der Studierenden. Es gibt auch Studierende, die das Onlineangebot kaum nutzten. Hier wurde über persönliche virtuelle Gruppengespräche erfasst, dass die Studierenden entweder nicht allein online lernen konnten und/oder deren technische Voraussetzungen unzureichend für das Onlinelernen waren.

Ergebnisse

Der Fall zeigt, dass eine sinnvolle Kursstruktur im LMS den Lernprozess unterstützt, wenn diese an bekannte Oberflächen wie bspw. die eines Smartphones anknüpft. Auf dieser Basis ist eine bessere Nutzung des

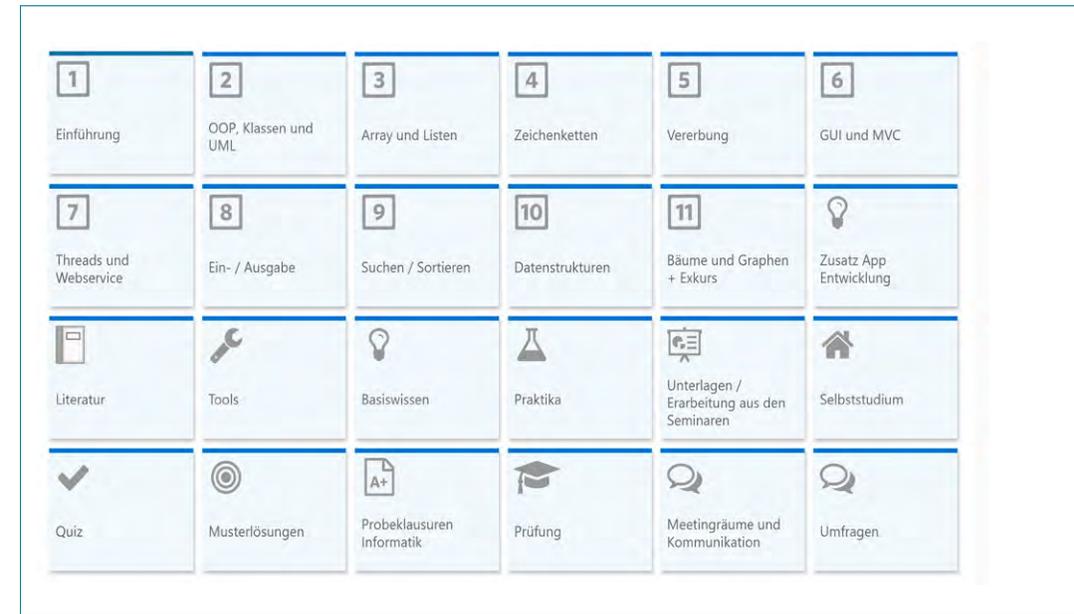


Abbildung 9

Visueller Aufbau des Moodle-Kurses im Grundlagensmodul *Programmierung*

Onlineangebots des LMS möglich. Außerdem kann durch eingerichtete Webkonferenzräume das *physical distancing* (WHO Transkript, 2020) abgemildert, aber nicht behoben werden.

Die individuellen Hindernisse der Lernenden dürfen nicht unterschätzt und können mit viel Aufwand in der Betreuung der Studierenden abgemildert werden. Wichtig ist, dass die individuellen technischen Voraussetzungen der Lernenden vor Semesterbeginn analysiert und mit dem Kurs besprochen werden. Aufgrund der Gruppengröße ist dies in Einzelfällen nur begrenzt möglich.

Fazit

Das Nutzer:innenverhalten zu Onlineangeboten spiegelt sich in LMS in den Klicks wider und liefert Hinweise auf dessen Funktionalitäten. Die Erfassung und Auswertung quantitativer Klickstatistiken in LMS ermöglichen Lehrenden ein Feedback über die Nutzung ihres Onlineangebots und Einblicke in das Lernverhalten der Studierenden auf diesen Systemen.

Im Semesterverlauf entsteht ein *window of opportunity*, in dem der/die Lehrende Einfluss auf die digitale Lernumgebung und -begleitung der Lernenden hat. Je nach Onlineangebot liefern die beim Blick durch dieses ‚Fenster‘ gewonnenen Daten Informationen über die Nutzungskontinuität des digitalen Lernangebots, die wiederum Rückschlüsse auf den Arbeits- und Lernprozess der Studierenden zulassen.

In rein asynchronen Lehr-Lern-Formaten können sich Lehrende somit der Frage nähern, welche spezifischen Bausteine des Onlineangebots im LMS wie bspw. *Forum, Material, Skripte, Lernvideos* usw. genutzt und ggf. weiterentwickelt werden müssen. Folglich lässt sich auch bei feedbackarmer, asynchroner Onlinelehre die Qualität des Lehr- und Lernprozesses verbessern. Die Lernplattform sollte hierzu log-in-basierte Klickdaten zur Verfügung stellen, die eine Analyse anhand kleinteilig aggregierter Zugriffe auf die gesamte Struktur des Onlineangebots semesterübergreifend zulassen. Damit wäre nachvollziehbar, wann welches Onlinekurselement und -angebot im Semesterverlauf von Studierenden genutzt und bearbeitet

wird und wo signifikante Unterschiede in jeweiligen Lerngruppen zwischen verschiedenen Jahrgängen bestehen. Hierfür bietet Moodle im Vergleich mit der OPAL viel detailliertere Auswertungsmöglichkeiten.

Der Blick in Richtung der Klickstatistik unterstützt potenziell die Notwendigkeit, das Onlineangebot – einschließlich dessen durchdachte Vernetzung mit den Lerngegenständen, Taxonomiestufen, Übungsbeispielen, Vermittlungsmethoden und Prüfungsleistungen – von der jeweiligen Studierendengruppe aus zu denken. Dies erfordert jedoch auch eine qualitative Perspektive und Rückkopplung. Die aussagekräftige Analyse und Berücksichtigung unterschiedlicher Präferenzen im Lernprozess in LMS ist daher auch an qualitative Studierendenbefragungen (bspw. in Form von Teaching Analysis Polls) gebunden. Andernfalls ist nicht abschließend klar, inwiefern Studierende das jeweilige Onlineangebot im LMS im Lernprozess und Semesterverlauf selbstbestimmt erkennen, beherrschen und subjektiv für sich nutzen können.

Infolgedessen empfehlen wir, die quantitativen Datensätze in LMS zum Nutzer:innenverhalten des Onlineangebots in Feedbackgesprächen mit den Studierenden zu besprechen und erst anschließend zu bewerten. So kann auf eine kontinuierliche, der jeweiligen Studierendengruppe und Semestersituation entsprechend angepasste und angemessene Verbesserung des Onlineangebots hingewirkt werden. Folglich ist auch die für das Lernen wichtige Partizipation der Studierenden am Lehr- und Lernprozess möglich, die Mayrberger (2012) bespricht.

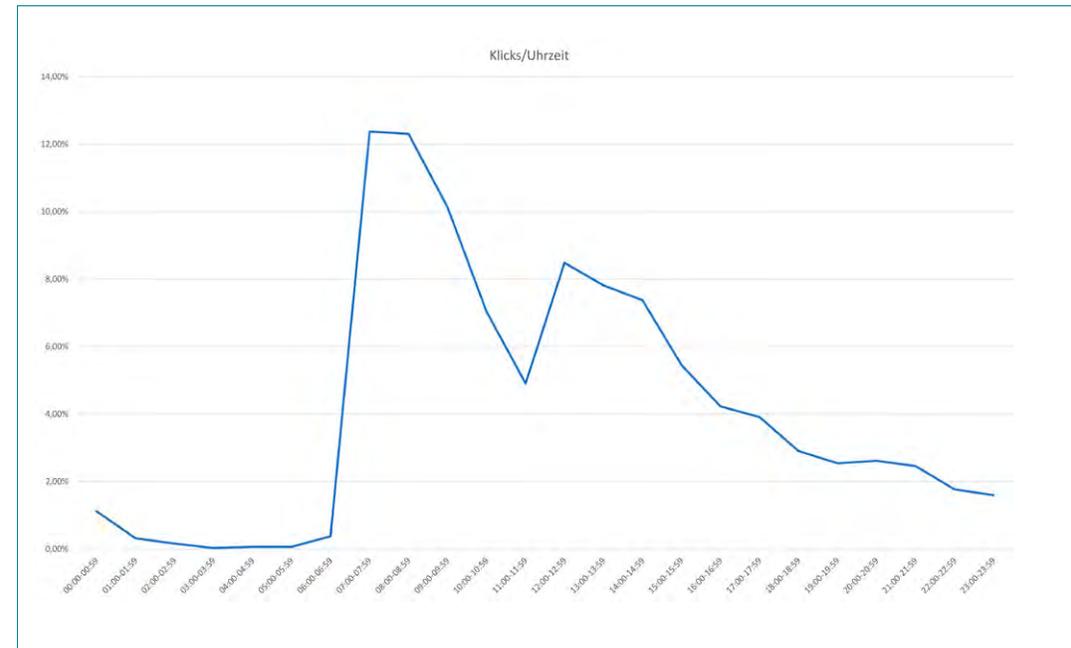


Abbildung 10

Zugriffszeiten in Moodle

Da wir uns in diesem Beitrag exemplarisch mit dem Thema Nutzer:innenverhalten in LMS auseinandergesetzt haben, ist es uns ein Anliegen, abschließend auf Folgendes hinzuweisen: Im Sinne des *Scholarship of Teaching and Learning* ist es zwar wünschenswert, Datensätze in LMS bestenfalls kleinteilig auszuwerten, um das digitale Lehren und Lernen kontinuierlich zu verbessern. Damit ergeben sich jedoch auch ethische Fragen, Herausforderungen und Notwendigkeiten zum Datenschutz (vgl. bspw. Boie & Grassegger 2015, die das Beispiel *Coursera* diskutieren).

Aus forschungsethischen Gründen ist es erforderlich, eine datenschutzfreundliche Gestaltung der Datenerhebung, Datenspeicherung und Datenanalyse sicherzustellen, da es sich bei Log-in-Daten um potenziell personenbezogene oder -beziehbare Daten handelt (vgl. Krieter & Breiter 2020, 133 ff.). Auch Weber und Salden (2020, 187 f.) lassen in ihrer Diskussion erkennen, dass die Nutzung lernbezogener Daten im Sinne des Datenschutzes in Deutschland nur für den eigentlichen Erhebungszweck zulässig sind und methodische bis hin zu ethischen Bedenken bestehen, wie verlässlich Datenanalysen und deren Interpretationen sein können, um überhaupt didaktische und/oder beratende Aktivitäten zu rechtfertigen (ebd.).

Literatur

Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich P. R., Raths, J. & Wittrock, M. C. (2001). A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives. Pearson Education. New York u. a.: Longman.

Boie, J. & Grassegger, H. (2015). Datenschutz bei Online-Kursen. Der gläserne Student. In: Süddeutsche Zeitung. SZ.de. <https://www.sueddeutsche.de/bildung/datenschutz-bei-online-kursen-der-glaeserne-student-1.2762465> (26.02.2021).

Dyrna, J., Riedel J. & Schulze-Achatz, S. (2018). Wann ist Lernen mit digitalen Medien (wirklich) selbstgesteuert? Ansätze zur Ermöglichung und Förderung von Selbststeuerung in technologieunterstützten Lernprozessen. In: T. Köhler, E. Schoop & N. Kahnwald (Hrsg.). Communities in New Media. Research on Knowledge Communities in Science, Business, Education & Public Administration. Proceedings of 21th Conference GeNeMe. Dresden: Verlag der Wissenschaften, 155–166.

e-teaching.org (2016). Lernmanagement-Systeme (LMS). Zuletzt geändert am 22.04.2016. Leibniz-Institut für Wissensmedien. <https://www.e-teaching.org/technik/distribution/lernmanagementsysteme/index.html> (22.02.2021).

Frank, A. & Kaduk, S. (2016). Lehrveranstaltungsevaluation als Ausgangspunkt für Reflexion und Veränderung. Teaching Analysis Poll (TAP) und Bielefelder Lernzielorientierte Evaluation (BiLOE). In: Arbeitskreis Evaluation und Qualitätssicherung der Berliner und Brandenburger Hochschulen und Freie Universität Berlin (Hrsg.): QM-Systeme in Entwicklung: Change (or) Management? Tagungsband 15, 39–51. https://refubium.fu-berlin.de/bitstream/handle/fub188/21130/Tagungsband_QM_Systeme_Entwicklung.pdf?sequence=1&isAllowed=y (19.02.2021).

Glameyer, C. (2020). Typen und Stufen von Lernzielen. <https://dbs-lin.ruhr-uni-bochum.de/lehreladen/planung-durchfuehrung-kompetenzorientierter-lehre/lehr-und-lernziele/typen-und-stufen/> (03. 11.2020).

Hoffmann, S. G. & Kiehne, B. (2016). Ideen für die Hochschullehre. Ein Methodenreader. Fokus Gute Lehre – Transferideen aus den Berliner Hochschulen, 1. Berlin: TU Universitätsverlag.

Huber, L., Pilniok, A., Sethe, R., Szczyrba, B. & Vogel, M. (Hrsg.) (2014). Forschendes Lehren im eigenen Fach. Scholarship of Teaching and Learning in Beispielen. Blickpunkt Hochschuldidaktik, 125. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag.

Klopsch, B. & Sliwka, A. (2019). Service Learning als „deeper learning“: Durch soziales Engagement (über-)fachliche Kompetenzen fördern. In: D. Jahn, A. Kenner, D. Kergel & B. Heidkamp-Kergel (Hrsg.). Kritische Hochschullehre. Diversität und Bildung im digitalen Zeitalter. Wiesbaden: Springer VS, 163–181.

Krieter, P. & Breiter, A. (2020). Digitale Spuren von Studierenden in virtuellen Lernumgebungen. In: S. Hoffhues, M. Schiefner-Rohs, S. Aßmann & T. Brahm (Hrsg.). Studierende – Medien – Universität. Einblicke in studentische Medienwelten. Münster: Waxmann Verlag, 131–152.

Mayrberger K. (2012). Partizipatives Lernen mit dem Social Web gestalten: Zum Widerspruch einer, verordneten Partizipation. In: *MedienPädagogik Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 21, 1–25. <http://www.medien-paed.com/21/mayrberger1201.pdf> (03.12.2020).

Ollermann, F., Hamborg, K.-C., Schulze, L. & Gruber, C. (2006). Empirische Untersuchung zur Veränderung des Studienalltags durch Einführung eines Lernmanagementsystems. In: M. Mühlhäuser, G. Rößling & R. Steinmetz (Hrsg.). DeLFI 2006, 4. e-Learning Fachtagung Informatik, 11.–14. September 2006, in Darmstadt. Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V., 219–230. https://dl.gi.de/bitstream/handle/20_500_12116/15243/GI-Proceedings-87-18.pdf?sequence=1&isAllowed=y%22 (21.01.2021).

Pawelleck, A., Reisas, S. & Riewerts, K. (2020). Scholarship of Teaching and Learning (SoTL) – Projekte planen, begleiten, dokumentieren. Instrumente zur Qualitätsentwicklung. Kiel: MACAU. https://macau.uni-kiel.de/receive/macau_mods_00000441 (07.12.2020).

Reidsema, C., Kavanagh, L., Hadgraft, R. & Smith, N. (2017). The Flipped Classroom. Practice and Practices in Higher Education. Singapur: Springer Verlag.

Schmohl T., Schäffer, D., To, K.-A. & Eller-Studzinsky B. (Hrsg.) (2019). Selbstorganisiertes Lernen an Hochschulen. Strategien, Formate und Methoden. Bielefeld: wbv Media.

Sonntag, M., Rueß, J., Ebert, C., Friederici, K., Schilow, L. & Deicke, W. (2017). Forschendes Lernen im Seminar. Ein Leitfaden für Lehrende (2., überarbeitete Aufl.). Berlin: Humboldt-Universität zu Berlin.

Teaching Analysis Poll (TAP) o. A. (2021). Eine Zwischenbilanz ziehen: Teaching Analysis Poll (TAP). <https://www.htwk-leipzig.de/hochschule/organisation-struktur/hochschulleitung/prorektorin-bildung/lehrpraxis-im-transfer-plus/aktuelles-und-termine/teaching-analysis-poll> (22.02.21).

Weber, A. & Salden, P. (2020). Learning Analytics in der Hochschule: Theoretisches Potenzial oder praktischer Nutzen? In: S. Hoffhues, M. Schiefner-Rohs, S. Aßmann & T. Brahm (Hrsg.). Studierende – Medien – Universität. Einblicke in studentische Medienwelten. Münster: Waxmann Verlag, 181–192.

WHO Transkript o. A. (2020): https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/transcripts/who-audio-emergencies-coronavirus-press-conference-full-20mar2020.pdf?sfvrsn=1eafbf_0 (10.02.2021).

Zitiervorschlag:

Schneider, D. P., Altroggen, K., Pause, M. & Franze, A. (2022). Quantitativ und qualitativ gestützte Reflexion von online durchgeführten MINT-Lehrveranstaltungen - Eine vergleichende Untersuchung von Kursverlaufsdaten während der COVID-19-Pandemie. In: *Perspektiven auf Lehre. Journal for Higher Education and Academic Development*, 2(1), 28–38.

DOI: 10.55310/jfhead.22

