

— Hausarbeit —

**Exemplarischer Einsatz von künstlicher  
Intelligenz, als Lösungsansatz von  
Diversität an der Hochschule  
Kaiserslautern.**

**Eine Analyse des Ist-Zustands und potenzieller  
Möglichkeiten.**

von

**Raphael Kiefer**

30. Januar 2019

**Hochschule Kaiserslautern  
Fachbereich Betriebswirtschaftslehre  
Studiengang „Information Management - IT-Specialist“**

**Betreuer Hochschule: Prof. Dr. Ruth Bartels**



# Ehrenwörtliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, Raphael Kiefer, geboren am 11. April 1988 in Dahn, ehrenwörtlich, dass ich meine Hausarbeit im Fach Aktuelle Fragestellungen der Wirtschaftsinformatik mit dem Titel:

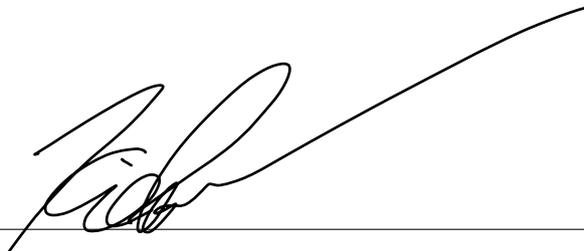
„Exemplarischer Einsatz von künstlicher Intelligenz, als Lösungsansatz von Diversität an der Hochschule Kaiserslautern.

Eine Analyse des Ist-Zustands und potenzieller Möglichkeiten.“

selbstständig und ohne fremde Hilfe angefertigt und keine anderen als in der Abhandlung angegebenen Hilfen benutzt habe;

dass ich die Übernahme wörtlicher Zitate aus der Literatur sowie die Verwendung der Gedanken anderer Autoren an den entsprechenden Stellen innerhalb der Arbeit gekennzeichnet habe.

Ich bin mir bewusst, dass eine falsche Erklärung rechtliche Folgen haben kann.



---

Zweibrücken, 30. Januar 2019

# Inhaltsverzeichnis

<b>Ehrenwörtliche Erklärung</b>	<b>I</b>
<b>1 Einleitung</b>	<b>1</b>
1.1 Problemstellung . . . . .	1
1.2 Aufbau der Arbeit . . . . .	2
<b>2 Einführung der Begriffe und Grundlagen</b>	<b>4</b>
2.1 Process Mining als Ausgangspunkt . . . . .	4
2.2 Learnflow Mining . . . . .	5
2.3 Learning Analytics . . . . .	5
2.4 Educational Data Mining . . . . .	5
2.5 Intelligente Tutorensysteme . . . . .	6
<b>3 E-Learning mit OpenOLAT an der Hochschule</b>	<b>8</b>
3.1 Wie wird OpenOLAT eingesetzt? . . . . .	8
3.2 Welche Möglichkeiten bietet OpenOLAT im aktuellen Einsatz? . . .	10
3.3 Potenzial von OpenOLAT . . . . .	15
3.4 Verbesserungspotenzial der E-Learningszenarien . . . . .	15
<b>4 Künstliche Intelligenz als Lösung zum Umgang mit Diversität</b>	<b>17</b>
<b>5 Resümee</b>	<b>20</b>
<b>6 Ausblick</b>	<b>21</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>22</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>23</b>
<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>25</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>25</b>

# 1 Einleitung

Schon Wilhelm Busch erkannte, „Also lautet der Beschluß: Daß der Mensch was lernen muß“ [Bus09]. Dieser Satz ist in Zeiten der Digitalisierung, in einer Leistungsgesellschaft in der lebenslanges Lernen quasi eine Grundvoraussetzung ist, aktueller denn je. Doch wie kann dabei noch gezielt auf jedes Individuum eingegangen werden? Wie kann jeder in seinem individuellen Lernprozess und seinem Lerntempo unterstützt werden? Kurz, wie kann mit Diversität und Heterogenität umgegangen werden?

Gerade im Umfeld der Hochschulen wird seit Jahren auf Learn Management Systeme, kurz LMS, somit auf E-Learning gesetzt. Dies bietet die Möglichkeit von überall auf die Lehrmaterialien zuzugreifen. Meist wird dies nur als Ersatz für einen Cloudspeicher genutzt, es werden also lediglich Dateien zur Verfügung gestellt. Doch E-Learning kann dabei so viel mehr und speziell bei Themen wie Learnflow Mining, Learning Analytics und Educational Data Mining ist ein LMS genau das Richtige um solche Daten, die im normalen Lehr-, Lernumfeld nicht messbar sind, zu erheben. An der Hochschule Kaiserslautern beispielsweise ist das LMS OpenOLAT im Einsatz.

## 1.1 Problemstellung

In dieser Arbeit soll auch analysiert werden, welche Daten bereits durch den Einsatz des Learn Management System (LMS) OpenOLAT an der Hochschule Kaiserslautern erhoben werden. Wie können anhand dieser Daten Rückschlüsse auf die Qualität der Lehre, im Hinblick auf die eingesetzten E-Learning Konzepte, oder den Lernfortschritt jedes Einzelnen getroffen werden? Welche Verbesserungsmöglichkeiten gibt es noch um den Einsatz der Lernplattform effizienter und effektiver zu gestalten, so dass beide Seiten, Lehrende und Lernende, davon profitieren können? Daten die mit OpenOLAT erhoben werden sind meist Kursstatistiken in denen beispielsweise die Zugriffshäufigkeit zu sehen ist. Doch OpenOLAT bietet mit seinen Bausteinen, wie Test oder Selbsttest und anderen, noch viele weitere Möglichkeiten, um aussagekräftige Daten zu den zuvor be-

schriebenen Themen zu generieren.

Schließlich wird die Überlegung ausgeführt, künstliche Intelligenz im Zusammenhang mit intelligenten Tutorensystemen als Lösungsansatz für Diversität an Hochschulen, speziell der Hochschule Kaiserslautern, einzusetzen. Um ein intelligentes Tutorensystem, in diesem Fall zunächst rein hypothetisch, im eingesetzten LMS zu implementieren und an der Hochschule zu etablieren, stellen sich im Vorfeld einige Fragen. Zu diesen Fragen gehört beispielsweise, ob die bereits gesammelten, respektive die erhebbaren Daten ausreichen, um ein solches System aufzusetzen.

Die leitenden Fragen, die beantwortet werden sollen, sind folgende:

- Wie kann mit Hilfe von E-Learning im Allgemeinen eine Verbesserung der Lernprozesse erreicht werden?
- Welche Daten werden bereits erhoben und wie aussagekräftig sind diese, respektive in wie fern kann mit diesen gearbeitet werden?
- Reichen die Daten, die eventuell bereits erhoben werden aus, um Lernprozesse zu analysieren und zu verbessern?
- Ist es auf lange Sicht möglich anhand der gewonnenen Daten ein intelligentes, KI gestütztes, Tutorensystem zu implementieren?

## 1.2 Aufbau der Arbeit

Diese Arbeit ist in fünf Hauptkapitel untergliedert. Zunächst wird eine Einführung in die Begrifflichkeiten gegeben und somit die Grundlagen für die restliche Arbeit geklärt. In diesem Kapitel werden die Begriffe Process Mining, Learnflow Mining, Educational Data Mining, Learning Analytics und Intelligente Tutorensysteme speziell auch künstliche Intelligenz erläutert, Zusammenhänge geklärt und gegeneinander abgegrenzt.

In Kapitel 3 werden die E-Learning Szenarien an der Hochschule Kaiserslautern in OpenOLAT analysiert. Es wird auf die Frage eingegangen, wie OpenOLAT an der Hochschule eingesetzt wird. Welche Kursbausteine werden eingesetzt und welche Daten können diese generieren, die eventuell für ein Intelligentes Tutorensystem (ITS) nützlich sein könnten? In diesem Zusammenhang steht auch die Frage Welche Möglichkeiten OpenOLAT im aktuellen Einsatz somit bietet. Welche Daten werden bereits erhoben, respektive sind auswertbar? Das Potenzial

von OpenOLAT soll eingeschätzt werden, welche Daten könnten mit der Anpassung der Lernszenarien erhoben werden? Im folgenden Unterkapitel soll das Verbesserungspotenzial aufgezeigt werden und eingeschätzt werden, welche Daten sich eignen würden und ob sie ausreichen, um ein ITS zu etablieren.

Kapitel 4 widmet sich dem Thema Künstliche Intelligenz (KI), als Lösungsansatz von Diversität an Hochschulen. Es soll exemplarisch und hypothetisch untersucht werden, ob die Möglichkeit besteht, ein ITS zu implementieren. Welche Voraussetzungen sind im aktuellen Einsatz von OpenOLAT erfüllt und welche müssten erfüllt sein?

In den letzten beiden Kapiteln dieser Arbeit wird ein kurzes Resümee gezogen und ein Ausblick auf eine mögliche zukünftige Entwicklung gegeben.

# 2 Einführung der Begriffe und Grundlagen

## 2.1 Process Mining als Ausgangspunkt

Dieses Kapitel führt das Process Mining als Ausgangspunkt für die weitere Betrachtung des Themas ein. Auch die Unterschiede und Gemeinsamkeiten zu den anderen Begriffen dieses Kapitels werden erläutert.

In allen Bereichen und Prozessen, die innerhalb des Betriebs ablaufen, werden durch den Einsatz digitaler Systeme Daten beispielsweise in Datenbanken gespeichert und Logfiles protokolliert. Einige dieser Systeme sind Workflow Management Systeme (WfMS), Enterprise-Resource-Planning-Systeme (ERP), Customer-Relationship-Management- Systeme (CRM) oder prozessgestützte Informationssysteme (PAIS). [IG18d]

Anhand dieser Daten können die Prozesse analysiert und somit Anpassungs- und Optimierungspotentiale erkannt werden, um beispielsweise Kosten zu sparen. Dieser Vorgang des Auswertens von sehr großen Datenmengen, die die einzelnen Geschäftsprozesse und -bereiche generieren, wird Data Mining genannt. Wenn nun bei der Analyse der Fokus allerdings auf den Prozessen selbst statt auf den von diesen generierten Daten liegt, wird dieser Vorgang Prozess Mining genannt.

Process Mining wird in drei Bereiche unterteilt. Die Erkennung, bei der aus Logfiles, also den Daten, die Prozessmodelle extrahiert werden. Der zweite Bereich, die Konformitätsprüfung, sie beschreibt den Vergleich der Prozessmodelle, respektive den Vorgaben mit dem durch die Daten erhobenen Verhalten der aktuellen Prozesse. Den letzten Bereich bildet die Erweiterung, die anhand der anderen beiden Bereiche eine Aussage darüber zulässt, wo Verbesserungspotentiale und Möglichkeiten zur Erweiterung der Datengewinnung und der Prozesse selbst besteht. [AUvdA12]

## 2.2 Learnflow Mining

Als Learnflow werden Lehr- und Lernprozesse zusammengefasst. Learnflow Mining ist dem Workflow Management und der Geschäftsprozessmodellierung ähnlich, daher lassen sich Methoden aus diesen Bereichen in abgewandelter Form auch auf das Learnflow Mining anwenden. Es geht hierbei um die Analyse der Lernprozesse, um diese speziell im LMS zu optimieren. [BDHM08]

## 2.3 Learning Analytics

Bei Learning Analytics (LA) [SKHI18] geht es darum Daten über Lernende und deren Kontext zu erheben, zu analysieren und festzuhalten. Anhand dieser Daten ist es möglich diesen Kontext zu verstehen und das Lernen an sich, aber auch den Raum in dem es stattfindet zu optimieren. Als Beispiel hierfür gilt das E-Learning oder der Präsenzraum.

Ziel ist es die, Lernenden individuell einzuschätzen und ihre Ziele zum Beispiel mit denen von anderen zu vergleichen. Anhand dessen ist es auch möglich Aussagen darüber zu treffen, welcher Lernende mehr Aufmerksamkeit und Unterstützung benötigt. Im Hochschulkontext kann so auch die Planung von Tutorien und die Einteilung der Gruppen optimiert und an die Bedürfnisse angepasst werden. [MSH<sup>+</sup>18]

Einige der Methoden der LA sind die Content analysis, bei der beispielsweise Abgaben von Hausarbeiten der Studierenden analysiert werden oder Social LA, bei dem die Interaktion der Studierenden während des Lernens im Fokus steht.

## 2.4 Educational Data Mining

Educational Data Mining (EDM) [BCR18] ist ein verwandtes Gebiet zu LA. Im Grunde sind die beiden Bereiche sehr ähnlich. Es gibt Überschneidungen bei den anwendbaren Methoden, wie auch bei den Zielen und dem zu untersuchenden Personenkreis der Lernenden.

Der wohl größte Unterschied zwischen beiden Disziplinen ist, dass LA in LMS eingesetzt wird und EDM in ITS und deren Paradigmen Einsatz findet. Es geht beim EDM vielmehr um die Verwendung von Data Mining und machine learning, also das automatisierte Auswerten von großen Datenmengen.

Beim Vergleich zwischen EDM und LA mit dem klassischen Process Mining, fallen einige Gemeinsamkeiten auf. [CVNM07] Es werden Daten erhoben, analysiert und zur Optimierung der vorhandenen Prozesse genutzt, genauso werden auch die Prozesse selbst analysiert und optimiert. Lediglich der Kontext in dem die Untersuchung stattfindet unterscheidet sich. Im einen Fall sind es unter anderem Geschäftsprozesse und Daten die aus diesen entstehen, im anderen Fall handelt es sich um Daten die während des Lernens und in den Lernprozessen erhoben werden.

### 2.5 Intelligente Tutorensysteme

Bereits 1973 führten Derek H. Sleeman and J.R. Hartley die Idee eines intelligenten Tutorensystems ein. Die Idee eines solchen in Software implementierten Systems ist, das individuelle Lernen zu unterstützen, indem es dem Lernenden in einem bestimmten Lernkontext Wissen vermittelt. Es kann sich um einen oder mehrere Lernende handeln. Das System soll sich den individuellen Lerngegebenheiten beispielsweise durch die Analyse des Lernerfolgs, respektive des Wissens des Lernenden anpassen.

Wenn der Lernende sich erstmals mit dem Lernstoff auseinandersetzt, werden vom System beispielsweise zunächst auch nur einfache Fragen zu den Grundlagen erzeugt. Je größer der Lernfortschritt wird, desto tiefergehende und anspruchsvollere Fragen werden gestellt. So wird der Lernprozess kontinuierlich optimiert. Dieser Ansatz kann auch mit dem der Gameification verglichen werden, bei dem es darum geht dem Lernenden spielerisch das Wissen zu vermitteln und den Lernerfolg durch Anreize wie Highscorelisten etc. kontinuierlich zu erhöhen. Der Unterschied hierbei ist allerdings, dass ein ITS, wie bereits geschrieben, individuell auf den einzelnen Lernenden eingehen kann. [AA17]

Damit ein solches System funktioniert, werden drei Komponenten vorausgesetzt. Es müssen Informationen über die Wissensdomäne vorhanden sein und über das was der Lernende sich aneignen möchte. Die zweite Komponente ist das Wissen über den Lernenden und dessen Wissen. Es ist wichtig Daten darüber zu haben, welches Vorwissen der Lernende beispielsweise bereits mitbringt zum Thema selbst, oder das in den Kontext dieses Themas passt. Aber auch Daten über die Lösungsstrategien des Lernenden spielen hierbei eine Rolle. Zuletzt muss das System auch Informationen über Strategien zur Wissensvermittlung aufweisen,

um Lernstrategien entwickeln zu können.

# 3 E-Learning mit OpenOLAT an der Hochschule

## 3.1 Wie wird OpenOLAT eingesetzt?

OpenOLAT wird in den meisten Fällen als Ablageort für PDF Dateien genutzt. Die meisten Lehrenden stellen dort im genannten Dateiformat ihre Vorlesungsunterlagen und Übungsunterlagen zur Verfügung. In diesem Fall kann davon ausgegangen werden, dass das LMS kaum Daten über die Lernenden erhebt, mit denen potenziell gearbeitet werden könnte. Es fehlen aussagekräftige Daten über Verbesserungsmöglichkeiten des Lernverhaltens, respektive des Lernprozesses der Lernenden und im Allgemeinen auch über den Lernfortschritt.

Eine gewisse Anzahl an Daten lässt sich allerdings selbst aus einem solchen Kurs erheben, die sogenannte Kursstatistik. Sie zeigt, wie oft die Studierenden beispielsweise auf den Kurs zugegriffen haben. Darüber lassen sich zumindest grundlegende Aussagen treffen, zu welchen Zeiten Studierende im Kurs aktiv waren. Zum Beispiel bei Semesterbeginn, oder kurz vor der Klausur.

45 Einträge [Filter] [Download]

Kursbaustein	2018-44	2018-45	2018-46	2018-47	2018-48	2018-49	2018-5	2018-50	2018-51	2018-52	Total
Medizin- und Biowissensch	37	48	61	53	21	43	34	58	36	7	398
Gut zu Wissen				5	3	5		4	3		20
News allgemein	18	21	27	15	8	21	6	12	5	1	134
Kalender	8	8	15	6	4	5	7	19	22		94
Einschreibung in Module	5	1	1	2		1		3			13
Forum Cafeteria	1		1	3			1				6
1. Jahr	17	9	18	5	5	10	4	19	11	4	102
Einschreibung	13	5	7	3		4		3	4		39
News J1	11	9	10		5	1		7	3	1	47
Modulübersicht J1	14	2	8	5	2	8	2	13	6	3	63
Forum J1	7	8	1		1	5		10	9		41
Virtueller ArbeitsraumJ1	1		1								2
Teilnahmelisten	4		2								6
2. Jahr	7	7	10	13	6	6	2	8	4	1	64
Einschreibung		2	16	9							27
News J2	5	4	8	4	5	4		4	5	1	40
Modulübersicht J2	3	3	3	7	2	4	1	7	2	1	33

Abbildung 3.1: Eine Kursstatistik mit Anzahl an Zugriffen pro Kursbaustein

In Abbildung 3.1 ist eine Statistik eines solchen Kurses zu sehen. Die Statistik zeigt die Zugriffe auf die einzelnen Kursbausteine.

Es gibt allerdings auch einige Positivbeispiele, Kurse in denen auch Tests, Selbsttests und Aufgaben eingebaut sind. Diese generieren somit wesentlich mehr Daten, die zum Teil eine höhere Aussagekraft über die Lernprozesse und -erfolge der Lernenden zulassen.

In den nächsten drei Unterkapiteln wird analysiert, welche Möglichkeiten OpenOLAT derzeit zur Datenerhebung bietet, welche Kursbausteine aktuell eingesetzt werden und welche Daten sie erheben. Im Folgenden soll das Verbesserungspotenzial zur Gewinnung aussagekräftiger Daten betrachtet werden. [DH05]

## 3.2 Welche Möglichkeiten bietet OpenOLAT im aktuellen Einsatz?

Wie im vorherigen Kapitel bereits angedeutet, gibt es auch einige Positivbeispiele für den Einsatz von OpenOLAT an der Hochschule. Dabei steht im Vordergrund die Betrachtung, welche Kursbausteine dort eingesetzt werden und welche Daten diese erheben. OpenOLAT bietet gerade zur Erhebung von Daten über den Lernfortschritt einige geeignete Bausteine. Zu diesen zählen unter anderem der Test, Selbsttest und der Aufgabenbaustein.

### Wissensüberprüfung

- |  |  |
|--|--|
|  Aufgabe    |  Gruppenaufgabe   |
|  Test       |  Selbsttest       |
|  Bewertung  |  Portfolioaufgabe |
|  Fragebogen |  Checkliste       |

Abbildung 3.2: Werkzeuge zur Wissensüberprüfung

In Abbildung 3.2 ist eine Auflistung aller in OpenOLAT zur Verfügung stehenden Werkzeuge zur Wissensüberprüfung zu sehen.

Der Test ist ein Baustein, welcher zur Kontrolle des Lernfortschritts durch den Lehrenden gedacht ist. Dieser kann beispielsweise aus Multiple- und Singlechoice Fragen bestehen. Der Lehrende erhält eine Auswertung von jedem einzelnen Lernenden, aber auch eine Übersicht mit einem Vergleich aller Teilnehmenden. Es ist, wie bei vielen anderen Bausteinen unter anderem den hier beschriebenen, auch möglich Highscore Listen zu erstellen. So kann der Ansatz der Gamification eingebaut werden und die Lernenden zu besseren Leistungen in Form eines Wettbewerbs angeregt werden. Anhand dieser Daten könnte zum Beispiel eine Aussage darüber getroffen werden, wer gut für eine Klausur vorbereitet ist und bei wem noch Vorbereitungsbedarf besteht.

### 3.2. WELCHE MÖGLICHKEITEN BIETET OPENOLAT IM AKTUELLEN EINSATZ?

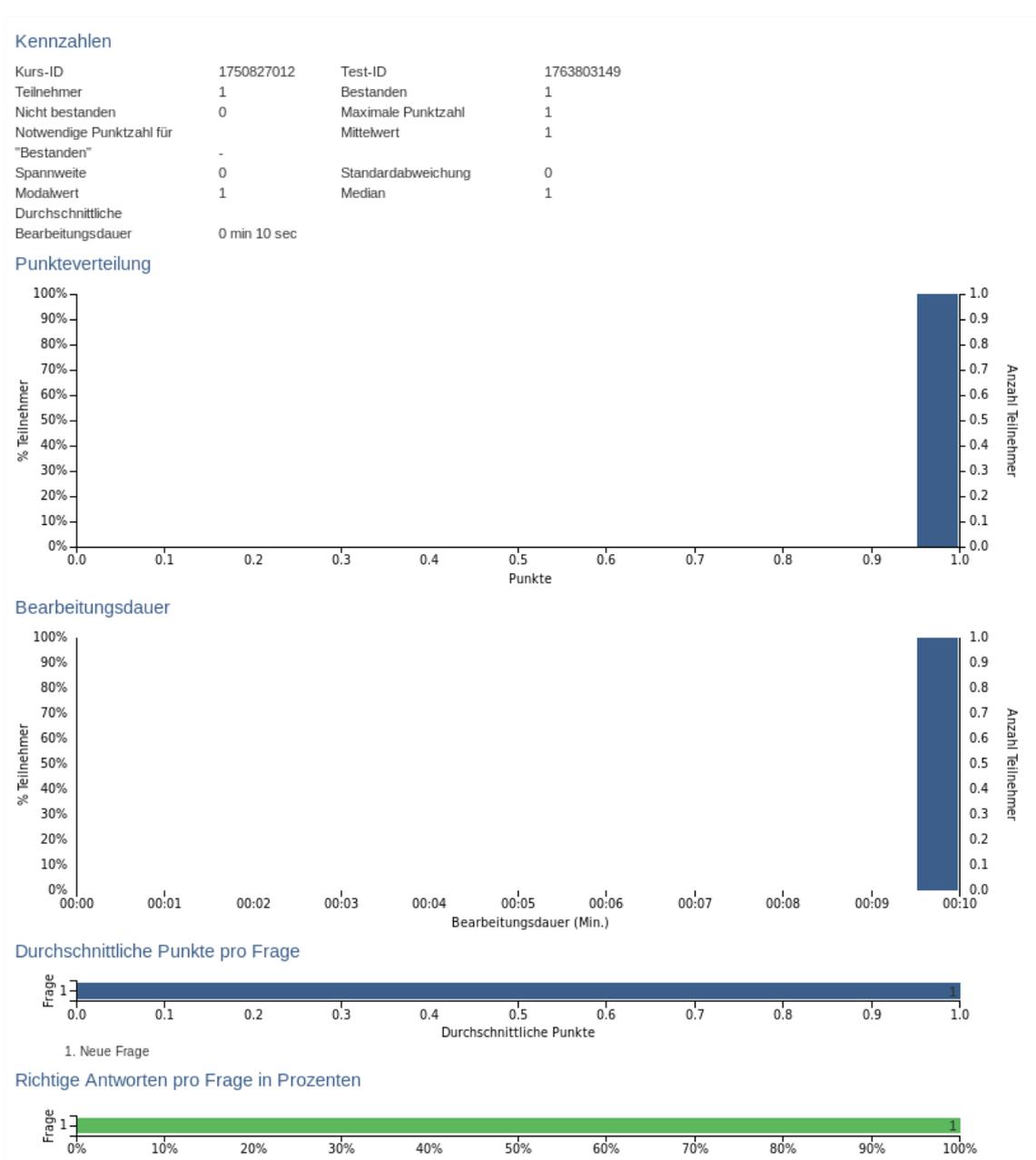


Abbildung 3.3: Teststatistik allgemein

Abbildung 3.3 zeigt eine Teststatistik.

Der Selbsttest ist ähnlich dem normalen Test, nur dass die Auswertung des Tests hier in erster Linie für den Lernenden gedacht ist. Die Lernenden können so ihre eigenen Leistungen überprüfen und Daten über ihren Lernfortschritt erheben. Selbstverständlich sind diese Daten aus der Sicht des Lehrenden auch nicht uninteressant, da sie äquivalent zum Test auch für ihn entsprechende Daten erheben.

The screenshot shows the OpenOLAT test interface for 'Activity9-Test'. At the top right, there are buttons for 'Test beenden' and 'Test abbrechen'. Below the title, a progress bar shows 'Aktuelle Punktzahl: 0 / 4'. A timer indicates 'Zeitbeschränkung für Test: 10' 0" (Ablauf um 13:47) : 9' 37"'. On the left, a navigation menu lists: 1. OpenOLAT, 1.1. Grundlagen, 1.2. Werkzeuge, 1.3. Rechte, and 1.4. Forum. The main content area shows a question titled 'Grundlagen' with the text 'Was ist OpenOLAT?'. Below the question are three radio button options: 'Content Management System (CMS)', 'Learning Management System (LMS)', and 'Online Editor für Lernressourcen'. A blue bar at the top of the question area indicates 'Noch 2 Antwortversuch(e)'. At the bottom right of the question area is a blue button labeled 'Antwort speichern'. A small link 'nach oben' is visible in the bottom right corner.

Abbildung 3.4: Allgemeiner Aufbau eines Tests oder Selbsttests

In Abbildung 3.4 ist zu entnehmen wie der allgemeine Aufbau eines Tests oder Selbsttests in OpenOLAT aussehen kann. Diese bestehen zumeist aus Multiple- und Singlechoice Fragen. Es ist davon auszugehen dass auch noch andere Aufgabentypen hinzukommen werden. Moodle als LMS unterstützt beispielsweise auch Drag&Drop Aufgaben.

Mit dem Aufgabenbaustein können Gruppen- oder Einzelaufgaben erstellt werden, die in bestimmten Zeiträumen zu erledigen sind. Der Aufgabenbaustein bietet die Möglichkeit Feedback zur eingereichten Aufgabe zu geben. Auch hierbei werden Daten über den Erfolg des Einzelnen und der Gruppe gespeichert.

### 3.2. WELCHE MÖGLICHKEITEN BIETET OPENOLAT IM AKTUELLEN EINSATZ?

Aufgabe	Schritt	Abgabedatum	 Punkte	Bestanden	Dok.	Auswählen
	Zuweisung				0	<a href="#">Auswählen</a>
	Zuweisung				0	<a href="#">Auswählen</a>
	Zuweisung				0	<a href="#">Auswählen</a>
	Zuweisung				0	<a href="#">Auswählen</a>
Einsendeaufgaben_1.pdf	Lösung	25.05.2018			1	<a href="#">Auswählen</a>
Einsendeaufgaben_1.pdf	Lösung	01.06.2018			1	<a href="#">Auswählen</a>
Einsendeaufgaben_1.pdf	Abgabe				0	<a href="#">Auswählen</a>
Einsendeaufgaben_1.pdf	Lösung	21.05.2018			1	<a href="#">Auswählen</a>
	Zuweisung				0	<a href="#">Auswählen</a>
	Zuweisung				0	<a href="#">Auswählen</a>

Abbildung 3.5: Aufgabenstatistik

Abbildung 3.5 zeigt die Statistik einer Aufgabe, dort ist beispielsweise zu erkennen wer die Aufgabe abgegeben und bestanden hat.

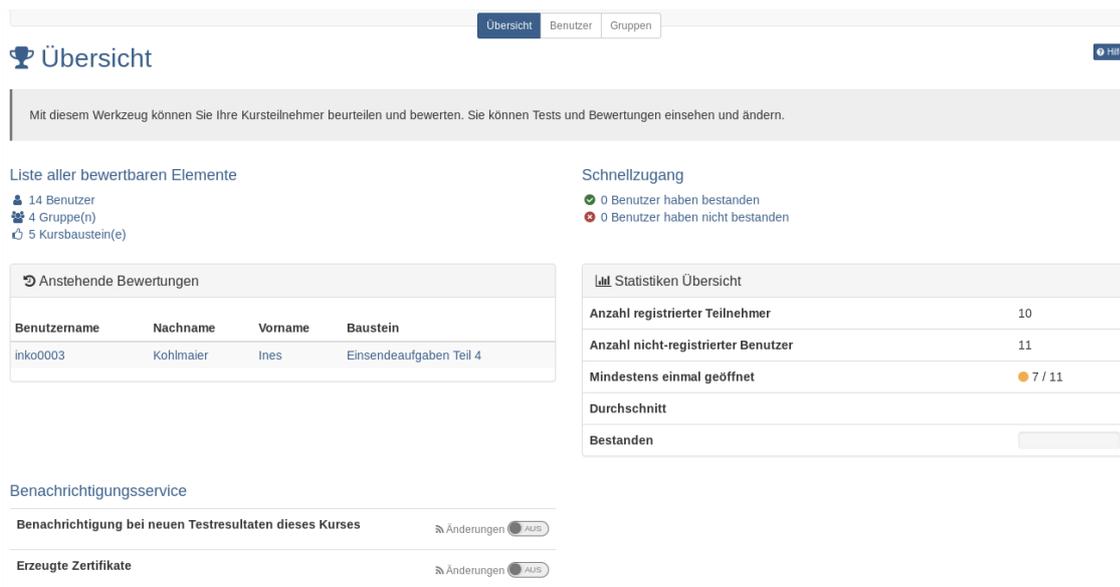


Abbildung 3.6: Bewertungswerkzeug

In Abbildung 3.6 ist zu sehen, wie das Bewertungswerkzeug aus Sicht eines OpenOLAT Autors aussieht. Der Lehrende kann sich eine Auflistung der Aufgaben und der Abgaben erstellen lassen und die Aufgaben dort bewerten.

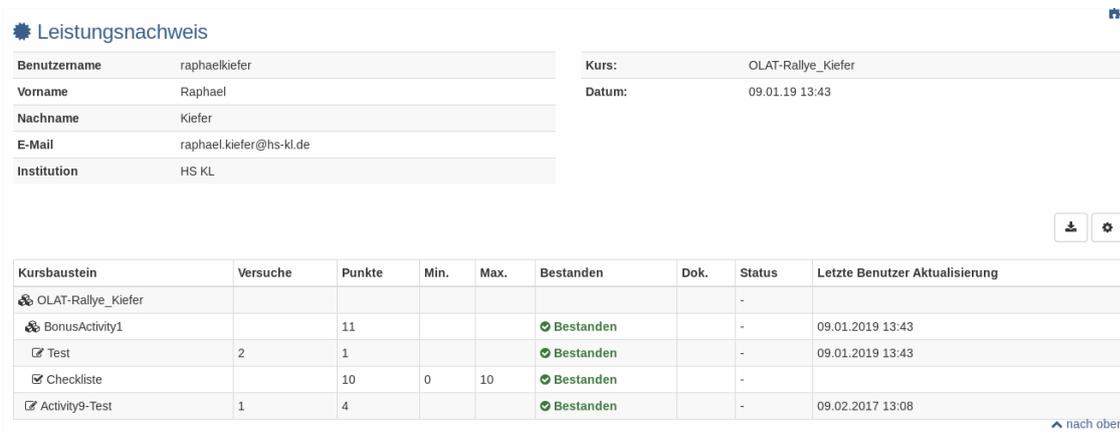


Abbildung 3.7: Leistungsnachweise

Wie in Abbildung 3.7 zu sehen können sich Lernende auch einen Leistungsnachweis über die Kurse, Aufgaben, usw. erstellen lassen.

### 3.3 Potenzial von OpenOLAT

Betrachtet man die in den letzten Kapiteln beschriebenen in OpenOLAT erhebaren Datenerhebungsverfahren und die so gewonnenen Daten, ist zu erkennen, dass Daten zum gesamten Lernprozess vorhanden sind. Die meisten LMS sind webbasiert, es besteht beispielsweise die Möglichkeit, eigene Tools zu implementieren, die in OpenOLAT 'hinterlegt' werden können. Dabei ist jedoch zu beachten, dass diese externen Webseiten, respektive Webapplikationen die auf einem anderen Webserver gehostet werden, nur verlinkt werden können und nicht direkt als LMS Erweiterung implementierbar sind.

Ein Problem stellt der Zugriff auf die Daten dar. Diese sind zwar in einer Datenbank gespeichert und somit theoretisch abrufbar, allerdings hat nicht jeder Autor die Berechtigung auf diese Daten zuzugreifen. Die Administratoren, für die an der Hochschule Kaiserslautern genutzte OpenOLAT Instanz, arbeiten beim Virtuellen Campus Rheinland Pfalz (VCRP). Es wäre also möglich die nötigen Berechtigungen, die für den Zugriff auf die Daten nötig sind, zu erhalten. Eventuell ändert sich auch das Rechte management von OpenOLAT, sodass solche Datenabfragen und Implementierungen zulässig werden.

### 3.4 Verbesserungspotenzial der E-Learningszenarien

Wie bereits geschrieben, bietet ein LMS hier im speziellen OpenOLAT einige Bausteine, mittels derer Daten über das Lernverhalten und den Lernvortschritt erfassbar werden. Ebenfalls wurde bereits festgestellt, dass an der Hochschule Kaiserslautern die meisten Kurse gerade diese Bausteine nicht einsetzen. Ein erster Schritt in Richtung ITS wäre also die gängigen E-Learning Szenarien zu verbessern. [Hof18]

Je mehr Daten über die Lernenden und das Lernverhalten gesammelt werden, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit, eventuell sogar mit einer Eigenentwicklung, ein ITS zu implementieren. Diese Annahme ist rein hypothetisch, da im Rahmen dieser Arbeit nicht alle notwendigen Variablen geklärt werden können, die eine tatsächliche Implementierung voraussetzen würden. Der Vorteil durch die Verbesserung der E-Learning Szenarien ist allerdings hierbei nicht von der Hand zu weisen. Die Lehrenden können kontinuierlich ihre Lehre verbessern, die Lernenden profitieren davon dass sie mit ihren persönlichen und individuel-

len Lernstrategien besser arbeiten können.

Kurse innerhalb des LMS sollten also mehr Tests, Selbsttests und Aufgaben enthalten, die im Allgemeinen den Lernfortschritt verbessern und zudem die benötigten Daten die für die Entwicklung eines ITS relevant wären, zu erheben. [AKTZ18]

## 4 Künstliche Intelligenz als Lösung zum Umgang mit Diversität

In diesem Kapitel soll darauf eingegangen werden, welche Daten aus OpenOLAT tatsächlich brauchbar sind, welche noch fehlen würden, was nötig ist um die Daten abzufragen und wie eine mögliche Umsetzung eines ersten Prototyps aussehen könnte.

Im letzten Jahr wurde von der Gesellschaft für Informatik (GI) ein Preis für herausragende Abschlussarbeiten vergeben. Eine dieser ausgezeichneten Arbeiten befasste sich mit dem Thema KI, respektive mit der Entwicklung des Prototypen eines Chatbots zur Unterstützung der Lehrenden bei der Erstellung von Übungsaufgaben. Dieser Chatbot wurde auch in das an der betreffenden Hochschule eingesetzte LMS eingebettet. [IG18a] Das Beispiel zeigt, wie KI dabei hilft die Lehre zu verbessern.

Im Fall von Open-OLAT besteht, wie bereits zuvor geschrieben, das Problem an die eigentlich benötigten Daten zu gelangen. Für die Autoren, die in OpenOLAT Kurse erstellen, sind diese Berechtigungen nicht vorgesehen. Allerdings sind einige Daten vorhanden, die zur Analyse und Auswertung herangezogen werden könnten und somit die Grundlage für ein ITS bilden.

Der erste Schritt könnte also sein, zunächst einen Prototypen eines Chatbots zu entwickeln. Dieser käme mit wenigen Daten über die Nutzer aus. Solche Daten sind beispielsweise Informationen über die Häufigkeit des Einloggens, die besuchten Kurse, oder Testergebnisse. Anhand dessen wäre es möglich, Erinnerungsfunktionen oder Hilfestellungen über genannten Chatbot an den Lernenden mitzuteilen. Häufig gestellte Fragen, von Lernenden oder auch von Lehrenden zum Umgang mit OpenOLAT werden somit von diesem Chatbot Prototypen in erster Instanz beantwortet. Dieser Ansatz wäre sehr rudimentär und benötigt keine großen Datensätze von, aus oder über das LMS.

Der nächste Schritt könnte sein, die bereits vorhandenen Informationen, also Er-

gebnisse von Tests und Selbsttests, etc. einfließen zu lassen. Von dem Chatbot kann der Lehrende erfahren, wie er beispielsweise in einem Test innerhalb eines bestimmten Kurses abgeschnitten hat. OpenOLAT ist zur Zeit noch recht unübersichtlich. Darüber beklagen sich Lehrende wie auch Lernende. Durch den Chatbot könnten bestimmte Daten oder wichtige Bereiche in OpenOLAT leichter zugänglich gemacht werden.

Ein ITS benötigt Informationen über das Wissensfeld in dem es eingesetzt wird. Auch dies wird zunächst Probleme bereiten, da in OpenOLAT keine Daten über das Wissensgebiet gespeichert sind. Die Problematik über das Wissensgebiet ist bei diesem Einsatzszenario jedoch nicht gegeben, da dem Chatbot das Wissen über das Wissensgebiet, in diesem Fall OpenOLAT, antrainiert wird.

Der herausforderndste Schritt bei der Implementierung ist, dem Chatbot, respektive ITS das Wissen aus dem jeweiligen Wissensgebiet mit zu geben. Denn jeder Kurs behandelt ein anderes Themengebiet. Auch der Zusammenhang zwischen einzelnen Themengebieten muss hinterlegt werden. Für diese Art der Datenhaltung wäre OpenOLAT allerdings ungeeignet, da es sich bei einem LMS um eine reine Plattform zur Bereitstellung von Lehrmaterial handelt. Sicherlich geht der Einsatzzweck zum Teil auch weiter darüber hinaus, wie in den vorherigen Kapiteln bereits erörtert wurde.

Um also ein wirkliches ITS zu entwickeln, müsste dies auf einem eigenen Server geschehen, auf dem auch Daten über die verschiedenen Wissensgebiete die an der Hochschule Kaiserslautern gelehrt werden, hinterlegt sind. Diese Daten werden dann mit den Informationen über die Lernenden und deren Lernfortschritt aus OpenOLAT angereichert. Somit wären so gut wie alle benötigten Daten vorhanden. Einzig das Wissen über die Lösungsstrategien des Lernenden fehlen in diesem Szenario, da diese Daten in OpenOLAT derzeit mit den verfügbaren Methoden nicht erhebbbar sind. Hier könnten allerdings selbstprogrammierte Tests, oder Tests aus anderen LMS, wie zum Beispiel Moodle, Abhilfe schaffen, die teilweise schon zum Einsatz kommen. Es müssten also Tests und Selbsttests oder Aufgaben erstellt werden, die Daten über die Lösungsstrategien des Lernenden erfassbar machen.

Es ist also nicht unmöglich ein ITS an der Hochschule Kaiserslautern, auch mit den vorhandenen Strukturen und Tools, zu implementieren. Der Weg dorthin würde allerdings in kleinen Schritten erfolgen, von einem rudimentären Chatbot, der sozusagen First-Level-Support übernimmt bis hin zu einem ITS das tatsäch-

---

lich Wissen über den Lernenden, dessen Wissen und das jeweilige Wissensgebiet beinhaltet.

## 5 Resümee

Anhand dieser Arbeit ist es möglich eine Aussage darüber zu treffen, in wiefern die Daten aus OpenOLAT geeignet sind, ein ITS zu implementieren.

Aus meiner Sicht wäre der Prototyp eines Chatbots, der rudimentär mit den verschiedenen Protagonisten interagiert, realisierbar. Dieser könnte zunächst als Lehrunterstützung eingesetzt werden und Daten darüber erheben, wie die Lehrenden mit einem solchen System zurechtkommen und ob es für sie einen Vorteil bringt. Über die Teststatistiken könnten Aussagen darüber getroffen werden, ob solche Systeme tatsächlich beim Lernen und vor allem dem Umgang mit Diversität, unterstützen. Falls diese Ergebnisse positiv ausfallen und der Zugriff auf weitere Daten in OpenOLAT möglich ist, könnte daraus nicht nur ein Prototyp, sondern ein wirkliches ITS entwickelt werden, um zukünftig die Studierenden bei ihrem Lernfortschritt zu unterstützen.

## 6 Ausblick

Durch meine Arbeit beim Referat Neue Lehr- und Lernformen (RNLL) der Hochschule Kaiserslautern wäre es machbar einen Prototypen eines ITS zu entwickeln und in OpenOLAT zu hinterlegen. Auch ein Test in ausgewählten Kursen wäre somit denkbar. Dieser Prototyp könnte in geeignetem Umfang eventuell auch das Potential für eine Masterthesis aufweisen, was allerdings abzuklären wäre.

Allgemein kann davon ausgegangen werden, dass ITS zukünftig vermehrt eingesetzt werden um die Lehre zu verbessern. Die aktuelle Entwicklung und Präsenz [IG18b] von KI zeigt, dass diese Technologie in immer mehr Geschäftsbereiche Einzug erhält und allgemein in vielen Bereichen, auch denen unseres täglichen Lebens eine größere Rolle spielt. [IG18c]

# Literaturverzeichnis

- [AA17] Ali Talib Qasim Al-Aqbi. *Intelligent Tutoring System Effects on the Learning Process*. PhD thesis, Wright State University, 2017.
- [AKTZ18] Patricia Arnold, Lars Kilian, Anne Thilloßen, and Gerhard M. Zimmer. *Handbuch E-Learning: Lehren und Lernen mit digitalen Medien*. UTB, February 2018. Google-Books-ID: 32pODwAAQBAJ.
- [AUvdA12] Rafael Accorsi, Meike Ullrich, and Wil M. P. van der Aalst. Process Mining. *Informatik-Spektrum*, 35(5):354–359, October 2012.
- [BCR18] Alejandro Bogarin, Rebeca Cerezo, and Cristobal Romero. A survey on educational process mining. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 8(1):e1230, 2018.
- [BDHM08] Robin Bergenthum, Jörg Desel, Andreas Harrer, and Sebastian Mauser. *Learnflow Mining*. Gesellschaft für Informatik e.V., 2008.
- [Bus09] W. Busch. *Max und Moritz: eine Bubengeschichte in sieben Streichen*. Esslinger Reprint. Esslinger Verlag Schreiber, 2009.
- [CVNM07] Felix Castro, Alfredo Vellido, Angela Nebot, and Francisco Mugica. Applying Data Mining Techniques to e-Learning Problems. In Lakhmi C. Jain, Raymond A. Tedman, and Debra K. Tedman, editors, *Evolution of Teaching and Learning Paradigms in Intelligent Environment*, Studies in Computational Intelligence, pages 183–221. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, 2007.
- [DH05] M. Derntl and K. A. Hummel. Modeling context-aware e-learning scenarios. In *Third IEEE International Conference on Pervasive Computing and Communications Workshops*, pages 337–342, March 2005.
- [Hof18] Erwin Hoffmann. E-Learning als wirkungsvolles Element der Digitalisierung. In Rainer Maria Wagner, editor, *Industrie 4.0 für die Praxis : Mit realen Fallbeispielen aus mittelständischen Unternehmen und vielen umsetzbaren Tipps*, pages 201–220. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, 2018.

- [IG18a] Gesellschaft für Informatik (GI). Beste Abschlussarbeiten im Bereich E-Learning ausgezeichnet, October 2018.
- [IG18b] Gesellschaft für Informatik (GI). INFORMATIK 2018: Künstliche Intelligenz ein bestimmendes Thema, October 2018.
- [IG18c] Gesellschaft für Informatik (GI). NDR-Interview: Welche Chancen und Risiken birgt Künstliche Intelligenz?, December 2018.
- [IG18d] Gesellschaft für Informatik (GI). Process Mining, September 2018.
- [MSH<sup>+</sup>18] Andino Maselena, Noraisikin Sabani, Miftachul Huda, Roslee Ahmad, Kamarul Azmi Jasmi, and Bushrah Basiron. Demystifying Learning Analytics in Personalised Learning. *International Journal of Engineering & Technology*, 7(3):1124, June 2018.
- [SKHI18] Luisa Seiler, Matthias Kuhnel, Andrea Honal, and Dirk Ifenthaler. Mobile Learning Analytics: Potenziale für Lernen und Lehren am Beispiel Hochschule. In Claudia de Witt and Christina Gloerfeld, editors, *Handbuch Mobile Learning*, pages 585–608. Springer Fachmedien Wiesbaden, Wiesbaden, 2018.

# Abkürzungsverzeichnis

<b>CRM</b>	Customer-Relationship-Management- Systeme .....	4
<b>EDM</b>	Educational Data Mining .....	5
<b>ERP</b>	Enterprise-Resource-Planning-Systeme .....	4
<b>GI</b>	Gesellschaft für Informatik .....	17
<b>ITS</b>	Intelligentes Tutoriensystem .....	2
<b>KI</b>	Künstliche Intelligenz .....	3
<b>LA</b>	Learning Analytics .....	5
<b>LMS</b>	Learn Management System .....	1
<b>PAIS</b>	prozessgestützte Informationssysteme .....	4
<b>RNLL</b>	Referat Neue Lehr- und Lernformen .....	21
<b>VCRP</b>	Virtueller Campus Rheinland Pfalz .....	15
<b>WfMS</b>	Workflow Management Systeme .....	4

# Abbildungsverzeichnis

3.1	Eine Kursstatistik mit Anzahl an Zugriffen pro Kursbaustein . . . . .	9
3.2	Werkzeuge zur Wissensueberpruefung . . . . .	10
3.3	Teststatistik allgemein . . . . .	11
3.4	Allgemeiner Aufbau eines Tests oder Selbsttests . . . . .	12
3.5	Aufgabenstatistik . . . . .	13
3.6	Bewertungswerkzeug . . . . .	14
3.7	Leistungsnachweise . . . . .	14