

4 Technische Konzeption und Entwicklung des Studienmonitoringsystems der FHWS

Teilprojekt Selbsteinschätzungshilfen und Studien- und Kompetenzmonitor (SEISMO)

Alexander Pfarr, Sebastian Blatz, Christian Böpple, Prof. Dr. Christian Bauer

Unter Mitwirkung von: Teilprojekt Forschungs- und Evaluationsmodul (FEM)

Claudia Reuer, Christina-Maria Wismath, Prof. Dr. Rebecca Löbmann

4.1 EINLEITUNG

Learning Analytics wird im Hochschulkontext zunehmend zu einem tragenden Baustein im Regelkreis des Qualitätsmanagements [Mandausch, M. (2019)] [Hermeier, B.; Beschorner, H. (2017), S. 37] [Adams Becker, S.; Cummins, M.; Davis, A.; Freeman, A.; Hall Giesinger, C.; Ananthanarayanan, V. (2017), S. 5]. Learning Analytics kann definiert werden als »the measurement, collection, analysis and reporting of data about learners and their contexts, for purposes of understanding and optimising learning and the environments in which it occurs« [Adams Becker, S.; Cummins, M.; Davis, A.; Freeman, A.; Hall Giesinger, C.; Ananthanarayanan, V. (2017), S. 14]. Auch die FHWS ist aktuell dabei, den Regelkreis des Qualitätsmanagements in der Lehre unter Einbeziehung von Learning Analytics weiterzuentwickeln [FHWS (o. J.)]. Hierzu wurden studienerefolgsrelevante Kennzahlen mit Hilfe von Befragungen und Interviews von späteren Benutzerinnen und Benutzern als auch Datenanalysen konzipiert. Eine detaillierte Beschreibung dieses Verfahrens findet sich in Kapitel 5 von Reuer, Wismath, Löbmann in diesem Band.

Im Sinne eines geschlossenen Regelkreises von Learning Analytics ist es notwendig, die durch die Befragungen erhobenen Kennzahlen den befragten Zielgruppen zur Analyse verfügbar zu machen. Zu diesem Zweck soll an der Hochschule ein Business Intelligence (BI) System, als Grundlage für das Monitoring von Studierendendaten und Prüfungsleistungen, etabliert werden. Dieses System wird an der FHWS als Studienmonitor bezeichnet. Zur Definition des Begriffs BI, wird im weiteren Verlauf des Artikels folgende Definition von Kemper zugrunde gelegt: »Unter Business Intelligence (BI) wird ein integrierter, unternehmensspezifischer, IT-basierter Gesamtansatz zur betrieblichen Entscheidungsunterstützung verstanden.« [Kemper, H.-G.; Baars, H.; Mehanna, W. (2010), S. 9]. Das System an der FHWS umfasst hierzu die Extraktion von Daten aus den Quellsystemen, die Berechnung der Kennzahlen anhand der Quelldaten und die visuelle Aufbereitung und Darstellung dieser Kennzahlen für die Zielgruppen. Die Darstellung der Kennzahlen wird nachfolgend auch als Monitoring bezeichnet. Die Herausforderung beim Design des BI-Systems besteht nun darin, dass es im Hochschulbereich unterschiedliche Zielgruppen gibt, die individuelle Anforderungen an die Informationen und die Darstellung der Ergebnisse haben. Bei der Implementierung des Studienmonitors wurden vier verschiedene Zielgruppen mit unterschiedlichen Bedarfen berücksichtigt: Studierende, Lehrende, Fakultätsverantwortliche und das Hochschulmanagement. Während bei den Studierenden der Fokus auf der persönlichen Weiterentwicklung im Studium liegt, befindet sich der Schwerpunkt bei den anderen Zielgruppen auf der Optimierung der Lehre und deren Rahmenbedingungen.

Aufgrund dieser unterschiedlichen Interessen ist es notwendig, ein zielgruppenspezifisches Monitoringsystem zu implementieren. Zu beachten sind hierbei u. a. die zielgruppengerechte Auswahl der anzuzeigenden Kennzahlen, sowie die Einhaltung von Datenschutzrichtlinien. Ausgewählt werden nur Kennzahlen, welche für die jeweilige Zielgruppe für die Entschei-

dungsfindung relevant sind. So können Studierende z. B. den Stand ihrer eigenen Credit Points (CP) im Zeitverlauf einsehen und mit den Werten der eigenen Kohorte vergleichen, um kritische Studienverläufe bzw. Lerndefizite frühzeitig zu erkennen und proaktiv gezielte Gegenmaßnahmen ergreifen zu können.

Den Studierenden der Hochschule stand bereits zu Beginn des Projekts ein zentrales Online-Portal zur Verfügung (Studierendenportal). Hierüber ist es möglich, die persönlichen Prüfungsergebnisse einzusehen. Detaillierte Auswertungen, wie z. B. Vergleichswerte von anderen Personengruppen, waren bisher nicht möglich. Für die Lehrenden, Fakultätsverantwortlichen und das Hochschulmanagement ist mit dem Computerbasierten Entscheidungsunterstützungssystem für die Hochschulen in Bayern (CEUS) bereits eine Business Intelligence-Lösung (BI-Lösung) vorhanden.

Das CEUS-System ist als Online-Portal realisiert, welches den Benutzerinnen und Benutzern Zugriff auf vordefinierte Berichte und Kennzahlen anbietet. Da dieses System für alle bayerischen Hochschulen für angewandte Wissenschaften zentral zur Verfügung steht, sind die verfügbaren Kennzahlen, Dimensionen und Ad-hoc-Berichte hochschulübergreifend standardisiert und nicht für einzelne Hochschulen individualisierbar. Sowohl das Studierendenportal als auch CEUS, können somit nicht die geforderten individuellen Analysemöglichkeiten für jede Zielgruppe abdecken.

Da der Aufwand für die Einführung und den fortlaufenden Betrieb eines BI-Systems für einzelne Bildungseinrichtungen oft zu groß ist, gibt es bundesweit verschiedene Hochschulbündnisse, welche eine gemeinsame Monitoring-Infrastruktur entwickeln und betreiben [Krause, T. (2019)] [Krieg, A. (2019)] [Krüger, S.; Fehsel, I. (2019)] [Raggautz, A.; Schwarzinger, S. (2019)] [Rooij, J. van; Kamp, J. van de (2019)] [Weßels, C. (2019)] [Wotschke, T. (2019)]. Im Folgenden wird die Implementierung des Studienmonitors und der zugrundeliegenden Business-Intelligence-Infrastruktur, unter Einbeziehung aller vorliegenden Kriterien, Anforderungen und am Markt verfügbaren Lösungen, beschrieben.

4.2 TECHNISCHE UMSETZUNG

Die technische Umsetzung des Studienmonitors umfasst die Ermittlung und Auswahl infrage kommender Systeme zur Realisierung der Anforderungen, die Entwicklung einer passenden Datenarchitektur sowie die Implementierung von Architektur, Upload-Prozessen und der beiden Benutzungsoberflächen (CEUS und Studierendenportal). Die Grundlage des Systems bildet dabei ein Data Warehouse (DWH), welches Daten aus verschiedenen Quellen zusammenführt, transformiert, historisiert, aggregiert und persistent zu Auswertungszwecken vorhält. Das DWH steht als zentrale Datenquelle neben dem Studienmonitor auch für andere Vorhaben und Systeme zur Verfügung. Aktuell wird an der FHWS durch das Projekt BEST-FIT ein Kompetenzmonitor für den Studiengang Bachelor Maschinenbau entwickelt, welcher als Datenbasis ebenfalls das DWH nutzt. Zudem werden die Benutzungsoberflächen technisch konzipiert und gestaltet.

4.2.1 Softwareauswahl

Der Prozess der Softwareauswahl für die Umsetzung des Fachkonzepts folgt dem Ablauf wie er z. B. von Heßeler [Heßeler, A.; Hood, C.; Missling, C.; Stücka, R.; Versteegen, G. (2004)] beschrieben wird. Die folgende Abbildung 4 zeigt die Prozessschritte:

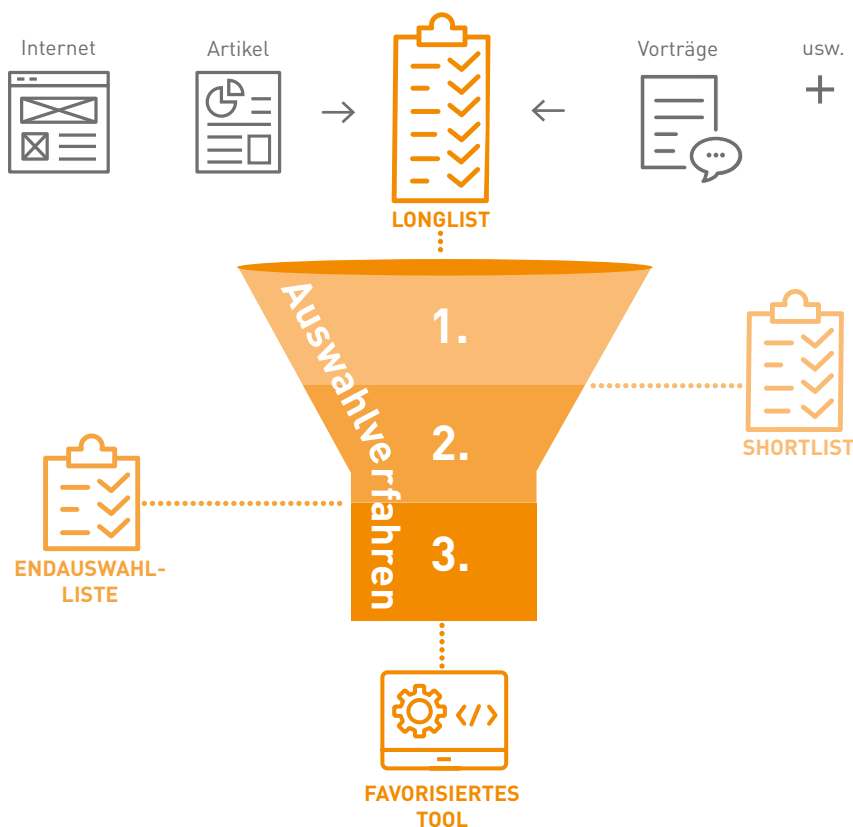


Abbildung 4: Prozess der Softwareauswahl

Für die Auswahl der Technologien zur Umsetzung des FHWS Studienmonitors, wurde zuerst ein Marktüberblick (Longlist) der verfügbaren proprietären und Open-Source-Business-Intelligence-Lösungen erstellt. Parallel hierzu wurde der Kriterienkatalog für das erste Auswahlverfahren erstellt. Anhand der K.O.-Kriterien wurden die gefundenen Lösungen auf diese Anforderungen überprüft und gefiltert. Die Lösungen, welche die K.O.-Kriterien erfüllten, bildeten die sog. Shortlist. Im nächsten Schritt wurden die verbliebenen Produkte getestet und abschließend bewertet. Die endgültige Entscheidung erfolgte in Abstimmung mit den Projektverantwortlichen sowie der Hochschulleitung.

Ableitung eines Kriterienkatalogs für das Auswahlverfahren anhand der Zielsetzung

Zur Auswahl eines passenden BI-Systems wurden verschiedene Bewertungskriterien erhoben und in Form eines Katalogs zusammengestellt. Die Definition der Kriterien erfolgte primär auf Grundlage der fachlichen Erfordernisse für den Studienmonitor. Darüber hinaus wurden aber auch Aspekte wie die an der Hochschule vorhandene Infrastruktur, Voraussetzungen für eine Verstetigung des Systems über die Projektlaufzeit hinaus sowie die Nutzung von Synergieeffekten miteinbezogen. Der Kriterienkatalog beinhaltet somit sowohl funktionale als auch nicht funktionale Kriterien, welche anhand der Bedeutung für den Projekterfolg gewichtet wurden. Der Kriterienkatalog kann dem Anhang B entnommen werden.

Longlist

Parallel zur Erhebung des Kriterienkatalogs erfolgte die Sondierung von am Markt verfügbarer BI-Software. Neben dem Einsatz von Standardsoftware, wurde auch das Szenario einer Individualentwicklung innerhalb der vorhandenen Infrastruktur an der Hochschule als mögliche Alternative aufgenommen. Im Bereich der Standardsoftware wurden sowohl Open-Source-

Angebote als auch proprietäre Produkte mit einbezogen. Die Auswahl ist zudem nicht auf Komplettlösungen beschränkt, welche alle Schichten eines BI-Systems von der Datenquelle bis zum Frontend für die Benutzerinnen und Benutzer abbilden. So wurden z. B. auch Datenbankmanagementsysteme (DBMS), wie Oracle 12c oder Microsoft SQL Server, berücksichtigt. Data Lakes (Definition siehe z. B. [Kleppmann, M. (2017)]) wurden als Ansatz zur Datenorganisation nicht berücksichtigt, da deren Vorteile bei der Verarbeitung nicht relational vorliegenden Daten für die Umsetzung des Studienmonitors keine Relevanz hatten.

Die nachfolgenden Softwarelösungen waren Teil des Marktüberblicks:

- Microsoft SQL-Server
- Oracle 12c
- Qlik Sense Enterprise
- Tableau Server
- Information Builders iWay
- Jaspersoft
- Pentaho Platform
- Alteryx Server
- Talend Open Studio
- KDV CEUS
- Erweiterung der bestehenden Studierendenplattform

Neben diesen frei am Markt verfügbaren Angeboten existieren auch verschiedene Hochschulbündnisse, welche gezielt Lösungen für die Umsetzung von Monitoringsystemen an Hochschulen anbieten. Die gewählten Ansätze der einzelnen Bündnisse variieren dabei sowohl in der theoretischen Zielsetzung und Konzeption, als auch bei der konkreten Implementierung. Zu nennen sind hier beispielsweise der Verbund Norddeutscher Universitäten [Weßels, C. (2019)], das Netzwerk Kenndaten der Universität Bonn [Krüger, S.; Fehsel, I. (2019)] und ein Verbund des Landes Nordrhein-Westfalen [Krause, T. (2019)]. Der Grundgedanke dieser Netzwerke ist, neben der Nutzung von Synergieeffekten bei der technischen Umsetzung, die Etablierung einheitlicher Kennzahlen für alle teilnehmenden Hochschulen. Im Gegensatz dazu ist es für den Studienmonitor jedoch das erklärte Ziel, hochschulindividuelle Kennzahlen für die FHWS zu generieren und flexibel anzupassen, um die spezifischen Anforderungen der Zielgruppen zu erfüllen. Daher wurde die Teilnahme an einem solchen Hochschulbündnis nicht in die Betrachtung potenzieller Alternativen zur Umsetzung des Studienmonitors miteinbezogen.

Shortlist

Die aus dem Marktüberblick entstandene Liste der Softwarelösungen konnte anhand von vordefinierten K.O.-Kriterien auf vier Anbieter reduziert werden. Die verbliebenen Alternativen auf dieser Shortlist waren folgende Lösungen:

- Die BI-Suiten Jaspersoft und Pentaho, welche beide sowohl die Extraktion, Transformation, das Laden (ETL-Prozess) als auch die Visualisierung der Daten umfassen. Sie stehen als kostenpflichtige und als kostenfreie Versionen zur Verfügung [Hitachi Vantara (2019)] [TIBCO Software Inc. (2019)].
- Der Microsoft SQL-Server als Datenbankserver [Microsoft (2021)] in Kombination mit Microsoft SharePoint als Frontend [Microsoft (2019)].
- Das bereits an der Hochschule vorhandene Studierendenportal und das bayernweit verfügbare Hochschul-BI-System CEUS [KDV (2019)] als Plattform für eine eigene BI-Erweiterung der Systeme.

Bis auf CEUS wurden alle Alternativen der Shortlist in einer Testumgebung installiert und getestet. Die Bewertung der CEUS-Plattform hingegen erfolgte anhand eines Zugangs zum Live-System und auf Grundlage von Experten-Interviews mit dem zuständigen Fachpersonal

bei der Koordinierungsstelle für die Datenverarbeitung in der Hochschulverwaltung an den staatlichen Fachhochschulen in Bayern (KDV).

Evaluationsergebnis

Als Ergebnis der Evaluation konnte sich das CEUS-System als beste Alternative für die Umsetzung des Studienmonitors für die Zielgruppen Lehrende, Fakultätsverantwortliche und Hochschulmanagement durchsetzen. Da CEUS auf der Business-Intelligence-Software MicroStrategy basiert, ist der Funktionsumfang sehr groß und deckt die notwendigen Darstellungserfordernisse des Studienmonitors ab. Es existieren Ansprechpartner und es gibt ein regelmäßiges Schulungsangebot für das Hochschulpersonal. Zusätzlich wird CEUS auch über die Laufzeit des BEST-FIT-Projekts hinaus zentral von der KDV administriert und gewartet. Nach mehrfacher Abstimmung mit den Verantwortlichen, erscheint die Nutzung dieser vorhandenen Ressource als zielführend. Die Entwicklung eines lokalen Parallelsystems hingegen, wird, aufgrund der Nachteile hinsichtlich der potenziellen Übernahme in den Hochschulbetrieb, nicht weiterverfolgt.

Da den Studierenden kein Zugriff auf das CEUS-System zur Verfügung steht, wurde der Studienmonitor im Studierendenportal umgesetzt. Dieses bietet den Studierenden verschiedene Funktionen, wie z. B. die Rückmeldung, das Ausdrucken aller bisherigen Immatrikulationsbescheinigungen oder Auskunft über die bisherigen Noten an. Das Studierendenportal wurde durch das hochschuleigene IT Service Center (ITSC) entwickelt, wodurch auch bei der Erweiterung um die Studienmonitor-Funktionalität ein hoher Gestaltungsspielraum gegeben ist. Das ITSC übernimmt zudem die Wartung und Weiterentwicklung des Studierendenportals. Da hier bereits eine Anbindung der Studierendenverwaltung umgesetzt ist, wird der Studienmonitor für Studierende als Erweiterung dieses Portals realisiert.

Die beiden Frontend-Lösungen (Studierendenportal und CEUS) für die verschiedenen Zielgruppen dienen hierbei vor allem der Darstellung der Kennzahlen in Form von Berichten und Dashboards. Die Datenbasis für die Kennzahlen wird als DWH entworfen, welches mit dem Microsoft SQL-Server 2016 als DBMS umgesetzt wird. Hier werden alle Daten unabhängig von der Zielgruppe in einer Datenbank zusammengeführt. Für die Datenextraktion aus den Quellsystemen wird ein zu diesem Zweck entwickeltes Tool des CEUS-Systems, der KDV-Extraktor, genutzt.

4.2.2 Backend

Nach der Entscheidung für das CEUS-System als Frontend für die Zielgruppen Lehrende, Fakultäts- und Hochschulverantwortliche, bestand die Herausforderung in der sicheren und automatisierten Übertragung der Daten vom Quellsystem an der FHWS zu den Servern der KDV in Regensburg. Bei anderen Projekten im CEUS-System werden hierzu die benötigten Daten mit dem KDV Extraktor extrahiert und als CSV-Datei verschlüsselt an einen speziellen Upload-Server gesendet [KDV (2011)]. Da diese Anbindungsmöglichkeit eine sichere und einfach zu realisierende Möglichkeit der Datenübertragung ist, wurde sie auch für den Studienmonitor genutzt. Voraussetzung hierfür ist allerdings, dass die DWH-Grundstruktur des CEUS-Systems eingehalten wird, da bei dieser Architektur die Daten bei der KDV im dortigen Warehouse weiterverarbeitet werden. Daher wurde die DWH-Datenstruktur für den Studienmonitor der Struktur des CEUS-Systems nachempfunden. Die nachfolgende Abbildung 5 zeigt diese Datenbankstruktur des CEUS-DWH-Systems [Wiedermann, W.; Förtsch, T.-O. (2014), S. 4].

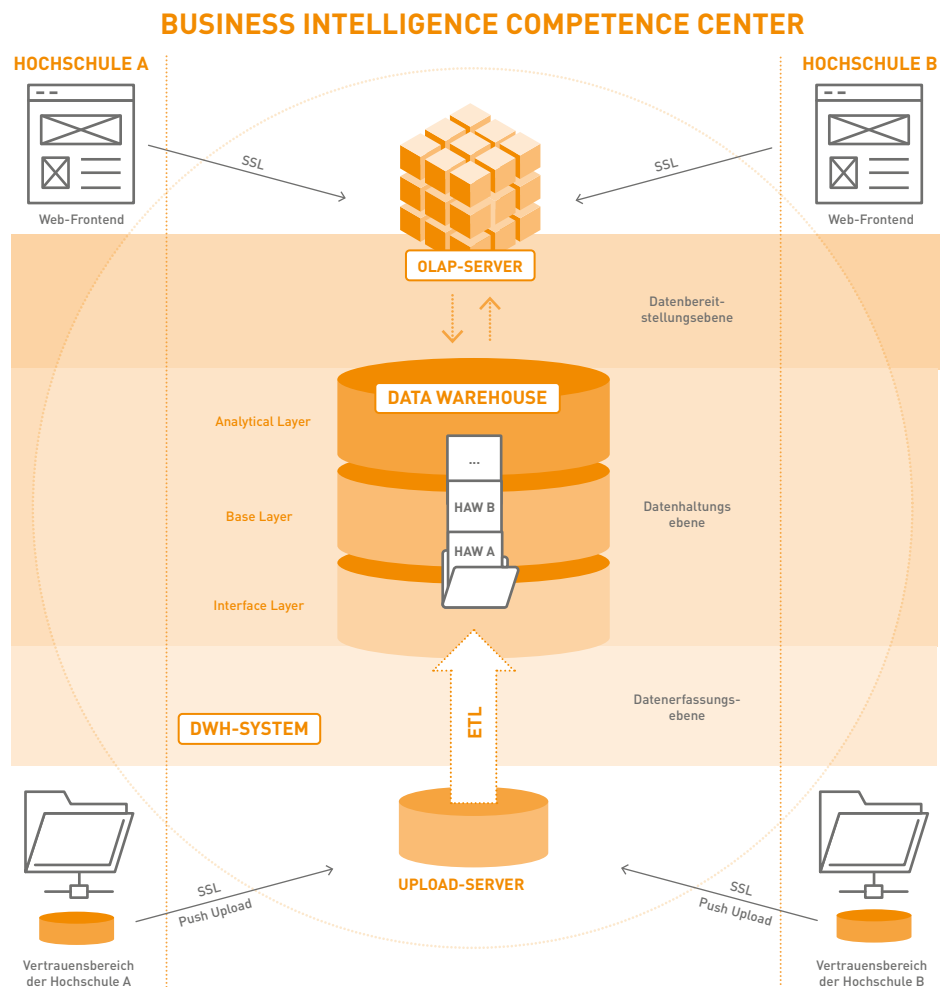


Abbildung 5: Architektur des CEUS-DWH-Systems

Die unterste Schicht des DWH-Systems bilden die Extraktion, die Transformation und das Laden (ETL-Prozess) der Basisdaten aus den verschiedenen Datenquellen in das DWH. Hierfür wird der KDV-Extraktor verwendet. Der KDV-Extraktor führt SQL-Befehle auf verschiedenen Datenquellen aus und speichert das Ergebnis als CSV-Datei an einem auswählbaren Speicherort. Der Extraktor kann bei Bedarf die CSV-Dateien auch direkt an den Upload-Server des CEUS-Systems schicken. Dieser nimmt die Dateien entgegen und lädt die enthaltenen Informationen in die drei Schichten des DWH-Systems. Wiedermann und Försch beschreiben den Zweck dieser folgendermaßen [Wiedermann, W.; Försch, T.-O. (2014), S. 5]:

- Interface-Layer: dient der Integration der Daten und wird bei jedem Ladeprozess überschrieben
- Base-Layer: Normalisierung, Historisierung und persistente Speicherung der Daten
- Analytical-Layer: multidimensionale Strukturierung der Daten zu Analyse Zwecken

Diese Schichtenarchitektur und der dazugehörige Ladeprozess können durch eine von der KDV erstellte domänenspezifische Programmiersprache, der CEUS-DL, für die eigene Datenstruktur lokal generiert werden. Die Architektur des BEST-FIT-DWH wurde mit Hilfe der CEUS-DL erstellt und folgt somit der CEUS-DWH-Architektur. Die nachfolgende Abbildung 6 veranschaulicht die an der FHWS implementierte Systemarchitektur des DWH-Systems.

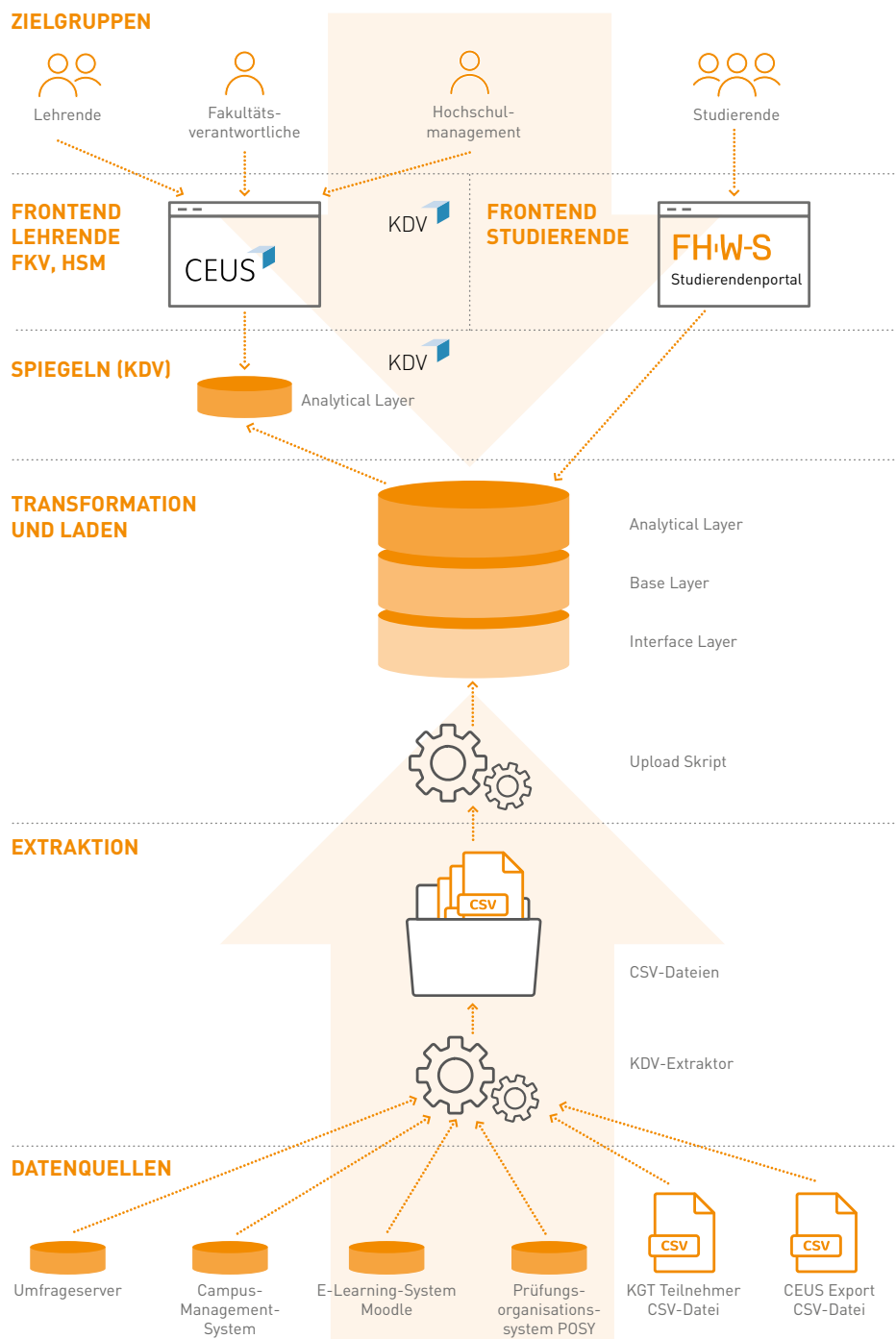


Abbildung 6: Architektur des FHWS-DWH-Systems

An der FHWS existieren verschiedene Systeme, welche Daten erzeugen und speichern. Für den Studienmonitor sind vor allem Informationen zu den Studierenden und deren Studienverlauf von Bedeutung. Aktuell werden aus den folgenden Systemen Daten extrahiert und in das DWH übernommen.

- FHWS Campus-Management-System (CMS)
- FHWS Prüfungsorganisationssystem (POSY)

- FHWS E-Learning-System (Moodle)
- BEST-FIT-Umfrageserver (LimeSurvey)

Zusätzlich werden auch regelmäßig generierte Datensätze als Datenquelle mit angebunden. Die folgenden Informationen werden beispielsweise als CSV-Datei angebunden:

- Teilnehmende an Kleingruppentutorien, abgekürzt KGT
- Datenexport für die Domäne »Studenten und Prüfungen« des CEUS-Systems

Aus dem Campus-Management-System werden vor allem die Daten der Studierenden, Prüfungsleistungen und Regularien der Studien- und Prüfungsordnungen extrahiert. Hieraus werden später Kennzahlen wie die Gesamtnote, die Durchschnittsnote oder die Leistungsquote (Verhältnis zwischen der Anzahl der erreichten CP und den laut Prüfungsordnung zu diesem Zeitpunkt geplanten CP) individuell für jeden Studierenden berechnet. Aus dem LimeSurvey-Umfrageserver werden die Antworten der Studienabbrecherbefragung exportiert und eingebunden. Hieraus entsteht die Kennzahl Gründe des Studienabbruchs. Anhand von CSV-Dateien werden bestimmte Dimensionen wie an Tutorien Teilnehmende oder Fachsemester ergänzt. Die Anbindung weiterer Umfragen sowie des E-Learning-Systems der Hochschule, sind im Rahmen der noch verbleibenden Projektlaufzeit als Erweiterungen geplant.

Die so extrahierten Daten werden durch das DWH geladen und in dem Analytical-Layer zu Analyse Zwecken bereitgestellt. Der Analytical-Layer dient somit dem Zugriff auf den Datenbestand durch BI-Anwendungen. Der externe Zugriff auf die Daten ist über eigens dafür entwickelte Stored Procedures möglich. Diese liefern die notwendigen Informationen zur Anzeige und dynamischen Analyse der Daten. Das Frontend für die Studierenden innerhalb des Studierendenportals nutzt diese Stored Procedures, um die Basisdaten zur Generierung der jeweils angefragten Kennzahl abzurufen. Der ursprüngliche Plan, den Ladeprozess für CEUS parallel bei der FHWS abzubilden und nur die Datenextrakte in Form der CSV-Dateien an die KDV zu übermitteln, wurde im Verlauf des Projekts verworfen. Stattdessen wird eine Kopie der Analytical-Layer-Datenbank per Online-Upload an die KDV übermittelt und dort direkt als Grundlage zur Generierung von Kennzahlen verwendet. Das Durchladen des DWH und die damit verbundene, rechenintensive Kalkulation von Kennzahlen zwischen dem Base-Layer und dem Analytical-Layer, finden somit nur auf dem lokalen Server der FHWS statt und nicht im System der KDV. Die Stored Procedures werden hier nicht benötigt, da das CEUS-System die Fakten, Dimensionen und Metriken direkt aus den Attributen der Datenbanktabellen bezieht.

4.2.3 Frontend für Studierende

Das Studierendenportal diente bereits vor Projektstart als zentrale Auskunft- und Informationsplattform für die Studierenden. Nachdem als Ergebnis der Softwareauswahl die Plattform als Frontend für Studierende ausgewählt wurde, wurde seitens des ITSC eine Kopie der internen Entwicklungsumgebung erstellt. Jegliche Änderungen und Entwicklungen wurden auf dem ITSC-eigenen Git-Server (Server zur Versionsverwaltung von Programmcode) veröffentlicht. Durch die zentrale Versionsverwaltung des Quellcodes konnte sichergestellt werden, dass jegliche Änderungen des Quellcodes mit den fortlaufenden Ausbaustufen des Studierendenportals kompatibel waren. Hierdurch war der Ressourcenaufwand bei der Live-Schaltung des Studienmonitors gering.

Das Studierendenportal ist technisch auf einem Apache-Server mit einer PostgreSQL-Datenbank realisiert. Die Programmlogik und Verwaltung der Sichten im Backend werden durch

das PHP MVC Framework Laravel realisiert. Für die Gestaltung der Oberfläche wurde auf die Frameworks JQuery und Bootstrap sowie das ursprüngliche Vanilla-JavaScript zurückgegriffen. UI-Designs und das Corporate Design werden mit Sass erstellt und die erstellten CSS-files zusammen mit den anderen Dateien mit Hilfe von webpack zu einer Plattform gebündelt.

Für den Studienmonitor wurde ein zusätzlicher Menüpunkt hinzugefügt, um die bestehende Architektur des Studierendenportals weitestgehend unangetastet zu lassen und damit eine parallele Entwicklung ohne Abhängigkeiten mit den anderen Funktionalitäten zu ermöglichen. Eine Abgrenzung zur bisherigen Notenauskunftsfunktion ist somit ebenso vorhanden.

Die graphischen Darstellungen der Kennzahlen im Studienmonitor werden mit Hilfe eines geeigneten JavaScript Frameworks realisiert. Für die Auswahl der Frameworks wurden verschiedene Kriterien wie Nutzungskosten, Usability, Anzahl und Art der verfügbaren Darstellungsarten herangezogen. Das nach diesen Kriterien für den Studienmonitor am besten geeignete Framework ist C3.js. Ein Beispiel für eine mit diesem Framework erstellte Kennzahlenseite wird in Abbildung 7 durch die Notenverteilung gezeigt.

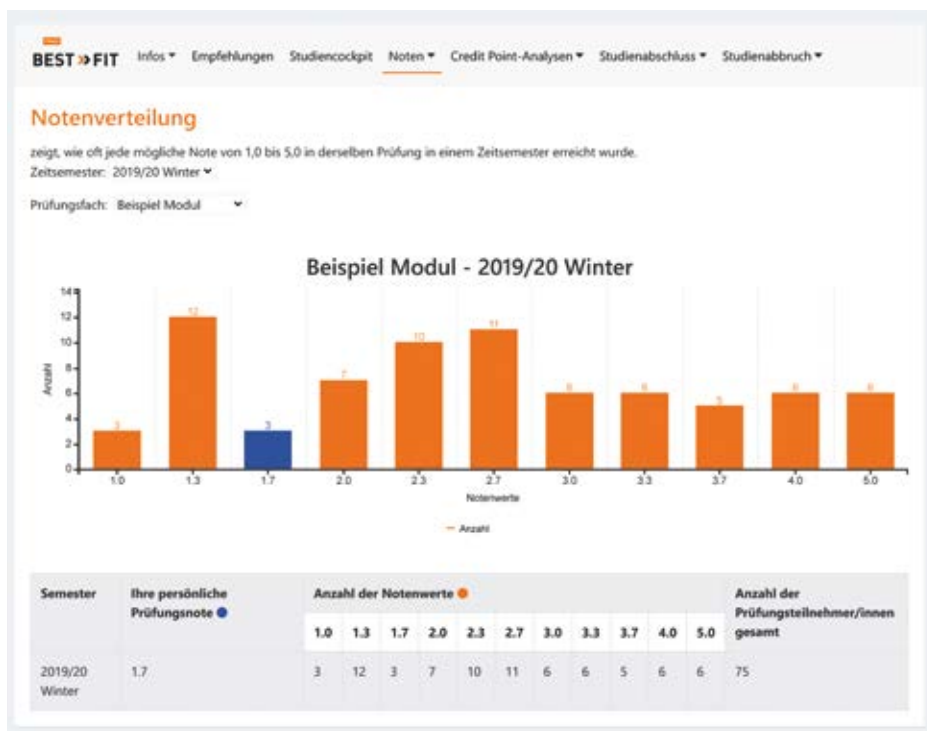


Abbildung 7: Darstellung der Notenverteilung im Studienmonitor des Studierendenportals

Die Daten des DWH werden mit Hilfe der Stored Procedures per Open-Database-Connectivity in PHP-Variablen gespeichert und als JSON-Objekt an JavaScript weitergegeben. Jegliche Logik der Datenabfrage, welche SQL-Syntax durch die Datenbank verwendet wird, wie viele und welche Datenstrukturen abgefragt werden, bleibt damit für das darstellende Framework intransparent und kann daher beliebig ausgetauscht werden.

Bei der Darstellung war es Ziel, den Studierenden einen möglichst einfachen Einstieg in die Benutzung des Studienmonitors zu geben. Mit Hilfe von Auswahllisten können verschiedene Dimensionen, wie beispielsweise das Semester oder Prüfungsmodul geändert werden. Die

Anzeige von Vergleichswerten der anderen Prüfungsteilnehmenden oder der eigenen Kohorte, kann über Radio-Buttons aktiviert und deaktiviert werden. Um das Recht auf Nichtwissen zu wahren, werden diese Vergleichsinformationen beim initialen Aufruf der Seite zunächst nicht angezeigt.

4.2.4 Frontend für Lehrende, Fakultätsverantwortliche und Hochschulmanagement

Nachdem die Wahl des Frontends für Lehrende, Fakultätsverantwortliche und das Hochschulmanagement auf die CEUS-Plattform gefallen ist, konnte der Code für die Graphiken vom Studierendenportal nicht wiederverwendet werden. MicroStrategy bietet jedoch ebenfalls wie C3 alle benötigten Darstellungsformen an. Eine Erweiterung der Visualisierungspalette wäre zudem sowohl mit Hilfe des Microstrategy Visualization Builders als auch in Form von importierbaren D3-Graphiken möglich [MicroStrategy (o. J.)].

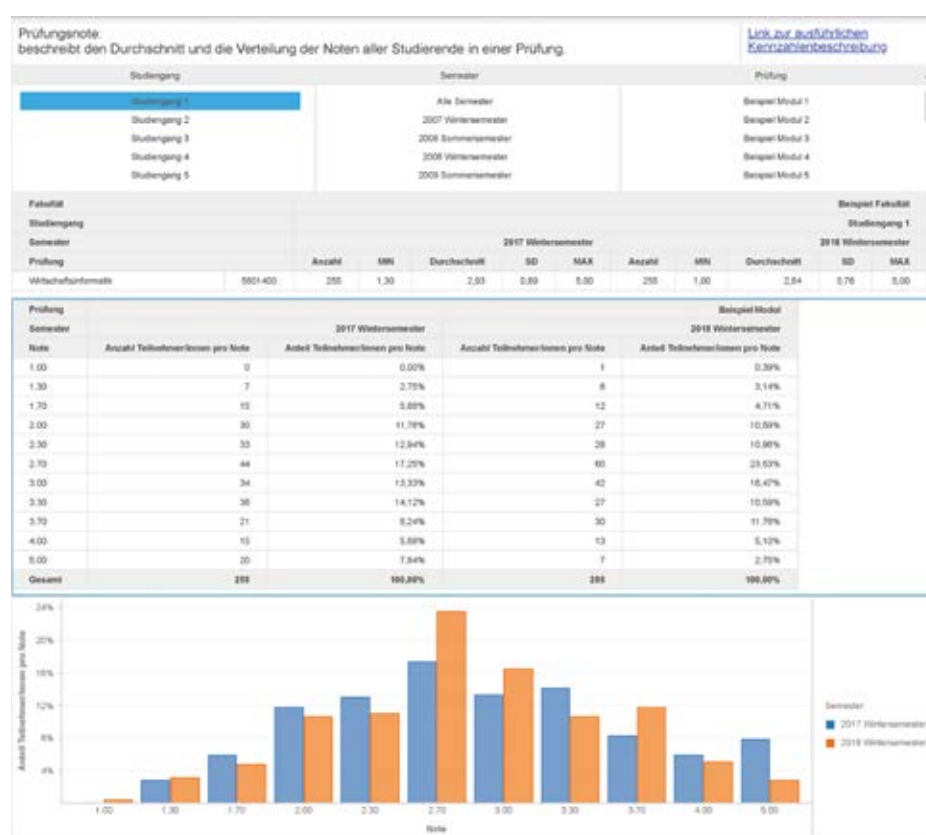


Abbildung 8: Darstellung der Notenverteilung im Studienmonitor im CEUS-System

Für die Darstellung der Informationen gibt es in MicroStrategy zwei Möglichkeiten. Die User können entweder einen Standardbericht oder ein Dashboard nutzen. Bei Standardberichten sind zu Beginn alle vorhandenen Eingabefelder auszufüllen. Daraufhin wird der Bericht entweder in Form eines mehrseitigen Online-Dokuments oder einer PDF-Datei generiert. Um eine getätigte Auswahl zu verändern, muss der Bericht erneut ausgeführt werden. Dashboards hingegen beschränken sich von den Ausmaßen auf die Größe des Displays, mit dem das Dashboard geöffnet wird. Neben der Eingabemaske beim Öffnen, können auf dem Dashboard weitere Auswahlfelder vorhanden sein. Ziel der graphischen Darstellung der Kennzahlen war die dynamische Informationspräsentation auf einem Bildschirm, ohne dabei zu ausführliche Berichte zu generieren, sondern zielgerichtete und prägnante Informationen zu vermitteln.

Die Wahl der Darstellungsweise für die Zielgruppen Lehrende, Fakultätsverantwortliche und Hochschulmanagement fiel daher auf Dashboards.

Grundlage eines jeden Dashboards sind ein oder mehrere Tabellen. Beim Öffnen eines Dashboards werden im Hintergrund die benötigten Tabellen, mit den getätigten Eingaben der Auswahlfelder als Filter, aus der Datenbank abgerufen. Zusätzlich wird je nach Rolle die Datensicht eingeschränkt. Lehrende sollen lediglich die aggregierten Daten von Studiengängen sehen, in denen sie selbst eine Lehrveranstaltung halten oder in der Vergangenheit gehalten haben. »Ist ein Sicherheitsfilter für Benutzer oder Gruppen definiert worden, wird er automatisch angewendet, wenn diese Benutzer oder Gruppen Berichtsdaten einsehen« [MicroStrategy (2013), S. 722]. Innerhalb des Dashboards können die Zielgruppen lediglich die Auswahl der Dimensionen, wie z. B. die ausgewählte Kohorte ändern. Die dargestellten Kennzahlen oder Darstellungsweisen können nicht beeinflusst werden. Auch wird kein Einblick in personenbezogenen Daten ermöglicht.

Wie in Abbildung 8 dargestellt, ähneln die Darstellungsformen und Inhalte der Dashboards denen des Studierendenportals, sind aber auf die Forderung der Zielgruppen nach detaillierteren Informationen angepasst. Bis auf die Einsichtnahme der vordefinierten Dashboards ist es den Benutzerinnen und Benutzern nicht möglich, eigene Dokumente zu erstellen.

4.3 AUSWERTUNG DES ERSTEN RELEASE DES STUDIENMONITORS

Während der Studienmonitor für Studierende im Oktober 2018 gestartet ist, wurde für die übrigen Zielgruppen die Erweiterung des CEUS-Systems im Mai 2019 freigeschaltet. In den ersten zwei Monaten nach Release der Version für Lehrende, wurde seitens des Hosting-Partners keine Protokollierung der Zugriffe durchgeführt. Aufgrund des hierdurch bedingten kurzen Beobachtungszeitraums, bestand zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Artikels noch keine Datengrundlage, auf der eine belastbare Analyse des Zugriffsverhaltens möglich war.

Dagegen liegen für die Nutzung des Studienmonitors durch Studierende bereits aussagekräftige Informationen vor. An der FHWS haben alle immatrikulierten Studierenden Zugriff auf das Studierendenportal. Dies sind zum Zeitpunkt des Verfassens des Artikels 8.197 Personen (Grundgesamtheit). In Tabelle 1 wird dargestellt, wie viele verschiedene Studierende auf eine Kennzahl zugegriffen haben. Pro Studierendem wird nur einmalig ein Aufruf gezählt.

Tabelle 1: Zugriffszahlen der Studierenden pro Kennzahl (Stand 10.07.2020)

Kategorien	Kennzahl	Anzahl verschiedener Studierender	Prozentualer Anteil an der Grundgesamtheit (N = 8.197)
Noten	Gesamtnote	5.233	64 %
Noten	Durchschnittsnote	4.790	58 %
CP-Analysen	Leistungsquote	4.554	56 %

Noten	Notenverteilung	4.297	52 %
Studienabschluss	Abschlussnote + Studiendauer	3.930	48 %
Noten	Prüfungserfolgsquote	3.975	48 %
Noten	Prüfungsübersicht	3.958	48 %
Studienabbruch	Studienabbruchsquote	3.253	40 %
CP-Analysen	Kohortenstatus	2.979	36 %
Studienabschluss	Bestehensquote	2.898	35 %
Studienabbruch	Gründe des Studienabbruchs	2.326	28 %
Studienabbruch	Art des Studienabbruchs	2.253	27 %
Studienabschluss	Studiendauerüberschreitung	2.219	27 %

Auffällig ist, dass die Kennzahlen der Notenkategorie (Gesamtnote, Durchschnittsnote, Notenverteilung, Prüfungserfolgsquote und Prüfungsübersicht) zu den am häufigsten abgerufenen Kennzahlen gehören. Die Kategorien Absolvent /innen (Abschlussnote, Studiendauer, Bestehensquote und Studiendauerüberschreitung) und CP-Analysen (Leistungsquote und Kohortenstatus) beinhalten sowohl häufig als auch weniger häufig betrachtete Kennzahlen. Die Kennzahlen zum Studienabbruch (Studienabbruchsquote, Gründe des Studienabbruchs und Art des Studienabbruchs) sind alle in den unteren 50 % der am häufigsten abgerufenen Kennzahlen zu finden.

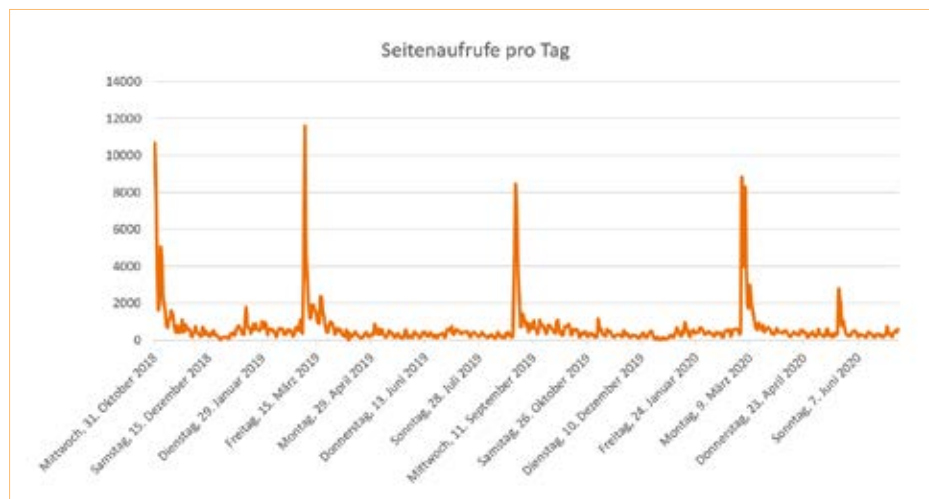


Abbildung 9: Seitenaufrufe der Studierenden pro Tag (Stand 10.07.2020)

In Abbildung 9 ist die Anzahl der Datenbankzugriffe pro Tag zu erkennen. Es zeigt sich, dass im Zeitverlauf eine relativ konstante Nutzung des Studienmonitors stattfindet. Es gibt jedoch

drei Zeitpunkte mit deutlichen Spitzen. Am ersten Tag der Verfügbarkeit (31.10.2018) wurden 10.659 Zugriffe verzeichnet. Zudem wurden an den Tagen der Notenbekanntgaben jeweils 11.620 (05.03.2019) und 8.446 (27.08.2019) Zugriffe verzeichnet. Insgesamt wurden 399.804 Aufrufe in der Datenbank registriert, dies entspricht einem Durchschnitt von rd. 645 Seitenaufrufen pro Tag.

Eine Frage der Evaluation richtete sich an die User des CEUS-Systems. Gefragt wurde nach dem primären Gerät bei der Nutzung. 94 % der Befragten antworteten hierauf, dass sie den Studienmonitor mit einem PC oder Laptop benutzen. Die anderen 6 % verwenden hierfür entweder Tablets oder Smartphones. Detaillierte Evaluationsergebnisse, können dem Kapitel 5.3 von Reuer, Wismath und Löbmann in diesem Band entnommen werden.

4.4 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Der Studienmonitor konnte sich mittlerweile an der Hochschule als Bestandteil des Serviceangebots etablieren und wird von den Zielgruppen umfangreich genutzt. Dies zeigt sich auch in der Aufnahme des Systems in die Zielvereinbarungen der Hochschule für den Zeitraum vom 01. Juli 2019 bis zum 31. Dezember 2022 [Grebner, R.; Sibler, B. (2019), S. 3–5]. Das Angebot wird in der verbleibenden Projektlaufzeit weiter ausgebaut und optimiert. Konkret geplant sind die Ergänzung von weiteren Features, Kennzahlen, Datenquellen und Berichten, aber auch die Verbesserung von Abläufen und Schnittstellen im Backend des Systems. Die Weiterentwicklung gliedert sich in zwei weitere Ausbaustufen (Releases).

Release zwei ist für das erste Quartal 2020 geplant und beinhaltet als Feature für die Studierenden einen Notenkalkulator zur Berechnung einer Vorhersage der eigenen Gesamtnote. Die Studierenden können ihre noch ausstehenden Prüfungsleistungen prognostisch in den Notenkalkulator eintragen. In Kombination mit den bisher abgelegten Leistungen wird eine theoretische Gesamtnote berechnet. Zudem ist die Umsetzung von kategoriebezogenen Dashboards geplant, welche verschiedene Kennzahlen eines fachlichen Bereichs in einer Anzeige orchestrieren. Dadurch werden die Informationen für die Benutzerinnen und Benutzer in übersichtlicher Form dargestellt und können mit weniger Klicks erreicht werden. Dies soll vor allem zu einer höheren Anwenderfreundlichkeit des Systems beitragen.

Release drei zielt vor allem auf die Erweiterung des Angebots an verfügbaren Daten und darauf basierenden Berichten ab. So sollen die Antworten weiterer hochschulweiter Befragungen in das DWH integriert werden. Diese sollen zudem in die neugestalteten Lehr- und Akkreditierungsberichte im Studienmonitor integriert werden. Diese Berichte werden aktuell noch manuell von jeder Fakultät anhand einer Vorlage erstellt. Dies soll zukünftig per Knopfdruck aus dem Studienmonitor möglich sein. Dabei wird ein pixelgenaues PDF-Dokument exportiert, welches die individuellen Kennzahlen des Fachbereichs der angemeldeten Benutzerinnen und Benutzer enthält. Zudem ist geplant, weitere Daten aus dem hochschuleigenen E-Learning-System in das DWH einzubinden. Dadurch wird der Studienmonitor um weitere Kennzahlen und Dimensionen, wie z. B. die Teilnehmenden eines Online-Kurses, ergänzt. Hier sind noch einige Herausforderungen zu bewältigen, vor allem angesichts des heterogenen Aufbaus der verschiedenen E-Learning-Kurse (siehe auch Kapitel 5.4 von Reuer, Wismath und Löbmann in diesem Band). Ein Feedbacksystem soll zudem die ebenfalls im Rahmen des BEST-FIT-Projekts durchgeführten Befragungen zur Evaluation der Maßnahme ersetzen und so den Benutzerinnen und Benutzern eine dauerhafte Möglichkeit zur Rückmeldung über die Inhalte und Darstellung des Studienmonitors bieten. Dazu wird ein Formular mit Betreff

und Textfeld in die beiden Benutzungsoberflächen der jeweiligen Zielgruppen integriert. Angedacht ist zudem ein einfaches Bewertungssystem, z. B. in Form der Vergabe von Sternen. Hierdurch können die Benutzerinnen und Benutzer auch eine Einschätzung zu einem spezifischen Feature oder dem Studienmonitor insgesamt abgeben.

An der FHWS wird in den nächsten Jahren das bisherige Campus-Management-System durch die Standardsoftware HISinOne ersetzt. Dies erfordert auch Anpassungen an der entsprechenden Schnittstelle des Studienmonitors und wird über die Laufzeit des BEST-FIT-Projekts hinaus Ressourcen binden.

Die FHWS hat mit der Implementierung des Studienmonitors den Grundstein für die dauerhafte Etablierung von faktenbasierten Entscheidungshilfen im Bereich von Lehre und Studium gelegt. Dabei bietet der Studienmonitor nicht nur der Hochschulleitung fundierte Kennzahlen, sondern auch Lehrenden, Fakultätsverantwortlichen sowie den Studierenden selbst. Die Versteigerung des Studienmonitors an der Hochschule stellt daher einen wichtigen Beitrag zur Digitalisierung dar und unterstützt die Weiterentwicklung des Qualitätsmanagements an der FHWS.