

# Masterarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades  
Master

**Technische Hochschule Wildau**  
**Fachbereich Wirtschaft, Informatik, Recht**  
**Studiengang Bibliotheks-informatik (M. Sc.)**

**Thema (deutsch):** Konzeption und prototypische Entwicklung eines Interaktions-Systems für Neuerwerbungen in Bibliotheken – am Beispiel der Hochschulbibliothek der Technischen Hochschule Mittelhessen

**Thema (englisch):** Conception and prototype development of an interaction system for new acquisitions in libraries - on the example of the library of the Technische Hochschule Mittelhessen

Autor/in: Anette Knop

Seminargruppe: BIM/17

Betreuer/in: M.A. Petra Keidel

Zweitgutachter/in: Prof. Dr. rer. nat. Janett Mohnke

Eingereicht am: 18.12.2020

## Zusammenfassung

Arbeitsabläufe in Bibliotheken werden seit vielen Jahren technisch unterstützt, wohingegen die Übermittlung und Verarbeitung von Bestellwünschen für den Bestandsaufbau vor ihrer Erfassung in Erwerbungs-systemen bis heute auf vielfältige Art und Weise und selten systemgesteuert erfolgt. Ziel der vorliegenden Masterarbeit ist es, in der Hochschulbibliothek der Technischen Hochschule Mittelhessen den diesbezüglichen Workflow zu verbessern und die Prozesse in einem einheitlichen System zusammenzuführen.

Dazu wird zunächst der Ist-Zustand des Workflows beleuchtet und eine Marktbetrachtung durchgeführt. Anschließend werden in einer Anforderungsanalyse die notwendigen funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen an ein zu entwickelndes Interaktions-System ermittelt. In der Konzeption des Systems werden Datenmodellierung sowie graphische Oberfläche und Funktionsweise beschrieben und in der praktischen Umsetzung programmtechnisch realisiert.

Ergebnis ist der Prototyp eines Systems, das die Übermittlung und Verarbeitung von Bestellwünschen innerhalb einer Webanwendung integriert und die Interaktion und Kommunikation zwischen den Anwendern steuert. Abschließend wird die Umsetzung kritisch bewertet und ein Ausblick auf mögliche Weiterentwicklungen gegeben.

## **Abstract**

Workflows in libraries have been technically supported for many years, whereas the transmission and processing of order requests for stock build-up prior to their inclusion in acquisition systems is still done in a variety of ways and rarely system-controlled. The aim of this master thesis is to improve the relevant workflow in the Library of the University of Applied Sciences Mittelhessen and to merge the processes in a unified system.

For this purpose, the current status of the workflow is first examined and a market analysis is carried out. Subsequently, the necessary functional and non-functional requirements for an interaction system to be developed are determined in a requirements analysis. In the conception of the system, data modelling as well as graphical user interface and functionality are described and realized in the practical implementation in terms of programming.

The result is the prototype of a system that integrates the transmission and processing of order requests within a web application and controls interaction and communication between users. Finally, the implementation is critically assessed and an outlook on possible further developments is given.

# Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung .....	i
Abstract.....	ii
Inhaltsverzeichnis .....	iii
Hinweise zum Lesen der Arbeit .....	v
Abkürzungsverzeichnis .....	vi
1 Einleitung .....	1
1.1 Motivation und Zielsetzung .....	2
1.2 Aufbau der Arbeit .....	3
2 Ist-Zustand .....	5
2.1 Workflow in der THM-Bibliothek.....	5
2.2 Marktbetrachtung.....	10
2.3 Fazit.....	16
3 Anforderungsanalyse .....	17
3.1 Anwendungsfälle und Zusatzfunktionen .....	17
3.2 Funktionale Anforderungen.....	21
3.3 Nicht-funktionale Anforderungen .....	23
3.4 Rollen und Berechtigungen .....	24
4 Konzeption und Realisierung .....	26
4.1 Softwarekomponenten.....	26
4.2 Datenmodellierung .....	29
4.3 Graphische Oberfläche und Bedienung.....	31
4.4 Programmaufbau und -funktionsweise .....	45
4.4.1 Models .....	46
4.4.2 Views.....	48
4.4.3 Routing.....	50
4.4.4 Controller und Systemfunktionen .....	51
4.4.5 Suchfunktion .....	58
4.4.6 Bestandsabgleich .....	59
4.4.7 Einstellungen.....	60

4.4.8	E-Mail-Benachrichtigungen .....	61
4.4.9	Nutzerverwaltung .....	63
4.4.10	Rechteverwaltung.....	64
4.4.11	Datensicherheit.....	67
5	Bewertung der Umsetzung .....	70
6	Zusammenfassung und Ausblick.....	74
	Glossar .....	76
	Abbildungsverzeichnis .....	81
	Quellcodebeispielverzeichnis .....	83
	Literaturverzeichnis .....	84
	Anhang.....	89
A	Anwendungsfallbeschreibungen .....	91
B	Aktivitätsdiagramme.....	102
C	Listen der funktionalen Anforderungen .....	107
D	Datenmodell .....	118
E	Datenbanktabellen .....	119
F	Schema der graphischen Oberfläche.....	123
G	Programmdateien.....	125
	Inhalt der beiliegenden CD-ROM.....	128
	Selbständigkeitserklärung.....	129

## Hinweise zum Lesen der Arbeit

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in dieser Arbeit das generische Maskulinum verwendet. Damit werden alle Geschlechteridentitäten gemeint.

In einem alphabetischen Glossar im Anschluss an den Text dieser Arbeit werden zum einen allgemein gültige Begriffe erklärt, und zum anderen wird für einige Bezeichnungen erläutert, in welchem Kontext sie in dieser Arbeit verwendet werden.

Da die Anwendungsfallbeschreibungen, die Aktivitätsdiagramme und die Listen der funktionalen Anforderungen sehr umfangreich sind, wurden sie sämtlich in den Anhang ausgelagert, um den Lesefluss nicht zu behindern. Das gilt ebenso für die Beschreibung der Datenbanktabellen und die Liste der Programmdateien sowie für die schematischen Darstellungen des Datenmodells und der graphischen Oberfläche.

Dieser Arbeit liegt eine CD-ROM bei, die einen Klon des Prototyp-Quellcodes inkl. Installationshinweisen, Anwendungsszenarien und PHP-Dokumentation beinhaltet, und außerdem die Abbildungen der Aktivitätsdiagramme, des Datenmodells und des Oberflächen-Schemas im Grafikformat, um sie in höherer Auflösung als im Anhang der Arbeit darstellen zu können. Die CD-ROM enthält weiterhin die Textfassung der Arbeit im pdf-Format sowie einen Dump der Testdatenbank.

## Abkürzungsverzeichnis

ACQ .....	<i>Acquisitie; Erwerbungsmodul des LBS</i>
Aleph .....	<i>Automated Library Expandable Program Hebrew University of Jerusalem; integriertes Bibliothekssystem der Firma Ex Libris</i>
BLB .....	<i>Badische Landesbibliothek</i>
BMS .....	<i>Bibliotheksmanagementsystem</i>
BNB.....	<i>British National Bibliography</i>
BVB.....	<i>Bibliotheksverbund Bayern</i>
CBS	<i>Centraal Bibliotheek System; (Verbund-)Katalogisierungsdatenbank der Firma OCLC</i>
CRUD .....	<i>Create, Read, Update, Delete</i>
CSRF .....	<i>Cross Site Request Forgery</i>
CSS.....	<i>Cascading Style Sheets</i>
DBMS.....	<i>Datenbankmanagementsystem</i>
DNB .....	<i>Deutsche Nationalbibliothek</i>
EDI .....	<i>Electronic Data Interchange</i>
EDV.....	<i>Elektronische Datenverarbeitung</i>
Eli:SA.....	<i>Erwerbungsportal für Literatur: Sichtung und Auswahl</i>
eMAS.....	<i>Elektronisches Medienauswahlssystem</i>
ER-Diagramm .....	<i>Entity-Relationship-Diagramm</i>
ERM .....	<i>Electronic Resource Management</i>
GBV .....	<i>Gemeinsamer Bibliotheksverbund</i>
GUI .....	<i>Graphical User Interface</i>
hbz.....	<i>Hochschulbibliothekszentrum des Landes Nordrhein-Westfalen</i>
HeBIS.....	<i>Hessisches Bibliotheks- und Informationssystem</i>
IDE .....	<i>Integrated Development Environment</i>
ISBN .....	<i>International Standard Book Number</i>
ISSN .....	<i>International Standard Serial Number</i>
IT .....	<i>Informationstechnik, Informationstechnologie</i>
JSON .....	<i>JavaScript Object Notation</i>
LBS.....	<i>Lokaal Bibliotheek Systeem; lokales Bibliothekssystem der Firma OCLC</i>
LDAP .....	<i>Lightweight Directory Access Protocol</i>
LoC.....	<i>Library of Congress</i>
MVC.....	<i>Model View Controller (Entwurfsmuster)</i>

ORM .....	<i>Object Relational Mapping</i>
OTRS.....	<i>Open Technology Real Services</i>
PDA.....	<i>Patron Driven Acquisition</i>
PDO .....	<i>PHP Data Objects</i>
PHP.....	<i>PHP: Hypertext Preprocessor</i>
SISIS..	<i>Siemens Sinix Information System; integriertes Bibliothekssystem der Firma OCLC</i>
SQL .....	<i>Structured Query Language</i>
SRU .....	<i>Search/Retrieve via URL</i>
THM.....	<i>Technische Hochschule Mittelhessen</i>
UB.....	<i>Universitätsbibliothek</i>
ULB .....	<i>Universitäts- und Landesbibliothek</i>
WLB .....	<i>Württembergische Landesbibliothek</i>
XML .....	<i>Extensible Markup Language</i>
XSS.....	<i>Cross Site Scripting</i>
YAZ .....	<i>Yet another Z39.50 Toolkit</i>

# 1 Einleitung

In den Arbeitsabläufen von Bibliotheken und den von ihnen bereitgestellten Diensten findet die elektronische Datenverarbeitung (EDV) seit vielen Jahren Anwendung.<sup>1</sup> Der Schwerpunkt EDV-gestützter Verfahren lag zunächst in der technischen Unterstützung der reinen Arbeitsvorgänge, wodurch auf das konventionelle Führen von Karteien und Katalogen verzichtet werden konnte.<sup>2</sup> Heute werden häufig noch sogenannte *integrierte Bibliothekssysteme* eingesetzt, mit denen über zusammenwirkende Module für Erwerbung, Katalogisierung, Ausleihe und Recherche die Kernaufgaben der bibliothekarischen Verwaltung verrichtet werden. Dadurch lassen sich viele Arbeitsschritte EDV-gestützt effizient gestalten und zusammenfassen, und die integrierten Bibliothekssysteme ermöglichen einen schnellen und vielfältigen Zugriff auf die zugrundeliegenden Daten.<sup>3</sup>

Die Verbreitung von Informationstechnik, die Entwicklung des Internet und die damit verbundene Entstehung elektronischer Publikationen eröffneten weitere Felder für rechnergestützte Anwendungen über die Bibliothekssysteme hinaus. Im Bereich der Erwerbung seien hierfür exemplarisch so verschiedene Anwendungsbereiche wie *Electronic Data Interchange (EDI)* oder *Patron Driven Acquisition (PDA)* genannt. Für den Austausch zwischen den Systemen werden Standards immer wichtiger und sind ein Schwerpunkt der Entwicklung in der Erwerbungsautomatisierung.<sup>4</sup> Mit der zunehmenden Bedeutung von elektronischen Publikationen gilt das Augenmerk ferner verstärkt dem *Electronic Resource Management (ERM)*. Dem versuchen auch moderne, Cloud-basierte *Bibliotheksmanagementsysteme (BMS)* Rechnung zu tragen<sup>5</sup>, die gegenwärtig die Client-Server-basierten integrierten Bibliothekssysteme zunehmend ablösen.<sup>6</sup>

Im Rahmen der digitalen Transformation bieten Bibliotheken zunehmend auch digitale Dienstleistungen in anderen Bereichen an. So „... entwickeln sich Bibliotheken über ihren Auftrag des freien Informations- und Literaturzugangs hinaus zu digitalen Arbeitsumgebungen im virtuellen und realen Raum, die von Interaktion und Kollaboration geprägt sind und mit attraktiven Infrastrukturdiensten und Werkzeugen wissenschaftliches Arbeiten unterstützen.“<sup>7</sup> Diese Einschätzung bezieht sich grundsätzlich auf die Erschließung neuer Handlungsfelder wie z. B. Open Access, Forschungsdatenmanagement oder

---

<sup>1</sup> Vgl. Frankenberger und Haller 2004, S. 418 ff.

<sup>2</sup> Vgl. ebd., S. 434.

<sup>3</sup> Vgl. ebd., S. 419.

<sup>4</sup> Zur Automatisierung in der Erwerbung vgl. z. B. Smith und Sassé 2010.

<sup>5</sup> Vgl. Gantert 2016, S. 173.

<sup>6</sup> Zum aktuellen deutschen Markt für BMS vgl. Kegel 2018.

<sup>7</sup> Deutscher Bibliotheksverband e.V. 2018, S. 4.

Publikationsdienstleistungen<sup>8</sup>, lässt sich aber ebenso auf die Optimierung bibliothekarischer Verwaltungsvorgänge übertragen.

## 1.1 Motivation und Zielsetzung

Betrachtet man denjenigen Abschnitt im Erwerbungsablauf, der vor der Erfassung der Bestellung im Erwerbungs-system und dem eigentlichen Bestellvorgang beim Lieferanten stattfindet, gibt es in der deutschen Bibliothekslandschaft seit einigen Jahren Bestrebungen, den Bereich der Literatursichtung und -auswahl systemtechnisch zu unterstützen. Dabei werden z. T. auch kommerzielle Lieferanten- und Verlagsportale einbezogen, um eine redundante Titel- und Bestelldatenerfassung zu vermeiden. Weiterhin werden Metadatendienste der Deutschen Nationalbibliothek (DNB) und anderer Metadatenlieferanten genutzt, um sachgruppenbezogen den systematischen Bestandsaufbau zu erleichtern.<sup>9</sup>

Außerhalb von solchen umfassenden Systemen erfolgt die formale Übermittlung von Bestellwünschen an die Erwerbungsabteilungen der Bibliotheken nach wie vor auf unterschiedlichste Art und Weise: In physischer Form wie z. B. als Verlagsprospekt, als ausgedrucktes Bestellformular, elektronisch als Webformular oder formlos per E-Mail.<sup>10</sup> Auch die daran sich anschließende Interaktion und Kommunikation bei der Bearbeitung der Bestellwünsche bis hin zur letztendlichen Bestellentscheidung erfolgt i. d. R. selten systemgesteuert nach festgelegten Regeln. Diese Schritte in der Erwerbung werden unter dem Gesichtspunkt der Technisierung von Arbeitsabläufen häufig vernachlässigt.

In der Hochschulbibliothek der Technischen Hochschule Mittelhessen (THM) gelangen Kaufbestellaufträge für Neuerwerbungen über ein Webformular per E-Mail in ein Ticket-system. Die Bearbeitung der Bestellwünsche und das Zusammen-tragen weiterer Informationen für die Erwerbungsentscheidung erfolgt nach im Erwerbungs-konzept<sup>11</sup> festgelegten Bedingungen. Wichtigstes Merkmal des Erwerbungs-konzepts ist das *E-First-Prinzip*, nach dem grundsätzlich der Beschaffung der online verfügbaren elektronischen Ressource der Vorzug vor dem Erwerb der gedruckten Publikation gegeben wird. Daher wird für jeden Bestellwunsch geprüft, ob der Kauf oder die Lizenzierung einer elektroni-

---

<sup>8</sup> Zur Erschließung neuer Handlungsfelder für Bibliotheken vgl. z. B. Lohmeier et al. 2016.

<sup>9</sup> Vgl. Kapitel 2.2 Marktbetrachtung.

<sup>10</sup> Die Vielfalt der Übermittlungsarten von Bestellwünschen wurde in E-Mail-Auskünften durch andere hessische Hochschulbibliotheken im November 2019 bestätigt.

<sup>11</sup> THM Bibliothek o.J.a.

schen Ausgabe möglich ist. Das Bestellticket wird aktiv zwischen den zuständigen Bearbeitern hin- und hergereicht, die die erforderlichen Daten formlos und teilweise redundant erfassen.<sup>12</sup>

Es entstand der Wunsch nach einer separaten Anwendung, welche die Interaktion und die Kommunikation bei der Bestellwunschbearbeitung systemseitig unterstützen und steuern kann. Sie soll die Bestellwünsche über ein integriertes Bestellformular entgegennehmen und den Bestellern, welche zum überwiegenden Teil nicht Bibliotheksmitarbeiter, sondern sonstige Beschäftigte der THM sind, die Möglichkeit geben, deren Bearbeitungsstand zu verfolgen. Mit der vorliegenden Arbeit soll ein solches Tool konzipiert und prototypisch umgesetzt werden.

## 1.2 Aufbau der Arbeit

Kapitel 2 dieser Arbeit erläutert den Ist-Zustand als Ausgangssituation. Es wird der derzeitige Workflow bei Bestellwünschen für Neuerwerbungen in der THM-Bibliothek ausführlich dargestellt. Darüber hinaus werden in einer Markt Betrachtung deutsche Verbundlösungen und lokale Projekte für Systeme vorgestellt, die ebenfalls Abläufe in der Erwerbung systemtechnisch unterstützen, die vor der Erfassung im Erwerbungs system stattfinden. In einem Fazit wird begründet, warum der derzeitige Workflow verbessert werden sollte und die vorgestellten Systeme die Bedürfnisse nicht erfüllen können.

Die Anforderungen an das zu entwickelnde *Interaktions-System*<sup>13</sup> werden in Kapitel 3 herausgearbeitet. Dabei werden über Anwendungsfälle und Aktivitätsdiagramme die notwendigen funktionalen Anforderungen ermittelt, sowie weitere, nicht-funktionale Anforderungen formuliert. Auch werden die Rollen und Berechtigungen der am Workflow beteiligten Akteure definiert.

Kapitel 4 beschreibt die Konzeption und die Realisierung des Prototyps. Zu Beginn wird die gewählte Softwareumgebung dargestellt, anschließend ein Überblick über das Datenmodell bzw. die Datenbanktabellen gegeben sowie die graphische Benutzeroberfläche und die Bedienung des Systems erläutert. Es folgt schließlich eine Beschreibung der programmtechnischen Umsetzung und der Funktionsweise der Komponenten.

---

<sup>12</sup> Vgl. Kapitel 2.1 Workflow in der THM-Bibliothek.

<sup>13</sup> Der in dieser Arbeit verwendete Begriff *Interaktions-System* bezeichnet ein technisches System zur Unterstützung von Interaktion und Kommunikation zwischen den beteiligten Akteuren in der Bestellwunschbearbeitung und ist somit abzugrenzen von dem in der soziologischen Systemtheorie benutzten soziologischen Fachbegriff *Interaktionssystem*.

In Kapitel 5 wird bewertet, ob die prototypische Implementierung den herausgearbeiteten Anforderungen entspricht. Abweichungen werden begründet und Möglichkeiten der Optimierung aufgezeigt.

Das abschließende Kapitel 6 liefert eine kurze Zusammenfassung der Arbeit und gibt einen Ausblick auf Möglichkeiten der Weiterentwicklung des Interaktions-Systems.

Im Anhang befinden sich die Anwendungsfallbeschreibungen, Aktivitätsdiagramme und Auflistungen der funktionalen Anforderungen sowie das Datenmodell-Diagramm, die Beschreibungen der Datenbanktabellen, ein Schema der graphischen Oberfläche und eine Liste der relevanten Programmdateien. Daran an schließt sich eine Übersicht des Inhalts der beiliegenden CD-ROM.

## 2 Ist-Zustand

### 2.1 Workflow in der THM-Bibliothek

Zum besseren Verständnis der Zielsetzung dieser Arbeit wird zunächst der derzeitige Arbeitsablauf dargestellt, der bei Neuerwerbungen in der THM-Bibliothek vor der eigentlichen Bestellung beim Lieferanten stattfindet. Die Darstellung wird ergänzt durch quantitative Angaben zur Verdeutlichung der Größenordnung des Bestellwunschaufkommens sowie durch Hintergrundinformationen zur THM-Bibliothek und zu deren Regelungen für die Literaturbeschaffung.

Die Hochschulbibliothek der THM versorgt über ihre beiden Standorte Gießen und Friedberg fast 19.000 Studierende<sup>14</sup> und fast 1.300 Beschäftigte (Professoren und Mitarbeiter)<sup>15</sup> der Hochschule mit Literatur. Sie nimmt als Mitglied des *Lokalsystems Gießen/Fulda* teil am hessischen Bibliotheksverbund, dem *Hessischen Bibliotheks- und Informationssystem (HeBIS)*.

In jedem Haushaltsjahr werden aus den einzelnen Etats der Fachbereiche der THM nach speziellen Berechnungsschlüsseln Mittel für den Bestandaufbau der Bibliothek bereitgestellt, die die Fachbereiche zweckgebunden verausgaben sollen. Für den jeweiligen Literaturetat verantwortlich sind in jedem Fachbereich ein oder mehrere Professoren als sogenannte *Bibliotheksbeauftragte*, die bei der Literaturbestellung für eine ausgeglichene Berücksichtigung aller Fachgebiete und Studiengänge ihres Fachbereichs sorgen. Die Hochschulverwaltung und die weiteren zentralen Bereiche der Hochschule bestellen die von ihnen benötigte Fachliteratur ebenfalls über die Hochschulbibliothek, wobei die jeweiligen Sachgebietsleiter entscheiden, aus welcher Kostenstelle ihres Etats die Bezahlung erfolgt. Demzufolge wird also auch sämtliche Literatur, die dauerhaft am Arbeitsplatz benötigt wird und im Falle gedruckter Medien (P-Medien)<sup>16</sup> dort verbleibt,

---

<sup>14</sup> Im WS 2019/20 waren an der THM 18.957 Studierende immatrikuliert, vgl. THM-Studierendenstatistik Wintersemester 2014/15 bis Wintersemester 2019/20 2019. Diese regelmäßig aktualisierte Mehrjahresstatistik ist aufrufbar über: THM Referat für hochschulpolitische Fragen o.J.

<sup>15</sup> Lt. Auskunft der Personalabteilung der THM vom 27.05.2020 betrug die Zahl der Hochschulbeschäftigten (ohne Studentische Hilfskräfte, Lehrbeauftragte, Honorarprofessoren und Praktikanten) zu diesem Zeitpunkt 1.254.

<sup>16</sup> In der THM-Bibliothek hat sich der Begriff *Medien* als von der Materialart unabhängige Bezeichnung für den Literaturbestand etabliert. Er wird daher in dieser Arbeit verwendet, auch in der Unterscheidung von *E-Medien* für Online-Publikationen und *P-Medien* für gedruckte Publikationen. Der Erwerb elektronischen Ressourcen auf physischen Datenträgern jeglicher Form ist inzwischen vernachlässigbar.

über die Hochschulbibliothek erworben. Die Bibliothek rundet den Bestandsaufbau systematisch ab, auch in Form von Paketkäufen<sup>17</sup> von E-Medien aus zentralen Mitteln oder aus Restmitteln der Fachbereiche am Jahresende.

Die Neuerwerbungen des direkten Literaturbedarfs für Lehre, Forschung und Verwaltung resultieren dementsprechend aus individuellen Bestellwünschen von Hochschulbeschäftigten. Zum überwiegenden Teil sind dies Einzelbestellungen auf monografische Literatur, deren Arbeitsabläufe im Folgenden näher betrachtet werden. Der Einzelzugang von Monografien lag 2019 bei mehr als 1.700 Einheiten, die diesbezüglichen Ausgaben bei über 165.000 EUR.<sup>18</sup>

Die Bestellwünsche der THM-Beschäftigten werden seit Februar 2019 fast ausschließlich über ein über die Website der Bibliothek eingerichtetes *Kaufbestellformular*<sup>19</sup> (s. Abbildung 1) entgegengenommen. Der Besteller meldet sich zunächst mit seiner Hochschulkennung an, wobei die Authentifizierung über das LDAP-System der Hochschule erfolgt. Name, E-Mail-Adresse und das Kürzel der Organisationseinheit werden anhand der Benutzerkennung im Benutzerverzeichnis der Hochschule abgefragt und in das Kaufbestellformular übertragen.

Für die Erfassung eines Bestellwunsches steht ein Freitextfeld mit 300 Zeichen zur Verfügung, in das der genaue Titel, Autor, Auflage, Jahr, Verlag, Preis und eventuelle Bemerkungen einzutragen sind. Der Besteller kann angeben, ob er zusätzlich eine gedruckte Ausgabe für seinen Arbeitsplatz wünscht, auch wenn der Titel als E-Medium erworben werden kann. Sofern bekannt, ist die Kostenstelle zu erfassen, aus der die Bezahlung erfolgen soll; die Hauptkostenstellen der Fachbereiche sind als Tooltip im Kaufbestellformular hinterlegt. Schließlich muss der Besteller noch die E-Mail-Adresse seines für den Literaturretat zuständigen Bibliotheksbeauftragten bzw. Sachgebietsleiters angeben, damit der Bestellwunsch diesem zugeordnet werden kann.

Nach Absenden eines Bestellwunsches kann der Besteller das Kaufbestellformular nochmals für einen weiteren Bestellwunsch aufrufen oder sich abmelden. Für jeden gewünschten Titel ist jeweils ein Formular auszufüllen und abzuschicken, wobei Kostenstelle und E-Mail-Adresse des Kostenstellenverantwortlichen jedes Mal erneut einzutragen sind.

---

<sup>17</sup> Bibliotheken erwerben E-Medien nicht immer einzeln, sondern lizenzieren sie häufig in Form von Paketen, die seitens der Verlage bzw. Lieferanten angeboten werden.

<sup>18</sup> Zugang und Ausgaben von Einzelbestellungen wurden ermittelt über manuelle Filterung einer internen Ausgaben- und Zugangsstatistik aus dem Erwerbungs-system ACQ für das Jahr 2019.

<sup>19</sup> Vgl. THM Bibliothek o.J.b.

The image shows a web form for purchasing books from the THM library. At the top, the THM logo and 'HOCHSCHUL BIBLIOTHEK' are displayed. The form asks for the title to be ordered, with a red asterisk indicating a required field. Below this is a large text input area. A note states that titles are purchased as eBooks or eJournals based on the acquisition concept. Another question asks if a print edition is also desired at the workplace, with radio buttons for 'Nein' (selected) and 'Ja'. The form includes several text input fields for 'Ihr Name', 'Ihre E-mail Adresse', 'Fachbereich/Abteilung' (containing 'bib'), 'Kostenstelle' (with an information icon), and 'E-Mail Adresse der / des Kostenstellenverantwortlichen'. A red asterisk is next to the last field. A 'Bestellung abschicken' button is at the bottom.

TECHNISCHE HOCHSCHULE MITTELHESSEN | **THM** | HOCHSCHUL BIBLIOTHEK

Welchen Titel möchten Sie bestellen?

**Titel, Autor, Auflage, Jahr, Verlag, Preis, Bemerkung**\*

Der Titel wird gemäß **Erwerbungskonzept** als eBook oder eJournal gekauft.

**Möchten Sie zusätzlich eine Printausgabe an Ihren Arbeitsplatz?**\*

**Nein**

**Ja**

**Ihr Name**

**Ihre E-mail Adresse**

**Fachbereich/Abteilung**

bib

**Kostenstelle** ⓘ

**E-Mail Adresse der / des Kostenstellenverantwortlichen**\*

Bestellung abschicken

Abbildung 1: Kaufbestellformular der THM-Bibliothek

Bestellt ein Kostenstellenverantwortlicher selbst, wird der Bestellwunsch nach Abschicken des Formulars direkt per E-Mail an die Bibliothek gesendet. Bestellt ein anderer Hochschulbeschäftigter, wird die E-Mail mit dem Bestellwunsch zunächst dem Kostenstellenverantwortlichen zugestellt. Ist dieser mit der Bestellung aus seinem Etat einverstanden, leitet er die Bestell-E-Mail mit einem formlosen Zustimmungsvermerk an die Bibliothek weiter. Das muss nach Vorgabe der Bibliothek für jede Bestell-E-Mail separat erfolgen, damit jeder Bestellwunsch einzeln weiterverarbeitet werden kann.

Genehmigte Bestellwünsche gelangen über die Service-E-Mail-Adresse der Bibliothek in das hochschulweit eingesetzte Ticketsystem ((OTRS)) *Community Edition*<sup>20</sup>. Ein Bestellticket wird innerhalb des Ticketsystems nach gemäß Erwerbungskonzept festgelegten Parametern manuell zwischen verschiedenen Bearbeitern in der Bibliothek hin- und hergereicht.

**Ticket#14815464 — Fwd: Kaufbestellung für die Bibliothek: [REDACTED]1602841168**

Zurück | Drucken | Priorität | Notiz | Personen ▼ | Kommunikation ▼ | Warten | Schließen | Verschiedenes ▼ | ⚙

- Verschieben -

▼ Artikelübersicht - 9 Artikel

NR.	☆	⇄	SENDER	VIA	BETREFF	ERSTELLT	🔗
1		←	[REDACTED]	E-Mail	Kaufbestellung für die	16.10.2020	2
2		→	Service Hochschulbibliothek	E-Mail	Kaufbestellung für die Bibliot	16.10.2020	
3	☆		[REDACTED]	OTRS	eBook-Prüfung	19.10.2020	
4	☆		[REDACTED]	OTRS	eBook-Prüfung	19.10.2020	
5	☆	→	Service Hochschulbibliothek	E-Mail	Anfrage	19.10.2020	
6	☆	→	Service Hochschulbibliothek	E-Mail	Kaufbestellung für die	20.10.2020	
7	☆		[REDACTED]	OTRS	Schließen	20.10.2020	
8	☆	→	Service Hochschulbibliothek	E-Mail	Kaufbestellung für die	20.10.2020	
9	☆		[REDACTED]	OTRS	Schließen	20.10.2020	

Abbildung 2: Kaufbestellticket der THM-Bibliothek

Zuerst wird geprüft, ob der gewünschte Titel als E-Medium erworben werden kann. Davon ist abhängig, an wen das Ticket nach einem festgelegten Ablaufplan aktiv weitergeleitet wird. Die ermittelten Daten wie Lieferbarkeit in elektronischer oder gedruckter Form, Zugriffs- und Lizenzmöglichkeiten, Preis oder Anzahl der zu erwerbenden Exemplare werden formlos als aufeinanderfolgende Notizen an das Ticket angehängt (s. Abbildung 2). Jeder Bearbeiter, der an der Reihe ist, ergänzt seine Informationen in einer neuen Notiz, und erfasst dabei u. U. bereits vorher gemachte Angaben erneut, um dem nachfolgenden Bearbeiter die Durchsicht des kompletten Bearbeitungsverlaufs des Tickets zu ersparen. Nach der Bestellentscheidung durch die Bibliotheksleitung wird der Besteller aktiv aus dem Ticket heraus per E-Mail informiert, dass der Titel bestellt oder (online) bereits zugriffsfähig ist.

<sup>20</sup> <https://community.otrs.com/> (zuletzt geprüft am 02.12.2020).

Von Beginn dieses Verfahrens im Februar 2019 bis zum Mai 2020 gelangten auf diese Weise ca. 1.200 Bestellwünsche ins Ticketsystem<sup>21</sup>. Insbesondere in der Anfangsphase wurden kulanterweise auch noch andere Übermittlungswege für Bestellwünsche akzeptiert, so dass in der Zwischenzeit von einer noch höheren Anzahl ausgegangen werden kann.

### **Bewertung des Workflows**

Die einheitliche Übermittlung der Bestellwünsche über das Kaufbestellformular an sich ist vorteilhaft für die Weiterverarbeitung in der Bibliothek. Aufwändig ist es, Kostenstelle und Kostenstellenverantwortlichen bei jedem Bestellwunsch erneut angeben zu müssen. Der Besteller hat keinen Einblick in den Bearbeitungsstand seiner abgegebenen Bestellwünsche. Das Genehmigungsverfahren ist für den Kostenstellenverantwortlichen umständlich, da er die Bestellwunsch-E-Mails einzeln an die Bibliothek weiterleiten muss.

Die Abwicklung der Bestellwünsche im Ticketsystem mit der formlosen Ergänzung von Bestellinformationen ist unübersichtlich und systemseitig nicht unterstützbar. Ein Ticketsystem (oder besser Helpdesk-System oder Trouble-Ticket-System genannt) dient grundsätzlich in erster Linie dazu, Kundenanfragen jeglicher Art zu verarbeiten und Support zu leisten, und wird in diesem Sinne in der THM-Bibliothek auch für das Anfragenmanagement verwendet. Für die Verarbeitung von Bestellwünschen dagegen fehlen im Ticketsystem definierte Felder für die zu hinterlegenden Informationen. Bestelltickets sind in sämtliche übrige Anfragen chronologisch eingereiht (s. Abbildung 3) und nicht für die Erwerbungsmitarbeiter an einer Stelle zusammengefasst. Die graphische Oberfläche ist nicht darauf ausgelegt, auf einen Blick oder nach wenigen Klicks die für den jeweiligen Bearbeitungsschritt notwendigen Informationen eines Bestellwunsches einzusehen. Außerdem lässt sich ein Bestellticket nur sequenziell abarbeiten, auch wenn neben der elektronischen Ressource auch gedruckte Exemplare gewünscht sind, und die betreffenden Bearbeiter<sup>22</sup> in diesem Fall grundsätzlich parallel arbeiten könnten. Weiterhin können die Tickets nur an einzelne Personen weitergeleitet werden, nicht aber funktionsbezogen an alle Mitglieder eines Bearbeiter-Teams. Eine systemgesteuerte Weiterleitung eines Tickets aufgrund von hinterlegten Regeln ist nicht möglich.

---

<sup>21</sup> Die Anzahl der Bestelltickets wurde ermittelt über eine manuelle Filterung im Ticketsystem.

<sup>22</sup> In der THM-Bibliothek gibt es getrennte Erwerbungssteams für elektronische und gedruckte Medien.

Neue Tickets					
Meine gesperrten Tickets (0)   Tickets in "Meine Queues" (4)   Alle Tickets (17)					12
	TICKET#	▼ALTER	TITEL	QUEUE	▼
■	★ 14832177	12 m	Kaufbestellung für die Bibliothek: 1606227211	Hochschulbibliothek::Nutzerformular	
■	★ 14832173	14 m	Urlaubskarten Aushilfen Friedb.	Hochschulbibliothek::Nutzerformular	
■	★ 14832127	52 m	Fehlermeldung Notebook	Hochschulbibliothek::DV-Service	
■	★ 14832051	2 h 37 m	Kaufbestellung für die Bibliothek: 1606208732	Hochschulbibliothek::Nutzerformular	
■	★ 14832047	2 h 40 m	Medienbestellung Nutzer 742315212479	Hochschulbibliothek::Studentische Aus...	
■	★ 14832012	3 h 25 m	Medienbestellung Nutzer 741615205101	Hochschulbibliothek::Studentische Aus...	
■	★ 14831837	6 h 32 m	Auswahl der Bibliothek	Hochschulbibliothek::Nutzerformular	
■	★ 14831719	19 h 36 m	Medienbestellung Nutzer 742815073414	Hochschulbibliothek::Nutzerformular	
■	★ 14831673	22 h 3 m	Kaufbestellung für die Bibliothek: 1606147985	Hochschulbibliothek::Nutzerformular	
■	★ 14831672	22 h 3 m	Kaufbestellung für die Bibliothek: 1606148345	Hochschulbibliothek::Nutzerformular	

Abbildung 3: Kaufbestelltickets eingereicht in alle anderen Tickets

Prinzipiell wäre es eventuell realisierbar, ((OTRS)) Community Edition anzupassen bzw. über Schnittstellen passend zu erweitern, jedoch liegt das Ticketsystem nicht in der Verantwortung der Bibliothek. Eine eigene Queue für die Kaufbestellungen wäre denkbar, eigene Konfigurationen können jedoch nicht vorgenommen werden, und auf eventuelle Systemwechsel hat man im Rahmen des Gesamtkonzepts des Hochschuleinsatzes keinen Einfluss.

Unter diesen Voraussetzungen ist es sinnvoller, den Blick auf ein System zu richten, welches sowohl darauf ausgelegt ist, bibliothekarische Geschäftsprozesse abzubilden, als auch flexibel und anpassbar genug, um den Workflow für die Bestellwünsche nachhaltig und in einer einheitlichen Systemumgebung zu gestalten.

## 2.2 Marktbetrachtung

In der deutschen Bibliothekslandschaft existieren bereits Systeme, die im Bereich der Erwerbung die vor der Bestellung stattfindenden Arbeitsabläufe systemtechnisch unterstützen. Dabei handelt es sich zum einen um verschiedene Projekte von Bibliotheksverbänden, und zum anderen um Unterstützungswerkzeuge, die an einzelnen Bibliotheken entwickelt wurden.

### Projekt Bestellautomatisierung und ELi:SA (BVB und hbz)

Das *Erwerbungsportal für Literatur: Sichtung und Auswahl (ELi:SA)*<sup>23</sup> entstand im Rahmen des gemeinsamen Projekts *Bestellautomatisierung* des Bibliotheksverbands Bayern (BVB) und des Hochschulbibliothekszentrums des Landes Nordrhein-Westfalen (hbz). Motivation für das im Jahr 2015 gestartete Projekt war die Feststellung, dass Literatur-

<sup>23</sup> hbz 2020.

sichtung und -auswahl in vielfältigen Geschäftsgängen außerhalb der Bibliothekssysteme und nur teilweise elektronisch unterstützt stattfinden. Folglich war das Ziel ein „möglichst vollständig automatisierter Workflow von Literatursichtung (in beliebigen Bestellportalen) bis zum Bucheingang“<sup>24</sup>. Dazu sollten zum einen Titel- und Bestelldaten von Lieferanten-Bestellportalen in die lokalen Erwerbungs-systeme fließen, und zum anderen auch ein lieferantenunabhängiges Bestellportal geschaffen werden. Die Zuständigkeit für die Anbindung der kommerziellen Lieferantenportale und die Verknüpfung zu SISIS-SunRise-Bibliothekssystemen lag beim BVB, während das hzb für die Entwicklung des lieferantenunabhängigen Bestellportals ELi:SA und die Anbindung der Aleph-Bibliothekssysteme verantwortlich war. Die technische Entwicklung und Implementierung von ELi:SA wurde externen Firmen übergeben. Seit April 2018 befindet sich ELi:SA im Produktionsbetrieb. Gesichtet und ausgewählt wird die Literatur in ELi:SA bzw. den Lieferantenportalen mit Hilfe von Erwerbungsprofilen. Die Erfassung der Bestelldaten erfolgt ebenfalls in den Bestellportalen, die kommerziellen Lieferantenportale wurden dafür um für die Bibliotheken notwendige Datenfelder erweitert. Titel- und Bestelldaten der für die Erwerbung ausgewählten Literatur werden aus den Bestellportalen exportiert und dann in die Verbunddatenbank importiert, von wo aus sie an die lokalen Erwerbungs-systeme geliefert werden. Dort werden automatisch Bestellsätze generiert. ELi:SA besitzt außerdem detaillierte Konfigurationsmöglichkeiten für die Bestellfelder und weitere Funktionalitäten wie diverse Importschnittstellen und die Möglichkeit der Erstellung und Weitergabe von Merklisten und Warenkörben.<sup>25</sup>

### **Projekt Lieferantendatenimport (GBV)**

Die Verbundzentrale des Gemeinsamen Bibliotheksverbunds (GBV) hat gleichfalls ein Produkt für den *Lieferantendatenimport* in ihrem Serviceangebot<sup>26</sup>, mit dem Bibliotheken schon bei der Bestellung in ausgewählten kommerziellen Lieferantenportalen zusätzliche Bestelldaten erfassen, die das Erwerbungsmodul ACQ des lokalen Bibliothekssystems LBS erfordert. Die Lieferanten haben dafür ihre Webshops um Felder für die ACQ-Pflichtparameter erweitert und stellen nach ausgelöster Bestellung Titel- und Bestelldaten zur Verfügung. Die Metadaten werden in die Verbunddatenbank importiert und systemgestützt werden Bestandsnachweise in Form von Bestellexemplaren erzeugt, die dann über den Online-Update-Mechanismus in das jeweilige LBS übernommen werden. Die Bestelldaten wiederum werden ins ACQ importiert und mit dem Bestellexemplar verknüpft.<sup>27</sup>

---

<sup>24</sup> Hupfer 2016, S. 3.

<sup>25</sup> Zum Projekt *Bestellautomatisierung* und zu *ELi:SA* vgl. Hupfer 2018a; Scheuerl und Tölle 2018.

<sup>26</sup> GBV | VZG o.J.a.

<sup>27</sup> Zum *Lieferantendatenimport* des GBV vgl. Jäger und Kemner-Heek 2020; Schrader 2015.

Die Einbeziehung von Lieferanten-Webshops in bibliothekarische Geschäftsgänge ist im Grunde genommen eine Weiterentwicklung der früher schon von verschiedenen Bibliotheksverbänden und Einzelbibliotheken realisierten elektronischen *Profildienste*.<sup>28</sup>

### **HeBIS-Profildienst**

HeBIS hat seinen *Profildienst* im Jahre 2010 entwickelt, nachdem die DNB angekündigt hatte, ihre wöchentlichen Lieferungen der Neuerscheinungen nur noch in elektronischer anstatt in gedruckter Form anzubieten. Mit dem neuen Dienst wurde eine alternative Möglichkeit der Literatursichtung und -auswahl geschaffen, mit der die nationalbibliographischen Reihen der DNB und auch Daten der British National Bibliography (BNB) ausgewertet werden können. Zudem beinhaltet er eine Komponente für die Erwerbsabteilung, in der diese die ausgewählten Bestellwünsche aufrufen und halbautomatisch ins Erwerbungssystem ACQ übernehmen kann.<sup>29</sup> Die THM-Bibliothek war selbst in den Anfangsjahren aktiver Teilnehmer des HeBIS-Profildienstes, der systematische Bestandsaufbau wird jedoch inzwischen über die Literaturbestellwünsche der Hochschulbeschäftigten sowie durch Paketkäufe von E-Medien und ergänzende Bestellungen seitens der Bibliothek gewährleistet.

### **GBV-Profildienste**

Der GBV setzt ebenfalls Profildienste ein, um seine Bibliotheken bei der Literaturauswahl zu unterstützen. Zum einen befindet sich ein *Standard-Profildienst* im Service-Angebot, welcher auf Grundlage definierter Sachgruppenprofile Titellisten erzeugt und den Bibliotheken in Form von Textdateien zur Verfügung stellt.<sup>30</sup> Der *Online-Profildienst* hingegen bietet die um Inhaltsverzeichnisse, Cover oder Volltexte angereicherten Titel über eine Datenbank an. Ausgewählte Titel können an die Erwerbsabteilung weitergeleitet und dort halbautomatisch ins Erwerbungssystem übernommen werden.<sup>31</sup> Neben nationalbibliographischen Reihen der DNB werden auch Daten der Library of Congress (LoC) ausgewertet.

Die Profildienste von HeBIS und GBV befinden sich nach wie vor im Produkt-Portfolio der beiden Bibliotheksverbände. Das trifft indessen nicht auf manche Eigenentwicklungen einzelner Bibliotheken zu, die im Folgenden dargestellt werden.

---

<sup>28</sup> Zum Komplex der Profildienste vgl. Helmkamp 2012. Ein Teil der Informationen zu den Profildiensten stammt aus dieser Quelle.

<sup>29</sup> Zum *HeBIS-Profildienst* vgl. Hamann et al. 2010.

<sup>30</sup> GBV | VZG o.J.c.

<sup>31</sup> GBV | VZG o.J.b.

**CIP-Bestellsystem (ULB Düsseldorf)**

An der Universitäts- und Landesbibliothek (ULB) Düsseldorf wurde schon seit 2004 das *CIP-Bestellsystem* als Profildienst entwickelt. Es besteht aus drei Modulen: dem Fachreferenten-Bestellmodul mit den Profilen aus den Daten der DNB und der BNB, dem Erwerber-Modul zur Verarbeitung der von den Fachreferenten ausgewählten Titellisten und dem Pflicht-Modul, welches die Pflichtzugänge kontrolliert. Hinzu kommen einige Sonderfunktionen wie eine automatische Suche nach Werken des Autors oder früheren Auflagen samt Ausleihfrequenz, eine Auswertung der passiven Fernleihen als Anschaffungsvorschläge und die Einbeziehung der vermissten Bücher für eine mögliche Ersatzbeschaffung. CIP wird nur noch etwa ein Jahr im Einsatz sein und dann – im Zuge des landesweiten Umstiegs Nordrhein-Westfalens auf das Cloud-basierte BMS *Alma* – in der ULB von ELi:SA abgelöst werden.<sup>32</sup>

**ibis e<sup>2</sup> (BLB Karlsruhe)**

Ein weiterer lokaler Profildienst war das System *ibis e<sup>2</sup>*, welches ab 2010 in der Badischen Landesbibliothek (BLB) Karlsruhe im Einsatz war und mit Daten der DNB bedient wurde. Wichtig war auch hier die Herausfilterung der Pflichtliteratur aus den Neuerscheinungen. Besonderes Merkmal waren die zahlreichen Links zu externen Datenquellen verschiedener Bibliotheken und Online-Buchhändler. Außerdem verfügte *ibis e<sup>2</sup>* über eine differenzierte Nutzerverwaltung, die eine automatische Weiterleitung von Titeln nach bestimmten Kriterien ermöglichte.<sup>33</sup> Weil es veraltet und nicht mehr zeitgemäß war, wurde *ibis e<sup>2</sup>* schließlich aufgegeben und 2019 durch das System *eMAS* abgelöst.<sup>34</sup>

**eMAS (WLB Stuttgart)**

Das *elektronische Medienauswahlssystem (eMAS)*<sup>35</sup> ist eine der neueren lokalen Entwicklungen im Bereich der Profildienste und seit 2017 im Produktivbetrieb. Die Württembergische Landesbibliothek (WLB) Stuttgart hat damit ein modernes Instrument zur Selektierung von Metadaten für den Bestandsaufbau geschaffen, welches auf Daten der DNB und eines Buchhändlers zurückgreift. Besonders ausgereift sind die Module für die Erkennung von Pflichtliteratur und landeskundlicher Literatur. Titel können zwischen allen Modulen automatisch oder manuell weitergeleitet werden.<sup>36</sup>

Neben diesen hier vorgestellten Werkzeugen gibt es eine Reihe weiterer Beispiele, die den Erwerbungs geschäftsgang elektronisch unterstützen. Dabei handelt es sich oft um

---

<sup>32</sup> Telefonische Auskunft des CIP-Entwicklers von der ULB Düsseldorf vom 05.05.2020.

<sup>33</sup> Zu *ibis e<sup>2</sup>* vgl. Walter und Landhäußer 2010.

<sup>34</sup> E-Mail-Auskunft aus der BLB Karlsruhe vom 05.05.2020.

<sup>35</sup> Ehem. *Anawülasís*, vgl. Kurz und aktuell 2019.

<sup>36</sup> Zu *eMAS* vgl. Oberfell und Thalhofer 2018; Oberfell und Thalhofer 2019.

Kooperationsprojekte zwischen einzelnen Bibliotheken und Lieferanten, wie z. B. das *Dresdner Erwerbungsmodell*<sup>37</sup>, die durchaus als Vorläufer der größeren Projekte unter Einbeziehung der Bibliotheksverbände anzusehen sind bzw. diese auch inspiriert haben.<sup>38</sup>

### **Citavi-Einsatz (UB Bamberg)**

Einen Weg ohne Integration einer Datenbasis ging die Universitätsbibliothek (UB) Bamberg, indem sie das Literaturverwaltungsprogramm *Citavi*<sup>39</sup> als Unterstützungstool im Erwerbungs geschäftsgang einsetzte. Der Fachreferent sammelt dabei seine Bestellwünsche aus verschiedensten Informationsquellen in einer Citavi-Datei und versieht sie mit Bestellinformationen. Die Bestelldatei wird an die Erwerbungsabteilung übermittelt, wo die Bestellungen halbautomatisch in die SISIS- oder Aleph-Erwerbungs systeme übernommen werden.<sup>40</sup> Auch die Erfahrungen aus diesem Projekt flossen in das BVB-Projekt Bestellautomatisierung<sup>41</sup> ein.<sup>42</sup>

### **Eignung der Fremdsysteme**

Die zuvor beschriebenen Systeme zur Optimierung des Erwerbungs geschäftsgangs zielen fast allesamt darauf ab, Bibliotheken bei der Sichtung und Auswahl von Literatur für den ausgewogenen Bestandsaufbau behilflich zu sein. Sie wären als Unterstützungstool im Sinne der in Kapitel 2.1 beschriebenen, gewünschten Optimierung des Workflows der THM-Bibliothek nur bedingt geeignet.

Alle skizzierten Unterstützungssysteme gehen davon aus, dass Fachreferenten als auf Literatursichtung geschultes bibliothekarisches Personal den Publikationsmarkt systematisch sichten und dementsprechend die zu bestellenden Titel selektieren. In der THM-Bibliothek allerdings gibt es, wie in den übrigen (Fach-)Hochschulbibliotheken des Landes Hessen auch, keine ausgebildeten Fachreferenten. Somit fehlt hier die Hauptzielgruppe dieser Systeme.

In dem zu verbessernden Bestellablauf der THM-Bibliothek wird demzufolge ausschließlich die Abwicklung der Bestellwünsche von Professoren und Mitarbeitern der THM, d. h. von Hochschulbeschäftigten ohne bibliothekarischen Hintergrund, betrachtet. Dieser Aspekt spielt in den aktuellen Verbundprojekten allenfalls eine untergeordnete

---

<sup>37</sup> Zum *Dresdner Erwerbungsmodell* vgl. Golsch 2011.

<sup>38</sup> Vgl. Pierer 2016, S. 6.

<sup>39</sup> <https://www.citavi.com/> (zuletzt geprüft am 02.12.2020).

<sup>40</sup> Zum *Citavi-Projekt* vgl. Pierer 2012.

<sup>41</sup> S. am Anfang dieses Kapitels.

<sup>42</sup> Vgl. Pierer 2016, S. 6.

Rolle, der im Kontext von Anschaffungsvorschlägen Berücksichtigung findet, die am Beispiel von ELi:SA über diverse Importschnittstellen einbezogen werden.<sup>43</sup>

Die Verbundprojekte ELi:SA des hbz und der Lieferantendatenimport des GBV sind zudem in erster Linie für die eigenen Verbundbibliotheken konzipiert, so dass mit noch nicht zu beziffernden laufenden Kosten zu rechnen wäre, sollte die THM-Bibliothek als Mitglied des HeBIS-Verbunds eine Teilnahme erwägen.<sup>44</sup> Die technische Anbindung des lokalen Erwerbungs-systems wäre allenfalls beim GBV kein Hindernis, da dort der Lieferantendatenimport mit der Anbindung an das LBS und die zentrale Verbunddatenbank CBS an das gleiche Bibliothekssystem geknüpft ist<sup>45</sup>, wie es die THM-Bibliothek als HeBIS-Teilnehmer verwendet.

Die Verbundprojekte unter Einbeziehung von Lieferantendaten sind in Bezug auf den Ansatz der THM-Bibliothek als überdimensioniert anzusehen. Es ist nicht Ziel der THM-Bibliothek, den Hochschulbeschäftigten eine Datenbasis für die Literatursauswahl zur Verfügung zu stellen, sondern sie überlässt ihnen selbst die Auswahl ihrer Informationsquellen. Eine Einbeziehung der Verbundzentrale ist in diesem Sinne nicht erforderlich und im Hinblick auf die Unabhängigkeit bei der Konfigurierung der Verwaltung von Bestellwünschen auch nicht geboten.

Auch die Profildienste von Verbänden oder Einzelbibliotheken haben die Aufgabe, die systematische Literatursauswahl zu unterstützen, wobei insbesondere die Profildienste der Einzelbibliotheken sehr auf die speziellen Erfordernisse der jeweiligen Bibliothek eingehen, so z. B. auf deren Aufgabe als Pflichtablieferungsbibliothek. Gleichmaßen ist auch der Kommunikations- und Interaktionsaspekt bei der Bearbeitung eines Bestellwunsches in den Einzelentwicklungen ausgeprägter, indem Titel aufgrund bestimmter Kriterien automatisch den jeweiligen Bearbeiter-Teams zugeordnet werden, wie beispielsweise in eMAS: *„Sämtliche Abteilungen und einzelne Anwender können nicht nur über Kommentare miteinander kommunizieren. Einzelne Titel oder Titellisten werden automatisiert oder manuell und direkt an die zuständigen Mitarbeiter oder Abteilungen geschickt.“*<sup>46</sup> Jedoch sind dort in der automatischen Weiterleitung andere Kriterien für die Zuordnung eines Titels relevant als in der THM-Bibliothek.

Den Gesichtspunkt der formalen Übermittlung von Bestellwünschen aus unterschiedlichen und nicht vorgegebenen Informationsquellen berücksichtigt das angesprochene

---

<sup>43</sup> Vgl. Hupfer 2018a, S. 16.

<sup>44</sup> Zu den Kosten für teilnehmende Verbund-Bibliotheken vgl. Hupfer 2018b, S. 22.

<sup>45</sup> Vgl. GBV | VZG o.J.a.

<sup>46</sup> Oberfell und Thalhofer 2018, S. 18.

Citavi-Projekt der UB Bamberg. Die THM-Bibliothek möchte einen Besteller jedoch nicht verpflichten, eine Sammlung seiner Bestellwünsche anlegen zu müssen. Überdies ist in dem Citavi-Projekt eine automatische Zuweisung von Bestellwünschen nach definierten Kriterien nicht realisiert.

## 2.3 Fazit

Die Bewertung des in Kapitel 2.1 beschriebenen Ist-Zustands hat ergeben, dass es sinnvoller wäre, die Bestellwünsche für Neuerwerbungen der THM-Bibliothek in einem eigens darauf ausgerichteten System zu verwalten als in einem Ticketsystem, welches nicht für diese Aufgabe konzipiert ist. Ziele eines solchen Systems sind auch ein komfortablerer Bestellvorgang sowie vereinfachte Verfahren für die Genehmigung der Bestellwünsche und ihre Zuweisung zu den am Workflow beteiligten Akteuren.

Die in Kapitel 2.2 beschriebenen Unterstützungswerkzeuge sind zwar dafür gedacht, vor der Erfassung im Erwerbungs-system stattfindende Abläufe zu automatisieren, verfolgen aber letztendlich, so sie denn überhaupt noch eingesetzt werden, andere Ansätze als die THM-Bibliothek. Aus den beschriebenen Gründen ist es nicht möglich oder vorteilhaft, sie zu übernehmen.

Die gewünschten Funktionalitäten sind somit bisher noch nicht abgedeckt, und diese Lücke soll mit dieser Arbeit geschlossen werden. Demzufolge ist zum Erreichen der Zielsetzung die Konzeption und prototypische Umsetzung eines eigenen, speziell auf die geforderten Bedürfnisse abgestimmten *Interaktions-Systems* zu bevorzugen. Zweck dieses Systems ist es, eine definierten Regeln folgende und auf dem E-First-Prinzip beruhende Verarbeitung der Bestellwünsche sicherzustellen. In einer einheitlichen Umgebung werden Bestellwünsche abgegeben, genehmigt, mit für die Erwerbung erforderlichen Informationen angereichert und schließlich über ihre tatsächliche Bestellung entschieden. Systemgesteuert wird jeder Bestellwunsch aufgrund der im Erwerbungs-konzept festgeschriebenen Parameter von einem Akteur zum nächsten weitergereicht.

Die genauen Anforderungen an das Interaktions-System werden im folgenden Kapitel dieser Arbeit spezifiziert. Es sei darauf hingewiesen, dass die Anforderungen sich explizit an der derzeitigen in der THM-Bibliothek festgelegten Abfolge der Arbeitsabläufe orientieren, und es nicht Gegenstand dieser Arbeit ist, diese Abfolge sowie die entsprechenden Verantwortlichkeiten zu evaluieren.

## 3 Anforderungsanalyse

Die Verwaltung von Bestellwünschen für Neuerwerbungen erfordert eine Reihe von Funktionalitäten, die im zu entwickelnden Interaktions-System abzubilden sind.

Diese Grundfunktionalitäten werden zunächst in Form von *Anwendungsfällen* (engl. *use cases*) dargestellt. In *Anwendungsfalldiagrammen* werden sie für einen Überblick visualisiert und in tabellarischen *Anwendungsfallbeschreibungen* ausführlich dokumentiert. Aus den Anwendungsfällen und einigen implizierten bzw. wünschenswerten Zusatzfunktionen werden die *funktionalen Anforderungen* herausgearbeitet, und anschließend die *nicht-funktionalen Anforderungen* an das System bestimmt. Am Workflow sind mehrere Personengruppen beteiligt, die als *Akteure* in bestimmten *Rollen* tätig werden. Funktionen und Berechtigungen der Akteure bzw. Rollen werden definiert.<sup>47</sup>

### 3.1 Anwendungsfälle und Zusatzfunktionen

Die *Anwendungsfalldiagramme* stellen dar, welche Vorgänge im Interaktions-System ausgeführt werden und welche Akteure daran beteiligt sind.

In jeder *Anwendungsfallbeschreibung* wird dargelegt, welche Akteure in dem Anwendungsfall welches Ziel verfolgen. Es werden Auslöser und Vorbedingung genannt, der Ablauf wird formuliert und die Auswirkung beschrieben. Sofern vorhanden, werden auch Sonder- und Fehlerfälle mit ihren Abläufen bzw. Auswirkungen aufgeführt.

Die Anwendungsfälle veranschaulichen, welche Funktionalitäten das zu entwickelnde System besitzen soll, und sind daher vorbereitend für die explizite Formulierung der Anforderungen.

Aufgrund ihres Umfangs befinden sich alle Anwendungsfallbeschreibungen im Anhang A dieser Arbeit.

---

<sup>47</sup> Die Anwendungsfälle und Anforderungen wurden von der Autorin als Beschäftigte der THM-Bibliothek aufgrund ihrer Kenntnis des bisherigen und des gewünschten Arbeitsablaufs ermittelt.

## Bestellwunschverwaltung

Der eigentliche Zweck des Interaktions-Systems ist es, Bestellwünsche entgegenzunehmen und bis zur Bestellentscheidung bzw. der erfolgten oder nicht erfolgten Bestellung zu verwalten. Es soll Besteller und Kostenstellenverantwortliche über den Stand der Bestellwünsche informieren und den Erwerbungsmitarbeitern in der Bibliothek als Arbeitsinstrument für die Bearbeitung der Bestellwünsche dienen.

Die Akteure werden dabei in folgenden Anwendungsfällen tätig (s. Abbildung 4):

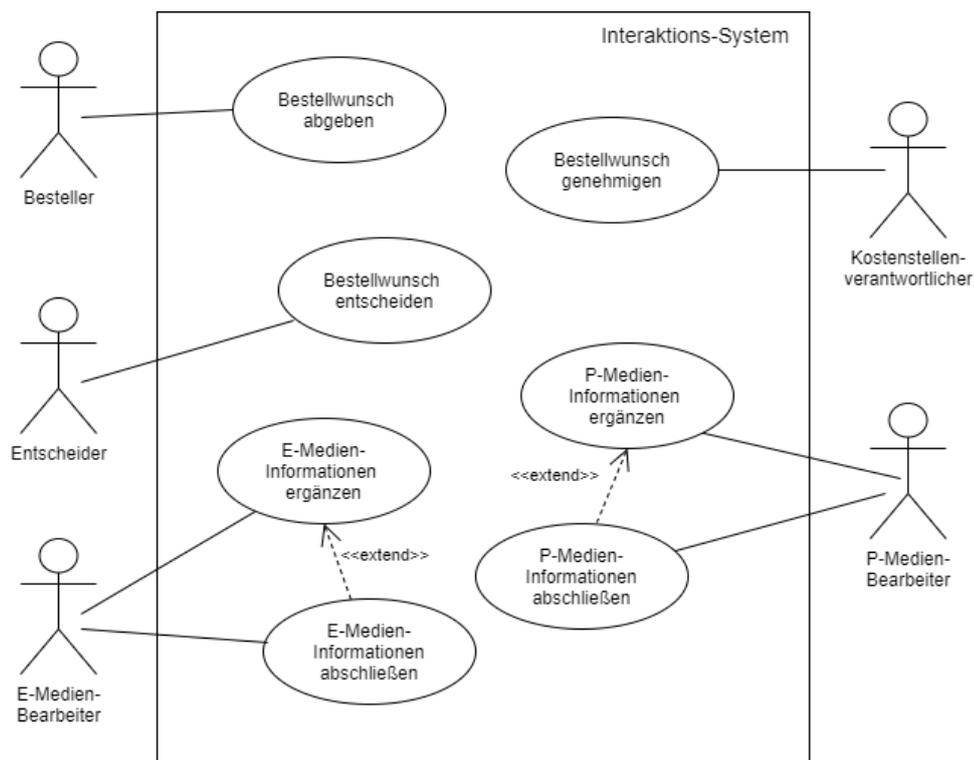


Abbildung 4: Anwendungsfälle und Akteure beim Bestellwunsch verwalten

Der Besteller kann Bestellwünsche abgeben. Der Kostenstellenverantwortliche genehmigt Bestellwünsche. E-Medien-Bearbeiter und P-Medien-Bearbeiter<sup>48</sup> ergänzen Bestellwünsche um die Erwerbungsmöglichkeiten und schließen sie am Ende ab. Der Entscheider legt fest, ob und in welcher Form ein Bestellwunsch erworben wird. Unter bestimmten Bedingungen können E-Medien-Bearbeiter und P-Medien-Bearbeiter einen Bestellwunsch ohne Entscheidung abschließen. Die ausführlichen Anwendungsfallbeschreibungen befinden sich in den Anhängen Anhang A.1 bis Anhang A.7.

<sup>48</sup> Diese Arbeit unterscheidet nur Bestellwünsche auf Online- und auf Print-Ressourcen. Bestellwünsche auf andere physische Datenträger gibt es nur noch höchst selten und würden wie ein P-Medium behandelt.

Besteller erhalten E-Mail-Benachrichtigungen über den Status ihrer Bestellwünsche. Kostenstellenverantwortliche werden ebenfalls per E-Mail benachrichtigt, wenn für sie Bestellwünsche zur Genehmigung vorliegen oder sich der Status der Bestellwünsche ändert. Für die Akteure aus der Bibliothek – E-Medien-Bearbeiter, P-Medien-Bearbeiter und Entscheider – wird auf E-Mail-Benachrichtigungen verzichtet, da davon ausgegangen wird, dass sie das Interaktions-System als Arbeitsinstrument täglich bedienen.

#### **Zusatzfunktionen in der Bestellwunschverwaltung**

Die Anwendungsfälle für die Bestellwunschverwaltung implizieren auch die Notwendigkeit, sich Bestellwünsche als Liste und im Detail anzeigen zu lassen. Eine Suchfunktion ist grundsätzlich nicht erforderlich, könnte aber wiederum sinnvoll sein für eine komfortable Nutzung, wenn eine größere Anzahl von Bestellwünschen im System hinterlegt ist.

Wünschenswert, aber nicht notwendig, wäre die Möglichkeit, einen Bestandsabgleich mit dem Katalog der THM-Bibliothek durchzuführen. Das erleichtert die Vorakzession, enthebt aber nicht von der Pflicht, das Ergebnis zu bewerten und eventuell weitere Bestandsprüfungen anhand anderer Suchkriterien vorzunehmen.

#### **Nutzerverwaltung**

Die Nutzerverwaltung ist Voraussetzung dafür, dass die Bestellwunschfunktionen überhaupt ausgeführt werden können. Es werden nur die für die Benutzung des Systems notwendigen Basisanwendungsfälle aufgeführt und beschrieben (s. Abbildung 5).

Der Administrator kann einen Nutzer neu anlegen oder einen Nutzer ändern. Über die Änderungsfunktion kann er zugewiesene Rollen entfernen oder neue Rollen zuweisen. Alle Akteure können sich, nachdem sie im System hinterlegt sind, im System an- und abmelden, um die Funktionen zu nutzen. Die ausführlichen Anwendungsfallbeschreibungen befinden sich in den Anhängen Anhang A.8 bis Anhang A.11.

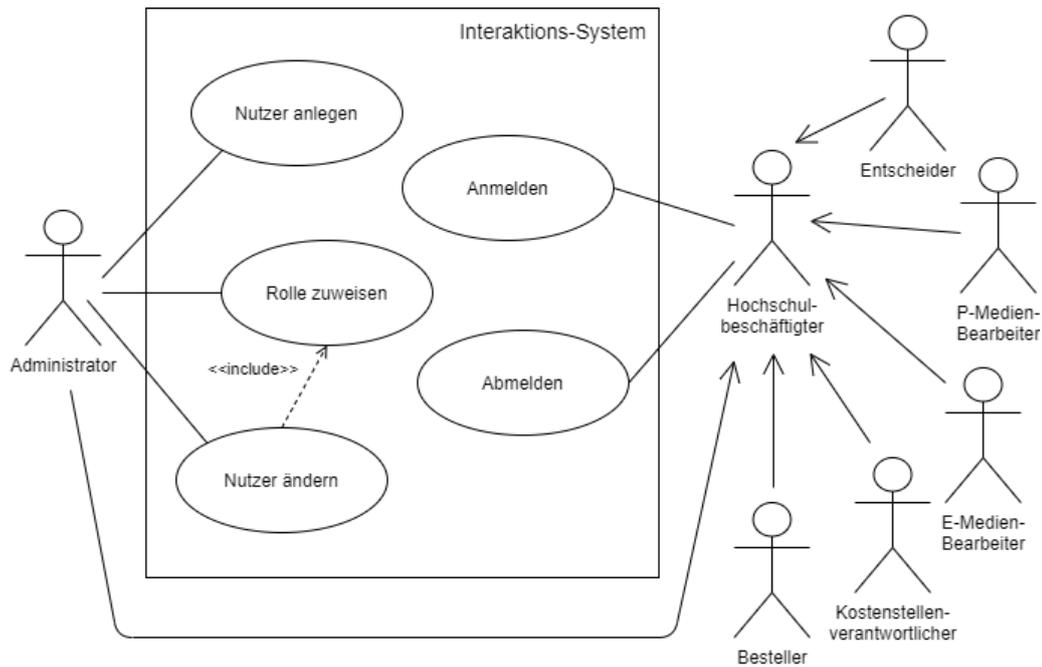


Abbildung 5: Anwendungsfälle und Akteure beim Nutzer verwalten

Die Nutzeradministrationsfunktionen werden so umgesetzt, dass sie dem tatsächlichen Realitätsausschnitt möglichst nahekommen:

In einem in sich abgeschlossenen System wäre es üblich und sinnvoll, dass ein Akteur sich selbst registrieren könnte. In der Umsetzung dieser Arbeit kann darauf verzichtet werden, da grundsätzlich alle Hochschulbeschäftigten für die Nutzung des Systems zugelassen sind und im Falle der Produktivübernahme die Authentifizierung über das LDAP-System der Hochschule erfolgen wird; somit ist eine Registrierungsfunktion obsolet.

Dennoch muss ein Nutzer angelegt werden, um ihm Rollen zuweisen zu können. Im Produktivbetrieb müsste das Anlegen eines Nutzers automatisch bei der erstmaligen Systemnutzung nach der Authentifizierung über das LDAP-System geschehen, indem die benötigten Nutzerattribute übernommen und im Interaktions-System hinterlegt werden. Im Prototyp erfolgt das Anlegen eines Nutzers manuell über eine Administrationsfunktion, dabei wird automatisch die Rolle *Besteller* hinzugefügt, die jeder Systemnutzer besitzen soll. Die Zuweisung weiterer Rollen erfolgt manuell über die Nutzeränderung.

Im Prototyp werden über die Funktion *Nutzer anlegen* auch Name, E-Mail-Adresse und Passwort erfasst, um die An- und Abmelfunktionen sowie die Authentifizierung simulieren zu können. Diese Daten werden über die Funktion *Nutzer ändern* jedoch nicht änderbar sein, um auch hier dem Realitätsfall zu entsprechen.

#### **Separate Einstellungsfunktion**

Unter bestimmte Bedingungen sind E-Medien-Bearbeiter und P-Medien-Bearbeiter dazu berechtigt, einen Bestellwunsch ohne Vorlage beim Entscheider abzuschließen und die Bestellung durchzuführen. Da sich Lizenzmodelle und Preisgefüge oder auch Etatvoraussetzungen ändern können, ist es wünschenswert, die betreffenden Parameter durch den Administrator über die Benutzeroberfläche anpassbar zu machen, anstatt im Bedarfsfall in den Programmcode eingreifen zu müssen.

Nach den derzeitigen Bedürfnissen der THM-Bibliothek sind folgende Parameter zu hinterlegen:

- für das E-Medium:
  - Lizenzart (z. B. Campuslizenz)
  - Anzahl simultaner Zugriffe oder Nutzungseinheiten
  - Preisgrenze
- für das P-Medium:
  - Anzahl der für den Bibliotheksbestand gewünschten Exemplare
  - Anzahl der i. d. R. zu erwerbenden Exemplare
  - Gesamtpreisgrenze

## **3.2 Funktionale Anforderungen**

Um aus den Anwendungsfällen die funktionalen Anforderungen herauszuarbeiten, werden zunächst *Aktivitätsdiagramme* für die benötigten Bestellwunschfunktionen angefertigt. Die einzelnen Komponenten der Anwendungsfälle werden damit in eine logische Abfolge gebracht. Bei der Nutzerverwaltung und der Einstellungsfunktion ist das Aufzeigen aufeinanderfolgender Abläufe nicht notwendig, so dass für diese keine Aktivitätsdiagramme angefertigt werden. Die Aktivitätsdiagramme befinden sich im Anhang B dieser Arbeit.

Aus den Anwendungsfällen, den vorliegenden Aktivitätsdiagrammen und den definierten Zusatzfunktionen werden schließlich die funktionalen Anforderungen an das

Interaktions-System abgeleitet und textuell formuliert. Die Anforderungen werden auf diese Weise weiter verfeinert und sind Grundlage für die spätere Konzeptionierung und Umsetzung.<sup>49</sup>

Die Auflistung erfolgt in Form von Tabellen, wobei jede Anforderung mit einer Priorität versehen ist. Die Prioritäten werden nicht mit einer textuellen Formulierung ausgedrückt, sondern jeder Anforderung in Form eines Zahlencodes zugeordnet. Es gibt drei Prioritätsstufen:

- 1 Die Anforderung *muss* erfüllt werden, da sie grundlegend für die Funktionsfähigkeit des Systems ist.
- 2 Die Anforderung *soll* erfüllt werden, da sie die Effektivität des Systems bzw. die Effizienz der Bestellwunschverwaltung erhöht.
- 3 Die Anforderung *kann* erfüllt werden, sie würde das System komfortabler machen.

Die funktionalen Anforderungen bilden die Funktionen ab, die das System später bieten soll. Dabei lässt sich jeder Anwendungsfall einer Funktion zuordnen. Die getrennten Anwendungsfälle, an denen E-Medien-Bearbeiter und P-Medien-Bearbeiter beteiligt sind, werden jeweils zusammengefasst, da sie parallel ablaufen können.

Die ermittelten Funktionen selbst sind folgendermaßen priorisiert:

- Bestellwunscherfassung 1
- Bestellwunschgenehmigung 1
- Bestellwunschergänzung 1
- Bestellwunschtscheidung 1
- Bestellwunschabschluss 1
- Bestellwunschanzeige 1
- Bestellwunschsuche 2
- Bestandsabgleich 3
- Nutzererfassung 1
- Nutzeränderung 1
- Anmeldung 1
- Abmeldung 1
- Bedingungsparameterpflege 3

---

<sup>49</sup> Dieser Ansatz ist eine mögliche Vorgehensweise in der Softwareentwicklung, vgl. Kleuker 2018, S. 73.

sowie gültig für alle Funktionen:

- Allgemeine funktionale Anforderungen 1

Die den Workflow optimierenden bzw. wünschenswerten, aber nicht zwingend erforderlichen Funktionen, haben demnach Priorität 2 bzw. 3. Deren funktionalen Anforderungen können jedoch Priorität 1 besitzen, da diese – im Falle einer Umsetzung – dann tatsächlich essenziell für die Funktion sind.

Die Listen der funktionalen Anforderungen befinden sich im Anhang C dieser Arbeit.

### 3.3 Nicht-funktionale Anforderungen

Neben den herausgearbeiteten funktionalen Anforderungen soll das Interaktionssystem die folgenden nicht-funktionalen Anforderungen erfüllen, die ebenfalls nach den zuvor genannten Stufen priorisiert werden:

NFA-1	Das System ist als eine im Browser auszuführende Webanwendung zu programmieren, da es keine zusätzliche Installation auf Seiten der Nutzer erfordern soll. Somit kann es über eine Verlinkung auf der Website der THM-Bibliothek aufgerufen werden.	1
NFA-2	Die Oberflächenbedienung erfolgt in deutscher Sprache.	1
NFA-3	Die Bestellwünsche werden in einer Datenbank gespeichert.	1
NFA-4	Das System ist in den Produktivbetrieb der THM-Bibliothek innerhalb der dortigen Systemumgebung übernehmbar.	1
NFA-5	Das System ist im Produktivbetrieb von den IT-Mitarbeitern der THM-Bibliothek pflegbar und anpassbar.	1
NFA-6	Der Prototyp verfügt über eine eigene Nutzerverwaltung. Diese ist im Produktivbetrieb so modifizierbar, dass eine Authentifizierung über das LDAP-System der Hochschule erfolgen kann.	1
NFA-7	In der Softwareentwicklung sind die üblichen Sicherheitsmaßnahmen gegen Datenmanipulation und unberechtigten Zugriff zu ergreifen.	1

An die Performance des Systems sind keine besonderen Anforderungen zu stellen, da keine großen Datenmengen gleichzeitig verarbeitet werden, und die Zahl der gleichzeitig zugreifenden Nutzer beschränkt ist.<sup>50</sup>

### 3.4 Rollen und Berechtigungen

Aus den funktionalen Anforderungen ergeben sich für die Akteure folgende Rollen und damit verbundene Berechtigungen:

#### **Besteller**

Der Besteller ist ein Beschäftigter der Hochschule und gibt Bestellwünsche ab. Er füllt das Bestellformular mit den erforderlichen Metadaten aus und gibt den Kostenstellenverantwortlichen und ggf. die Kostenstelle an. Er ist selbst nicht kostenstellenverantwortlich. Der Besteller kann im Interaktions-System nur die von ihm selbst abgegebenen Bestellwünsche ansehen. Er kann abgegebene Bestellwünsche nicht verändern.

#### **Kostenstellenverantwortlicher**

Der Kostenstellenverantwortliche ist der Bibliotheksbeauftragte oder der Dekan eines Fachbereichs, oder der Sachgebietsleiter einer Verwaltungsabteilung oder eines anderen zentralen Bereichs der Hochschule. Er genehmigt die Bestellwünsche von Bestellern seiner Organisationseinheit. Von ihm selbst abgegebene Bestellwünsche gelten direkt als genehmigt. Der Kostenstellenverantwortliche kann diejenigen Bestellwünsche ansehen, in denen er als Kostenstellenverantwortlicher eingetragen ist. Er kann in einem zu genehmigenden Bestellwunsch nur die Kostenstelle sowie die Felder zur Genehmigung bzw. Ablehnung bearbeiten.

#### **E-Medien-Bearbeiter**

Der E-Medien-Bearbeiter ist in der Bibliothek zuständig für die Erwerbung elektronischer Ressourcen. In dieser Funktion ermittelt und erfasst er die Bezugs-, Lizenz- und Zugriffsmöglichkeiten sowie die Preise für E-Medien. Er schließt den Bestellwunschauftrag für den E-Medien-Erwerb ab. Er kann ihm zugeordnete Bestellwünsche ansehen und entsprechend seiner Rolle bearbeiten.

---

<sup>50</sup> Vgl. Kapitel 2.1 Workflow in der THM-Bibliothek. Im Ticketsystem gehen täglich, aber zeitlich verteilt, Bestellwünsche ein. In der Bibliothek sind zurzeit sechs Mitarbeiter mit der Verarbeitung der Bestellwünsche beschäftigt (Stand: Dezember 2020).

#### **P-Medien-Bearbeiter**

Der P-Medien-Bearbeiter ist in der Bibliothek zuständig für die Erwerbung gedruckter Publikationen. In dieser Funktion ermittelt und erfasst er die Liefermöglichkeiten und Preise für P-Medien. Er schließt den Bestellwunschauftrag für den P-Medien-Erwerb ab. Er kann ihm zugeordnete Bestellwünsche ansehen und entsprechend seiner Rolle bearbeiten.

#### **Entscheider**

Der Entscheider ist ein Mitglied der Bibliotheksleitung. Er entscheidet anhand der dem Bestellwunsch hinzugefügten Informationen, ob und in welcher Form – Lizenzmodell bei E-Medien und Anzahl der Exemplare, Ausleihindikatoren und Standorte bei P-Medien – der gewünschte Titel erworben wird. Er kann ihm zugeordnete Bestellwünsche ansehen und entsprechend seiner Rolle bearbeiten.

#### **Administrator**

Der Administrator des Systems ist ein Mitglied der Bibliotheks-IT. Er kann Nutzer anlegen sowie Nutzer ändern und ihnen dabei eine oder mehrere Rollen zuweisen oder entziehen. Er pflegt außerdem die Bedingungsparameter, nach denen ein Bestellwunsch ohne Vorlage beim Entscheider erworben werden kann.

Allen Nutzern ist nach der Erfassung als Systemnutzer automatisch die Rolle des Bestellers zugeordnet, da grundsätzlich alle als Hochschulbeschäftigte Bestellwünsche abgeben können. Darüber hinaus kann ein Akteur im Interaktions-System weitere, auch mehrere, Rollen erhalten. Ein Entscheider kann z. B. gleichzeitig Kostenstellenverantwortlicher sein, muss es aber nicht. Oder die Aufgabenverteilung in der Bibliothek ändert sich dahingehend, dass ein Bearbeiter sowohl E-Medien als auch P-Medien bearbeiten soll und daher beide Rollen innehaben muss.

Daher erscheint es sinnvoll, die einzelnen Rollen getrennt voneinander mit Berechtigungen auszugestalten und nicht kumulierend in der Weise aufzubauen, dass eine Rolle die Berechtigungen einer anderen Rolle beinhaltet. Somit müssen nicht alle denkbaren Rollenkombinationen umgesetzt und die entsprechenden Berechtigungen programmtechnisch nicht mehrfach berücksichtigt werden.

## 4 Konzeption und Realisierung

Nachdem in Kapitel 3 die Anforderungen an das zu entwickelnde Interaktions-System inkrementell herausgearbeitet wurden, schließt sich nun die Konzeption und die Umsetzung als Prototyp an. Dabei wird zunächst auf die gewählten Softwarekomponenten eingegangen, danach werden die erforderlichen Datenbanktabellen und das daraus entwickelte Datenmodell beschrieben. Es wird dargestellt, welche Menüpunkte und Benutzeroberflächen anzubieten und den jeweiligen Akteuren anzuzeigen sind. Schließlich folgt eine Erläuterung von Programmaufbau und -funktionsweise des entwickelten Prototyps.

### 4.1 Softwarekomponenten

Bezugnehmend auf NFA-1 war das zu entwickelnde Werkzeug als Webanwendung umzusetzen, um die Hochschulbeschäftigten von notwendigen Installationen zu entlasten und das System plattformunabhängig zur Verfügung zu stellen. Damit wird sich für den Besteller offenkundig zunächst nur die graphische Oberfläche ändern, der Zugriff erfolgt wie bisher über einen Standard-Webbrowser. Für den Kostenstellenverantwortlichen ändert sich das Verfahren dahingehend, dass er zur Genehmigung von Bestellwünschen auch das Interaktions-System aufrufen muss. Dieser vermeintliche Nachteil sollte jedoch dadurch aufgewogen werden, dass er mehrere Bestellwünsche bequem in einem Vorgang genehmigen kann. Zudem ist ihm das System dadurch geläufig, dass er es als Besteller ebenfalls nutzt.

Für die Programmierung wurde die Programmiersprache PHP<sup>51</sup> gewählt. *„PHP ist eine weitverbreitete Sprache zur Entwicklung dynamischer Internetanwendungen, deren Nutzung seit ihrer ersten Einführung stetig ansteigt. PHP wird auf Millionen Websites weltweit eingesetzt.“*<sup>52</sup> PHP hat eine gefestigte Marktposition und wird sowohl von viel als auch von wenig frequentierten Websites als serverseitige Programmiersprache verwendet.<sup>53</sup> Weiterhin wird es *„[...] von vielen Typen von Webservern einheitlich unterstützt.“*<sup>54</sup> Die Anwendung mit PHP zu programmieren war auch deshalb angebracht, weil in der THM-Bibliothek bereits Anwendungen in dieser Programmiersprache entwickelt wurden und dadurch entsprechendes Knowhow vorhanden ist. Somit wird auch NFA-5

---

<sup>51</sup> <https://www.php.net/> (zuletzt geprüft am 04.12.2020).

<sup>52</sup> Theis 2017, S. 17.

<sup>53</sup> Vgl. Usage Statistics of PHP for Websites o.J.

<sup>54</sup> Theis 2017, S. 19.

erfüllt, wonach die Mitarbeiter der Bibliotheks-IT das System pflegen und anpassen können sollen.

Um sich bei der Programmierung auf die systemspezifischen Elemente zu konzentrieren, wurde der Prototyp mit Hilfe eines *PHP-Frameworks* implementiert. Frameworks verfügen bereits über wiederverwendbare und zusammenspielende Komponenten oder können solche einfach integrieren, die die Entwickler bei den grundlegenden und wiederkehrenden Aufgaben beim Erstellen von Webanwendungen entlasten<sup>55</sup>, so z. B. bei der Erstellung der graphischen Oberfläche, den Interaktionen mit Datenbanken oder dem Einbau von Sicherheitsmechanismen. Die Entscheidung für die Verwendung eines Frameworks wurde dadurch bestärkt, dass auch die IT-Mitarbeiter der THM-Bibliothek Kompetenzen im Einsatz von PHP-Frameworks besitzen und das System dementsprechend warten können.

Die Wahl des PHP-Frameworks fiel auf *Laravel*<sup>56</sup>, welches in den letzten Jahren eine große Verbreitung erfahren hat. Es hat sich als leistungsfähig und flexibel erwiesen und verfügt über eine große Community, eine umfassende Dokumentation sowie eine Vielzahl an Zusatzwerkzeugen.<sup>57</sup> Für diese Arbeit wurde Laravel in der zu Beginn der Entwicklung aktuellen Version 7.x eingesetzt.<sup>58</sup>

Die Bestellwünsche sind gemäß NFA-3 dauerhaft vorzuhalten, indem sie in einer Datenbank gespeichert werden. *„Im Zusammenhang mit der Programmiersprache PHP wird häufig mit MySQL-Datenbanken gearbeitet. MySQL<sup>59</sup> ist die Open-Source-Datenbank mit der größten Verbreitung. Es handelt sich dabei um einen SQL-basierten Datenbankserver.“*<sup>60</sup> Auch das Laravel-Framework unterstützt MySQL-Datenbanken.<sup>61</sup>

Die Programmierung des Prototyps erfolgte in einer lokalen Softwareumgebung, um in der Erstellung dieser Arbeit unabhängig von Bedingungen seitens der Hochschule zu bleiben. Hierfür bot sich das frei verfügbare Softwarepaket *XAMPP*<sup>62</sup> an, welches alle notwendigen Komponenten beinhaltet:

---

<sup>55</sup> Vgl. Stauffer und Koch 2020, S. 1–7.

<sup>56</sup> <https://laravel.com/> (zuletzt geprüft am 04.12.2020).

<sup>57</sup> Vgl. Stauffer und Koch 2020, S. XXII.

<sup>58</sup> Verwendete Laravel-Version Stand 04.12.2020: 7.28.3.

<sup>59</sup> <https://www.mysql.com/> (zuletzt geprüft am 04.12.2020).

<sup>60</sup> Theis 2017, S. 186.

<sup>61</sup> Vgl. in der Laravel-Dokumentation: Database: Getting Started - Laravel - The PHP Framework For Web Artisans o.J.

<sup>62</sup> <https://www.apachefriends.org/de/> (zuletzt geprüft am 04.12.2020).

- X verfügbar für verschiedenste Betriebssysteme
- A Apache Webserver<sup>63</sup>
- M MariaDB<sup>64</sup>
- P PHP
- P Perl

Für diese Arbeit wurde XAMPP in der Version 7.3.22 auf einem Betriebssystem Windows 10 Pro 64-bit eingesetzt. Es beinhaltet die XAMPP Control Panel Version 3.2.4, einen Apache Webserver in der Version 2.4.46 und PHP in der Version 7.3.22. Als *Datenbankmanagementsystem (DBMS)* wird *MariaDB* in der Version 10.4.14 verwendet, ein relationales DBMS, das als Abspaltung (engl. *fork*) aus MySQL entstanden ist. „Bei MariaDB handelt es sich um einen voll-kompatiblen Ersatz für MySQL [...]“<sup>65</sup>. Daneben sind in XAMPP noch weitere Werkzeuge enthalten wie z. B. *phpMyAdmin*<sup>66</sup>, um Datenbanken zu administrieren.

Ein innerhalb dieser Softwarestruktur entwickeltes Laravel-Projekt ist auf die Systemumgebung und den Webserver der THM-Bibliothek portierbar, was dann auch NFA-4 entspricht.

Über phpMyAdmin wurde in XAMPP eine Datenbank *liborders* angelegt. Alles weitere erfolgte über Laravel: Die Zugangsdaten zur Datenbank wurden in der Konfigurationsdatei *.env* abgelegt und die Tabellen der Datenbank in Form von *Migrationsdateien* erstellt und schließlich über einen Laravel-Befehl in die Datenbank eingespielt. „Datenbankschemata sollten mit Migrations verwaltet werden. Dies hat den Vorteil, dass über das Kommandozeilentool schnell Änderungen an den Schemata vorgenommen werden können.“<sup>67</sup> Auch ermöglicht dies eine Versionsverwaltung und im Bedarfsfall ein *Rollback* von Datenbankänderungen bzw. ein komplettes *Reset* der Datenbank.<sup>68</sup>

Als *integrierte Entwicklungsumgebung (IDE)* für die Implementierung kam *PhpStorm* zum Einsatz, welches die Arbeit mit Frameworks wie Laravel unterstützt.<sup>69</sup>

---

<sup>63</sup> <https://httpd.apache.org/> (zuletzt geprüft am 04.12.2020).

<sup>64</sup> <https://mariadb.com/> (zuletzt geprüft am 04.12.2020).

<sup>65</sup> Emrich 2013, S. 29.

<sup>66</sup> <https://www.phpmyadmin.net/> (zuletzt geprüft am 04.12.2020).

<sup>67</sup> Porsche und Heiduk 2019, S. 59.

<sup>68</sup> Vgl. Stauffer und Koch 2020, S. 88–96.

<sup>69</sup> Vgl. <https://www.jetbrains.com/de-de/phpstorm/> (zuletzt geprüft am 04.12.2020).

## 4.2 Datenmodellierung

Wie zuvor beschrieben wird MariaDB als relationales DBMS verwendet. Für die Strukturierung der Datenbank wurden zunächst die notwendigen *Relationen* ermittelt und in Form eines *Entity-Relationship-Diagramms (ER-Diagramm)* veranschaulicht. Darin wurden die erforderlichen *Entitäten*<sup>70</sup> und *Attribute*<sup>71</sup> sowie ihre Beziehungen zueinander abgebildet (s. Abbildung 29 im Anhang D.1).

Für die Logik des Systems wurden folgende Datenbanktabellen erstellt:

- orders                      Bestellwünsche
- orderstatuses            Bestellwunschstatus
- approvals                Genehmigungen / Ablehnungen
- e\_infos                    Informationen zum Erwerb als E-Medium
- p\_infos                    Informationen zum Erwerb als P-Medium
- decisions                Entscheidungsvermerke
- users                      Nutzer
- roles                      Rollen
- role\_user                Verknüpfungstabelle zwischen Nutzern und Rollen

Die Tabelle *orders*<sup>72</sup> ist die grundlegende Tabelle des Interaktions-Systems, denn sie enthält die Kerndaten der einzelnen Bestellwünsche. Ein Bestellwunsch durchläuft von der Erfassung bis zum Abschluss verschiedene Zustände bzw. Bestellwunschstatus, die in der Tabelle *orderstatuses* festgelegt sind:

- |           |                 |
|-----------|-----------------|
| <i>id</i> | <i>name</i>     |
| 1         | beantragt       |
| 2         | genehmigt       |
| 3         | abgelehnt       |
| 4         | in Bearbeitung  |
| 5         | in Entscheidung |
| 6         | wird bestellt   |
| 7         | bestellt        |
| 8         | nicht bestellt  |

<sup>70</sup> Eine *Entität* wird im DBMS als *Tabelle* abgebildet.

<sup>71</sup> Ein *Attribut* wird in der DBMS-Tabelle als *Spalte* abgebildet, der Wert jeweils in ein *Feld* abgespeichert.

<sup>72</sup> Der Einfachheit halber wird in der Implementierung der Begriff *orders* (dt. *Bestellungen*) und nicht *order\_requests* (dt. *Bestellwünsche*) verwendet, auch wenn im Text dieser Arbeit immer explizit vom *Bestellwunsch* gesprochen wird, um diesen von der tatsächlichen Bestellung beim Lieferanten und der Erfassung im Erwerbungssystem abzugrenzen.

In der Tabelle *approvals* wird die Genehmigung oder Ablehnung durch den Kostenstellenverantwortlichen hinterlegt. Wurde der Bestellwunsch genehmigt, werden in der Tabelle *e\_infos* die Möglichkeiten für den Erwerb als E-Medium festgehalten. Die Möglichkeiten für den Erwerb als P-Medium werden in der Tabelle *p\_infos* hinterlegt, wenn mindestens ein Print-Exemplar gewünscht oder das E-Medium nicht erwerbbar ist. In der Tabelle *decisions* ist die endgültige Entscheidung über den Erwerb als E-Medium bzw. als P-Medium dokumentiert. Die Tabellen sind über die *order\_id* mit dem betreffenden Bestellwunsch verknüpft.

Aufgrund dieser Datenstruktur werden bei der Bestellwunschbearbeitung die neben dem Bestellwunsch in der Tabelle *orders* erforderlichen Datenbankeinträge in den Tabellen *approvals*, *e\_infos*, *p\_infos* und *decisions* erst dann angelegt, wenn der betreffende Bearbeitungsschritt erfolgt. Das ist übersichtlicher, spart Speicherplatz und leere Datenbankfelder werden vermieden. So wird beispielsweise im Falle einer Ablehnung durch den Kostenstellenverantwortlichen nur ein Eintrag in *approvals* erzeugt, und Einträge in den übrigen Tabellen entfallen.

Die Daten der Systemnutzer werden in der Tabelle *users* gespeichert. Die Tabelle *roles* enthält die zur Verfügung stehenden Rollen:

<i>id</i>	<i>name</i>
1	Besteller
2	Kostenstellenverantwortlicher
3	E-Medien-Bearbeiter
4	P-Medien-Bearbeiter
5	Entscheider
6	Administrator

Da jeder Nutzer mehrere Rollen besitzen kann, wird die Verknüpfung von *user\_id* und *role\_id* in eine eigene Tabelle *role\_user* ausgelagert.

Neben den Haupttabellen gibt es noch drei weitere Tabellen im System, die nicht direkt an der eigentlichen Bestellwunschabwicklung und der Nutzerverwaltung beteiligt sind. Sie stehen nicht in Beziehung zu den Haupttabellen und bedienen Funktionen, die das Framework Laravel mitliefert bzw. für Hintergrundfunktionen eingepflegt wurden: *migrations* (zur Erstellung der Datenbanktabellen per Kommandozeilenbefehl), *jobs* (für abzuarbeitende Aufgaben einer Queue) und *failed\_jobs* (für fehlgeschlagene jobs).

Eine Liste der Hauptdatenbanktabellen sowie ihrer Felder und Inhalte befindet sich im Anhang E dieser Arbeit.

### 4.3 Graphische Oberfläche und Bedienung

Die graphische Oberfläche (engl. *graphical user interface (GUI)*) der Webanwendung wurde mit Hilfe der Template-Funktionen von Laravel erstellt. Zur Unterstützung wurde in Laravel das Frontend-CSS-Framework *Bootstrap*<sup>73</sup> in der Version 4.x eingebunden, welches vorgefertigte Elemente für die Gestaltung einer Webseite zur Verfügung stellt. Dabei werden die Seiteninhalte über *container*, *cards* und teilweise über ein *grid system* angeordnet und das Layout entsprechend organisiert. Für einzelne Oberflächendetails werden Funktionen der Javascript-Bibliothek *jQuery*<sup>74</sup> eingesetzt.

Bei der Entwicklung des Prototyps lag der Schwerpunkt nicht auf der graphischen Ausgestaltung, sondern es wurden zunächst nur die funktional erforderlichen Inhalte und Oberflächen erstellt. An dieser Stelle ist noch einiges an Potential für eine Optimierung des Layouts vorhanden, insbesondere auch durch einen stärkeren Einsatz von Javascript-Elementen. Außer der Einbindung des THM-Logos wurden noch keine Anpassungen an das Corporate Design der Hochschule bzw. die Website der Hochschulbibliothek vorgenommen.

Auf jeder Seite befindet sich im Header links oben das *Logo der THM-Bibliothek* sowie der *Name des Interaktions-Systems* (im Prototyp *Bestellwunschsystem*). Das Logo verlinkt zur Website der THM-Bibliothek, der Name führt immer wieder zur Startseite des Interaktions-Systems zurück. Der Header bleibt stets über dem Menü sichtbar.

Wird das Interaktions-System aufgerufen, erscheint zunächst eine statische *Startseite*. Diese ist für Besteller und Kostenstellenverantwortliche und nicht für Bibliotheksmitarbeiter gedacht. Dort können allgemeine Informationen zum System und Hinweise zum Erwerbungs-konzept hinterlegt werden.

Einziger Menüpunkt in der *horizontalen Navigationsleiste* unterhalb des Headers ist zu diesem Zeitpunkt der Menüpunkt *Anmelden*, der zur *Anmeldeseite* führt. Nach der Anmeldung mit E-Mail-Adresse und Passwort erscheint in der Navigationsleiste das jeweilige *Hauptmenü*, in dem nur diejenigen *Menüpunkte* angezeigt werden bzw. über das nur diejenigen Webseiten aufrufbar sind, für deren Funktionen der angemeldete Akteur aufgrund seiner Rolle autorisiert ist. Hat der Akteur mehrere Rollen, erscheinen alle diesen Rollen zugeordneten Menüpunkte.

---

<sup>73</sup> <https://getbootstrap.com/> (zuletzt geprüft am 04.12.2020).

<sup>74</sup> <https://jquery.com/> (zuletzt geprüft am 04.12.2020).

Ein Überblick über das Menü und die dahinter verlinkten Webseiten befindet sich in schematischer Darstellung im Anhang F (Abbildung 30, Abbildung 31 und Abbildung 32) dieser Arbeit. Im Folgenden werden die einzelnen Menüpunkte und Oberflächen nach Funktion und Rolle dargestellt.

## Bestellen

Ein Akteur, der nur die Rolle *Besteller* innehat, landet nach der Anmeldung wieder auf der Startseite und im Hauptmenü wird außer seinem Namen nur der Menüpunkt *Bestellen* angezeigt. Über diesen kann er das *Bestellformular* aufrufen (s. Abbildung 6).

The screenshot displays the 'Bestellwunschsystem' interface. At the top left is the THM logo (Technische Hochschule Mittelhessen) and 'HOCHSCHUL BIBLIOTHEK'. The main title 'Bestellwunschsystem' is centered. Below the header, there is a navigation bar with 'Bestellen' and a user name 'Tom Best'. The main content area is titled 'Bestellformular' and contains several input fields: 'Kostenstelle' (12134123), 'E-Mail Kostenstellenverantwortlicher' (jerry.kost@pseudomail.de), 'Bestellwunsch angeben' (Metadaten), 'e-ISBN (falls bekannt)', 'p-ISBN (falls bekannt)', a checkbox for 'Print-Exemplar für Arbeitsplatz gewünscht?', and a field for 'Anzahl Print-Exemplare für Bibliothek, falls E-Medium nicht erwerbbar'. At the bottom, there are two buttons: 'Bestellwunsch absenden' and 'Beenden und abmelden'.

Abbildung 6: Benutzeroberfläche: Bestellformular

Im Bestellformular sind zunächst optional die Kostenstelle und verpflichtend die E-Mail-Adresse des Kostenstellenverantwortlichen anzugeben. Wurden diese in einem früheren Bestellvorgang bereits einmal angegeben, werden sie hier vorgesteuert. Die

Metadaten des gewünschten Titels sind in einem Freitextfeld zu erfassen<sup>75</sup>, für die ISBNs der elektronischen Ressource und der Printausgabe stehen gesonderte Felder zur Verfügung, da sie später von den Bearbeitern für einen Bestandsabgleich genutzt werden können.<sup>76</sup> Über eine Checkbox kann der Besteller angeben, ob er ein Print-Exemplar für seinen Arbeitsplatz wünscht, und in einem weiteren Feld die Anzahl für den Bibliotheksbestand gewünschter Exemplare eintragen. Weiterhin steht ein optionales Bemerkungsfeld zur Verfügung.

Schickt der Besteller das Bestellformular ab (*Bestellwunsch absenden*), erscheint eine Erfolgsmeldung und erneut das Bestellformular für die Angabe eines weiteren Bestellwunsches. Der Besteller kann über einen weiteren Button den Bestellvorgang auch beenden und sich direkt vom System abmelden (*Beenden und abmelden*).

### **Genehmigen**

Einem Akteur, der die Rolle *Kostenstellenverantwortlicher* besitzt, wird im Hauptmenü der Menüpunkt *Genehmigen* angezeigt. Dieser Menüpunkt, der nach der Anmeldung direkt ausgewählt ist, führt zu einer Liste der Bestellwünsche, in denen der Akteur als *Kostenstellenverantwortlicher* eingetragen ist (s. Abbildung 7).

Die Herausforderung in der Umsetzung bestand darin, bezogen auf einen Bestellwunsch alle für den *Kostenstellenverantwortlichen* relevanten Informationen zu liefern, aber auch alle zu genehmigenden Bestellwünsche handhabbar – zumindest durch Scrollen – auf einer Seite anzuzeigen, damit die Genehmigung mehrerer Bestellwünsche in einem Vorgang erfolgen kann.

In der ersten Spalte der Liste werden Besteller und Bestellnummer angezeigt, in der zweiten die Metadaten und weitere Daten aus dem Bestellformular; diese Angaben sind nicht veränderbar. Die dritte Spalte zeigt die Kostenstelle in einem editierbaren Feld, da der *Kostenstellenverantwortliche* sie korrigieren kann bzw. sie angeben muss, wenn sie nicht vom Besteller erfasst wurde. Ist der *Kostenstellenverantwortliche* mit der Bestel-

---

<sup>75</sup> Die Erfassung aller Metadaten erfolgt wie im bisherigen Kaufbestellformular der THM-Bibliothek in einem einzelnen Feld. An dieser Vorgabe soll sich nichts ändern, um den Bestellern die unkomplizierte Übernahme eines Bestellwunsches per Copy & Paste aus jedweder elektronischen Datenquelle zu ermöglichen.

<sup>76</sup> Der Bestandsabgleich wird noch nicht dem Besteller im Bestellformular angeboten, da das Ergebnis der für den Prototyp ausschließlich umgesetzten ISBN-Suche vom nichtbibliothekarischen Nutzer u. U. nicht fachgerecht eingeschätzt werden kann.

lung einverstanden, hakt er die Checkbox *Ja* in der vierten Spalte an, ist er nicht einverstanden, muss er im Bemerkungsfeld in der fünften Spalte eine Begründung für die Ablehnung angeben.

Besteller / Bestellnummer	Bestellwunsch	Kostenstelle	Einverständnis?	Bemerkung
Tom Best 2020_000001	Titel: Laravel – Die umfassende Einführung Das Framework für moderne PHP-Entwicklung von Matt Stauffer Buch   Softcover 2020   Auflage: 1   O'Reilly ISBN: 9783960091295 39,90 €  Print-Exemplar für Arbeitsplatz: 1  Anzahl Print-Exemplare für Bibliothek: 3  Bemerkung: Bitte 1 präsent, 1 ausleihbar, 1 für meinen Arbeitsplatz.	1030211	<input type="checkbox"/> Ja	
Tom Best 2020_000008	Titel: Ich bestelle ein weiteres Buch - von Damian Teufel eBook, pBook. Hanser Verlag, 2020, 245 S. 23,99 EUR.  Print-Exemplar für Arbeitsplatz: 1  Anzahl Print-Exemplare für Bibliothek: 0	1030211	<input type="checkbox"/> Ja	

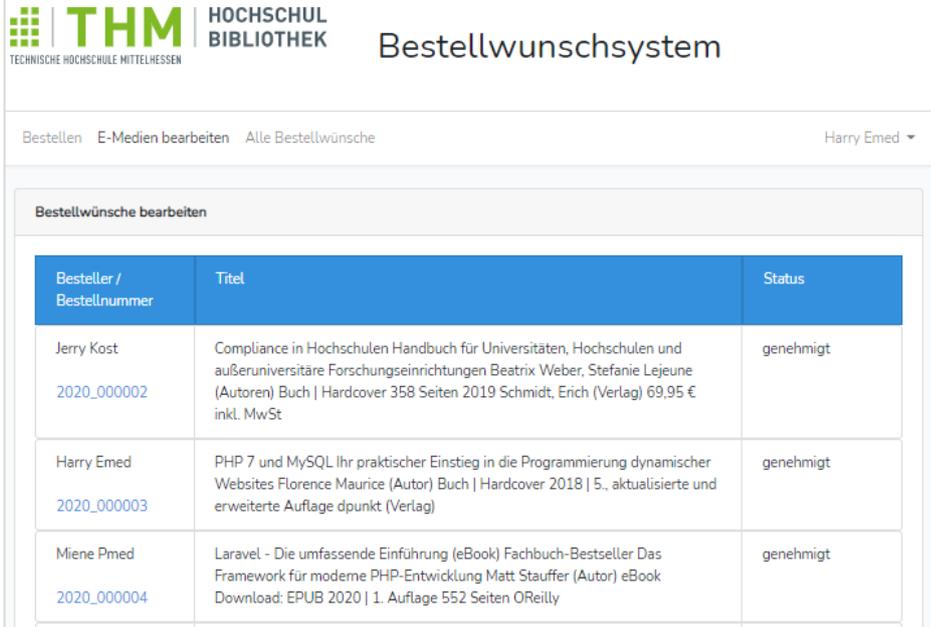
Abbildung 7: Benutzeroberfläche: Liste der zu genehmigenden Bestellwünsche

Auf diese Weise können optional mehrere Bestellwünsche bearbeitet werden. Über den *Speichern*-Button am Listenende schickt der Kostenstellenverantwortliche die genehmigten oder abgelehnten Bestellwünsche ab und es erscheint eine Erfolgsmeldung. Über einen weiteren Button (*Beenden und abmelden*) kann er den Genehmigungsvorgang auch beenden und sich direkt vom System abmelden.

### E-Medien bearbeiten

Einem Akteur mit der Rolle *E-Medien-Bearbeiter* wird nach der Anmeldung der Menüpunkt *E-Medien bearbeiten* angezeigt. Dieser ist direkt ausgewählt und zeigt eine Liste

der Bestellwünsche, bei denen E-Medien-Informationen hinzuzufügen sind (s. Abbildung 8).



The screenshot shows the 'Bestellwunschsystem' interface for the THM Hochschulbibliothek. At the top, there are navigation links: 'Bestellen', 'E-Medien bearbeiten', and 'Alle Bestellwünsche'. The user 'Harry Emed' is logged in. The main section is titled 'Bestellwünsche bearbeiten' and contains a table with three columns: 'Besteller / Bestellnummer', 'Titel', and 'Status'.

Besteller / Bestellnummer	Titel	Status
Jerry Kost 2020_000002	Compliance in Hochschulen Handbuch für Universitäten, Hochschulen und außeruniversitäre Forschungseinrichtungen Beatrix Weber, Stefanie Lejeune (Autoren) Buch   Hardcover 358 Seiten 2019 Schmidt, Erich (Verlag) 69,95 € inkl. MwSt	genehmigt
Harry Emed 2020_000003	PHP 7 und MySQL Ihr praktischer Einstieg in die Programmierung dynamischer Websites Florence Maurice (Autor) Buch   Hardcover 2018   5., aktualisierte und erweiterte Auflage dpunkt (Verlag)	genehmigt
Miene Pmed 2020_000004	Laravel - Die umfassende Einführung (eBook) Fachbuch-Bestseller Das Framework für moderne PHP-Entwicklung Matt Stauffer (Autor) eBook Download: EPUB 2020   1. Auflage 552 Seiten O'Reilly	genehmigt

Abbildung 8: Benutzeroberfläche: Liste der zu bearbeitenden Bestellwünsche

In der ersten Spalte werden Besteller und Bestellnummer angezeigt, in der zweiten Spalte der Inhalt des Feldes Metadaten und in der dritten Spalte der Bestellwunschstatus (Orderstatus). Im Vergleich zur Liste der zu genehmigenden Bestellwünsche ist es nicht erforderlich, hier weitere Daten aus dem Bestellformular mitzuliefern, da die Ergänzung der Informationen in der Detailansicht eines Bestellwunsches erfolgt.

Über die verlinkte Bestellnummer wird die Detailansicht aufgerufen. Dieses Bearbeitungsformular gliedert sich vertikal in vier Bereiche und ist grundsätzlich für alle Bearbeiter in der Bibliothek (E-Medien-Bearbeiter, P-Medien-Bearbeiter und Entscheider) gleich, jedoch sind je nach Rolle und Bearbeitungsstand unterschiedliche Bereiche direkt sichtbar (aufgeklappt).

Der erste Bereich (s. Abbildung 9) stellt alle Daten des erfassten Bestellwunsches dar, inkl. generierter Bestellnummer, Besteller, Bestelldatum und Bestellwunschstatus. Diese Daten sind nicht veränderbar, denn sie spiegeln den originalen Bestellwunsch des Bestellers wider. Einzig die Felder e-ISBN und p-ISBN sind editierbar, damit der Bearbeiter eine dort eingetragene ISBN anpassen oder eine im Metadatenfeld erfasste ISBN dort eintragen kann. Darüber kann eine Suche im Katalog der THM-Bibliothek ausgeführt werden, um auf bereits vorhandenen Bestand zu prüfen.

The screenshot shows the 'Bestellwunschsystem' interface for THM Hochschulbibliothek. The main content area is titled 'Bestellwunsch bearbeiten' and contains the following information:

Bestellnummer: 2020_000005	Bestelldatum: 2020-11-24	Status: genehmigt am 2020-11-24
Besteller: Clark Ent	Kostenstelle: 2222222	Kostenstellenverantwortlicher: sabine.kostent@pseudomail.de
Titel: Zeitmanagement bei der Abschlussarbeit Perfektes Timing für die Bachelor- und Masterthesis Kristina Folz (Autor) Buch   Softcover IX, 55 Seiten 2020   1. Aufl. 2020 Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH (Verlag) 14,99 € inkl. MwSt		
e-ISBN 978-3-658-28980-5	p-ISBN 978-3-658-28979-9	
<input type="button" value="e-ISBN-Katalogsuche"/>	<input type="button" value="p-ISBN-Katalogsuche"/>	
Print-Ex. für AP: 1	Print-Ex. für Bib: 3	
Bemerkung des Bestellers:		
Bemerkung des Kostenstellenverantwortlichen:		

Abbildung 9: Benutzeroberfläche: Bestellwunsch bearbeiten - Daten aus dem Bestellformular

Im zweiten Bereich werden über Formularfelder die Erwerbungsöglichkeiten als E-Medium ergänzt. Dieser Bereich ist über die *accordion*-Funktion von Bootstrap für den Akteur mit der Rolle E-Medien-Bearbeiter direkt aufgeklappt und sichtbar, zwei weitere Bereiche für die P-Medien-Informationen und die Entscheidung sind zunächst zugeklappt (s. Abbildung 10). Ist der Bestellwunsch abzuschließen, d. h. die Entscheidung für den Erwerb des E-Mediums schon getroffen, erscheint dem E-Medien-Bearbeiter jedoch der vierte Bereich mit der Entscheidung aufgeklappt.

Der E-Medien-Bearbeiter vermerkt in dem E-Medien-Bereich den ausgewählten Anbieter, über ein Dropdown-Menü die Lizenzart (Campus-, Einzelplatz- oder andere Lizenz). In einem Freitextfeld ist eine *andere Lizenzart* zu spezifizieren. Über drei Checkboxes sind die in der THM-Bibliothek präferierten Formen der parallelen Zugriffsmöglichkeiten auswählbar: *ua (unlimited access)*, *3u (3 user)* und *1u (1 user)*, der jeweilige Preis ist im zugehörigen Preisfeld numerisch zu erfassen.<sup>77</sup> Andere Lizenzmöglichkeiten sind über die Checkbox *Andere Lizenz* zu kennzeichnen und deren Bezeichnung und Preis in einem

<sup>77</sup> Die von der THM-Bibliothek präferierten Anbieter stellen diese Formen paralleler Zugriffsmöglichkeiten zur Verfügung, so dass sie im Ergänzungsformular explizit zur Auswahl angeboten werden. Für einen komprimierten Überblick verbreiteter Lizenzmodelle vgl. Junkes-Kirchen 2018..

Freitextfeld einzutragen. Weiterhin können in einem Freitextfeld die beim Anbieter möglichen Authentifizierungsarten angegeben werden.<sup>78</sup>

Abbildung 10: Benutzeroberfläche: Bestellwunsch bearbeiten – E-Medien-Informationen

Die übrigen Felder beziehen sich auf die Bearbeitung des Bestellwunsches. Entscheidend für die Zuordnung zu den jeweiligen Bearbeitern und die Anpassung des Bestellwunschstatus ist der *Bearbeitungsstatus*, der über ein Dropdown-Menü ausgewählt wird. Es wird auch vom Entscheider genutzt und dokumentiert den jeweiligen Stand der Bearbeitung der E-Medien-Informationen. Folgende Status stehen zur Verfügung (dahinter angegeben ist jeweils der Buchstabencode, der in der Programmierung zur Fallunterscheidung verwendet wird):

#### *Zur Entscheidung vorgelegt (D)*

Der E-Medien-Bearbeiter hat die Erwerbungsöglichkeiten des E-Mediums in den Formularfeldern erfasst und legt die Informationen dem Entscheider vor.

<sup>78</sup> Von den in der THM-Bibliothek präferierten Anbietern ist bekannt, dass sie einen IP-basierten VPN-Zugriff anbieten, so dass diese Information nicht unbedingt angegeben werden muss. Für abweichende oder ergänzende Authentifizierungsmöglichkeiten wurde im Prototyp das Freitextfeld geschaffen, bedienungsfreundlicher wäre hier eine Auswahlliste über Checkboxes.

*Als E-Medium erworben (E)*

Der E-Medien-Bearbeiter hat das E-Medium nach Entscheidung (bzw. wenn die Parameter es zulassen, ohne Entscheidung) erworben und es ist bereits zugriffsfähig. In diesem Fall ist der Katalog-Link im betreffenden Feld zu erfassen.

*E-Medium angefragt (W)*

Der E-Medien-Bearbeiter hat das E-Medium bei einem Anbieter angefragt, dessen Informationen erfahrungsgemäß nicht innerhalb von 48 Stunden zur Verfügung stehen bzw. bei dem das E-Medium i. d. R. nicht innerhalb von 48 Stunden zugriffsfähig ist.

*Nicht als E-Medium erwerbbar (N)*

Der E-Medien-Bearbeiter hat eruiert, dass der Bestellwunsch nicht als E-Medium erwerbbar ist.

*Bereits als E-Medium vorhanden (C)*

Der E-Medien-Bearbeiter hat eruiert, dass der Bestellwunsch bereits als E-Medium im THM-Bestand verfügbar ist. In diesem Fall ist der Katalog-Link im betreffenden Feld zu erfassen.

*Rückfrage an Entscheider (noteDE)*

Der E-Medien-Bearbeiter hat vor oder nach der Entscheidung eine Rückfrage an den Entscheider. Bei Auswahl dieser Option öffnet sich ein Feld *Rückfrage intern (E-Medien)*, welches zu befüllen ist.

*Rückfrage an Besteller (noteOE)*

Der E-Medien-Bearbeiter hat eine Rückfrage an den Besteller. Bei Auswahl dieser Option öffnet sich ein Feld *Rückfrage extern (E-Mail)*, in welches der E-Medien-Bearbeiter seine Frage einträgt.

*Rückfrage an Kostenstellenverantwortlichen (noteCE)*

Der E-Medien-Bearbeiter hat eine Rückfrage an den Kostenstellenverantwortlichen. Bei Auswahl dieser Option öffnet sich ein Feld *Rückfrage extern (E-Mail)*, in welches der E-Medien-Bearbeiter seine Frage einträgt.

Die folgenden beiden Optionen im Feld Bearbeitungsstatus werden vom Entscheider verwendet:

*Rückfrage an E-Medien-Bearbeiter (noteE)*

Der Entscheider hat eine Rückfrage an den E-Medien-Bearbeiter. Bei Auswahl dieser Option öffnet sich ein Feld *Rückfrage intern (E-Medien)*, welches zu befüllen ist.

*Entschieden (noteDD)*

Der Entscheider hat aufgrund der angegebenen Lizenzmöglichkeiten über den Erwerb des E-Mediums entschieden, und der E-Medien-Bearbeiter kann gemäß Vorgabe des Entscheiders das E-Medium erwerben.

Ein Freitextfeld für interne Bemerkungen schließt den Bereich der E-Medien-Informationen ab. Mit dem *Speichern*-Button werden die ergänzten E-Medien-Informationen dem Bestellwunsch hinzugefügt und eine Erfolgsmeldung erscheint; mit dem *Abbrechen*-Button wird die Bearbeitung abgebrochen, und es wird jeweils wieder die Liste der zu bearbeitenden Bestellwünsche angezeigt.

**P-Medien bearbeiten**

Einem Akteur mit der Rolle *P-Medien-Bearbeiter* wird nach der Anmeldung der Menüpunkt *P-Medien bearbeiten* angezeigt. Dieser ist direkt ausgewählt und zeigt eine Liste der Bestellwünsche in der gleichen Ansicht wie beim E-Medien bearbeiten (s. Abbildung 8), hier aber mit Selektion derjenigen Bestellwünsche, bei denen P-Medien-Informationen hinzuzufügen sind.

Die Detailansicht ist die gleiche wie beim E-Medien bearbeiten, d. h. der erste Bereich enthält die Daten aus dem Bestellformular (s. Abbildung 9). Für den P-Medien-Bearbeiter ist der dritte Bereich direkt aufgeklappt und sichtbar, der die Formularfelder für die P-Medien-Informationen enthält (s. Abbildung 11). Der zweite Bereich mit den E-Medien-Informationen sowie der vierte Bereich mit der Entscheidung sind zugeklappt. Ist der Bestellwunsch abzuschließen, d. h. die Entscheidung für den Erwerb des P-Mediums schon getroffen, erscheint dem P-Medien-Bearbeiter jedoch der vierte Bereich mit der Entscheidung aufgeklappt.

Der P-Medien-Bearbeiter trägt in den P-Medien-Bereich den ausgewählten Lieferanten bzw. Buchhändler ein sowie den Preis für das einzelne Print-Exemplar. Die übrigen Felder beziehen sich wie bei den E-Medien-Informationen auf die Bearbeitung des Bestellwunsches.

Abbildung 11: Benutzeroberfläche: Bestellwunsch bearbeiten – P-Medien-Informationen

Dem P-Medien-Bearbeiter stehen im Feld *Bearbeitungsstatus* analog zum E-Medien-Bearbeiter folgende Status zur Verfügung (auch hier dahinter die Buchstabencodes für die Fallunterscheidung):

*Zur Entscheidung vorgelegt (D)*

Der P-Medien-Bearbeiter hat Lieferant und Preis für das P-Medium in den Formularfeldern erfasst und legt die Informationen dem Entscheider vor.

*Print-Exemplare(e) bestellt (P)*

Der P-Medien-Bearbeiter hat das P-Medium nach Entscheidung (bzw. wenn die Parameter es zulassen, ohne Entscheidung) bestellt. Bei Print-Bestellungen dauert es mindestens einige Tage, bis sie fertig eingearbeitet sind, so dass zu diesem Zeitpunkt im Interaktions-System noch kein Katalog-Link erfasst wird.

*Nicht als P-Medium erwerbbar (N)*

Der P-Medien-Bearbeiter hat eruiert, dass der Bestellwunsch nicht als P-Medium erwerbbar ist.

*Bereits als P-Medium vorhanden (C)*

Der P-Medien-Bearbeiter hat eruiert, dass der Bestellwunsch bereits als P-Medium im THM-Bestand verfügbar ist. In diesem Fall ist der Katalog-Link im betreffenden Feld zu erfassen.

*Rückfrage an Entscheider (noteDP)*

Der P-Medien-Bearbeiter hat vor oder nach der Entscheidung eine Rückfrage an den Entscheider. Bei Auswahl dieser Option öffnet sich ein Feld *Rückfrage intern (P-Medien)*, welches zu befüllen ist.

*Rückfrage an Besteller (noteOP)*

Der P-Medien-Bearbeiter hat eine Rückfrage an den Besteller. Bei Auswahl dieser Option öffnet sich ein Feld *Rückfrage extern (E-Mail)*, in welches der P-Medien-Bearbeiter seine Frage einträgt.

*Rückfrage an Kostenstellenverantwortlichen (noteCP)*

Der P-Medien-Bearbeiter hat eine Rückfrage an den Kostenstellenverantwortlichen. Bei Auswahl dieser Option öffnet sich ein Feld *Rückfrage extern (E-Mail)*, in welches der P-Medien-Bearbeiter seine Frage einträgt.

Die folgenden beiden Optionen im Feld Bearbeitungsstatus werden vom Entscheider verwendet:

*Rückfrage an P-Medien-Bearbeiter (noteP)*

Der Entscheider hat nach Vorlage zur Entscheidung eine Rückfrage an den P-Medien-Bearbeiter. Bei Auswahl dieser Option öffnet sich ein Feld *Rückfrage intern (P-Medien)*, welches zu befüllen ist.

*Entschieden (noteDD)*

Der Entscheider hat aufgrund der Angabe von Lieferant und Preis über den Erwerb des P-Mediums entschieden, und der P-Medien-Bearbeiter kann gemäß Vorgabe des Entscheiders das P-Medium erwerben.

Ein Freitextfeld für interne Bemerkungen schließt den Bereich der P-Medien-Informationen ab. Mit dem *Speichern*-Button werden die ergänzten P-Medien-Informationen dem Bestellwunsch hinzugefügt und eine Erfolgsmeldung erscheint; mit dem *Abbrechen*-Button wird die Bearbeitung abgebrochen, und es wird jeweils wieder die Liste der zu bearbeitenden Bestellwünsche angezeigt.

**Entscheiden**

Einem Akteur mit der Rolle *Entscheider* wird nach der Anmeldung der Menüpunkt *Entscheiden* angezeigt. Dieser ist direkt ausgewählt und zeigt eine Liste der Bestell-

wünsche in der gleichen Ansicht wie beim E-Medien bearbeiten und P-Medien bearbeiten (s. Abbildung 8), hier aber mit Selektion derjenigen Bestellwünsche, die seitens der Bearbeiter zur Entscheidung vorgelegt wurden.

Die Detailansicht ist die gleiche wie beim E-Medien bearbeiten und P-Medien bearbeiten, d. h. der erste Bereich enthält die Daten aus dem Bestellformular (s. Abbildung 9). Damit der Entscheider die Erwerbungsmöglichkeiten begutachten kann, ist der zweite Bereich mit den E-Medien-Informationen immer aufgeklappt und sichtbar, der dritte Bereich mit den P-Medien-Informationen nur, wenn auch ein Print-Exemplar gewünscht oder das E-Medium nicht erwerbbar ist.

Der vierte Bereich mit den Formularfeldern zum Eintragen der Entscheidung ist ebenfalls aufgeklappt und sichtbar (s. Abbildung 12). Soll das E-Medium und/oder das P-Medium erworben werden, hakt der Entscheider die jeweilige Checkbox an. In einem Freitextfeld gibt er jeweils an, welches Lizenzmodell erworben werden soll (E-Medium) bzw. wie viele Exemplare für welchen Standort bzw. Ausleihindikator bestellt werden sollen (P-Medium). Lehnt der Entscheider den Erwerb von E-Medium und/oder P-Medium ab, muss er jeweils einen Ablehnungsgrund im vorgesehenen Feld angeben.

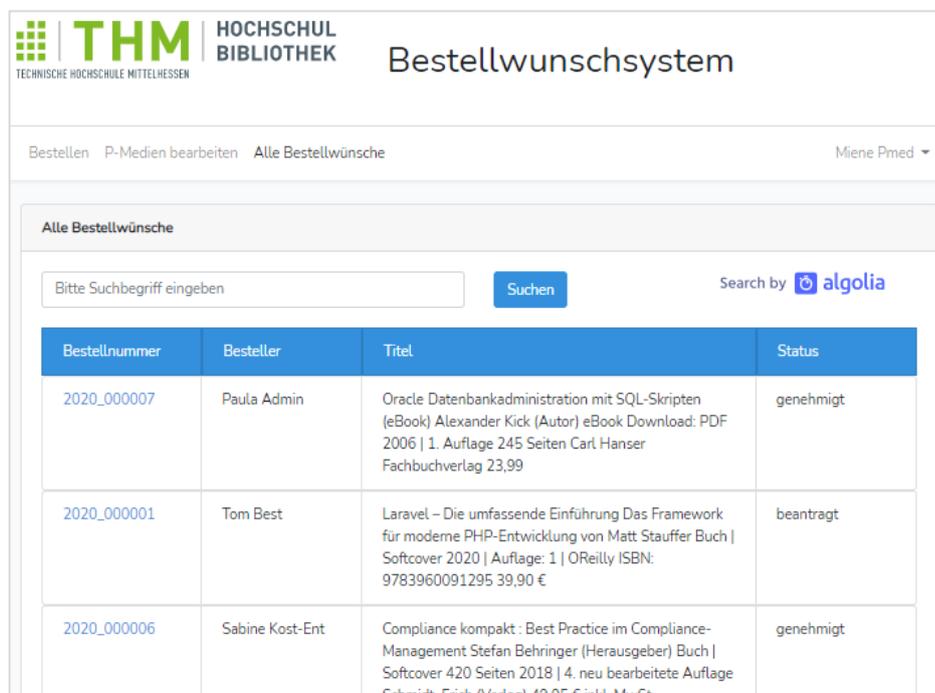
Abbildung 12: Benutzeroberfläche: Bestellwunsch bearbeiten - Entscheidung

Über den *Speichern*-Button wird die Entscheidung dem Bestellwunsch hinzugefügt und es wird eine Erfolgsmeldung angezeigt; über den *Abbrechen*-Button wird die Bearbeitung abgebrochen und es wird jeweils wieder die Liste der zu entscheidenden Bestellwünsche angezeigt.

## Alle Bestellwünsche

E-Medien-Bearbeiter, P-Medien-Bearbeiter und Entscheider haben die Möglichkeit, sich alle Bestellwünsche anzeigen zu lassen und sie zu durchsuchen. Dazu wird ihnen im Hauptmenü der Menüpunkt *Alle Bestellwünsche* angezeigt.

Wählt man den Menüpunkt an, wird im Prototyp derzeit tatsächlich eine Liste aller im System vorhandenen Bestellwünsche angezeigt, die über eine Paginierung durchblätterbar ist. Wenn die Anzahl der hinterlegten Bestellwünsche größer wird, wird man diese Liste nicht mehr direkt anzeigen, sondern nur noch die Suchfunktion, die als Volltextsuche implementiert wurde. In ein Suchfeld wird der Suchbegriff eingegeben und die Suche über den *Suchen*-Button ausgelöst. Anschließend wird die Liste der Bestellwünsche angezeigt, die diesen Suchbegriff beinhalten (s. Abbildung 13).



Bestellnummer	Besteller	Titel	Status
2020_000007	Paula Admin	Oracle Datenbankadministration mit SQL-Skripten (eBook) Alexander Kick (Autor) eBook Download: PDF 2006   1. Auflage 245 Seiten Carl Hanser Fachbuchverlag 23,99	genehmigt
2020_000001	Tom Best	Laravel – Die umfassende Einführung Das Framework für moderne PHP-Entwicklung von Matt Stauffer Buch   Softcover 2020   Auflage: 1   OReilly ISBN: 9783960091295 39,90 €	beantragt
2020_000006	Sabine Kost-Ent	Compliance kompakt : Best Practice im Compliance-Management Stefan Behringer (Herausgeber) Buch   Softcover 420 Seiten 2018   4. neu bearbeitete Auflage Schmidt, Erich (Verlag) 49,95 € inkl. MwSt	genehmigt

Abbildung 13: Benutzeroberfläche: Alle Bestellwünsche mit Suchfunktion

Die Liste zeigt Bestellnummer, Besteller, Inhalt des Metadatenfelds und Bestellwunschstatus an, das Suchfeld ist darüber angebracht. Die Detailansicht ist das für die Bearbeiter übliche Bearbeitungsformular.

## Nutzer anlegen

Einem Akteur mit der Rolle *Administrator* wird nach der Anmeldung die Startseite und der Menüpunkt *Administrieren* angezeigt. Der Untermenüpunkt *Nutzer anlegen* führt zum Erfassungsformular für einen Prototyp-Nutzer, in das Name, E-Mail-Adresse und Passwort einzutragen sind. Nach dem Speichern werden die erfassten Daten direkt in der Nutzer-Detailansicht *Rollen ändern* (s. Abbildung 14) angezeigt und es erscheint eine Erfolgsmeldung.

## Nutzer suchen

Über den Untermenüpunkt *Nutzer suchen* kann ein Administrator über ein Suchfeld einen Systemnutzer suchen und die Nutzer-Detailansicht zum *Rollen ändern* aufrufen (s. Abbildung 14).

The screenshot shows the 'Bestellwunschsystem' interface for 'Rollen ändern'. The header includes the THM logo (Technische Hochschule Mittelhessen) and 'HOCHSCHUL BIBLIOTHEK'. The main navigation shows 'Bestellen' and 'Administrieren' (selected), with the user 'Paula Admin' logged in. The 'Rollen ändern' form contains the following fields and options:

- Name:** Text input field containing 'Max Mustermann'.
- E-Mail-Adresse:** Text input field containing 'max@muster.de'.
- Rolle(n):** A list of roles with checkboxes:
  - Besteller
  - Kostenstellenverantwortlicher
  - E-Medien-Bearbeiter
  - P-Medien-Bearbeiter
  - Entscheider
  - Administrator
- Kostenstelle:** Text input field.
- Kostenstellenverantwortlicher:** Text input field.
- Speichern:** A blue button at the bottom of the form.

Abbildung 14: Benutzeroberfläche: Rollen ändern

Über Checkboxes können Rollen an- oder abgewählt werden. Name und E-Mail-Adresse sind nicht editierbar, weil sie im Falle der Produktivübernahme aus dem LDAP-System

der Hochschule übernommen werden. Kostenstelle und E-Mail-Adresse des Kostenstellenverantwortlichen dagegen könnten an dieser Stelle auch anpassbar gemacht werden. Nach dem Speichern wird die Nutzer-Detailansicht mit den angepassten Rollen angezeigt und es erscheint eine Erfolgsmeldung.

Suche und Listenanzeige der Nutzer sind wie bei den Bestellwünschen realisiert. Auch hier kann beim Aufruf des Menüpunkts auf die direkte Anzeige aller Nutzer verzichtet werden, wenn deren Anzahl größer wird.

### **Einstellungen**

Über den Untermenüpunkt Einstellungen kann ein Administrator die Parameter festlegen, zu deren Bedingungen E-Medien-Bearbeiter und P-Medien-Bearbeiter ohne Entscheidung erwerben können: Lizenzart, mögliche simultane Zugriffe, Lizenzpreisgrenze sowie maximale Anzahl der für den Bestand gewünschten Print-Exemplare, Anzahl i. d. R. zu erwerbender Print-Exemplare und Gesamtpreisgrenze. Die Seite besteht aus einem Formular mit editierbaren Feldern.

### **Meine Bestellwünsche**

Jeder Akteur mit der Rolle *Besteller* kann nach Anmeldung unter seinem Namen den Untermenüpunkt *Meine Bestellwünsche* aufrufen. Die mit Suchfunktion ausgestattete Liste ist gestaltet wie die Liste aller Bestellwünsche, jedoch ohne den Namen des Bestellers; die Detailansicht ist nicht editierbar.

### **Genehmigte / abgelehnte Bestellwünsche**

Ein Akteur mit der Rolle Kostenstellenverantwortlicher findet in der Menüzeile unter seinem Namen einen weiteren Untermenüpunkt *Genehmigte/Abgelehnte Bestellwünsche*. Darüber kann er die von ihm genehmigten bzw. abgelehnten Bestellwünsche in der gleichen Listen- und Detailansicht wie unter *Meine Bestellungen* suchen und aufrufen, in der Listenansicht wird zusätzlich der Name des Bestellers angezeigt.

## **4.4 Programmaufbau und -funktionsweise**

Laravel folgt dem Entwurfsmuster *Model View Controller (MVC)*, welches in der objekt-orientierten Programmierung häufig Anwendung findet. Dabei werden Datenhaltung

(Model), Datenpräsentation (View) sowie Ein- und Ausgabesteuerung (Controller) programmtechnisch voneinander getrennt. Das führt zu einer klaren Trennung der Zuständigkeiten und einer leichteren Austauschbarkeit und Wiederverwendbarkeit der Komponenten.<sup>79</sup> Der Nutzer interagiert auf diese Weise immer über die View mit der Anwendung, greift nicht direkt auf die Datenbank zu und nicht in die Anwendungssteuerung ein.

In Laravel lassen sich einzelne Funktionen und Interaktionen über Konsolenbefehle ausführen, die bei der Erstellung einer Anwendung hilfreich sind. Dazu führt Laravel ein eigenes Kommandozeilen-Interface *Artisan*<sup>80</sup> mit sich, mit dem man beispielsweise Datenbankmigrationen ausführen, oder auch einzelne oder mehrere Programmelemente zugleich anlegen kann. Die Dateien beinhalten dann bereits ein Grundgerüst an Funktionen, das nur noch gefüllt werden muss.

Nachfolgend wird die Funktionsweise der Programmkomponenten dargestellt. Dafür werden die Programmdateien aufgelistet und beschrieben, die größtenteils unter Verwendung von Artisan-Befehlen erstellt wurden. Aufgrund dessen ist es möglich, dass sie Laravel-eigene Komponenten beinhalten, die im Prototyp gar nicht benötigt oder verwendet werden. Eine Liste der selbst erstellten oder für die Anwendung modifizierten Programmdateien befindet sich im Anhang G.1 dieser Arbeit.

#### 4.4.1 Models

Die Modelklassen repräsentieren die Daten der Anwendung und befinden sich im Hauptverzeichnis */app* des Laravel-Projekts. Analog zu den Datenbanktabellen wurden für das Interaktions-System folgende Models erstellt:

- Order.php                      Bestellwunschn Daten aus dem Bestellformular
- Orderstatus.php              Bestellwunschstatus
- Approval.php                  Genehmigung / Ablehnung
- EInfo.php                        E-Medien-Informationen
- PInfo.php                        P-Medien-Informationen
- Decision.php                  Entscheidung
- User.php                         Nutzer
- Role.php                         Rollen der Nutzer

---

<sup>79</sup> Vgl. Geirhos 2019, S. 519–526.

<sup>80</sup> <https://laravel.com/docs/7.x/artisan> (zuletzt geprüft am 04.12.2020).

Außerdem gibt es ein weiteres Model, dessen persistente Speicherung mit Hilfe eines *Valuестores* erfolgt:<sup>81</sup>

- `Settings.php`            Parameter für den Kauf ohne Entscheidung

Vorteilhaft an Laravel ist an dieser Stelle, dass es über ein sehr hilfreiches Datenbanktool verfügt: das *Eloquent ORM (Object Relational Mapping)*.<sup>82</sup> Es bildet die Model-Objekte und die Datenbankeinträge aufeinander ab, so dass man mit einfachen Anweisungen Objekte erstellen und Operationen auf ihnen durchführen kann, ohne mitunter komplizierte Abfragen erstellen zu müssen.

Ein besonderes Merkmal des Eloquent ORM sind die *Eloquent Relationships*<sup>83</sup>, welche die Beziehungen der Entitäten des relationalen Datenbankmodells zueinander darstellen (*One to One, One to Many, Many to Many*, usw.). Diese Beziehungen werden über Methoden in den Models definiert. So gehört zum Beispiel ein Bestellwunsch zu genau einem Besteller, gleichzeitig kann ein Besteller aber viele Bestellwünsche haben, was sich in den Modelklassen *Order* und *User* in entsprechenden Funktionen wiederfindet (s. Quellcodebeispiel 1).

```
class Order extends Model
{
    public function users() {
        return $this->belongsTo('App\User');
    }
}

-----

class User extends Authenticatable
{
    public function orders() {
        return $this->hasMany('App\Order');
    }
}
```

Quellcodebeispiel 1: Eloquent Relationships zwischen Order und User

Mit Hilfe dieser Methoden werden die Daten beider Tabellen miteinander verknüpft und man kann mit einfachen Anweisungen auf sie zugreifen, anstatt Datenbanktabellen abzufragen. Auf diese Weise wurden über Eloquent Relationships alle notwendigen, im ER-Diagramm (s. Anhang D.1) dargestellten Beziehungen in den Models verankert.

Einige weitere Methoden, die sich direkt auf Eigenschaften der Models beziehen, wurden in diesen und nicht in den Controllern angelegt. Im Order-Model dienen sie der

<sup>81</sup> Vgl. Kapitel 4.4.7 Einstellungen.

<sup>82</sup> <https://laravel.com/docs/7.x/eloquent> (zuletzt geprüft am 04.12.2020).

<sup>83</sup> <https://laravel.com/docs/7.x/eloquent-relationships> (zuletzt geprüft am 04.12.2020).

Erzeugung einer Bestellnummer (*create\_order\_number()*), der Sperrung und Entsperrung eines Bestellwunsches (*lock\_order()* und *unlock\_order()*), der Ermittlung von Werten, auf die in verschiedenen Controllern für die Aktualisierung des Orderstatus zugegriffen wird (*printWanted()*, *eInfoExists()* und *pInfoExists()*), sowie dem Hinzufügen von nicht im Order-Objekt gespeicherten Werten zur Volltextsuche (*toSearchableArray()*). Auch EInfo-Model und PInfo-Model enthalten Methoden, die zur Aktualisierung des Orderstatus verwendet werden: *getEAcqStatus()* im EInfo-Model und *getPAcqStatus()* im PInfo-Model. Im User-Model wurde eine *hasRole()*-Methode erstellt, die ermitteln kann, welche Rollen ein Akteur besitzt.

#### 4.4.2 Views

Die graphischen Oberflächen, die Views, sind im Projektverzeichnis */resources/views* zu finden. Deren Grundstruktur wurde mit der Templating Engine *Blade*<sup>84</sup> von Laravel erstellt, welche eine einfache und intuitive Syntax aufweist. Mit Hilfe von *Blade-Direktiven* mit vorangestelltem *@*-Zeichen wurden die Views strukturiert und über Kontrollstrukturen organisiert. Darüber hinaus wurden in den Views die Gestaltungsmittel von Bootstrap eingesetzt.<sup>85</sup>

Das Grundlayout der gesamten Anwendung erstellt Laravel in der View *app.blade.php* im Verzeichnis */resources/views/layouts*. Diese wurde beibehalten, passende Menüpunkte angelegt und Alerts für die Ausgabe von Erfolgs-, Hinweis- und Warnmeldungen im Kopf der jeweiligen Anzeige ergänzt. Weiterhin wurden Dateien für angepasstes Javascript und CSS eingebunden, die in */resources/js/custom.js* und in */resources/sass/custom.css* zu finden sind.

Die mitgelieferte Startseite */resources/views/home.blade.php* wurde ebenfalls übernommen und angepasst.

Des Weiteren wurden bezogen auf die Models und auszuführenden Systemfunktionen folgende Unterverzeichnisse und Views in */resources/views* angelegt, um die dahinter genannten Oberflächen darzustellen:

---

<sup>84</sup> <https://laravel.com/docs/7.x/blade> (zuletzt geprüft am 04.12.2020).

<sup>85</sup> Vgl. Kapitel 4.3 Graphische Oberfläche und Bedienung.

<i>/order/</i>	
<i>index.blade.php</i>	<i>Alle Bestellwünsche, Meine Bestellwünsche (Listen)</i>
<i>create.blade.php</i>	<i>Bestellen (Bestellformular)</i>
<i>show.blade.php</i>	<i>Bestellwunsch ansehen (nicht editierbare Detailansicht)</i>
<i>/approval/</i>	
<i>index.blade.php</i>	<i>Genehmigen (Liste)</i>
<i>approved.blade.php</i>	<i>Genehmigte/Abgelehnte Bestellwünsche (Liste)</i>
<i>/acqdetail/</i>	
<i>index.blade.php</i>	<i>E- oder P-Medien bearbeiten, Entscheiden (Listen)</i>
<i>addDetails.blade.php</i>	<i>Bestellwunsch bearbeiten (editierbare Detailansicht)</i>
<i>/user/</i>	
<i>index.blade.php</i>	<i>Nutzer suchen (Liste)</i>
<i>create.blade.php</i>	<i>Nutzer anlegen (Nutzererfassungsformular)</i>
<i>edit.blade.php</i>	<i>Rollen ändern (editierbare Detailansicht)</i>

Für bestimmte Funktionen, die im späteren Verlauf dieses Kapitel genauer erläutert werden, wurden weitere Views erstellt oder von Laravel bei der Erstellung der Funktionalität automatisch mitgeliefert.

Sie befinden sich in den Unterverzeichnissen:

<i>/auth/</i>	Views für das Authentifizierungs-Paket <sup>86</sup>
<i>/emails/</i>	Views für E-Mail-Benachrichtigungen
<i>/errors/</i>	Views für Error-Seiten
<i>/settings/</i>	View für die einstellbaren Parameter für Kauf ohne Entscheidung
<i>/vendor/</i>	Views für vom Composer <sup>87</sup> angelegte Abhängigkeiten

Da die Laravel-Oberfläche zunächst grundsätzlich nur in englischer Sprache vorliegt, wurde das Sprachpaket *Laravel Lang*<sup>88</sup> installiert, um NFA-2 zu genügen und die Anwendung mit einer deutschen Oberfläche auszustatten. Die darüber gelieferten deutschen

<sup>86</sup> Vgl. Kapitel 4.4.9 Nutzerverwaltung.

<sup>87</sup> <https://getcomposer.org/> (zuletzt geprüft am 04.12.2020).

<sup>88</sup> <https://github.com/Laravel-Lang/lang> (zuletzt geprüft am 04.12.2020).

Sprachdateien wurden ins Verzeichnis */resources/lang* kopiert und in der Konfigurationsdatei */config/app.php* die Oberfläche auf Deutsch umgestellt.

An den deutschen Übersetzungen wurden für den Prototyp weitgehend keine Anpassungen vorgenommen, die Texte sind bei Bedarf noch sinnvoll zu belegen und Übersetzungen für System-Attribute zu ergänzen.

### 4.4.3 Routing

In der Datei */routes/web.php* werden die Routen für den Endanwender definiert. Dabei wird festgelegt, welche Controller-Methode beim Aufruf eines Pfades aufgerufen und welche Request-Methode (z. B. *get* oder *post*) dabei angewendet wird.

Teilweise sind die Routen einzeln definiert, für die Models *User*, *Order* und *Approval* wurden der Einfachheit halber sogenannte *resourceful routes* deklariert, die mit einer einzigen Deklaration die Routen für alle auf dem Model möglichen *CRUD*<sup>89</sup>-Operationen erstellen, auch wenn nicht alle im Interaktions-System benötigt werden.

Quellcodebeispiel 2 zeigt die Deklarationen der Routen für das Order-Model, zum einen die *resourceful routes*, und zum anderen zwei weitere Einzelrouten für die Ergänzung eines Bestellwunsches und für die ISBN-Suche im Katalog.

```
// Resourceful Routes for Order Model
Route::resource('order','OrderController')
    ->middleware('roles:Besteller,Kostenstellenverantwortlicher,E-Medien-Bearbeiter,P-
Medien-Bearbeiter,Entscheider,Administrator');

// Route for adding details = one order to add details
Route::get('order/{order}/addDetails', 'HomeController@create')
    ->name('order.addDetails')
    ->middleware('roles:E-Medien-Bearbeiter,P-Medien-Bearbeiter,Entscheider');

// Route for searching ISBN in catalog
Route::post('order/{order}/addDetails', 'SearchCatalogController@searchIsbn')
    ->name('order.searchCatalog')
    ->middleware('roles:E-Medien-Bearbeiter,P-Medien-Bearbeiter,Entscheider');
```

Quellcodebeispiel 2: Resourceful routes und Einzelrouten für Order

Die *resourceful routes* stehen für folgende Einzelrouten, die damit explizit definiert und mit Controller-Methoden verknüpft sind:

<sup>89</sup> *CRUD* steht für die grundlegenden Operationen, die auf Daten in einer Datenbank ausgeführt werden: Create, Read, Update und Delete.

Method	URI	Name	Action
GET HEAD	order	order.index	OrderController@index
POST	order	order.store	OrderController@store
GET HEAD	order/create	order.create	OrderController@create
GET HEAD	order/{order}	order.show	OrderController@show
PUT PATCH	order/{order}	order.update	OrderController@update
DELETE	order/{order}	order.destroy	OrderController@destroy
GET HEAD	order/{order}/edit	order.edit	OrderController@edit

Wie im Quellcodebeispiel 2 zu sehen können Routen mit Namen verknüpft werden, über die sie dann ansprechbar sind (in den angezeigten Einzelrouten *order.addDetails* bzw. *order.SearchCatalog*). Ebenso lassen sich Middlewares an die Routen binden (in der Umsetzung jeweils die *roles*-Middleware<sup>90</sup>).

#### 4.4.4 Controller und Systemfunktionen

Die Controller als Steuerungselemente der Anwendung finden sich im Verzeichnis */app/Http/Controllers* des Laravel-Projekts. Die das Interaktions-System steuernden Controller-Klassen und ihre Methoden werden nachfolgend beschrieben. Weitere Controller für das Authentifizierungs-Paket existieren im Unterverzeichnis */Auth*.

Bei der Erstellung von Controllern mit Artisan-Befehlen werden immer auch die Grundgerüste für alle CRUD-Methoden mitgeliefert. Soweit diese Funktionen in der Anwendung benötigt werden, wurden sie mit den vorgegebenen Methoden-Bezeichnungen (*index()*, *create()*, *store()*, usw.) beibehalten, nicht benötigte Methoden wurden gelöscht und weitere erforderliche Methoden ergänzt.

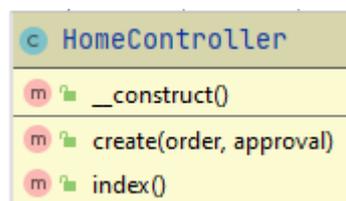


Abbildung 15: Methoden des HomeController

<sup>90</sup> Vgl. Kapitel 4.4.10 Rechteverwaltung.

Über die *index()*-Methode des *HomeController*s (s. Abbildung 15) wird die Startseite angezeigt.

Die *create()*-Methode wird benutzt, um das Bearbeitungsformular für die Bibliotheksbearbeiter anzuzeigen. Da diese Ansicht für alle betreffenden Routen gleich ist und die gleiche View verwendet wird, wurde sie in den *HomeController* verlegt. Um nach dem Methodenaufruf den erneuten Aufruf durch andere, ebenfalls berechnigte Akteure zu verhindern, wird über die *create()*-Methode die *id* des aktuellen Bearbeiters temporär in die Order eingetragen. Diese Sperrung geschieht über den Aufruf der *lock\_order()*-Methode und die Entsperrung durch die *unlock\_order()*-Methode, die im *Order-Model* angelegt wurden.

Im *HomeController* wurde auch damit experimentiert, rollenabhängig mit Hilfe von *Traits* den Aufruf der *index()*- und *store()*-Methoden von *EInfo*-, *PInfo*- und *Decision-Controller* über jeweils gleiche Routen zu organisieren. Letztendlich wurden die Abhängigkeiten aber so komplex, dass die Entscheidung für getrennte Routen getroffen wurde.



Abbildung 16: Methoden des *OrderControllers*

Im *OrderController* (s. Abbildung 16) dienen die *index()*-Methode und die *myOrders()*-Methode dazu, *Alle Bestellwünsche* bzw. *Meine Bestellwünsche* (= die Bestellwünsche des angemeldeten Nutzers) anzuzeigen. Gleichzeitig organisieren sie in beiden Fällen die Anzeige der Bestellwünsche nach ausgeführter Suche. Die *create()*-Methode ruft das Bestellformular auf und bewirkt, dass Kostenstelle und E-Mail-Adresse des Kostenstellenverantwortlichen mit übergeben werden, falls sie im Datensatz des Bestellers in der Tabelle *users* bereits existieren. Die *store()*-Methode übernimmt die Formulareingaben und erstellt daraus ein *Order-Objekt*, welches in der Tabelle *orders* gespeichert wird. Die *store()*-Methode ruft nach der Speicherung außerdem die

*create\_order\_number()*-Methode aus dem Order-Model auf, die aus der *id* und vorangestelltem Jahr eine Bestellnummer erzeugt, und speichert diese in der Order mit ab. Die *show()*-Methode ist für die nicht editierbare Detailansicht eines Bestellwunsches verantwortlich, die aus *Meine Bestellwünsche* oder *Genehmigte/Abgelehnte Bestellwünsche* heraus aufgerufen wird.

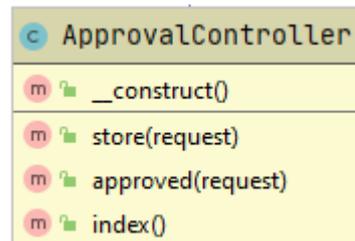


Abbildung 17: Methoden des ApprovalControllers

Im *ApprovalController* (s. Abbildung 17) listet die Methode *index()* die zu genehmigenden Bestellwünsche auf, die Methode *approved()* die bereits genehmigten oder abgelehnten. Dabei wird sichergestellt, dass nur diejenigen Bestellwünsche zur Anzeige kommen, in denen der angemeldete Nutzer auch als Kostenstellenverantwortlicher eingetragen ist. Über die *store()*-Methode werden aus den übergebenen Daten Approval-Objekte erstellt und in der Tabelle *approvals* gespeichert. Außerdem erfolgt ein Update der *orderstatus\_id* in der Order.

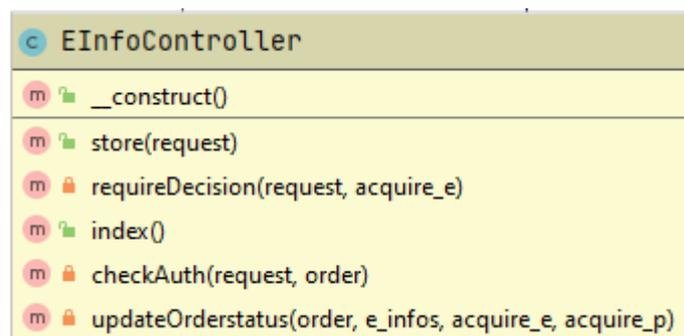


Abbildung 18: Methoden des EInfoControllers

Die Hauptmethoden im *EInfoController* (s. Abbildung 18) sind die *index()*-Methode zum Auflisten der mit E-Medien-Informationen zu ergänzenden Bestellwünsche sowie die *store()*-Methode zum Erstellen eines EInfo-Objekts und dessen Speicherung in der

Tabelle *e\_infos*. In der *store()*-Methode werden zudem verschiedene Submethoden aufgerufen.

Die Submethode *checkAuth()* dient dazu, vor dem Speichern dem Akteur eine betreffende Meldung auszugeben, falls er nicht autorisiert ist, bestimmte Felder zu erfassen. Dies ist notwendig, da E-Medien-Bearbeiter, P-Medien-Bearbeiter und Entscheider grundsätzlich berechtigt sind, bestimmte E-Medien-Informationen zu speichern.<sup>91</sup>

Ebenfalls vor dem Speichern wird über die Submethode *requireDecision()* geprüft, ob der Akteur berechtigt ist, einen Bestellwunsch ohne Entscheidung zu erwerben, nur mit Entscheidung zu erwerben, oder zu entscheiden. In den vorliegenden Fällen werden entsprechende Meldungen ausgegeben.

Nach dem Speichern wird die Submethode *updateOrderstatus()* ausgeführt. In Abhängigkeit des im Erfassungsformular gewählten Bearbeitungsstatus (*e\_acq\_status*) und des Vorliegens von P-Medien-Informationen und deren Bearbeitungsstatus (*p\_acq\_status*) wird die *orderstatus\_id* in der Order aktualisiert und so die weitere Zuordnung des Bestellwunsches zu den Akteuren vorgenommen.

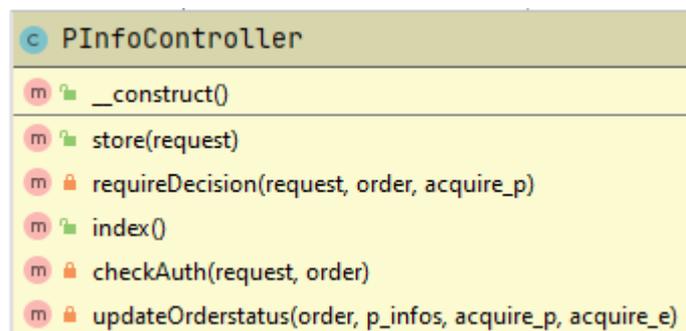


Abbildung 19: Methoden des *PInfoControllers*

Der *PInfoController* (s. Abbildung 19) ist ähnlich aufgebaut wie der *EInfoController*. Die *index()*-Methode steuert das Auflisten der mit P-Medien-Informationen zu ergänzenden Bestellwünsche. Die *store()*-Methode erstellt das *PInfo*-Objekt und speichert es in der Tabelle *p\_infos*. Auch hier werden vor dem Speichern Submethoden *checkAuth()* und *requireDecision()* zum Ausgeben passender Meldungen aufgerufen. Die Submethode *updateOrderstatus()* ermittelt nach dem Speichern anhand des *p\_acq\_status* und des

<sup>91</sup> Vgl. Kapitel 4.4.10 Rechteverwaltung.

Vorliegens von E-Medien-Informationen und deren *e\_acq\_status* die passende neue *orderstatus\_id* und aktualisiert sie in der Order.

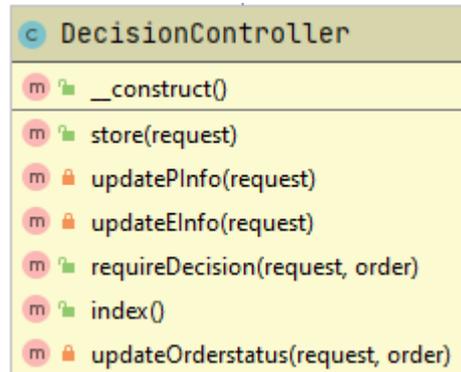


Abbildung 20: Methoden des DecisionControllers

Liegen alle E-Medien und ggf. P-Medien-Informationen vor, kommt der *DecisionController* (s. Abbildung 20) zum Einsatz. Er listet über die *index()*-Methode die Bestellwünsche auf, über deren Erwerb zu entscheiden ist. Über die *store()*-Methode wird das Decision-Objekt erzeugt und in der Tabelle *decisions* gespeichert, vorher wird über die Submethode *requireDecision()* geprüft, ob die Entscheidungsfelder korrekt gewählt wurden. Über die Submethoden *updateEInfo()* und *updatePInfo()* werden die Bearbeitungsstatus (*e\_acq\_status* und *p\_acq\_status*) in der EInfo bzw. der PInfo auf den Bearbeitungsstand *Entschieden* gesetzt. In Abhängigkeit dieser Bearbeitungsstatus im Zusammenwirken mit dem Vorliegen von P-Medien-Informationen (falls gewünscht) und Entscheidung (Erwerben/Nicht erwerben), wird auch hier wieder über eine Submethode *updateOrderstatus()* die *orderstatus\_id* in der Order aktualisiert.

Der *Orderstatus* spielt also die entscheidende Rolle dafür, welche Bestellwünsche dem jeweiligen Akteur angezeigt werden (*index()*-Methoden). Das Festlegen des Orderstatus erfolgt jeweils unter Berücksichtigung zahlreicher Bedingungen in der *updateOrderstatus()*-Methode. Als Beispiel für die Komplexität der Fallunterscheidungen sei in Quellcodebeispiel 3 ein Auszug aus der Methode *updateOrderstatus()* des EInfoControllers dargestellt.

```
switch ($e_infos->e_acq_status) {
    // e to decide
    case ($e_infos->e_acq_status == "D"):
        if ($print && (!$p_info_exists || $p_acq_status == 'noteP'
            || $p_acq_status == 'noteOP' || $p_acq_status == 'noteCP'
            || $p_acq_status == 'noteDP')) {
            $orderstatus = ['orderstatus_id' => 4]; // in Bearbeitung
        } else { // !$print or $p_acq_status: D, DD, P, N, C
```

```

        $orderstatus = ['orderstatus_id' => 5]; // in Entscheidung
    }
    break;
// waiting for e_infos from supplier or e-note for Besteller, for
// Kostenstellenverantwortlicher or for E-Medien-Bearbeiter
case ($e_infos->e_acq_status == "W" || $e_infos->e_acq_status == "noteOE"
    || $e_infos->e_acq_status == "noteCE"
    || $e_infos->e_acq_status == "noteE"):
    $orderstatus = ['orderstatus_id' => 4]; // in Bearbeitung
    break;
// e-note for Entscheider
case ($e_infos->e_acq_status == "noteDE"):
    if ($print && (!$p_info_exists || $p_acq_status == 'noteP'
        || $p_acq_status == 'noteOP' || $p_acq_status == 'noteCP')) {
        $orderstatus = ['orderstatus_id' => 4]; // in Bearbeitung
    } else {
        $orderstatus = ['orderstatus_id' => 5]; // in Entscheidung
    } // !$print or $p_acq_status: D, P, N, C, noteDP, DD
    break;
// e acquired
case ($e_infos->e_acq_status == "E"):
    if ($print && (!$p_info_exists || $p_acq_status == 'noteP'
        || $p_acq_status == 'noteOP' || $p_acq_status == 'noteCP'
        || $p_acq_status == "noteDP")) {
        $orderstatus = ['orderstatus_id' => 4]; // in Bearbeitung
    } elseif ($p_acq_status == "D") {
        $orderstatus = ['orderstatus_id' => 5]; // in Entscheidung
    } // after decision!
    } elseif ($acquire_e == 1 && $p_acq_status == "DD" && $acquire_p == 1) {
        $orderstatus = ['orderstatus_id' => 6]; // wird bestellt
    } else { // !$print or $p_acq_status: P, N, C or not_acquire p
        $orderstatus = ['orderstatus_id' => 7]; // bestellt
    }
    break;
// e not to acquire
case ($e_infos->e_acq_status == "N"):
    if (($print && (!$p_info_exists || $p_acq_status == 'noteP'
        || $p_acq_status == 'noteOP' || $p_acq_status == 'noteCP'
        || $p_acq_status == 'noteDP'))
        || (!$print)) {
        $orderstatus = ['orderstatus_id' => 4]; // in Bearbeitung
    } elseif ($p_acq_status == "D") {
        $orderstatus = ['orderstatus_id' => 5]; // in Entscheidung
    } elseif ($p_acq_status == "DD" && $acquire_p == 1) { // after decision!
        $orderstatus = ['orderstatus_id' => 6]; // wird bestellt
    } elseif ($p_acq_status == "P") {
        $orderstatus = ['orderstatus_id' => 7]; // bestellt
    } else { // $p_acq_status: N, C
        $orderstatus = ['orderstatus_id' => 8]; // nicht bestellt
    }
    break;
// e already available
case ($e_infos->e_acq_status == "C"):
    if ($print && (!$p_info_exists || $p_acq_status == 'noteP'
        || $p_acq_status == 'noteOP' || $p_acq_status == 'noteCP'
        || $p_acq_status == 'noteDP')) {
        $orderstatus = ['orderstatus_id' => 4]; // in Bearbeitung
    } elseif ($p_acq_status == "D") {
        $orderstatus = ['orderstatus_id' => 5]; // in Entscheidung
    } elseif ($p_acq_status == "DD" && $acquire_p == 1) { // after decision!
        $orderstatus = ['orderstatus_id' => 6]; // wird bestellt
    } elseif ($p_acq_status == "P") {
        $orderstatus = ['orderstatus_id' => 7]; // bestellt
    } else { // !$print or $p_acq_status: N, C
        $orderstatus = ['orderstatus_id' => 8]; // nicht bestellt
    }
}
}

```

Quellcodebeispiel 3: Fallunterscheidungen für Orderstatus-Update im EInfoController

Quellcodebeispiel 4 zeigt die Ermittlung der aufzulistenden Bestellwünsche am Beispiel der `index()`-Methode des `PInfoControllers`.

```
public function index()
{
    $approved = Order::where('orderstatus_id',2)
        ->where(function (Builder $query) {
            return $query->where('print_wanted', 'like', 1)
                ->orWhere('nr_libcopies_wanted', '>', 0);
        })
        ->get();
    $in_process = Order::where('orderstatus_id',4)
        ->where(function (Builder $query) {
            return $query->where('print_wanted', 'like', 1)
                ->orWhere('nr_libcopies_wanted', '>', 0);
        })
        ->doesntHave('p_infos')
        ->get();
    $e_not_to_acquire = Order::where('orderstatus_id',4)
        ->whereHas('e_infos', function (Builder $query) {
            $query->where('e_acq_status', 'like', 'N');
        })->get();
    $waiting = Order::where('orderstatus_id',4)
        ->whereHas('p_infos', function (Builder $query) {
            $query->where('p_acq_status', 'like', "noteP")
                ->orWhere('p_acq_status', 'like', "noteOP")
                ->orWhere('p_acq_status', 'like', "noteCP");
        })->get();
    $noted = Order::where('orderstatus_id',4)
        ->whereHas('decisions', function (Builder $query) {
            $query->where('acquire_p', 'like', 1);
        })->whereHas('p_infos', function (Builder $query) {
            $query->where('p_acq_status', 'not like', 'P');
        })->get();
    $decided = Order::where('orderstatus_id',6)
        ->whereHas('decisions', function (Builder $query) {
            $query->where('acquire_p', 'like', 1);
        })->whereHas('p_infos', function (Builder $query) {
            $query->where('p_acq_status', 'not like', 'P');
        })->get();
    $orders_to_add_pinfos = $approved->merge($in_process)->merge($e_not_to_acquire)
        ->merge($waiting)->merge($noted)->merge($decided)
        ->sortByDesc('orderstatus_id');

    return view('acqdetail.index')->with('orders', $orders_to_add_pinfos);
}
```

Quellcodebeispiel 4: Erzeugung der Liste zu bearbeitender Bestellwünsche im `PInfoController`



Abbildung 21: Methoden des `UserControllers`

Der *UserController* (s. Abbildung 21) enthält eine *index()*-Methode, die alle Systemnutzer auflistet, auch in Abhängigkeit eines eingegebenen Suchbegriffs. Die *create()*-Methode ruft das Formular zum Anlegen eines Nutzes auf, die *store()*-Methode legt ein neues User-Objekt an und speichert den Nutzer in der Tabelle *users*. Die *edit()*-Methode ruft die Detailansicht des Nutzers auf, in der die Rollen angepasst werden können. Über die *update()*-Methode werden die ausgewählten Rollen synchronisiert und die Kombination *user\_id/role\_id* in der Tabelle *role\_user* abgespeichert.

*SearchCatalogController* und *SettingsController* werden in Kapitel 4.4.6 und in Kapitel 4.4.7 beschrieben.

### 4.4.5 Suchfunktion

Die Bestellwunschsuche war in der Anforderungsanalyse mit Priorität 2 versehen worden. Für die regelmäßige, tägliche Bearbeitung ist sie auch nicht erforderlich.

Da jedoch verschiedene Listen realisiert wurden, die bei steigender Anzahl von Bestellwünschen nicht mehr handhabbar sind und auch eine unnötige Systemlast erzeugen, erschien es sinnvoll, bereits im Prototyp eine Suchfunktion zu implementieren. Auch die Möglichkeit, einen Nutzer zu ändern bzw. dessen Rollen anzupassen, impliziert die Notwendigkeit, ihn vorher im System zu suchen.

Die Suchfunktion wurde über das offizielle Paket *Laravel Scout*<sup>92</sup> realisiert, welches eine Volltextsuche über Laravels Eloquent-Modelle ermöglicht. Als Treiber wird der mitgelieferte Suchindex-Dienst *Algolia*<sup>93</sup> verwendet.

Um die Volltextsuche zu aktivieren, wurde in den Models *Order* und *User* das Trait *Searchable* importiert. Einmalig mussten bereits in den Tabellen vorhandene Datensätze in Scout importiert und damit indiziert werden, weitere Änderungen synchronisiert Scout mit Algolia. Scout wurde so konfiguriert, dass es die Änderungen in eine Queue stellt und asynchron abarbeitet.

Für die Bestellwunschliten erschien es sinnvoll, auch den jeweiligen Orderstatus, den Bestellernamen und die Bestellnummer durchsuchbar zu machen. Daher wurden die *name*-Attribute von Orderstatus und Besteller sowie die *order\_number*, die in den Listen

---

<sup>92</sup> <https://laravel.com/docs/7.x/scout> (zuletzt geprüft am 04.12.2020).

<sup>93</sup> <https://www.algolia.com/> (zuletzt geprüft am 04.12.2020).

angezeigt werden, der Indexierung hinzugefügt, indem im Order-Model die Methode `toSearchableArray()` implementiert wurde (s. Quellcodebeispiel 5).

```
public function toSearchableArray()
{
    $array = $this->toArray();
    $array['orderstatus_name'] = $this->orderstatuses->name;
    $array['orderer_name'] = $this->users->name;
    $array['order_number'] = $this->order_number;

    return $array;
}
```

Quellcodebeispiel 5: Veranlassung der Indexierung von Orderstatus, Besteller und Bestellnummer

In den jeweils für die Listendarstellung verantwortlichen Methoden der Controller wird die `search()`-Methode ausgeführt, wenn ein Suchbegriff aus dem Suchfeld übergeben wird.

#### 4.4.6 Bestandsabgleich

Der Bestandsabgleich hatte in der Anforderungsanalyse die Priorität 3 erhalten. Im Prototyp wurde dafür exemplarisch eine ISBN-Suche im THM-Katalog implementiert. Sie wurde nicht schon im Bestellformular verankert, sondern für E-Medien-Bearbeiter und P-Medien-Bearbeiter im Bearbeitungsformular, da es in der Vorakzession einer fachkundigen Einschätzung bedarf, ob eine ISBN-Suche sinnvoll und das Suchergebnis plausibel ist. Dennoch ist grundsätzlich die Umsetzung auch im Bestellformular möglich.

Der HeBIS-Verbundkatalog bietet SRU- und Z39.50-Schnittstellen an, mit denen Metadaten abgefragt bzw. abgerufen werden können. Es war denkbar, eine dieser Schnittstellen zu nutzen und die Suchabfrage auf den Bestand der THM-Bibliothek einzuschränken. Ein Nachteil für die Vorakzession ist dabei jedoch, dass in diesen Schnittstellen Bestellkatalogisate herausgefiltert werden. Daher wurde auf die Z39.50-Schnittstelle des LBS Gießen/Fulda<sup>94</sup> zurückgegriffen und dort der lokale Bestand der THM-Bibliothek abgefragt.

Für die Realisierung wurde der *YAZ-Client*<sup>95</sup> installiert und PHP um die *PHP/YAZ-Erweiterungen*<sup>96</sup> ergänzt, um die YAZ-Funktionen<sup>97</sup> für die Abfrage nutzen zu können.

<sup>94</sup> [https://opac.uni-giessen.de/lbs/bibliotheks\\_server.html](https://opac.uni-giessen.de/lbs/bibliotheks_server.html) (zuletzt geprüft am 04.12.2020).

<sup>95</sup> <https://www.indexdata.com/resources/software/yaz/> (zuletzt geprüft am 04.12.2020).

<sup>96</sup> <https://www.indexdata.com/resources/software/phpyaz/> (zuletzt geprüft am 04.12.2020).

<sup>97</sup> <https://www.php.net/manual/de/book.yaz.php> (zuletzt geprüft am 04.12.2020).

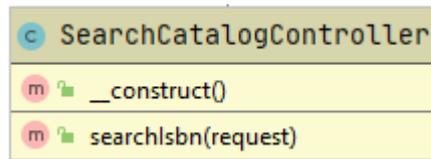


Abbildung 22: Methoden des SearchCatalogControllers

Die Logik des Bestandsabgleichs wurde ausgelagert in einen eigenen *SearchCatalogController* (s. Abbildung 22), der die Methode *searchIsbn()* beinhaltet, die über die Buttons *e-ISBN-Katalogsuche* bzw. *p-ISBN-Katalogsuche* im Bearbeitungsformular aufgerufen wird.

Die Methode stellt eine Verbindung zur Datenbank des THM-Bestands her (*opac.uni-giessen.de/40*) und übergibt die im Suchfeld eingetragene ISBN. Das Suchergebnis wird zurückgeliefert und es wird in einer Meldung angezeigt, wie oft die ISBN im THM-Katalog oder dass sie nicht gefunden wurde. Damit hat der Bearbeiter bereits einen Anhaltspunkt, ob er dem Suchergebnis noch weiter nachgehen muss.

#### 4.4.7 Einstellungen

Für die einstellbaren Parameter für einen Kauf ohne Entscheidung wurde keine Datenbanktabelle angelegt. Da es sich um wenige globale Parameter handelt, die der *EInfoController* und der *PInfoController* ansprechen, werden diese Werte mit Hilfe des *Valuystore*-Pakets von *Spatie*<sup>98</sup> in einer JSON-Datei gespeichert und abrufbar gemacht. Damit das *Valuystore*-Objekt nicht bei jedem Aufruf neu erstellt werden muss, wurde ein *Settings-Model* angelegt und im *AppServiceProvider* im Verzeichnis */app/Providers* eine Instanz des *Settings-Models* als *Singleton* an Laravels *Service-Container*<sup>99</sup> gebunden.<sup>100</sup>

Um den *Settings-Valuystore* einfacher ansprechen zu können, wurde eine Datei */app/helpers.php* mit der *Helper-Methode settings()* angelegt. In den *requireDecision()*-Methoden von *EInfoController* und *PInfoController* wird nun der *settings()*-Helper angewandt, um die Werte aus dem *Valuystore* abzurufen.

<sup>98</sup> <https://github.com/spatie/valuestore> (zuletzt geprüft am 04.12.2020).

<sup>99</sup> <https://laravel.com/docs/7.x/container> (zuletzt geprüft am 04.12.2020).

<sup>100</sup> Diese Vorgehensweise folgt Timacdonald 2018.

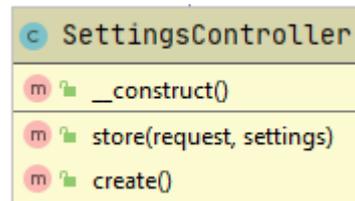


Abbildung 23: Methoden des SettingsControllers

Zum Setzen neuer Parameter wird in der *store()*-Methode des *SettingsControllers* (s. Abbildung 23) eine *Valustore*-Instanz angelegt und die über das Settings-Formular übergebenen Werte in einem *JSON-Storage* in der Datei *storage/app/settings.json* gespeichert (s. Quellcodebeispiel 6).

```

// Create JSON storage
$settings = Valustore::make(storage_path('/app/settings.json'));

// Put new values into JSON storage
$settings->put('license_type', $request->lic_type);
$settings->put('license', $request->lic);
$settings->put('license_price', $request->lic_price);
$settings->put('copies_wanted', $request->cop_wanted);
$settings->put('copies_to_acquire', $request->cop_acq);
$settings->put('copies_price', $request->cop_price);
  
```

Quellcodebeispiel 6: Speichern der Einstellungs-Werte im *Valustore settings.json*

Dieses Verfahren ist mit wenig Aufwand anpassbar, sollten weitere oder andere Parameter für den Kauf ohne Entscheidung zugrunde gelegt werden.

#### 4.4.8 E-Mail-Benachrichtigungen

Besteller und Kostenstellenverantwortliche sollen in bestimmten Fällen E-Mail-Benachrichtigungen erhalten. Um das zu ermöglichen, musste in Laravel ein *MailService* eingebunden werden. Für den Prototypen wurde auf den Service *Mailtrap.io*<sup>101</sup> zurückgegriffen, um E-Mails von Laravel in angelegten Postfächern empfangen zu können.

Für jede Art von E-Mail-Benachrichtigung wurde über einen *Artisan*-Befehl im Verzeichnis */app/Mail* eine sogenannte *Mailable*<sup>102</sup>-Klasse angelegt:

<sup>101</sup> <https://mailtrap.io/> (zuletzt geprüft am 04.12.2020).

<sup>102</sup> <https://laravel.com/docs/7.x/mail#markdown-mailables> (zuletzt geprüft am 04.12.2020).

- NewOrder.php            Bestellwunsch entgegengenommen
- OrderToApprove.php    Bestellwunsch zu genehmigen
- OrderApproved.php     Bestellwunsch genehmigt/abgelehnt
- EAlreadyAvailable.php  E bereits im Bestand
- ENotToAcquire.php     E nicht zu erwerben
- ENoteOrderer.php      Rückfrage betr. E an Besteller
- ENoteCcmanager.php    Rückfrage betr. E an Kostenstellenverantwortlichen
- EWaiting.php          E angefragt
- EAquired.php          E erworben
- ERejected.php         E-Erwerb abgelehnt
- PAlreadyAvailable.php  P bereits im Bestand
- PNotToAcquire.php     P nicht zu erwerben
- PNoteOrderer.php      Rückfrage betr. P an Besteller
- PNoteCcmanager.php    Rückfrage betr. P an Kostenstellenverantwortlichen
- PAquired.php          P bestellt
- PRejected.php         P-Erwerb abgelehnt
- NewUser.php            Nutzerdatensatz angelegt
- RolesChanged.php      Nutzer-Rollen geändert

In jeder dieser Klassen werden im Konstruktor zunächst die gewünschten Werte wie Bestellername, Bestellnummer, Katalog-Link u. v. a. zusammengetragen, um anschließend in der *build()*-Methode (s. Quellcodebeispiel 7) mit Hilfe weiterer Methoden die E-Mail-Zustellung und die E-Mail-Ansichten zu konfigurieren.

```
public function build()
{
    $email = $this->subject('Ihr Bestellwunsch Nr ' . $this->order_number . ': E-
    Medium erworben')
    ->to(reset($this->orderer_email))
    ->markdown('emails.eAcquired')
    ->from('emedien@bib.pseudothm.de')
    ->with(
        [
            'order_id' => $this->order_id,
            'order_number' => $this->order_number,
            'e_catalog_link' => $this->e_catalog_link,
            'e_acq_type' => $this->e_acq_type,
            'orderer_name' => $this->orderer_name,
            'print_wanted' => $this->print,
        ]
    );
    if (isset($this->cc_manager_email)) {
        $email = $this->cc($this->cc_manager_email);
    }
    return $email;
}
```

Quellcodebeispiel 7: Zusammensetzen einer E-Mail-Benachrichtigung

Im Verzeichnis */resources/views/emails* wurde mit Hilfe vorgefertigter Laravel-Templates korrespondierend zu jeder Mailable-Klasse eine View für die jeweilige E-Mail-Benachrichtigung erstellt. Aus den im *Markdown*-Format erstellten Views rendert Laravel gleichzeitig ein responsives HTML-Template und ein Text-Template.

In den Controllern wird nun über die *to()*-Methode der *Mail*-Klasse der E-Mail-Versand ausgelöst (s. Quellcodebeispiel 8).

```
// Send mail to orderer and cc_manager
Mail::to($request->user())->send(new NewOrder($order));
if ($order->orderstatus_id == 1) {
    Mail::to($request->ccman)->send(new OrderToApprove($order));
}
```

Quellcodebeispiel 8: E-Mail-Versand im OrderController

Generell sollten die E-Mails nicht direkt versendet, sondern in eine Warteschlange gestellt werden, da der E-Mail-Versand die Anwendung spürbar verlangsamt. Im Prototyp beispielhaft umgesetzt wurde das für die Benachrichtigungs-E-Mails an die Besteller, wenn der Kostenstellenverantwortliche mehrere Bestellwünsche in einem Vorgang genehmigt oder abgelehnt hat und damit gleichzeitig mehrere Approval-Objekte erzeugt werden. Dazu wurde im Verzeichnis */app/Jobs* der Job *SendOrderApprovedMail.php* eingerichtet. Wird dieser im ApprovalController aufgerufen, werden die E-Mails als Datenbank-Einträge in die Tabelle *jobs* geschrieben. Der E-Mail-Versand wird erst ausgelöst, wenn die Queue ausgeführt wird. Dazu müsste im Echtbetrieb auf dem Webserver ein entsprechender Service eingerichtet werden, der die Queue regelmäßig auf neue Jobs abprüft.

#### 4.4.9 Nutzerverwaltung

Wie in Kapitel 3.1 beschrieben, soll die Authentifizierung im Produktionsbetrieb über das LDAP-System der Hochschule erfolgen. Um die Authentifizierung im Prototyp zu simulieren, wurde das Laravel-eigene User- und Authentifizierungssystem verwendet, welches mit wenigen Befehlen einsatzbereit ist und alle erforderlichen Controller (im Verzeichnis */app/Http/Controllers/Auth*), Views (im Verzeichnis */resources/views/auth*) und Routen zur Verfügung stellt.<sup>103</sup>

<sup>103</sup> <https://laravel.com/docs/7.x/authentication> (zuletzt geprüft am 04.12.2020).

Über die bereits in vorherigen Unterkapiteln beschriebene Nutzerverwaltung (*Nutzer anlegen, Rollen ändern*) kann der Prototyp mit Nutzern versehen werden, die als Akteure in den jeweiligen Rollen auftreten.

Für den Einsatz im Produktivbetrieb wäre die *store()*-Methode im UserController so zu modifizieren, dass nach Authentifizierung des Hochschulbeschäftigten im LDAP-System ein Eintrag in der Tabelle *users* angelegt und Name und E-Mail-Adresse dort abgelegt werden. Die *create()*-Methode wird dann obsolet, ebenso wie die betreffende View und der Menüpunkt *Nutzer anlegen* in der Oberfläche. Mit dieser Umsetzung kann NFA-6 entsprochen werden.

#### 4.4.10 Rechteverwaltung

Um die Rolle eines angemeldeten Akteurs zu ermitteln, wurde im User-Model eine Funktion *hasRole()* implementiert, die anhand des übergebenen *name*-Attributs der Rolle prüft, ob ein Nutzer über diese Rolle verfügt.

Das Kernstück der Berechtigungen der einzelnen Nutzer-Rollen liegt in der *CheckRoles-Middleware*, die im Verzeichnis */app/Http/Middleware* angelegt wurde. Diese ermittelt nun u. a. mit der *hasRole()*-Methode, welche Rollen der angemeldete Nutzer besitzt (s. Quellcodebeispiel 9). Ist er nicht autorisiert für eine auszuführende Aktion, besitzt er also nicht die berechtigende Rolle, wird er auf die Startseite des Systems zurückgeführt. Die Middleware wurde unter dem Namen *roles* in der Datei */app/Http/Kernel.php* registriert und wird an verschiedenen Stellen des Systems angewandt.

```
// Get logged in user
$user = Auth::user();
// Check roles of logged in user
foreach($roles as $role) {
    if ($user->hasRole($role)) {
        return $next($request);
    }
}
// If not authorized for route or function, redirect to startpage
return redirect('home');
```

Quellcodebeispiel 9: Aufruf der *hasRole()*-Methode in der *CheckRoles-Middleware*

In der Datei */routes/web.php* werden alle Routen entsprechend geschützt, indem jede Route mit der *roles-Middleware* verknüpft wird und dabei diejenigen Rollen angegeben werden, die berechtigt sind, die Route aufzurufen (s. Quellcodebeispiel 10).

Über den Aufruf der *roles-Middleware* in den Konstruktoren der Controller wurden alle oder einzelne Funktionen nur für Nutzer mit den angegebenen Rollen ausführbar

gemacht, so z. B. die Funktionen des DecisionControllers nur für Nutzer mit der Rolle *Entscheider*.

```
// Route for E-Medien bearbeiten = Listings of orders to add e details
Route::get('/acqedetail', 'EInfoController@index')
    ->name('acqedetail.index')
    ->middleware('roles:E-Medien-Bearbeiter');
// Route for P-Medien bearbeiten = Listings of orders to add p details
Route::get('/acqpdetail', 'PInfoController@index')
    ->name('acqpdetail.index')
    ->middleware('roles:P-Medien-Bearbeiter');
// Route for Entscheiden = Listings of orders to add d details
Route::get('/acqddetail', 'DecisionController@index')
    ->name('acqddetail.index')
    ->middleware('roles:Entscheider');
```

Quellcodebeispiel 10: Anwendung der roles-Middleware in Routen

Eine *OrderPolicy* wurde im Verzeichnis */app/Policies* angelegt, um die Anzeige aller Bestellwünsche auf E-Medien-Bearbeiter, P-Medien-Bearbeiter und Entscheider zu beschränken (s. Quellcodebeispiel 11). Auch wird dort gesteuert, welche Bestellwünsche ein Nutzer in der nicht editierbaren Detailansicht ansehen darf. Die Policy-Methoden werden in der *index()*- und in der *show()*-Methode des OrderControllers aufgerufen. Sie sind notwendig, weil die Funktionen des OrderControllers grundsätzlich allen angemeldeten Nutzern zur Verfügung stehen.

```
public function viewAny(User $user)
{
    // Only E-Medien-Bearbeiter, P-Medien-Bearbeiter, Entscheider can view listing of
    // all orders
    if ($user->roles->contains('id',3) || $user->roles->contains('id',4)
        || $user->roles->contains('id',5)) {
        return true;
    }
}
```

Quellcodebeispiel 11: *viewAny()*-Methode in der *OrderPolicy*

In der Datei */app/Providers/AuthServiceProvider.php* wurden zwei *Gates* angelegt, um Details zu beschränken (s. Quellcodebeispiel 12). Das Gate *use\_DD* veranlasst in den *requireDecision()*-Methoden des EInfoControllers und des PInfoControllers, dass nur der Entscheider den Bearbeitungsstatus *Entschieden* auswählen darf. Das Gate *useOrderIndex* regelt im Hauptlayout */resources/views/layouts/app.blade.php* über die *@can*-Direktive, dass nur die drei Rollen der Bibliotheksbearbeiter den Menüpunkt *Alle Bestellwünsche* sehen können.

```
// Gate for managing that only Entscheider can select "Entschieden" in addDetails view
Gate::define('use_DD', function($user) {
    return $user->roles->where('name', 'Entscheider')->count();
});
```

```
// Gate for managing which users (roles) can use menu item Alle Bestellwünsche
Gate::define('useOrderIndex', function ($user) {
    return $user->roles->contains($user->roles->contains('id',3)
        || $user->roles->contains('id',4)
        || $user->roles->contains('id',5));
});
```

Quellcodebeispiel 12: Gates im AuthServiceProvider

In der Datei `/app/Providers/AppServiceProvider.php` wurden die beiden Blade-Direktiven `@role` und `@notrole` erstellt (s. Quellcodebeispiel 13), um damit rollenbasiert Menüpunkte ein- oder auszublenden sowie um im Bearbeitungsformular (`resources/views/acqdetail/addDetails.blade.php`) die Bereiche auf- oder zuzuklappen und den Entscheidungsbereich für alle Rollen außer dem Entscheider auf `readonly` (nur lesbar) zu setzen.

```
// Define custom blade directive to show template elements by user role
Blade::if('role', function ($role) {
    return auth()->user() && auth()->user()->roles->contains($role);
});

Blade::if('notrole', function ($role) {
    return auth()->user() && !(auth()->user()->roles->contains($role));
});
```

Quellcodebeispiel 13: Blade-Direktiven im AppServiceProvider

Über eine `authenticated()`-Methode im LoginController wird der anzusteuernde Pfad nach Anmeldung festgelegt. Somit wird nicht allen Nutzer die Startseite angezeigt, sondern die Bearbeiter sehen direkt die von ihnen zu bearbeitenden Bestellwünsche, indem der entsprechende Menüpunkt vorausgewählt ist. Hat ein Nutzer mehrere Rollen, kann das entsprechend der Programmierlogik allerdings immer nur der zuerst angesprochene Menüpunkt sein.

Herausfordernd war es, die Funktionalitäten zu bewahren, wenn ein Bibliotheksbearbeiter mehrere Bearbeiter-Rollen innehat, was zwar nicht der momentanen Praxis in der THM-Bibliothek entspricht, aber durchaus möglich ist. So wurden in `EInfoController` und `PInfoController` die `checkAuth()`-Submethoden erstellt, um Warnmeldungen auszugeben, sollte der Bearbeiter nicht zu einer Aktion berechtigt sein.<sup>104</sup>

Weiterhin kann es vorkommen, dass die Bearbeitungsansicht eines Bestellwunsches zur gleichen Zeit von mehreren Bibliotheksbearbeitern aufgerufen wird, selbst von Akteuren unterschiedlicher Rollen. Um ein unbemerktes Überschreiben von Daten zu verhindern, wird das Bearbeitungsformular über die `create()`-Methode des

<sup>104</sup> Vgl. Kapitel 4.4.4 Controller und Systemfunktionen.

HomeController für einen Aufruf durch andere gesperrt, indem die *id* des Bearbeiters in das Feld *locked\_by* der Order eingetragen wird. Nach Speichern der erfassten Informationen wird über die *store()*-Methoden von EInfoController, PInfoController oder DecisionController die *id* entfernt und der Bestellwunsch damit wieder zur Bearbeitung freigegeben. Die *create()*-Methode prüft außerdem, ob und wie lange ein Bestellwunsch gerade in Bearbeitung ist, und gibt ihn nach einer zurzeit definierten Zeitspanne von fünf Minuten wieder frei; für den erstaufrufenden Bearbeiter ist ein Speichern danach nicht mehr möglich. Meldungen weisen die Akteure auf etwaige Sperren hin.

#### 4.4.11 Datensicherheit

Neben der in Kapitel 4.4.10 beschriebenen Rechteverwaltung existieren weitere Maßnahmen, um das Interaktions-System wie in NFA-7 gefordert vor unberechtigtem Zugriff und Datenmanipulation zu schützen.

##### Schutz vor unberechtigten Zugriffen

Um das System vor *Cross Site Request Forgery (CSRF)* zu bewahren, wurden in Laravel alle eingehenden Routen mit einem Session-Token geschützt, indem dieses Token in jedem Formular über ein verborgenes Input-Feld übergeben wird. Das erfolgt über die Angabe von *@csrf* im Formular.<sup>105</sup>

Um Angriffe durch *Cross Site Scripting (XSS)* zu vermeiden, werden Laravels Blade Statements `{{ }}` automatisch über die PHP-Funktion *htmlspecialchars*<sup>106</sup> gesendet.<sup>107</sup>

In den Models werden über eine geschützte Eigenschaft *\$fillable* außerdem alle grundsätzlich aktiv beschreibbaren Attribute definiert.

Vor *SQL Injections* schützt generell die Anwendung von Laravels *Eloquent ORM*<sup>108</sup> und darüber hinaus die des *Database Query Builders*, mit dem auch komplexere Datenbankabfragen durchgeführt werden können. Der Query Builder greift auf die *PDO Parameter-Bindung* zurück.<sup>109</sup>

---

<sup>105</sup> <https://laravel.com/docs/7.x/csrf> (zuletzt geprüft am 04.12.2020).

<sup>106</sup> <https://www.php.net/manual/en/function.htmlspecialchars.php> (zuletzt geprüft am 04.12.2020).

<sup>107</sup> <https://laravel.com/docs/7.x/blade#displaying-data> (zuletzt geprüft am 04.12.2020).

<sup>108</sup> Vgl. Kapitel 4.4.1 Models.

<sup>109</sup> <https://laravel.com/docs/7.x/queries> (zuletzt geprüft am 04.12.2020).

## Validierung der Eingabedaten

Für die Validierung wurden soweit wie möglich die Optionen von Laravels *Validator*<sup>110</sup> ausgeschöpft, die in den *store()*-Methoden der Controller angewandt werden. Dabei wird entweder die Methode *validate()* des Request-Objekts verwendet (s. Quellcodebeispiel 14) oder eine Validator-Instanz manuell erzeugt und der Request und dafür definierte Regeln (*rules*) übergeben (s. Quellcodebeispiel 15).

```
$request->validate(
    [
        'ccman' => ['bail', 'email', new CcmanagerExists, new IsCcmanager],
        'metadata' => 'required',
        'nrcopies' => 'nullable|numeric|gt:0'
    ]
);
```

Quellcodebeispiel 14: *validate()*-Methode im *OrderController*

Im Falle eines Eingabefehlers wird eine der Regel entsprechende Fehlermeldung ausgegeben und das betreffende Feld rot umrandet. Die Fehlermeldungen entstammen der Sprachdatei */resources/lang/de/validation.php* und sind im Prototyp weitgehend noch nicht geeignet angepasst.

Neben den von Laravel vorgegebenen Regeln lassen sich eigene definieren und in */app/Rules* hinterlegen, wie es im *OrderController* beispielhaft erfolgt ist für die Prüfung, ob der angegebene Kostenstellenverantwortliche schon als Nutzer im System existiert (*CcmanagerExists.php*) und ob er die Rolle Kostenstellenverantwortlicher besitzt (*IsCcmanager.php*). Um die Regel zu verwenden, wird eine Instanz der Klasse an den Validator übergeben.

```
$rules = [
    'other' => 'required_if:lic_type,"A"',
    'prua' => 'required_if:ua,on|required_if:ua,1',
    'pru3' => 'required_if:u3,on|required_if:u3,1',
    'pru1' => 'required_if:u1,on|required_if:u1,1',
    'pr_other' => 'required_if:lic_other,on|required_if:lic_other,1',
    'e_acq_status' => 'required',
    'e_acq' => 'required_if:e_acq_status,E',
    'e_note_intern' => 'required_if:e_acq_status,noteDE|
                    required_if:e_acq_status,noteE',
    'e_note extern' => 'required_if:e_acq_status,noteOE|
                    required_if:e_acq_status,noteCE',
    'e_link' => 'required_if:e_acq_status,C|required_if:e_acq_status,E'
];

if ($request->e_acq_status == "E" || $request->e_acq_status == "W"
    || $request->e_acq_status == null) {
    $rules['e_supp'] = 'required';
} else {
    $rules['e_supp'] = '';
}
```

<sup>110</sup> <https://laravel.com/docs/7.x/validation> (zuletzt geprüft am 04.12.2020).

```
if ($request->e_supp != null && $request->e_acq_status != "W") {  
    $rules['lic_type'] = 'starts_with:C,E,A';  
} else {  
    $rules['lic type'] = '';  
}  
...  
Validator::make($request->all(), $rules)->validate();
```

Quellcodebeispiel 15: Auszug der Regeln und Validator-Instanz im EInfoController

Für einen Produktiveinsatz ist es angebracht, diese serverseitige Validierung zu vervollständigen und um eine clientseitige Validierung mit Mitteln von HTML5 bzw. Javascript zu erweitern.

### Error und Exception Handling

Von Haus aus bringt Laravel eine vorkonfigurierte Fehler- und Ausnahmebehandlung in der Klasse `/app/Exceptions/Handler.php` mit sich.<sup>111</sup> Dafür vorgefertigte Views befinden sich im Verzeichnis `/resources/views/errors`, sie werden beispielsweise bei Verbindungs- oder Datenbankfehlern angezeigt. In den Formularen des Prototyps werden über das Error Handling im Falle von Validierungsfehlern entsprechende Fehlermeldungen unterhalb der Felder dargestellt sowie die Felder rot umrandet. Das Error und Exception Handling ist noch weiter auszubauen und anzupassen.

Ansonsten wurden vom System vorgesehene Beschränkungen oder Vorgaben über die Ausgabe von Warnmeldungen (`msg_warning`) realisiert.

---

<sup>111</sup> <https://laravel.com/docs/7.x/errors> (zuletzt geprüft am 04.12.2020).

## 5 Bewertung der Umsetzung

Für die Bestellwunscherfassung (FA-1) wurde ein Bestellformular entwickelt, welches alle angeforderten Funktionalitäten zur Verfügung stellt. An dieser Stelle ergibt sich für den Besteller im Vergleich zum derzeitigen Verfahren der Mehrwert, dass Kostenstelle und Kostenstellenverantwortlicher in der Datenbank beim Besteller verankert und dann im Formular vorgesteuert werden. Ob eine Warenkorbfunktionalität den Bestellvorgang komfortabler gestalten könnte, wäre bei Bedarf zu prüfen, wobei allerdings zu beurteilen ist, ob dies ohne Metadatenbasis einen nennenswerten Vorteil bringt. Auch die Anforderungen an die Bestellwunschgenehmigung (FA-2) wurden umgesetzt, indem der Kostenstellenverantwortliche mehrere Bestellwünsche in einem Vorgang genehmigen bzw. ablehnen kann.

Die Weiterverarbeitung der Bestellwünsche in der Bibliothek erfolgt über definierte Felder eines Bearbeitungsformulars (FA-6), über das die Bestellwunschergänzung (FA-3) für die E-Medien- und P-Medien-Informationen sowie die Bestellwunschentscheidung (FA-4) für die Entscheidungsvermerke realisiert wurden. Auch die nur mit Priorität 3 bewertete Anforderung des Bestandsabgleichs (FA-8) konnte exemplarisch umgesetzt werden, indem der Bearbeiter aus dem Bearbeitungsformular heraus eine ISBN-Suche im THM-Katalog auslösen kann. Die Bedingungen für einen Kauf ohne Entscheidung konnten anpassbar im System hinterlegt werden (FA-13), und die Bearbeiter erhalten entsprechende Hinweise, wenn diese Bedingungen erfüllt sind. Für den Bestellwunschabschluss (FA-5) war keine gesonderte Umsetzung notwendig, sondern sie erfolgte im Rahmen der Bestellwunschergänzung.

Im Verlauf der Implementierung hat es sich ergänzend zu den Anforderungen als sinnvoll erwiesen, einen Status für den jeweiligen Stand der Bearbeitung einzuführen, den der Bearbeiter aktiv auswählt, und der gemeinsam mit dem Orderstatus systemseitig die Zuweisung eines Bestellwunsches zu den jeweiligen Akteuren steuert. Über interne Rückfragefelder können Informationen zwischen den Bearbeitern ausgetauscht werden.

Die Kommunikation mit Bestellern und Kostenstellenverantwortlichen erfolgt über E-Mail-Benachrichtigungen, die das System auslöst, wenn Bestellwünsche eingehen, sie genehmigt bzw. abgelehnt werden, sowie bei bestimmten Bearbeitungsständen oder Rückfragen. Der E-Mail-Versand könnte noch dahingehend optimiert werden, in bestimmten Fällen Gesamtbenachrichtigungen statt der Einzel-E-Mails einzurichten, beispielsweise für den Kostenstellenverantwortlichen für zur Genehmigung vorliegende Bestellwünsche eines Tages oder eines anders definierten Zeitraums.

Die für alle Funktionalitäten notwendige Bestellwunschanzeige (FA-6) wurde in Form verschiedener Listen- und Detailansichten realisiert. Der besseren Übersicht wegen werden zu bearbeitende und bereits bearbeitete Bestellwünsche nicht wie in den Anforderungen formuliert in einer gemeinsamen Liste – zu bearbeitende am Listenanfang – angezeigt, sondern dafür wurden getrennte Menüpunkte und Listen angelegt. Die Listen der zu ergänzenden und abzuschließenden Bestellwünsche wurden für die Bibliotheksbearbeiter zusammengelegt, der jeweilige Bearbeitungsauftrag ist erkennbar am Bestellwunschstatus. Für die Bibliotheksbearbeiter wurde außerdem die Möglichkeit geschaffen, sich alle Bestellwünsche anzusehen und nicht nur die, zu deren Bearbeitung sie berechtigt sind. Das erscheint für einen besseren Überblick und Auskunftszwecke hilfreich. Die Sortierbarkeit der Listen nach den einzelnen Spalten ist im Prototyp noch nicht umgesetzt. Die Detailansichten wurden in zwei Formen realisiert, einer nicht editierbaren für Besteller und Kostenstellenverantwortliche sowie dem Bearbeitungsformular als einer erweiterten und editierbaren Ansicht für die Bearbeiter in der Bibliothek.

Die Bestellwunschsuche (FA-7), die nur mit Priorität 2 versehen war, wurde im Prototyp umgesetzt, da sie bei einer größer werdenden Anzahl von Bestellwünschen erforderlich ist, um einen Bestellwunsch außerhalb des regulären Workflows aufzufinden. Außerdem kann dabei die gleiche Suchfunktionalität eingesetzt werden wie für die Nutzersuche, die für die Rollenänderung mit Priorität 1 gefordert war. Die Suchfunktion wurde entgegen der Anforderungen beschränkt auf die Listen bereits bearbeiteter Bestellwünsche. Noch zu bearbeitende Bestellwünsche sind nicht durchsuchbar, was bei Bedarf aber implementiert werden kann.

Die Nutzererfassung (FA-9) steht gemäß den Anforderungen zur Verfügung, und die für die Nutzeränderung (FA-10) erforderliche Suchfunktion wurde eingerichtet. In der Nutzer-Detailansicht sind die Rollen an- und abwählbar, weitere Daten sind wie gefordert nicht änderbar. Nutzeranmeldung und -abmeldung (FA-11 und FA-12) sind realisiert und der Zugriff auf Funktionen ermöglicht, zu denen der angemeldete Nutzer berechtigt ist. Für die Zuordnung der Berechtigungen wurde eine aus mehreren Elementen bestehende Rechteverwaltung implementiert.

Entsprechend der allgemeinen funktionalen Anforderungen (FA-14) wurden Erfolgs-, Warn- und Fehlermeldungen angelegt. Nimmt ein Bibliotheksbearbeiter einen Bestellwunsch in Bearbeitung, ist dieser für die Bearbeitung durch andere gesperrt. Bei der Genehmigung ist das nicht erforderlich, da es eine eindeutige persönliche und keine rollenbezogene Zuweisung der Bestellwünsche gibt.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Konzeption weitestgehend den Anforderungen entsprechend umgesetzt werden konnte. Somit kann die prototypische Implementierung den Workflow im Bereich der Bestellwunschbearbeitung bereits deutlich verbessern und regulieren. Systemseitig werden Bestellwünsche den Akteuren rollenbasiert zugeordnet sowie Interaktion und Kommunikation zwischen den Akteuren gesteuert. Abgabe, Genehmigung und Verarbeitung der Bestellwünsche finden wie gewünscht in einer einheitlichen Systemumgebung statt, und der jeweilige Bearbeitungsstand ist für jeden Akteur zu jeder Zeit einsehbar. Wie in Kapitel 4 bereits ausgeführt, konnte darüber hinaus auch allen nicht-funktionalen Anforderungen entsprochen werden.

Im derzeitigen Entwicklungsstand werden Systembrüche nicht vollständig vermieden bzw. in Kauf genommen. So erzeugen Antworten auf von der Anwendung erzeugte E-Mails an Besteller oder Kostenstellenverantwortliche eine parallele Kommunikation, deren Ergebnisse von den Bibliotheksbearbeitern in das Interaktions-System einzupflegen sind. Auch deckt das System nicht alle denkbaren Sonderfälle ab, wie z. B. die Zurückweisung eines Bestellwunsches an den Besteller oder eine Vertretungsregelung für den Kostenstellenverantwortlichen. Bei der Überlegung entsprechender Systemfunktionalitäten gilt es abzuwägen, in welchen Fällen die Häufigkeit des Auftretens oder die zwingende Notwendigkeit eine Umsetzung rechtfertigt bzw. erfordert.

An einigen Stellen ist die Implementierung noch optimierbar, insbesondere die graphische Oberfläche sollte auf ausreichende Usability hin geprüft werden. Bei diesbezüglichen Anpassungen ist zu überlegen, welche Freitextfelder besser durch fest definierte Auswahlfelder ersetzt werden sollten. Über eine Komprimierung des Layouts könnten die Informationen übersichtlicher zusammengefasst werden. Insbesondere die Möglichkeiten von Javascript sind noch weiter auszuschöpfen, sowohl für die graphische Gestaltung als auch für die clientseitige Validierung. Des Weiteren ließen sich mit Javascript auch Funktionalitäten verbessern, wie z. B. die Sperrung eines Datensatzes, die momentan bei Abbruch der Bearbeitung nicht direkt aufgehoben wird. Generell sind die Oberflächen im Hinblick auf gewünschte Felder oder Ansichten mit Mitteln von Bootstrap leicht anpassbar.

Der Einsatz mehrerer Models und Controller hat sich, auch wenn die Abhängigkeiten dadurch komplexer wurden, im Hinblick auf die Oberflächen-Darstellung und die Zuweisung der Berechtigungen als sinnvoll erwiesen. Eine bessere Strukturierung der Methoden und eventuell der Einsatz weiterer Submethoden sollte angestrebt werden. Ggf. können Submethoden und Validierung ausgelagert werden, um die Haupt-Controller zu

verschlanken. Redundanten Code könnte man u. a. in den Mailables vermeiden, allerdings gilt es dabei zu gewährleisten, dass nicht die Übersichtlichkeit verloren geht, die durch die strikte Trennung der E-Mail-Funktionalität nach Art der E-Mail erzielt wurde.

Anzumerken ist, dass die Umsetzung auf Basis der separaten Rollen erfolgte, deren Berechtigungen nicht hierarchisch kumulieren. Bei der Prüfung der Vergabe mehrerer Bibliotheksbearbeiter-Rollen an einen Akteur hat sich gezeigt, dass an einigen Stellen noch Prüfroutinen auf die Rollen des angemeldeten Akteurs nachzupflegen waren. Auch die Oberfläche ist auf einzelne Rollen ausgelegt, so dass ein Akteur mit mehreren Bearbeiter-Rollen die von ihm zu bearbeitenden Bestellwünsche über verschiedene Menüpunkte aufzurufen hat. Hier wäre zu ermitteln, ob eine gemeinsame Liste unter einem Menüpunkt den Bedienkomfort für einen Akteur mit mehreren Rollen erhöhen würde. Die nach Rollen getrennten Funktionen haben auch dazu geführt, dass die Entscheidungsfelder in einem gesonderten Bereich unterhalb der Bereiche für die E-Medien- und P-Medien-Informationen dargestellt werden. Für eine bessere Übersicht und Bedienbarkeit wäre es sinnvoller, die Entscheidungsfelder direkt in die jeweiligen Bereiche der E-Medien- und P-Medien-Informationen zu integrieren. Das könnte dann u. U. auch den DecisionController und vielleicht auch das Decision-Model verzichtbar machen.

Im Rahmen dieser Arbeit war es nicht möglich, die Umsetzung von den Mitarbeitern der THM-Bibliothek evaluieren zu lassen.<sup>112</sup> Es wurden jedoch mit Hilfe in die Datenbank eingespielter Bestellwünsche alle Anwendungsfälle simuliert und getestet, so dass die Grundfunktionalitäten sichergestellt werden konnten. Bei einer Übernahme in den Produktivbetrieb sind eventuell gewünschte Anpassungen mit der THM-Bibliothek abzustimmen und die Implementierung entsprechend zu modifizieren.

---

<sup>112</sup> Da der Prototyp in einer lokalen Softwareumgebung entwickelt wurde, konnte aufgrund der Auflagen im Rahmen der Corona-Pandemie den Mitarbeitern kein Zugang ermöglicht werden.

## 6 Zusammenfassung und Ausblick

Im theoretischen Teil dieser Arbeit wurde zunächst die bestehende Lücke in der Vereinheitlichung und Technisierung von Arbeitsabläufen im Bereich der Verarbeitung von Bestellwünschen für Neuerwerbungen aufgezeigt. Der Workflow in der THM-Bibliothek wurde beschrieben und der Wunsch nach einer einheitlichen Systemumgebung benannt. In einer Marktbetrachtung wurde geprüft, ob es bereits Systeme gibt, die diesen Bereich der Erwerbung systemtechnisch unterstützen. Es wurde festgestellt, dass die ermittelten Systeme nicht zur Übernahme geeignet sind, da sie in erster Linie der Literatursichtung und -auswahl für den systematischen Bestandsaufbau dienen, wohingegen es die Intention der THM-Bibliothek ist, Bestellwünsche von Hochschulmitgliedern ohne bibliothekarisches Fachwissen systemgesteuert zu verarbeiten. Als Ziel für diese Arbeit wurde dementsprechend formuliert, ein auf die geforderten Bedürfnisse zugeschnittenes Interaktions-System zu konzeptionieren und prototypisch zu entwickeln. Funktionale und nicht-funktionale Anforderungen an das System wurden über Anwendungsfälle und Aktivitätsdiagramme herausgearbeitet. Ein Prototyp wurde konzipiert, und dessen Datenmodell, Benutzeroberfläche und Bedienung beschrieben. Nach der Implementierung mit Hilfe des PHP-Frameworks Laravel im praktischen Teil dieser Arbeit wurde die programmtechnische Umsetzung ausführlich dargestellt. Abschließend wurde bewertet, inwieweit das System die zuvor formulierten Anforderungen erfüllt. Es wurde festgestellt, dass es den Workflow bereits wunschgemäß verbessert, gleichzeitig aber noch Potential für Optimierung und Anpassungen liefert.

Über die in Kapitel 5 dargelegten, für die Produktionsreife erforderlichen und wünschenswerten Änderungen hinaus bietet das Interaktions-System auch folgende Möglichkeiten der Weiterentwicklung.

Diese Arbeit hat sich auf die Verarbeitung monografischer Literatur konzentriert, denn diese macht den Großteil der Einzelbestellwünsche aus. In der vorliegenden Umsetzung könnten jedoch bereits Bestellwünsche auf Fortsetzungswerke und Zeitschriften entgegengenommen und verarbeitet werden, da die Verarbeitung nicht von den Metadaten abhängig ist. Über das ISBN-Suchfeld sind auch jetzt schon ISSNs suchbar, um eine Bestandsprüfung durchzuführen. Somit wären lediglich die Oberfläche und die notwendigen Bearbeitungsfelder sowie deren Verarbeitung in geringem Maße anzupassen.

Der Bestandsabgleich selbst könnte grundsätzlich noch verfeinert werden, indem man es ermöglicht, weitere Suchattribute wie Titel, Autor, Verlag und Erscheinungsjahr zu

verwenden, und entweder die ermittelten Metadaten abrufen und zur Anzeige bringen oder die Suche direkt in das Suchportal der THM-Bibliothek<sup>113</sup> umleitet.

Eine weitere denkbare Erweiterung wäre die Einbeziehung der Anschaffungsvorschläge der studentischen Hochschulmitglieder, die auf die gleiche Weise wie die Kaufbestellwünsche der Beschäftigten übermittelt werden könnten. Hierfür wäre ein in wenigen Feldern modifiziertes Bestellformular erforderlich. Da in diesem Fall die Genehmigung durch einen Kostenstellenverantwortlichen entfällt, könnte es sinnvoll sein, eine weitere Nutzerrolle für die Studierenden einzurichten, um Oberfläche und Verarbeitung damit zu steuern.

Ein großer Entwicklungsschritt in Richtung integrierte Erwerbung und eine deutliche Entlastung für die Mitarbeiter der Erwerbung wäre es, wenn im Interaktions-System bereits alle für das Erwerbungsmodul ACQ benötigten Daten miterfasst werden könnten, um den Bestellwunsch anschließend als Bestelldatensatz in das ACQ zu importieren. Eine Import-Funktionalität für das ACQ ist grundsätzlich vorhanden<sup>114</sup>, die erforderlichen Felder müssten dann gemäß der vorliegenden XML-Formatspezifikation<sup>115</sup> angelegt werden.<sup>116</sup>

---

<sup>113</sup> <https://hds.hebis.de/thm/index.php> (zuletzt geprüft am 04.12.2020).

<sup>114</sup> Wunderlich und Reedijk 2010.

<sup>115</sup> Wunderlich 2010.

<sup>116</sup> Da das LBS allerdings ein auslaufendes Bibliothekssystem ist, scheint es geboten, die Planungen des HeBIS-Verbunds im Hinblick auf ein in Zukunft verwendetes Bibliotheksmanagementsystem abzuwarten, bevor Ressourcen in die Implementierung eines ACQ-Imports gesteckt werden.

## Glossar

### Ausleihindikator

Der Ausleihindikator eines P-Mediums kann 'Ausleihbestand' oder 'Präsenzbestand' sein, bestimmt also dessen Ausleihbarkeit.

### Bearbeitungsstatus

Der Bearbeitungsstatus dokumentiert den Stand der Bearbeitung nur bezogen auf das E-Medium bzw. auf das P-Medium.

### Besteller

Der Besteller wünscht die Anschaffung eines Titels oder mehrerer Titel und gibt diese/n als Bestellwunsch in dem Bestellformular an.

### Bestellkatalogisat

Ein Bestellkatalogisat ist ein Titeldatensatz, mit dem nur ein Exemplardatensatz für Erwerbungs Zwecke verknüpft ist. Der Titel ist zwar bestellt, aber noch nicht in den Bestand eingearbeitet.

### Bestellwunsch

Der Bestellwunsch ist eine Publikation, die ein Hochschulbeschäftigter angeschafft haben möchte. Er muss vom Kostenstellenverantwortlichen genehmigt und die Möglichkeiten des Erwerbs müssen in der Bibliothek ermittelt werden, bevor es zu tatsächlichen Bestellung kommt.

### Bestellwunschstatus

Der Bestellwunschstatus (Orderstatus) dokumentiert den Stand der Bearbeitung des Bestellwunsches im Interaktions-System.

### Campuslizenz

Mit einer Campuslizenz können alle Rechner (IP-gesteuert) oder Nutzer (autorisiert) einer Institution auf ein E-Medium zugreifen.

### Cross Site Request Forgery (CSRF)

Website-übergreifende Anfragenfälschung, bei der ein Angreifer versucht, über eine der Anwendung bekannte Identität unberechtigte Datenmanipulationen durchzuführen.

### Cross Site Scripting (XSS)

Website-übergreifendes Scripting, bei der ein Angreifer versucht, Code im Browser eines Nutzers auszuführen.

### Editieren

Der Begriff 'Editieren' bedeutet in dieser Arbeit das Bearbeiten eines Datensatzes, nicht 'Veröffentlichen' einer Publikation.

### E-First-Prinzip

Der Erwerb der online verfügbaren elektronischen Ressource wird gegenüber dem Erwerb der gedruckten Ausgabe bevorzugt.

### Electronic Data Interchange (EDI)

Elektronischer Datenaustausch über standardisierte Austauschformate, in Bibliotheken z. B. zwischen dem Erwerbungs-system der Bibliothek und dem System des Lieferanten zur Übermittlung von Bestellungen und Rechnungen.

### Electronic Resource Management (ERM)

Verwaltung elektronischer Ressourcen, die andere Datenfelder und Verarbeitungsabläufe erfordert als die Verwaltung gedruckter Publikationen.

### Elektronische Ressource / Publikation

Eine elektronische Ressource / Publikation ist eine in elektronischer Form vorliegende Publikation. In dieser Arbeit ist damit eine online bereitgestellte Publikation gemeint, nicht eine Publikation auf einem physischen Datenträger.

### E-Medien

Als 'E-Medien' werden in dieser Arbeit Online-Publikationen bezeichnet.

### E-Medien-Bearbeiter

Der E-Medien-Bearbeiter ist zuständig für die Erwerbung von Online-Ressourcen. Er ergänzt die Bezugs-, Lizenz- und Zugriffsmöglichkeiten sowie die Preise für die Online-Ausgabe des gewünschten Titels.

### Entity-Relationship-Modell

In einem Entity-Relationship-Modell werden Objekte (entities) und ihre Beziehungen und Zusammenhänge (relationships) beschrieben. Das wird mittels eines ER-Diagramms grafisch dargestellt.

### Entscheider

Der Entscheider legt fest, ob und in welcher Form – Lizenzbedingungen oder Ausgabe sowie Anzahl der Zugänge oder Exemplare – das E-Medium bzw. das P-Medium erworben wird.

### Erwerbungsprofil

Anhand von Erwerbungsprofilen werden Vorschlagslisten angeboten, die nach definierten Kriterien wie Fachgebiete, Verlage, Sprachen, Verfügbarkeiten, u. a. gefiltert sind.

### Fachreferent

In wissenschaftlichen Bibliotheken wird die Literaturlauswahl für den systematischen Bestandsaufbau oft von sogenannten Fachreferenten vorgenommen, die nach einem wissenschaftlichen Hochschulstudium ein Referendariat im Bibliotheksdienst oder ein bibliothekswissenschaftliches Masterstudium absolviert haben.

### Forschungsdatenmanagement

Forschungsdatenmanagement dient der Sicherstellung der langfristigen Nutzbarkeit (digitaler) Forschungsdaten. Dazu zählen alle Maßnahmen, die zur Archivierung, Erhaltung und Nachnutzung der Forschungsdaten erforderlich sind.

### Framework

Ein Framework ist ein Programmiergerüst, das bereits vorgefertigte Programmelemente besitzt oder einfach erstellen kann.

### Integriertes Bibliothekssystem

In einem integrierten Bibliothekssystem sind die Module für Erwerbung, Katalogisierung, Ausleihe und Katalog miteinander verknüpft und greifen damit auf den gleichen Datenbestand zu. Die Daten müssen somit nicht redundant erfasst werden.

### Kostenstellenverantwortlicher

Der Kostenstellenverantwortliche genehmigt die Bestellwünsche, die aus dem Etat (der Kostenstelle) bezahlt werden sollen, für den er verantwortlich ist.

### Lightweight Directory Access Protocol (LDAP)

LDAP ist ein vielfach verwendetes Netzwerkprotokoll, um auf die Daten eines Verzeichnisdienstes, z. B. des Benutzerverzeichnisses einer Hochschule, zuzugreifen.

### Medien

Medien ist eine von der Materialart unabhängige Bezeichnung für Publikationen im Bestand der Bibliothek.

### Metadaten

Metadaten beschreiben eine Publikation in strukturierter Form mit den wesentlichen Angaben wie Autor, Titel, Verlag, Erscheinungsjahr usw. Sie werden bei Publikationen oft auch als 'Titeldaten' bezeichnet.

### Open Access

Open Access hat zum Ziel, wissenschaftliche Literatur kostenfrei und öffentlich im Internet zugänglich zu machen. In diesem Bereich existieren verschiedene Geschäftsmodelle und Veröffentlichungsstrategien.

### Orderstatus

Der Orderstatus (Bestellwunschstatus) dokumentiert den Stand der Bearbeitung des Bestellwunsches im Interaktions-System.

### OTRS Community Edition

((OTRS)) Community Edition ist die heutige freie Version des ursprünglich als Open-Source-Software entwickelten Open Ticket Request Systems, später Open Technology Real Services (OTRS). Seit 2018 fließen Neuentwicklungen zunächst in die kommerzielle Cloud-Lösung OTRS und werden erst später der Community-Version zugänglich gemacht.

### Patron Driven Acquisition (PDA)

Nutzergesteuerte Erwerbung, bei der – vereinfacht dargestellt – von Lieferanten bereitgestellte Metadaten in den Katalog eingespielt werden und der Kauf z. B. eines E-Books erst durch Klick auf den Katalogdatensatz ausgelöst wird, also in dem Moment, in dem der Bedarf entsteht.

### Pflichtablieferung

Gemäß gesetzlich geregelter Pflichtablieferung erhalten Landesbibliotheken die in ihrer Region veröffentlichten Publikationen kostenlos von den Verlagen, so dass diese nicht mehr für den käuflichen Bestandsaufbau berücksichtigt werden müssen.

### P-Medien

Als 'P-Medien' werden in dieser Arbeit gedruckte Publikationen bezeichnet.

### P-Medien-Bearbeiter

Der P-Medien-Bearbeiter ist zuständig für die Erwerbung von gedruckten Publikationen. Er ergänzt die Lieferbarkeit sowie die Preise für die gedruckte Ausgabe des gewünschten Titels.

### Profildienst

Auswertung von nationalbibliographischen Reihen zur Literatursichtung und -auswahl für den Bestandsaufbau, oft mit halbautomatischer Übernahme ins Erwerbungs-system.

### Publikationsdienstleistungen

Publikationsdienstleistungen bieten Bibliotheken in verschiedensten Bereichen an, z. B. in der Zurverfügungstellung institutioneller Repositorien, der Beratung im Bereich Urheberrecht oder der Verwaltung von Open-Access-Publikationsfonds.

### Relationales Datenbankmodell

Das relationale Datenbankmodell basiert auf in Tabellen abgelegten Datensätzen mit festgelegten Attributen, wobei die Datensätze jeweils eine Relation abbilden. Auch zwischen den Tabellen können Beziehungen bestehen.

### SQL Injection

Der Angreifer versucht, über die Benutzeroberfläche über nicht ausreichend maskierte Metazeichen mit eingeschleusten SQL-Befehlen Zugriff auf die Datenbank zu erhalten.

### Standort

Der Standort eines P-Mediums kann die Bibliothek oder der Arbeitsplatz sein. Ist das P-Medium für den Arbeitsplatz gewünscht, wird es dauerhaft ausgeliehen.

### Titel

In dieser Arbeit wird der Begriff 'Titel' i. d. R. als Synonym für eine Publikation bzw. ein Buch verwendet. Im Bestellformular bzw. innerhalb der Metadaten bezeichnet 'Titel' den genauen Werktitel einer Publikation.

### Unlimited Access

Steht ein E-Medium mit 'Unlimited Access' zur Verfügung, kann eine unbegrenzte Anzahl autorisierter Nutzer gleichzeitig darauf zugreifen.

### Vorakzession

In der Vorakzession wird geprüft, ob der gewünschte Titel sich bereits im Bestand der Bibliothek befindet.

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Kaufbestellformular der THM-Bibliothek .....	7
Abbildung 2: Kaufbestellticket der THM-Bibliothek .....	8
Abbildung 3: Kaufbestelltickets eingereicht in alle anderen Tickets .....	10
Abbildung 4: Anwendungsfälle und Akteure beim Bestellwunsch verwalten .....	18
Abbildung 5: Anwendungsfälle und Akteure beim Nutzer verwalten.....	20
Abbildung 6: Benutzeroberfläche: Bestellformular .....	32
Abbildung 7: Benutzeroberfläche: Liste der zu genehmigenden Bestellwünsche .....	34
Abbildung 8: Benutzeroberfläche: Liste der zu bearbeitenden Bestellwünsche .....	35
Abbildung 9: Benutzeroberfläche: Bestellwunsch bearbeiten - Daten aus dem Bestellformular .....	36
Abbildung 10: Benutzeroberfläche: Bestellwunsch bearbeiten – E-Medien- Informationen .....	37
Abbildung 11: Benutzeroberfläche: Bestellwunsch bearbeiten – P-Medien- Informationen .....	40
Abbildung 12: Benutzeroberfläche: Bestellwunsch bearbeiten - Entscheidung .....	42
Abbildung 13: Benutzeroberfläche: Alle Bestellwünsche mit Suchfunktion .....	43
Abbildung 14: Benutzeroberfläche: Rollen ändern .....	44
Abbildung 15: Methoden des HomeController.....	51
Abbildung 16: Methoden des OrderControllers.....	52
Abbildung 17: Methoden des ApprovalControllers.....	53
Abbildung 18: Methoden des EInfoControllers .....	53
Abbildung 19: Methoden des PInfoControllers.....	54
Abbildung 20: Methoden des DecisionControllers.....	55
Abbildung 21: Methoden des UserController.....	57
Abbildung 22: Methoden des SearchCatalogControllers .....	60
Abbildung 23: Methoden des SettingsControllers .....	61
Abbildung 24: Aktivitätsdiagramm Bestellwunsch abgeben .....	102
Abbildung 25: Aktivitätsdiagramm Bestellwunsch genehmigen .....	103
Abbildung 26: Aktivitätsdiagramm Bestellwunsch ergänzen .....	104
Abbildung 27: Aktivitätsdiagramm Bestellwunsch entscheiden .....	105
Abbildung 28: Aktivitätsdiagramm Bestellwunsch abschließen.....	106
Abbildung 29: Datenmodell: Für die Systemlogik relevante Entitäten und Attribute .	118

Abbildung 30: Schema der Benutzeroberfläche: Menüpunkte und Webseiten ..... 123  
Abbildung 31: Schema der Benutzeroberfläche: Untermenü Administrieren ..... 124  
Abbildung 32: Schema der Benutzeroberfläche: Untermenü <Nutzer-Name> ..... 124

## Quellcodebeispielverzeichnis

Quellcodebeispiel 1: Eloquent Relationships zwischen Order und User .....	47
Quellcodebeispiel 2: Resourceful routes und Einzelrouten für Order .....	50
Quellcodebeispiel 3: Fallunterscheidungen für Orderstatus-Update im EInfoController .....	56
Quellcodebeispiel 4: Erzeugung der Liste zu bearbeitender Bestellwünsche im PInfoController.....	57
Quellcodebeispiel 5: Veranlassung der Indexierung von Orderstatus, Besteller und Bestellnummer.....	59
Quellcodebeispiel 6: Speichern der Einstellungs-Werte im Valuestore settings.json ...	61
Quellcodebeispiel 7: Zusammensetzen einer E-Mail-Benachrichtigung.....	62
Quellcodebeispiel 8: E-Mail-Versand im OrderController.....	63
Quellcodebeispiel 9: Aufruf der hasRole()-Methode in der CheckRoles-Middleware...	64
Quellcodebeispiel 10: Anwendung der roles-Middleware in Routen .....	65
Quellcodebeispiel 11: viewAny()-Methode in der OrderPolicy.....	65
Quellcodebeispiel 12: Gates im AuthServiceProvider .....	66
Quellcodebeispiel 13: Blade-Direktiven im AppServiceProvider.....	66
Quellcodebeispiel 14: validate()-Methode im OrderController .....	68
Quellcodebeispiel 15: Auszug der Regeln und Validator-Instanz im EInfoController ....	69

## Literaturverzeichnis

Database: Getting Started - Laravel - The PHP Framework For Web Artisans (o.J.).

Online verfügbar unter <https://laravel.com/docs/7.x/database>, zuletzt geprüft am 04.12.2020.

Deutscher Bibliotheksverband e.V. (Hg.) (2018): Wissenschaftliche Bibliotheken 2025.

Beschlossen von der Sektion 4 "Wissenschaftliche Universalbibliotheken" im Deutschen Bibliotheksverband e.V. (dbv) im Januar 2018. Berlin. Online verfügbar unter

[https://www.bibliotheksverband.de/fileadmin/user\\_upload/Sektionen/sektion4/Publikationen/WB2025\\_Endfassung\\_endg.pdf](https://www.bibliotheksverband.de/fileadmin/user_upload/Sektionen/sektion4/Publikationen/WB2025_Endfassung_endg.pdf), zuletzt geprüft am 01.12.2020.

Emrich, Marco (2013): Datenbanken & SQL für Einsteiger. Datenbankdesign und MySQL in der Praxis. Nürnberg: Webmasters Press. ISBN 978-1-49295-104-9.

Frankenberger, Rudolf; Haller, Klaus (Hg.) (2004): Die moderne Bibliothek. Ein Kompendium der Bibliotheksverwaltung. München: KG Saur. ISBN 978-3-11-095004-5.

Gantert, Klaus (2016): Bibliothekarisches Grundwissen. 9., vollständig aktualisierte und erweiterte Auflage. Berlin: De Gruyter Saur. ISBN 978-3-11-032150-0.

GBV | VZG (o.J.a): Lieferantendatenimport. Online verfügbar unter

<https://www.gbv.de/Verbundzentrale/serviceangebote/lieferantendatenimport>, zuletzt geprüft am 02.12.2020.

GBV | VZG (o.J.b): Online-Profildienst. Online verfügbar unter

<https://www.gbv.de/Verbundzentrale/serviceangebote/online-profildienst>, zuletzt geprüft am 02.12.2020.

GBV | VZG (o.J.c): Profildienst der VZG für FachreferentInnen. Online verfügbar unter

[https://www.gbv.de/Verbundzentrale/serviceangebote/Serviceangebote\\_1193](https://www.gbv.de/Verbundzentrale/serviceangebote/Serviceangebote_1193), zuletzt geprüft am 02.12.2020.

Geirhos, Matthias (2019): Entwurfsmuster. Das umfassende Handbuch. 1. Auflage, 3., korrigierter Nachdruck. Bonn: Rheinwerk Computing. ISBN 978-3-8362-2762-9.

Golsch, Michael (2011): Synergien durch Kooperation. Das Dresdner

Erwerbungsmodell als Hostingangebot. In: *B.I.T. online* 14 (1), S. 23–28. Online verfügbar unter <https://www.b-i-t-online.de/heft/2011-01/fachbeitrag-golsch.pdf>, zuletzt geprüft am 02.12.2020.

- Hamann, Sylvia; Junkes-Kirchen, Klaus; Post, Astrid; Schneider, Hanspeter (2010): HeBIS-Profildienst = Innovation im Erwerbungs geschäftsgang. Ein lieferantenunabhängiger Profildienst mit Bestellfunktion. In: *ABI-Technik* 30 (2), S. 114–119. Online verfügbar unter <https://doi.org/10.1515/ABITECH.2010.30.2.114>, zuletzt geprüft am 02.12.2020.
- hbz (2020): Erwerbungsportal ELi:SA. Mit ELi:SA Literatur lieferantenunabhängig sichten, auswählen und erwerben. Online verfügbar unter <https://www.hbz-nrw.de/produkte/eli-sa>, zuletzt geprüft am 02.12.2020.
- Helmkamp, Ursula (2012): Integrierter Geschäftsgang 2.0. Ein systematischer Überblick über Profildienste mit Bestellkomponente. Zugl.: Köln, Fachhochschule, Masterarbeit, 2011. Köln: Fachhochschule Köln, Fakultät für Informations- und Kommunikationswissenschaften (Kölner Arbeitspapiere zur Bibliotheks- und Informationswissenschaft, 62). Online verfügbar unter <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:79pbc-20120705021>, zuletzt geprüft am 02.12.2020.
- Hupfer, Günter (2016): Bestellautomatisierung – ein Projekt von BVB und hbz. Von der Literatursichtung über die Verbunddatenbank zu Erwerbungsatz und Bestellung. [Präsentation für die hbz-Informationsveranstaltung für Katalogisierende], 07.04.2016. Online verfügbar unter [https://service-wiki.hbz-nrw.de/download/attachments/136839178/TOP\\_5\\_Bestellautomatisierung\\_LU-Portal\\_Handout%20.pdf?version=1&modificationDate=1460628343737&api=v2](https://service-wiki.hbz-nrw.de/download/attachments/136839178/TOP_5_Bestellautomatisierung_LU-Portal_Handout%20.pdf?version=1&modificationDate=1460628343737&api=v2), zuletzt geprüft am 02.12.2020.
- Hupfer, Günter (2018a): Literatursichtung und -auswahl automatisiert: ELi:SA – das lieferantenunabhängige Erwerbungsportal des hbz. In: *Fakten und Perspektiven ...: Jahresbericht / Hochschulbibliothekszenrum des Landes Nordrhein-Westfalen* 2018, S. 12–18. Online verfügbar unter [https://hbz.opus.hbz-nrw.de/files/436/Jahresbericht\\_hbz\\_2018.pdf](https://hbz.opus.hbz-nrw.de/files/436/Jahresbericht_hbz_2018.pdf), zuletzt geprüft am 02.12.2020.
- Hupfer, Günter (2018b): Lieferantenunabhängiges Erwerbungsportal "ELi:SA". Infoveranstaltung Bestellautomatisierung | München, 09.05.2018; Produktinformationen zu ELi:SA | Stand: 16.05.2018. [Präsentation für den BVB-Workshop zur Bestellautomatisierung], 16.05.2018. Online verfügbar unter <https://www.bib-bvb.de/documents/10967/9817625/ELi.SA-Allgemeine-Info-2018-05-16-V3.pdf>, zuletzt geprüft am 02.12.2020.
- Jäger, Nancy; Kemner-Heek, Kirstin (25.02.2020): Automatisierter Import von Lieferantendaten in das OCLC Katalogisierungs- und Erwerbungs system ACQ4. [GBV-interne Dokumentation, passwortgeschützter Zugang]. Hg. v. Verbundzentrale des GBV (VZG). Online verfügbar unter

- [https://info.gbv.de/download/attachments/162496517/lieferantendatenimport\\_bs4\\_vzg2020\\_02\\_20.pdf](https://info.gbv.de/download/attachments/162496517/lieferantendatenimport_bs4_vzg2020_02_20.pdf), zuletzt geprüft am 02.12.2020.
- Junkes-Kirchen, Klaus (2018): E-Books. Lizenzmodelle für Bibliotheken. [Präsentation für die Veranstaltung "E-Books – alles, was Sie darüber schon immer wissen wollten, aber nicht zu fragen wagten" der Initiative Fortbildung], 15.02.2018. Online verfügbar unter [http://www.initiativefortbildung.de/pdf/schlaglichter\\_ebooks2018/03a\\_Junkes-Kirchen\\_2a\\_Lizenzmodelle.pdf](http://www.initiativefortbildung.de/pdf/schlaglichter_ebooks2018/03a_Junkes-Kirchen_2a_Lizenzmodelle.pdf), zuletzt geprüft am 04.12.2020.
- Kegel, Luisa (2018): "Go live" für die Bibliotheksmanagementsysteme der Zukunft. Masterarbeit. Technische Hochschule Wildau. Online verfügbar unter <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:kobv:188-refubium-22190-3>, zuletzt geprüft am 01.12.2020.
- Kleuker, Stephan (2018): Grundkurs Software-Engineering mit UML. Der pragmatische Weg zu erfolgreichen Softwareprojekten. 4. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg. ISBN 978-3-658-19968-5.
- Kurz und aktuell. Anawülasie heißt jetzt eMAS (2019). In: *WLBforum* 21 (1), S. 45. Online verfügbar unter [https://www.wlb-stuttgart.de/fileadmin/user\\_upload/die\\_wlb/WLB-Forum/WLBforum\\_2019\\_2\\_WEB.pdf](https://www.wlb-stuttgart.de/fileadmin/user_upload/die_wlb/WLB-Forum/WLBforum_2019_2_WEB.pdf), zuletzt geprüft am 02.12.2020.
- Lohmeier, Felix; Mittelbach, Jens; Stöhr, Matti (2016): Informationsservices auf Augenhöhe. So können Bibliotheken den Forschungsprozess proaktiv unterstützen. In: Wilfried Sühl-Strohmenger und Martina Straub (Hg.): Handbuch Informationskompetenz. 2. Auflage. Berlin, Boston: De Gruyter Saur (De Gruyter reference), S. 289–306.
- Oberfell, Jörg; Thalhofer, Anja (2018): Mit der Wühlmaus "Anawülasie" unterwegs. Das neue Auswertesystem der WLB für Titeldaten. In: *WLBforum* 20 (1), S. 7–19. Online verfügbar unter [https://www.wlb-stuttgart.de/fileadmin/user\\_upload/die\\_wlb/WLB-Forum/WLBforum\\_2018\\_1\\_WEB.pdf](https://www.wlb-stuttgart.de/fileadmin/user_upload/die_wlb/WLB-Forum/WLBforum_2018_1_WEB.pdf), zuletzt geprüft am 02.12.2020.
- Oberfell, Jörg; Thalhofer, Anja (2019): Die Wühlmaus wühlt weiter ... Mit Anawülasie Geschäftsgänge digitalisieren, landesbibliothekarische Aufgaben erfüllen, Quellen lieferantenunabhängig auswerten und Medien erwerben. In: *WLBforum* 21 (1), S. 7–17. Online verfügbar unter [https://www.wlb-stuttgart.de/fileadmin/user\\_upload/die\\_wlb/WLB-Forum/WLBforum\\_2019\\_1\\_WEB.pdf](https://www.wlb-stuttgart.de/fileadmin/user_upload/die_wlb/WLB-Forum/WLBforum_2019_1_WEB.pdf), zuletzt geprüft am 02.12.2020.

- Pierer, Christian (2012): Literaturverwaltung einmal anders – Optimierungspotentiale im Erwerbungsprozess. [Präsentation für den 101. Deutschen Bibliothekartag], 14.05.2012. Online verfügbar unter <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0290-opus-11711>, zuletzt geprüft am 04.12.2020.
- Pierer, Christian (2016): Bestellautomatisierung - Neue Möglichkeiten für den Erwerbungs geschäftsgang. [Präsentation für die 16. BVB-Verbundkonferenz], 06.10.2016. Online verfügbar unter [https://www.bib-bvb.de/documents/10180/1494457/Bestellautomatisierung\\_Neue+Möglichkeiten+für+den+Erwerbungs geschäftsgang/](https://www.bib-bvb.de/documents/10180/1494457/Bestellautomatisierung_Neue+Möglichkeiten+für+den+Erwerbungs geschäftsgang/), zuletzt geprüft am 04.12.2020.
- Porsche, Anton; Heiduk, Marc (2019): Laravel in 60 Minuten. Eine Einführung in das moderne PHP-Framework. 2. Auflage. Kaufbeuren: HeiPo Media GbR. ISBN 978-3-7485-2913-2.
- Scheuerl, Robert; Tölle, Silke (2018): "Endlich automatisiert": Literatursichtung, Auswahl und Bestellung leicht gemacht. [Präsentation für die 18. BVB-Verbundkonferenz], 20.09.2018. Online verfügbar unter <https://www.bib-bvb.de/documents/10180/9841870/Endlich+automatisiert+Literatursichtung%2C+Auswahl+und+Bestellung+leicht+gemacht/>, zuletzt geprüft am 04.12.2020.
- Schrader, Jarmo (2015): Der LBS4-Lieferantendatenimport in der Praxis. [Präsentation für den 104. Deutschen Bibliothekartag], 26.05.2015. Online verfügbar unter <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0290-opus4-20313>, zuletzt geprüft am 02.12.2020.
- Smith, Patricia A.; Sassé, Margo (2010): Automated Acquisitions. In: Bates, Marcia J. et al. (Hg.): Encyclopedia of library and information sciences. 3. ed. Vol. 1 - 7. Boca Raton: CRC Press, S. 420–429.
- Stauffer, Matt; Koch, Jens Olaf (2020): Laravel, die umfassende Einführung. Das Framework für moderne PHP-Entwicklung. 1. Auflage. Heidelberg: dpunkt Verlag. ISBN 978-3-96009-129-5.
- Theis, Thomas (2017): Einstieg in PHP 7 und MySQL. 12., aktualisierte Auflage. Bonn: Rheinwerk Verlag GmbH (Rheinwerk Computing). ISBN 978-3-8362-4496-1.
- THM Bibliothek (o.J.a): Erwerbungskonzept. Online verfügbar unter <https://www.thm.de/bibliothek/service/bestellen/erwerbungskonzept>, zuletzt geprüft am 01.12.2020.
- THM Bibliothek (o.J.b): Kaufbestellformular für Beschäftigte. Online verfügbar unter <https://www.thm.de/bibliothek/service/bestellen/kaufbestellformular-fuer-beschaeftigte>, zuletzt geprüft am 01.12.2020.

- THM Referat für hochschulpolitische Fragen (o.J.): Statistik. Online verfügbar unter <https://www.thm.de/site/hochschule/zentrale-bereiche/referat-fuer-hochschulpolitische-fragen/statistik.html>, zuletzt geprüft am 01.12.2020.
- THM-Studierendenstatistik Wintersemester 2014/15 bis Wintersemester 2019/20 (08.11.2019). Online verfügbar unter [https://www.thm.de/site/images/planung/Statistik/THM\\_StudStat\\_Studiengaenge\\_1FS\\_Ges\\_WS2014-WS2019\\_Stichtag08112019.pdf](https://www.thm.de/site/images/planung/Statistik/THM_StudStat_Studiengaenge_1FS_Ges_WS2014-WS2019_Stichtag08112019.pdf), zuletzt geprüft am 01.12.2020.
- Timacdonald (2018): Global Application Settings (Laravel News). Online verfügbar unter <https://laravel-news.com/global-application-settings>, zuletzt aktualisiert am 13.12.2018, zuletzt geprüft am 04.12.2020.
- Usage Statistics of PHP for Websites (o.J.). Online verfügbar unter <https://w3techs.com/technologies/details/pl-php>, zuletzt geprüft am 04.12.2020.
- Walter, Bernt; Landhäußer, Mathias (2010): ibis e<sup>2</sup>. Die Badische Landesbibliothek beschleunigt ihre Erwerbungs-geschäftsgänge mittels digitaler Verarbeitung des Neuerscheinungsdienstes der DNB. In: *B.I.T. online* 13 (3), S. 269–274. Online verfügbar unter [https://www.blb-karlsruhe.de/files/user\\_upload/PDF/7\\_Textarchiv/2010\\_Walter\\_und\\_Landhaeuser\\_ibis\\_e\\_2.pdf](https://www.blb-karlsruhe.de/files/user_upload/PDF/7_Textarchiv/2010_Walter_und_Landhaeuser_ibis_e_2.pdf), zuletzt geprüft am 02.12.2020.
- Wunderlich, Joachim (07.07.2010): Electronic orders in LBS4. XML format specification. OCLC.
- Wunderlich, Joachim; Reedijk, Peter (09.11.2010): LBS4 Order Import Service. Functional design. OCLC.

## Anhang

Die Anhänge B, D und F befinden sich zusätzlich als png-Dateien auf der beiliegenden CD-ROM.

Anhang A.1	Anwendungsfall Bestellwunsch abgeben .....	91
Anhang A.2	Anwendungsfall Bestellwunsch genehmigen .....	92
Anhang A.3	Anwendungsfall E-Medien-Informationen ergänzen .....	93
Anhang A.4	Anwendungsfall P-Medien-Informationen ergänzen .....	94
Anhang A.5	Anwendungsfall Bestellwunsch entscheiden .....	96
Anhang A.6	Anwendungsfall E-Medien-Informationen abschließen.....	97
Anhang A.7	Anwendungsfall P-Medien-Informationen abschließen.....	98
Anhang A.8	Anwendungsfall Nutzer anlegen.....	99
Anhang A.9	Anwendungsfall Nutzer ändern .....	100
Anhang A.10	Anwendungsfall Anmelden.....	101
Anhang A.11	Anwendungsfall Abmelden.....	101
Anhang B.1	Aktivitätsdiagramm Bestellwunsch abgeben .....	102
Anhang B.2	Aktivitätsdiagramm Bestellwunsch genehmigen .....	103
Anhang B.3	Aktivitätsdiagramm Bestellwunsch ergänzen.....	104
Anhang B.4	Aktivitätsdiagramm Bestellwunsch entscheiden.....	105
Anhang B.5	Aktivitätsdiagramm Bestellwunsch abschließen .....	106
Anhang C.1	Funktionale Anforderungen für die Bestellwunscherfassung .....	107
Anhang C.2	Funktionale Anforderungen für die Bestellwunschgenehmigung.....	108
Anhang C.3	Funktionale Anforderungen für die Bestellwunschergänzung.....	109
Anhang C.4	Funktionale Anforderungen für die Bestellwunschtscheidung .....	110
Anhang C.5	Funktionale Anforderungen für den Bestellwunschabschluss .....	112
Anhang C.6	Funktionale Anforderungen für die Bestellwunschanzeige .....	113
Anhang C.7	Funktionale Anforderungen für die Bestellwunschsuche .....	114
Anhang C.8	Funktionale Anforderungen für den Bestandsabgleich.....	114

---

Anhang C.9	Funktionale Anforderungen für die Nutzererfassung .....	115
Anhang C.10	Funktionale Anforderungen für die Nutzeränderung.....	115
Anhang C.11	Funktionale Anforderungen für die Anmeldung .....	116
Anhang C.12	Funktionale Anforderungen für die Abmeldung .....	116
Anhang C.13	Funktionale Anforderungen für die Bedingungsparameterpflege ...	116
Anhang C.14	Allgemeine funktionale Anforderungen .....	117
Anhang D.1	ER-Diagramm .....	118
Anhang E.1	Datenbanktabelle orders .....	119
Anhang E.2	Datenbanktabelle orderstatuses .....	119
Anhang E.3	Datenbanktabelle approvals.....	120
Anhang E.4	Datenbanktabelle e_infos.....	120
Anhang E.5	Datenbanktabelle p_infos.....	121
Anhang E.6	Datenbanktabelle decisions.....	121
Anhang E.7	Datenbanktabelle users .....	122
Anhang E.8	Datenbanktabelle roles.....	122
Anhang E.9	Datenbanktabelle role_user .....	122
Anhang F.1	Menüpunkte und Webseiten.....	123
Anhang F.2	Untermenüs Administrieren und <Nutzer-Name>.....	124
Anhang G.1	Hierarchische Struktur der Programmdateien .....	125

## A Anwendungsfallbeschreibungen

### Anhang A.1 Anwendungsfall Bestellwunsch abgeben

Kurzbeschreibung	Bestellwunsch im Bestellformular erfassen und absenden
Akteur	Besteller, Kostenstellenverantwortlicher, E-Medien-Bearbeiter, P-Medien-Bearbeiter, Entscheider oder Administrator
Ziel	Der Bestellwunsch ist im System hinterlegt und kann vom Kostenstellenverantwortlichen genehmigt werden.
Auslöser	Der Besteller wünscht die Neuerwerbung eines bestimmten Titels.
Vorbedingung	Der Akteur ist im System angemeldet und seine Rolle berechtigt ihn zum Erfassen von Bestellwünschen.
Ablauf	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestellformular aufrufen</li> <li>• Kostenstelle angeben, falls bekannt, oder ändern, falls nicht korrekt vorgesteuert</li> <li>• Mail-Adresse des Kostenstellenverantwortlichen angeben oder ändern, falls nicht korrekt vorgesteuert</li> <li>• Metadaten erfassen</li> <li>• Optional angeben, ob zusätzlich als P-Medium für den Arbeitsplatz gewünscht</li> <li>• Optional Anzahl gewünschter Exemplare für den Standort in der Bibliothek angeben</li> <li>• Formular absenden</li> <li>• Optional weiteren Bestellwunsch erfassen oder abmelden</li> </ul>
Auswirkung	<p>Der Bestellwunsch wird im System gespeichert.          Kostenstellenverantwortlicher und Kostenstelle werden wie angegeben dem Besteller im System zugeordnet.          Der Bestellwunsch liegt dem Kostenstellenverantwortlichen zur Genehmigung vor, und er erhält darüber eine Benachrichtigung.</p>
Sonderfall 1	Ein Kostenstellenverantwortlicher bestellt selbst.
Auswirkung Sonderfall 1	Der Bestellwunsch muss von keinem weiteren Akteur mehr genehmigt werden und liegt dem E-Medien-Bearbeiter und ggf. dem P-Medien-Bearbeiter zur Bearbeitung vor.

Fehlerfall	Das Formular wird abgesendet, ohne dass alle erforderlichen Datenfelder ausgefüllt sind oder einige Datenfelder sind fehlerhaft ausgefüllt.
Auswirkung Fehlerfall	Eine Fehlermeldung wird angezeigt und das Bestellformular bleibt geöffnet.

## Anhang A.2 Anwendungsfall Bestellwunsch genehmigen

Kurzbeschreibung	Anschaffung eines Bestellwunschs aus dem eigenen Etat genehmigen
Akteur	Kostenstellenverantwortlicher
Ziel	Der Bestellwunsch ist genehmigt und liegt dem E-Medien-Bearbeiter sowie ggf. dem P-Medien-Bearbeiter zur Bearbeitung vor.
Auslöser	Es liegt ein abgegebener Bestellwunsch vor und der Akteur ist darin als Kostenstellenverantwortlicher angegeben.
Vorbedingung	Der Akteur ist im System angemeldet und seine Rolle berechtigt ihn zum Genehmigen von Bestellwünschen.
Ablauf	Ggf. bei mehreren Bestellwünschen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Angeben, dass Bestellwunsch genehmigt</li> <li>• Kostenstelle ergänzen oder ändern</li> <li>• Speichern</li> </ul>
Auswirkung	Der Besteller erhält die Benachrichtigung, dass der Bestellwunsch vom Kostenstellenverantwortlichen genehmigt wurde. Der Bestellwunsch liegt dem E-Medien-Bearbeiter und ggf. dem P-Medien-Bearbeiter zur Bearbeitung vor.
Sonderfall 1	Der Kostenstellenverantwortliche lehnt einen Bestellwunsch ab.
Ablauf Sonderfall 1	Ggf. bei mehreren Bestellwünschen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begründung für Ablehnung angeben</li> <li>• Speichern</li> </ul>
Auswirkung Sonderfall 1	Der Besteller erhält mit Begründung die Benachrichtigung, dass sein Bestellwunsch vom Kostenstellenverantwortlichen abgelehnt wurde.
Sonderfall 2	Der Kostenstellenverantwortliche ist gar nicht kostenstellenverantwortlich für den Besteller und/oder die Kostenstelle.

Auswirkung Sonderfall 2	Der Kostenstellenverantwortliche lehnt den Bestellwunsch ab mit der Begründung, dass er nicht kostenstellenverantwortlich ist. Der Besteller muss den Bestellwunsch neu abgeben.
Fehlerfall	Es wird gespeichert, obwohl die Kostenstelle oder bei Ablehnung die Begründung fehlt.
Auswirkung Fehlerfall	Eine Fehlermeldung wird angezeigt und die Liste der zu genehmigenden Bestellwünsche bleibt geöffnet.

### Anhang A.3 Anwendungsfall E-Medien-Informationen ergänzen

Kurzbeschreibung	Dem Bestellwunsch Erwerbbarkeit, Lieferanten, Lizenz- und Zugriffsbedingungen sowie Preise hinzufügen
Akteur	E-Medien-Bearbeiter
Ziel	Der Bestellwunsch enthält alle Informationen für die Entscheidung, ob und in welcher Form das E-Medium bestellt wird.
Auslöser	Es liegt ein genehmigter Bestellwunsch vor.
Vorbedingung	Der Akteur ist im System angemeldet und seine Rolle berechtigt ihn zum Ergänzen von E-Medien-Informationen.
Ablauf	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorakzession E-Medium (evtl. außerhalb des Systems)</li> <li>• Erforderliche Daten ermitteln (außerhalb des Systems)</li> <li>• Bestellwunsch editieren</li> <li>• Anbieter angeben</li> <li>• Lizenz- und Zugriffsmöglichkeiten angeben</li> <li>• Preise angeben</li> <li>• Speichern</li> </ul>
Auswirkung	Der Bestellwunsch liegt dem Entscheider zur Entscheidung vor.
Sonderfall 1	Die beste Lizenzmöglichkeit kostet maximal 200 EUR. Das E-Medium darf ohne Entscheidung bestellt werden.
Auswirkung Sonderfall 1	Es erfolgt ein Hinweis, dass der Bestellwunsch ohne Entscheidung abgeschlossen werden kann. Der E-Medien-Bearbeiter vollzieht den Anwendungsfall Bestellwunsch abschließen.
Sonderfall 2	Der Bestellwunsch ist schon als E-Medium im Bestand.
Ablauf Sonderfall 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Link zum Katalogdatensatz ergänzen</li> <li>• Speichern</li> </ul>

Auswirkung Sonderfall 2	Besteller und Kostenstellenverantwortlicher erhalten mit Katalog-Link die Benachrichtigung, dass sich der Bestellwunsch bereits als E-Medium im Bestand befindet.
Sonderfall 3	Der Bestellwunsch ist nicht als E-Medium erwerbbar.
Ablauf Sonderfall 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angeben, dass nicht als E-Medium erwerbbar</li> <li>• Speichern</li> </ul>
Auswirkung Sonderfall 3	Besteller und Kostenstellenverantwortlicher erhalten die Benachrichtigung, dass der Bestellwunsch nicht als E-Medium erwerbbar ist. Der Bestellwunsch liegt dem P-Medien-Bearbeiter zur Bearbeitung vor, auch wenn kein P-Medium gewünscht war.
Sonderfall 4	Der E-Medien-Bearbeiter hat eine Rückfrage an Besteller oder Kostenstellenverantwortlichen.
Ablauf Sonderfall 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frage im Rückfragefeld formulieren</li> <li>• Speichern</li> </ul>
Auswirkung Sonderfall 4	Besteller oder Kostenstellenverantwortlicher erhalten eine Benachrichtigung mit der Rückfrage. Der Bestellwunsch liegt weiterhin dem E-Medien-Bearbeiter zur Bearbeitung vor.
Fehlerfall	Es wird gespeichert, ohne dass alle erforderlichen Datenfelder ausgefüllt sind oder einige Datenfelder sind fehlerhaft ausgefüllt.
Auswirkung Fehlerfall	Eine Fehlermeldung wird angezeigt und der Bestellwunsch bleibt im Editiermodus.

#### Anhang A.4 Anwendungsfall P-Medien-Informationen ergänzen

Kurzbeschreibung	Dem Bestellwunsch Erwerbbarkeit, Lieferanten und Preis hinzufügen
Akteur	P-Medien-Bearbeiter
Ziel	Der Bestellwunsch enthält alle Informationen für die Entscheidung, ob und in welcher Form das P-Medium bestellt wird.
Auslöser	Es liegt ein genehmigter Bestellwunsch vor, und es ist ein P-Medium gewünscht oder das E-Medium ist nicht erwerbbar.
Vorbedingung	Der Akteur ist im System angemeldet und seine Rolle berechtigt ihn zum Ergänzen von P-Medien-Informationen.
Ablauf	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorakzession P-Medium (evtl. außerhalb des Systems)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erforderliche Daten ermitteln (außerhalb des Systems)</li> <li>• Bestellwunsch editieren</li> <li>• Lieferanten angeben</li> <li>• Preis angeben</li> <li>• Speichern</li> </ul>
Auswirkung	Der Bestellwunsch liegt dem Entscheider zur Entscheidung vor.
Sonderfall 1	Es ist maximal 1 Exemplar für den Bestand gewünscht und 3 Exemplare kosten insgesamt maximal 200 EUR. <sup>117</sup> Das P-Medium darf ohne Entscheidung bestellt werden.
Auswirkung Sonderfall 1	Es erfolgt ein Hinweis, dass der Bestellwunsch ohne Entscheidung abgeschlossen werden kann. Der P-Medien-Bearbeiter vollzieht den Anwendungsfall Bestellwunsch abschließen.
Sonderfall 2	Der Bestellwunsch ist schon als P-Medium im Bestand.
Ablauf Sonderfall 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Link zum Katalogdatensatz ergänzen</li> <li>• Speichern</li> </ul>
Auswirkung Sonderfall 2	Besteller und Kostenstellenverantwortlicher erhalten mit Katalog-Link die Benachrichtigung, dass sich der Bestellwunsch bereits als P-Medium im Bestand befindet.
Sonderfall 3	Der Bestellwunsch ist nicht als P-Medium erwerbbar.
Ablauf Sonderfall 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angeben, dass nicht als P-Medium erwerbbar</li> <li>• Speichern</li> </ul>
Auswirkung Sonderfall 3	Besteller und Kostenstellenverantwortlicher erhalten die Benachrichtigung, dass der Bestellwunsch nicht als P-Medium erwerbbar ist.
Sonderfall 4	Der P-Medien-Bearbeiter hat eine Rückfrage an Besteller oder Kostenstellenverantwortlichen.
Ablauf Sonderfall 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frage im Rückfragefeld formulieren</li> <li>• Speichern</li> </ul>
Auswirkung Sonderfall 4	Besteller oder Kostenstellenverantwortlicher erhalten eine Benachrichtigung mit der Rückfrage. Der Bestellwunsch liegt weiterhin dem P-Medien-Bearbeiter zur Bearbeitung vor.

---

<sup>117</sup> Wenn kein Erwerb als E-Medium möglich ist, sieht das Erwerbungskonzept vor, dass i.d.R. maximal drei Print-Exemplare erworben werden: ein Präsenzexemplar, ein Ausleihexemplar und, wenn gewünscht, ein Exemplar für den Arbeitsplatz.

Fehlerfall	Es wird gespeichert, ohne dass alle erforderlichen Datenfelder ausgefüllt sind oder einige Datenfelder sind fehlerhaft ausgefüllt.
Auswirkung Fehlerfall	Eine Fehlermeldung wird angezeigt und der Bestellwunsch bleibt im Editiermodus.

### Anhang A.5 Anwendungsfall Bestellwunsch entscheiden

Kurzbeschreibung	Anhand der hinzugefügten Informationen über den Bestellwunsch entscheiden
Akteur	Entscheider
Ziel	Dem Bestellwunsch wird entsprochen und er liegt dem E-Medien-Bearbeiter bzw. dem P-Medien-Bearbeiter zum Abschließen und zur Bestellung vor.
Auslöser	Es liegt ein zu entscheidender Bestellwunsch vor.
Vorbedingung	Der Akteur ist im System angemeldet und seine Rolle berechtigt ihn zum Entscheiden über Bestellwünsche.
Ablauf	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angeben, dass E-Medium und/oder P-Medium bestellt werden soll/en</li> <li>• Beim E-Medium angeben, welche Zugriffsart bei welchem Lieferanten erworben werden soll</li> <li>• Beim P-Medium angeben, wie viele Exemplare bei welchem Lieferanten und für welchen Standort / Ausleihindikator sie erworben werden sollen</li> <li>• Speichern</li> </ul>
Auswirkung	Soll das E-Medium bestellt werden, liegt der Bestellwunsch dem E-Medien-Bearbeiter zum Abschließen vor. Soll das P-Medium bestellt werden, liegt der Bestellwunsch dem P-Medien-Bearbeiter zum Abschließen vor.
Sonderfall 1	Der Entscheider lehnt den Erwerb des E-Mediums <sup>118</sup> und / oder P-Mediums <sup>119</sup> ab.
Ablauf Sonderfall 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begründung für Nicht-Erwerb angeben</li> <li>• Speichern</li> </ul>

<sup>118</sup> Der Erwerb des E-Mediums wird z. B. abgelehnt, weil es im Rahmen eines Paketes erworben wird, oder weil es nicht die gewünschten Zugriffsmöglichkeiten bietet.

<sup>119</sup> Der Erwerb des P-Mediums wird z. B. abgelehnt, weil es als E-Medium mit Campuslizenz erworben werden kann.

Auswirkung Sonderfall 1	Besteller und Kostenstellenverantwortlicher erhalten mit Begründung die Benachrichtigung, dass der Bestellwunsch nicht (als E-Medium und/oder als P-Medium) erworben wurde.
Sonderfall 2	Der Entscheider hat eine Rückfrage an E-Medien-Bearbeiter oder P-Medien-Bearbeiter
Ablauf Sonderfall 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frage im Rückfragefeld formulieren</li> <li>• Speichern</li> </ul>
Auswirkung Sonderfall 2	Der Bestellwunsch liegt dem E-Medien-Bearbeiter oder dem P-Medien-Bearbeiter zur Bearbeitung vor.
Fehlerfall	Es wird gespeichert, ohne dass alle erforderlichen Datenfelder ausgefüllt sind oder einige Datenfelder sind fehlerhaft ausgefüllt.
Auswirkung Fehlerfall	Eine Fehlermeldung wird angezeigt und der Bestellwunsch bleibt im Editiermodus.

#### Anhang A.6 Anwendungsfall E-Medien-Informationen abschließen

Kurzbeschreibung	Bestellwunsch für das E-Medium abschließen
Akteur	E-Medien-Bearbeiter
Ziel	Der Bestellwunsch ist im System abgeschlossen und das E-Medium beim Anbieter erworben.
Auslöser	Es liegt ein abzuschließender Bestellwunsch vor und das E-Medium soll bestellt werden, oder die Bedingungen zum Kauf ohne Entscheidung liegen vor.
Vorbedingung	Der Akteur ist im System angemeldet und seine Rolle berechtigt ihn zum Abschließen der E-Medien-Informationen von Bestellwünschen.
Ablauf	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E-Medium wie vom Entscheider angegeben oder zu den ohne Entscheidung berechtigenden Konditionen erwerben (außerhalb des Systems)</li> </ul> <p>Sobald das E-Medium zugriffsfähig ist<sup>120</sup>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestellwunsch editieren</li> <li>• Link zum Katalogdatensatz ergänzen</li> <li>• Erworbenene Lizenzart und Preis ergänzen</li> <li>• Ggf. Bemerkung für Benachrichtigung ergänzen</li> </ul>

<sup>120</sup> Bei präferierten Anbietern erworbene E-Medien sind oft bereits innerhalb kürzester Zeit zugriffsfähig und der Katalog-Link nach einem Tag verfügbar. Somit ist es nicht erforderlich, eine Zwischenmeldung über die erfolgte Bestellung zu geben, sondern es kann sogleich der Zugriffs-Link mitgeteilt werden.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Speichern</li> </ul>
Auswirkung	Besteller und Kostenstellenverantwortlicher erhalten mit Preisangabe, Katalog-Link und ggf. Bemerkung die Benachrichtigung, dass das E-Medium erworben wurde.
Sonderfall 1	Das E-Medium ist nicht innerhalb von 48 Stunden zugriffsfähig. <sup>121</sup>
Ablauf Sonderfall 1	Der Bestellwunsch wird auf „Warten“ gesetzt.
Auswirkung Sonderfall 1	Besteller und Kostenstellenverantwortlicher erhalten eine Benachrichtigung, dass der Bestellwunsch als E-Medium angefragt wurde.
Sonderfall 2	Der E-Medien-Bearbeiter hat eine Rückfrage an den Entscheider
Ablauf Sonderfall 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frage im Rückfragefeld formulieren</li> <li>• Speichern</li> </ul>
Auswirkung Sonderfall 2	Der Bestellwunsch liegt dem Entscheider zur Bearbeitung vor.
Fehlerfall	Es wird gespeichert, ohne dass alle erforderlichen Datenfelder ausgefüllt sind oder einige Datenfelder sind fehlerhaft ausgefüllt.
Auswirkung Fehlerfall	Eine Fehlermeldung wird angezeigt und der Bestellwunsch bleibt im Editiermodus.

### Anhang A.7 Anwendungsfall P-Medien-Informationen abschließen

Kurzbeschreibung	Bestellwunsch für das P-Medium abschließen
Akteur	P-Medien-Bearbeiter
Ziel	Der Bestellwunsch ist im System abgeschlossen und das P-Medium beim Lieferanten bestellt.
Auslöser	Es liegt ein abzuschließender Bestellwunsch vor und das P-Medium soll bestellt werden, oder die Bedingungen zum Kauf ohne Entscheidung liegen vor.
Vorbedingung	Der Akteur ist im System angemeldet und seine Rolle berechtigt ihn zum Abschließen der P-Medien-Informationen von Bestellwünschen.

<sup>121</sup> Der E-Medien-Bearbeiter weiß, bei welchen Anbietern es länger dauert, bis der Zugriff möglich ist, bzw. erhält eine entsprechende Rückmeldung vom Anbieter.

Ablauf	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P-Medium wie vom Entscheider angegeben oder zu den ohne Entscheidung berechtigenden Konditionen erwerben (außerhalb des Systems)</li> <li>• Bestellwunsch editieren</li> <li>• Angeben, dass bestellt<sup>122</sup></li> <li>• Anzahl bestellter Exemplare und Preis ergänzen</li> <li>• Ggf. Bemerkung für Benachrichtigung ergänzen</li> <li>• Speichern</li> </ul>
Auswirkung	Besteller und Kostenstellenverantwortlicher erhalten mit Preisangabe, ggf. Anzahl der Exemplare und ggf. Bemerkung die Benachrichtigung, dass das P-Medium bestellt wurde.
Sonderfall	Der P-Medien-Bearbeiter hat eine Rückfrage an den Entscheider
Ablauf Sonderfall	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frage im Rückfragefeld formulieren</li> <li>• Speichern</li> </ul>
Auswirkung Sonderfall	Der Bestellwunsch liegt dem Entscheider zur Bearbeitung vor.
Fehlerfall	Es wird gespeichert, ohne dass alle erforderlichen Datenfelder ausgefüllt sind oder einige Datenfelder sind fehlerhaft ausgefüllt.
Auswirkung Fehlerfall	Eine Fehlermeldung wird angezeigt und der Bestellwunsch bleibt im Editiermodus.

### Anhang A.8 Anwendungsfall Nutzer anlegen

Kurzbeschreibung	Einen neuen Nutzer anlegen
Akteur	Administrator
Ziel	Der Nutzer ist mit zugewiesener Rolle im System hinterlegt.
Auslöser	Ein Hochschulbeschäftigter soll die Funktionen des Systems in einer bestimmten Rolle benutzen.
Vorbedingung	Der Akteur ist im System angemeldet und seine Rolle berechtigt ihn zum Anlegen eines Nutzers. Der Hochschulbeschäftigte ist noch nicht im System hinterlegt.

<sup>122</sup> Bei P-Medien dauert es länger als bei E-Medien, bis sie verfügbar sind. Zum einen dauert die Lieferung mindestens wenige Tage, zum anderen müssen sie noch eingearbeitet und dem Besteller zur Abholung bereitgestellt oder zugesandt werden. Somit ist eine Zwischenmeldung über die erfolgte Bestellung sinnvoll.

Ablauf	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Erfassungsformular für einen neuen Nutzer aufrufen</li> <li>• Name, E-Mail-Adresse und Passwort angeben</li> <li>• Formular absenden</li> </ul>
Auswirkung	Der Hochschulbeschäftigte ist im System gespeichert.
Fehlerfall	Das Formular wird abgesendet, ohne dass alle erforderlichen Datenfelder ausgefüllt sind oder einige Datenfelder sind fehlerhaft ausgefüllt.
Auswirkung Fehlerfall	Eine Fehlermeldung wird angezeigt und das Erfassungsformular bleibt geöffnet.

### Anhang A.9 Anwendungsfall Nutzer ändern

Kurzbeschreibung	Die Daten eines Nutzers ändern, d.h. Rollen ändern
Akteur	Administrator
Ziel	Der Nutzer ist im System mit aktualisierten Daten gespeichert.
Auslöser	Der Nutzer soll / darf andere Funktionen ausführen oder nicht mehr ausführen als vorher. <sup>123</sup>
Vorbedingung	Der Akteur ist im System angemeldet und seine Rolle berechtigt ihn zum Ändern eines Nutzers.
Ablauf	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzer über ein Suchfeld suchen</li> <li>• Nutzerdatensatz aufrufen</li> <li>• Rollen zuweisen oder entfernen</li> <li>• Speichern</li> </ul>
Auswirkung	Der Nutzer ist mit aktualisierten Daten im System gespeichert, und er erhält eine entsprechende Benachrichtigung.
Sonderfall	Der Nutzer wird nicht gefunden.
Auswirkung Sonderfall	Es wird die Meldung angezeigt, dass kein Nutzer mit dem eingegebenen Suchbegriff gefunden wurde.
Fehlerfall	Es wird gespeichert, ohne dass alle erforderlichen Datenfelder ausgefüllt sind oder einige Datenfelder sind fehlerhaft ausgefüllt.
Auswirkung Fehlerfall	Eine Fehlermeldung wird angezeigt und der Nutzerdatensatz bleibt im Editiermodus.

<sup>123</sup> Der Akteur ist z. B. kein Dekan oder Bibliotheksbeauftragter mehr und dadurch nicht mehr kostenstellenverantwortlich – dementsprechend wird ihm die Rolle *Kostenstellenverantwortlicher* entzogen.

**Anhang A.10 Anwendungsfall Anmelden**

Kurzbeschreibung	Im System authentisieren, den Akteur authentifizieren
Akteur	Besteller, Kostenstellenverantwortlicher, E-Medien-Bearbeiter, P-Medien-Bearbeiter, Entscheider oder Administrator
Ziel	Der Akteur ist als Nutzer verifiziert und seine Rolle im System ist bekannt. Er ist autorisiert für die entsprechenden Funktionen.
Auslöser	Der Akteur möchte eine Funktion im System ausführen.
Vorbedingung	Der Akteur ist im System mit zugewiesener Rolle hinterlegt.
Ablauf	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E-Mail-Adresse eingeben</li> <li>• Passwort eingeben</li> <li>• Absenden</li> <li>• Akteur wird authentifiziert</li> </ul>
Auswirkung	Der Akteur ist im System angemeldet und kann diejenigen Funktionen ausführen, zu denen seine Rollen ihn berechtigen.
Fehlerfall	E-Mail-Adresse und / oder Passwort sind dem System nicht bekannt.
Auswirkung Fehlerfall	Eine Fehlermeldung wird angezeigt und die Anmeldeseite wird erneut angezeigt.

**Anhang A.11 Anwendungsfall Abmelden**

Kurzbeschreibung	Vom System abmelden
Akteur	Besteller, Kostenstellenverantwortlicher, E-Medien-Bearbeiter, P-Medien-Bearbeiter, Entscheider oder Administrator
Ziel	Das System kann nicht mehr genutzt werden.
Auslöser	Der Akteur möchte das System nicht mehr benutzen bzw. die Erfassung oder Bearbeitung von Bestellwünschen oder die Nutzerverwaltung oder Einstellung beenden.
Vorbedingung	Der Akteur ist angemeldet.
Ablauf	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abmelde-Funktion auswählen</li> </ul>
Auswirkung	Der Akteur ist vom System abgemeldet und kann dessen Funktionen nicht benutzen.

## B Aktivitätsdiagramme

### Anhang B.1 Aktivitätsdiagramm Bestellwunsch abgeben

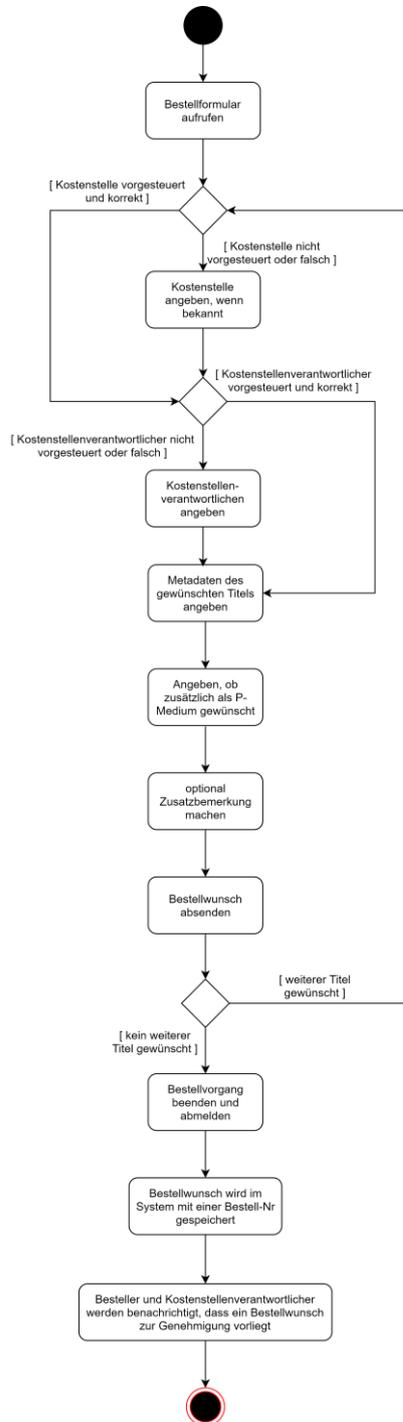


Abbildung 24: Aktivitätsdiagramm Bestellwunsch abgeben

Anhang B.2 Aktivitätsdiagramm Bestellwunsch genehmigen

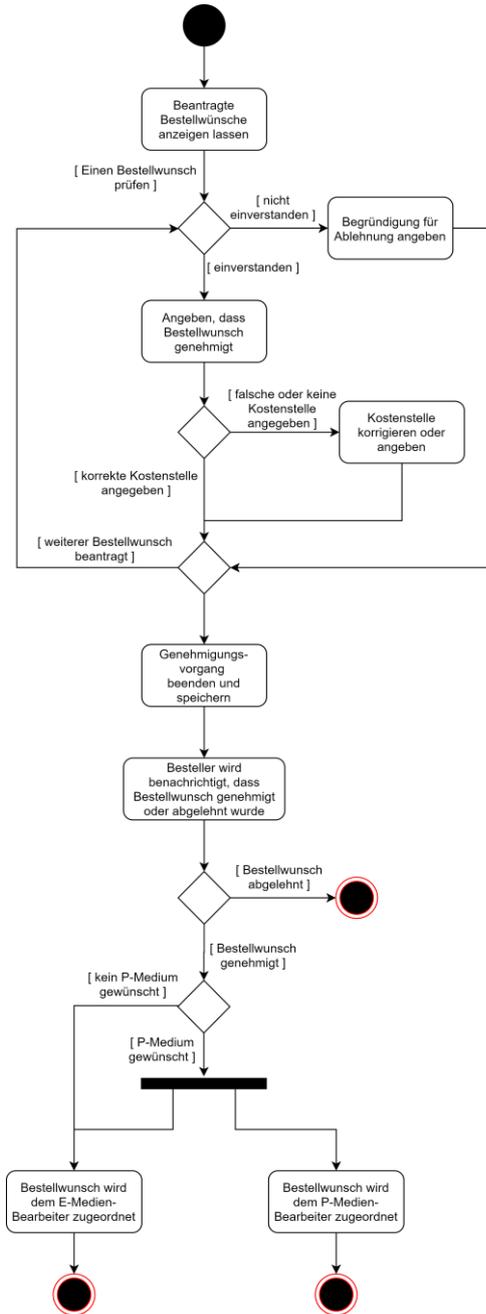


Abbildung 25: Aktivitätsdiagramm Bestellwunsch genehmigen

Anhang B.3 Aktivitätsdiagramm Bestellwunsch ergänzen

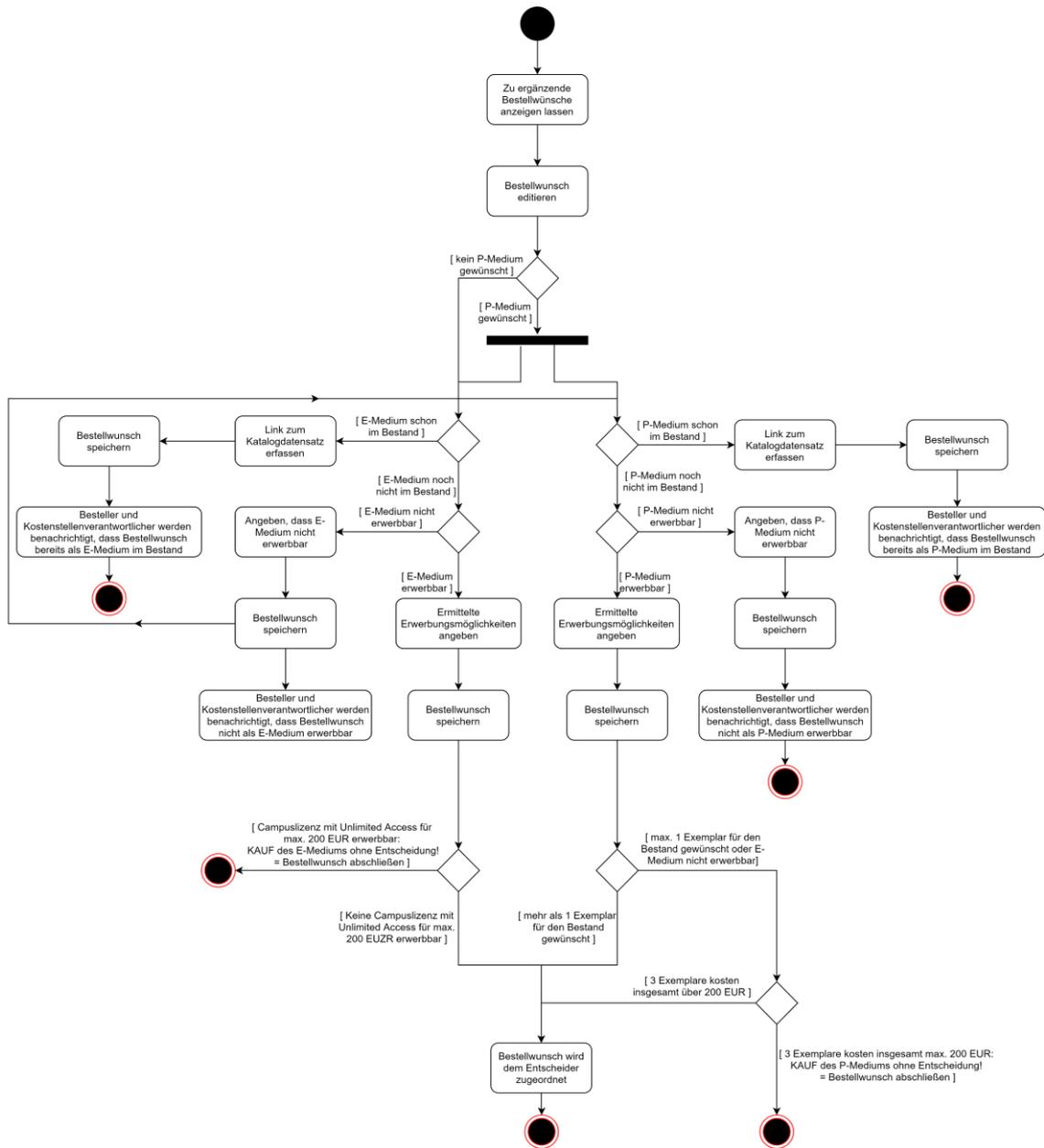


Abbildung 26: Aktivitätsdiagramm Bestellwunsch ergänzen

Anhang B.4 Aktivitätsdiagramm Bestellwunsch entscheiden

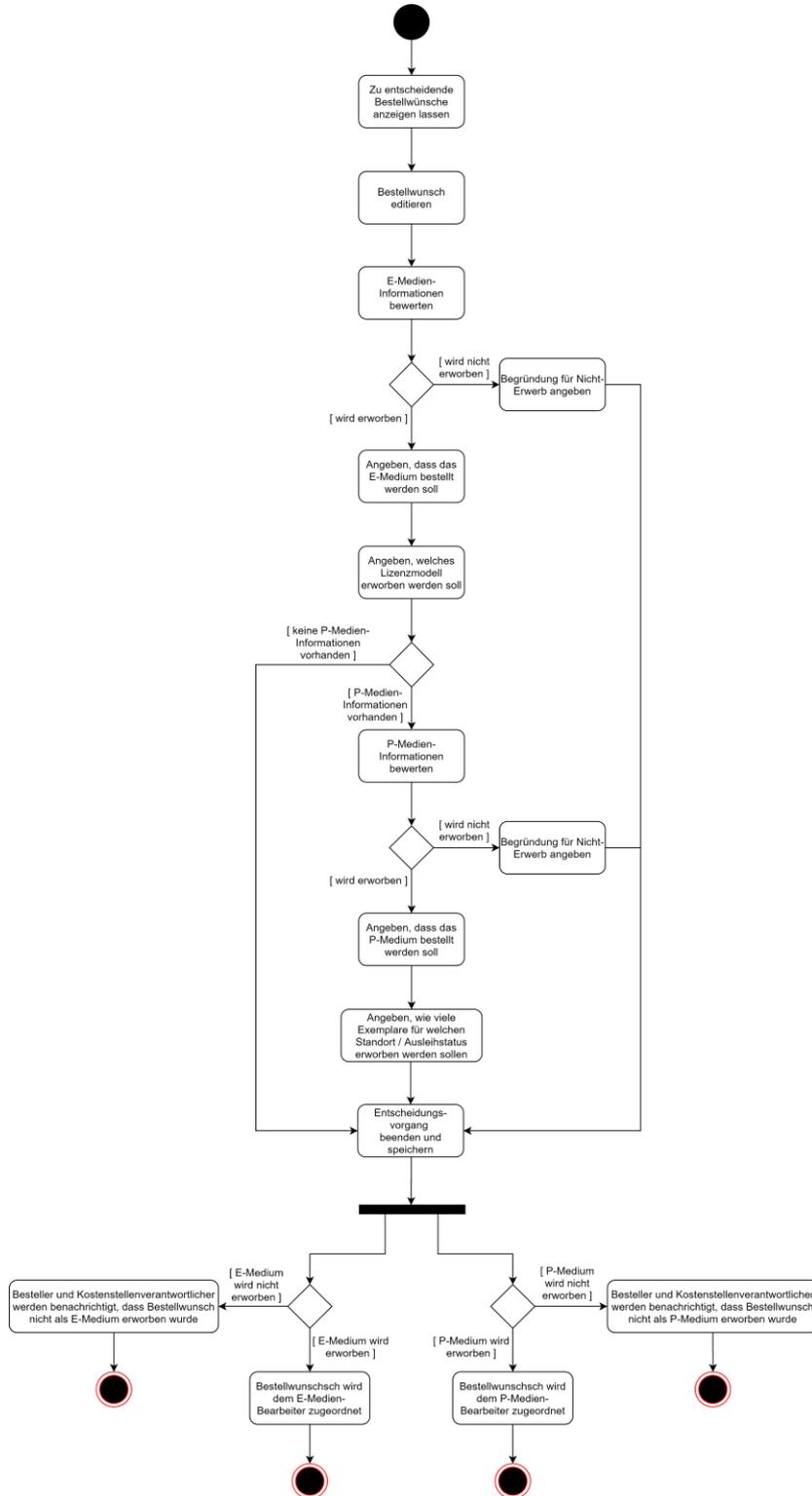


Abbildung 27: Aktivitätsdiagramm Bestellwunsch entscheiden

## Anhang B.5 Aktivitätsdiagramm Bestellwunsch abschließen

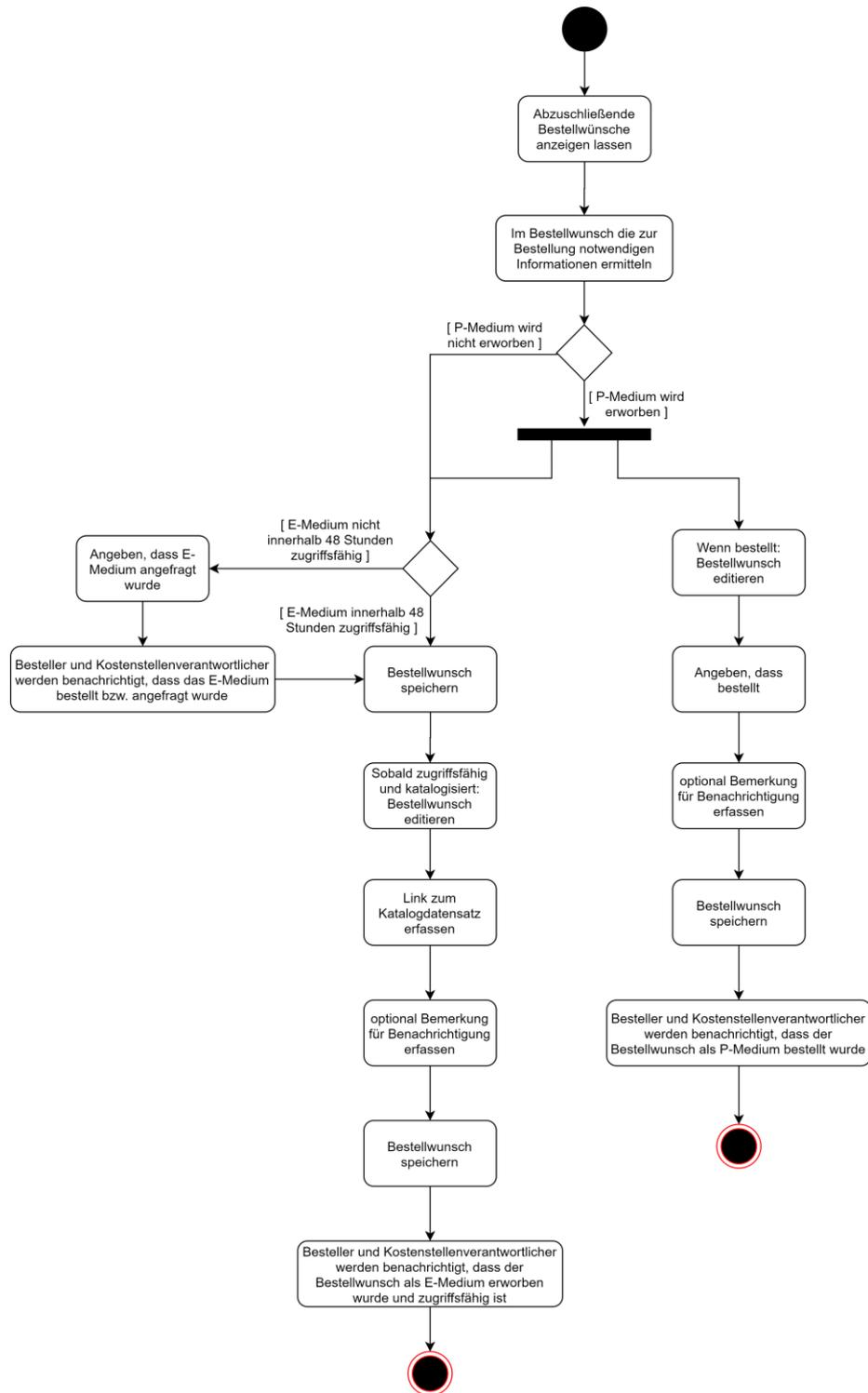


Abbildung 28: Aktivitätsdiagramm Bestellwunsch abschließen

## C Listen der funktionalen Anforderungen

### Anhang C.1 Funktionale Anforderungen für die Bestellwunscherfassung

Priorität der Funktion: 1

FA-1.1	Bestellwünsche werden über ein Bestellformular abgegeben.	1
FA-1.2	Jeder Akteur kann das Bestellformular aufrufen und Bestellwünsche abgeben.	1
FA-1.3	Das Bestellformular stellt folgende Felder zur Verfügung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kostenstelle (optional)</li> <li>• E-Mail-Adresse des Kostenstellenverantwortlichen (Pflichtfeld)</li> <li>• Metadaten (Pflichtfeld)</li> <li>• ISBN (optional)</li> <li>• Auswahlmöglichkeit, ob zusätzlich P-Medium für Arbeitsplatz gewünscht (optional)</li> <li>• Anzahl gewünschter Print-Exemplare für den Standort Bibliothek (optional)</li> <li>• Zusatzbemerkung (optional)</li> </ul>	1
FA-1.4	Ist dem Besteller bereits ein Kostenstellenverantwortlicher zugeordnet, wird dessen E-Mail-Adresse systemseitig ins Formular übertragen.	1
FA-1.5	Eine vom System übertragene E-Mail-Adresse des Kostenstellenverantwortlichen ist überschreibbar.	1
FA-1.6	Der erfasste Kostenstellenverantwortliche wird dem Besteller zugeordnet. Dabei wird ein bereits vorhandener Kostenstellenverantwortlicher überschrieben.	1
FA-1.7	Ist dem Besteller bereits eine Kostenstelle zugeordnet, wird diese systemseitig ins Formular übertragen.	1
FA-1.8	Eine vom System übertragene Kostenstelle ist überschreibbar.	1
FA-1.9	Die Kostenstelle wird dem Besteller zugeordnet. Dabei wird eine bereits vorhandene Kostenstelle überschrieben.	1
FA-1.10	Während eines Anmeldevorgangs können mehrere Bestellwünsche abgegeben werden. Dabei werden Kostenstellenverantwortlicher (gem. FA-1.6) und Kostenstelle (gem. FA-1.9) systemseitig vorgesteuert.	1

FA-1.11	Sendet der Besteller das Bestellformular ab, wird der einzelne Bestellwunsch im System gespeichert.	1
FA-1.12	Jeder Bestellwunsch erhält eine eindeutige Bestellnummer.	1
FA-1.13	Die ID des Bestellers wird im Bestellwunsch gespeichert.	1
FA-1.14	Die ID des Kostenstellenverantwortlichen wird im Bestellwunsch gespeichert.	1
FA-1.15	Ist der Besteller nicht selbst Kostenstellenverantwortlicher, wird der Kostenstellenverantwortliche per E-Mail benachrichtigt, dass ein Bestellwunsch zur Genehmigung vorliegt.	1
FA-1.16	Der Bestellvorgang kann jederzeit beendet werden.	1

### Anhang C.2 Funktionale Anforderungen für die Bestellwuschgenehmigung

Priorität der Funktion: 1

FA-2.1	Ein Kostenstellenverantwortlicher kann Bestellwünsche genehmigen oder ablehnen, in denen er als Kostenstellenverantwortlicher angegeben ist.	1
FA-2.2	Nach Aufruf der Funktion werden die zu genehmigenden Bestellwünsche in einer Liste angezeigt.	1
FA-2.3	Ist der Kostenstellenverantwortliche mit einem Bestellwunsch einverstanden, gibt er an, dass der Bestellwunsch genehmigt ist (Alternativangabe zu <i>abgelehnt</i> ).	1
FA-2.4	Ist der Kostenstellenverantwortliche mit einem Bestellwunsch nicht einverstanden, gibt er an, dass der Bestellwunsch abgelehnt ist (Alternativangabe zu <i>genehmigt</i> ).	1
FA-2.5	Ist der Bestellwunsch abgelehnt, muss eine Begründung als Bemerkung angegeben werden (dann Pflichtfeld).	1
FA-2.6	Ist im Bestellwunsch die falsche oder keine Kostenstelle angegeben, muss der Kostenstellenverantwortliche sie korrigieren oder angeben (Pflichtfeld).	1
FA-2.7	Hat der Kostenstellenverantwortliche beantragte Bestellwünsche bearbeitet, kann er die Genehmigungen / Ablehnungen speichern.	1
FA-2.8	Der Kostenstellenverantwortliche kann den Genehmigungsvorgang abrechnen und speichern, ohne dass (alle) Bestellwünsche bearbeitet wurden.	1
FA-2.9	Der Besteller wird per E-Mail benachrichtigt, dass Bestellwünsche genehmigt bzw. (mit Begründung) abgelehnt wurden.	1

FA-2.10	Genehmigte Bestellwünsche werden dem E-Medien-Bearbeiter zur Bearbeitung zugeordnet.	1
FA-2.11	Genehmigte Bestellwünsche, bei denen ein P-Medium gewünscht ist, werden dem P-Medien-Bearbeiter zur Bearbeitung zugeordnet.	1

### Anhang C.3 Funktionale Anforderungen für die Bestellwunschergänzung

Priorität der Funktion: 1

FA-3.1	E-Medien-Bearbeiter und P-Medien-Bearbeiter können genehmigte Bestellwünsche ergänzen.	1
FA-3.2	Nach Aufruf der Funktion werden dem jeweiligen Bearbeiter die von ihm zu ergänzenden Bestellwünsche in einer Liste angezeigt.	1
FA-3.3	Der Bearbeiter kann jeden Bestellwunsch auswählen und editieren, der ihm angezeigt wird.	1
FA-3.4	Der Bearbeiter kann über eine Funktion prüfen, ob der Bestellwunsch schon als E-Medium bzw. als P-Medium im Bestand ist.	2
FA-3.5	Ist der Bestellwunsch schon als E-Medium oder als P-Medium im Bestand, ergänzt der jeweilige Bearbeiter den Link zum Katalogdatensatz (dann Pflichtfeld) und speichert den Bestellwunsch.	1
FA-3.6	Ist der Bestellwunsch schon als E-Medium oder als P-Medium im Bestand, werden Besteller und Kostenstellenverantwortlicher per E-Mail inkl. Katalog-Link darüber benachrichtigt.	1
FA-3.7	Ist der Bestellwunsch nicht als E-Medium oder als P-Medium erwerbbar, gibt der jeweilige Bearbeiter das an und speichert den Bestellwunsch.	1
FA-3.8	Ist der Bestellwunsch nicht als E-Medium oder als P-Medium erwerbbar, werden Besteller und Kostenstellenverantwortlicher per E-Mail darüber benachrichtigt.	1
FA-3.9	Ist der Bestellwunsch nicht als E-Medium erwerbbar, wird er dem P-Medien-Bearbeiter zugeordnet, auch wenn kein P-Medium gewünscht war.	1
FA-3.10	Hat der E-Medien-Bearbeiter oder der P-Medien-Bearbeiter eine Rückfrage an den Besteller oder den Kostenstellenverantwortlichen, formuliert er die Rückfrage im Rückfragefeld.	1
FA-3.11	Hat der E-Medien-Bearbeiter oder der P-Medien-Bearbeiter eine Rückfrage an den Besteller oder den Kostenstellenverantwortlichen, erhalten diese die Rückfrage per E-Mail.	1

FA-3.12	Ergebnisse von Rückfragen an Besteller und Kostenstellenverantwortlichen vermerkt der jeweilige Bearbeiter im Rückfragefeld.	1
FA-3.13	Ist der Bestellwunsch als E-Medium erwerbbar, ergänzt der E-Medien-Bearbeiter die ermittelten Informationen (Pflichtfelder): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anbieter</li> <li>• Campuslizenz, Einzelplatzlizenz oder andere</li> <li>• Anzahl simultaner Zugriffe oder Nutzungseinheiten</li> <li>• Authentifizierungsarten bei Fernzugriff</li> <li>• Preise</li> </ul> und speichert den Bestellwunsch.	1
FA-3.14	Ist der Bestellwunsch als P-Medium erwerbbar, ergänzt der P-Medien-Bearbeiter die ermittelten Informationen (Pflichtfelder): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lieferant</li> <li>• Preis</li> </ul> und speichert den Bestellwunsch.	1
FA-3.15	Ist eine Campuslizenz mit Unlimited Access für maximal 200 EUR erwerbbar, wird ein Hinweis angezeigt, dass der Bestellwunsch ohne Vorlage beim Entscheider abgeschlossen werden kann.	1
FA-3.16	Ist maximal ein Print-Exemplar für den Bestand gewünscht oder ist der Bestellwunsch nicht als E-Medium erwerbbar, und kosten drei Print-Exemplare insgesamt maximal 200 EUR, wird ein Hinweis angezeigt, dass der Bestellwunsch ohne Vorlage beim Entscheider abgeschlossen werden kann.	1
FA-3.17	Liegen die Bedingungen zum Erwerb ohne Entscheidung nicht vor, wird ein ergänzter Bestellwunsch dem Entscheider zur Entscheidung zugeordnet.	1

#### Anhang C.4 Funktionale Anforderungen für die Bestellwunschtscheidung

Priorität der Funktion: 1

FA-4.1	Ein Entscheider kann über den Erwerb von Bestellwünschen entscheiden, in denen E- und ggf. P-Medien-Informationen ergänzt wurden, und die nicht die Bedingungen für den Erwerb ohne Entscheidung haben.	1
FA-4.2	Nach Aufruf der Funktion werden dem Entscheider die von ihm zu entscheidenden Bestellwünsche in einer Liste angezeigt.	1

FA-4.3	Der Entscheider kann jeden zu entscheidenden Bestellwunsch auswählen und editieren.	1
FA-4.4	Hat der Entscheider eine Rückfrage an den E-Medien-Bearbeiter oder den P-Medien-Bearbeiter, gibt er das an und formuliert die Rückfrage im Rückfragefeld.	1
FA-4.5	Hat der Entscheider eine Rückfrage an den E-Medien-Bearbeiter oder den P-Medien-Bearbeiter, wird der Bestellwunsch jeweils wieder diesem zugeordnet.	1
FA-4.6	Beschließt der Entscheider nach Prüfung der E-Medien-Informationen den Erwerb des E-Mediums, gibt er an, dass das E-Medium bestellt werden soll.	1
FA-4.7	Soll das E-Medium bestellt werden, gibt der Entscheider an, welches Lizenzmodell erworben werden soll (dann Pflichtfeld).	1
FA-4.8	Lehnt der Entscheider nach Prüfung der E-Medien-Informationen den Erwerb des E-Mediums ab, gibt er eine Begründung als Bemerkung an (dann Pflichtfeld).	1
FA-4.9	Sind P-Medien-Informationen vorhanden, bewertet der Entscheider auch diese. Beschließt er den Erwerb des P-Mediums, gibt er an, dass das P-Medium bestellt werden soll.	1
FA-4.10	Soll das P-Medium bestellt werden, gibt der Entscheider an, wie viele Exemplare für welchen Standort / Ausleihindikator erworben werden sollen (dann Pflichtfeld).	1
FA-4.11	Lehnt der Entscheider nach Prüfung der P-Medien-Informationen den Erwerb des P-Mediums ab, gibt er eine Begründung als Bemerkung an (dann Pflichtfeld).	1
FA-4.12	Sind alle Angaben gemacht, beendet der Entscheider den Entscheidungsvorgang und speichert den Bestellwunsch.	1
FA-4.13	Soll das E-Medium erworben werden, wird der Bestellwunsch dem E-Medien-Bearbeiter zum Abschließen zugeordnet.	1
FA-4.14	Soll das E-Medium nicht erworben werden, werden Besteller und Kostenstellenverantwortlicher per E-Mail mit Begründung darüber benachrichtigt.	1
FA-4.15	Soll das P-Medium erworben werden, wird der Bestellwunsch dem P-Medien-Bearbeiter zum Abschließen zugeordnet.	1
FA-4.16	Soll das P-Medium nicht erworben werden, werden Besteller und Kostenstellenverantwortlicher per E-Mail mit Begründung darüber benachrichtigt.	1

**Anhang C.5 Funktionale Anforderungen für den Bestellwunschsabschluss**

Priorität der Funktion: 1

FA-5.1	E-Medien-Bearbeiter und P-Medien-Bearbeiter können Bestellwünsche abschließen, die laut Entscheider erworben werden sollen, oder für die die Bedingungen für den Erwerb ohne Entscheidung vorliegen.	1
FA-5.2	Nach Aufruf der Funktion werden dem jeweiligen Bearbeiter die von ihm abzuschließenden Bestellwünsche in einer Liste angezeigt.	1
FA-5.3	Der jeweilige Bearbeiter ermittelt für jeden Bestellwunsch die zur Bestellung notwendigen Informationen. Er erwirbt das Medium (außerhalb des Systems).	-
FA-5.4	Ist das E-Medium erwartungsgemäß nicht innerhalb von 48 Stunden zugriffsfähig, werden Besteller und Kostenstellenverantwortlicher per E-Mail benachrichtigt, dass das E-Medium bestellt bzw. angefragt wurde.	1
FA-5.5	Hat der E-Medien-Bearbeiter oder der P-Medien-Bearbeiter eine Rückfrage an den Entscheider, formuliert er die Rückfrage im Rückfragefeld.	1
FA-5.6	Hat der E-Medien-Bearbeiter oder der P-Medien-Bearbeiter eine Rückfrage an den Entscheider, wird der Bestellwunsch wieder diesem zugeordnet.	1
FA-5.7	Sobald das E-Medium zugriffsfähig und katalogisiert ist, editiert der E-Medien-Bearbeiter den Bestellwunsch und ergänzt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Link zum Katalogdatensatz (Pflichtfeld)</li> <li>• eine Bemerkung für die Benachrichtigung (optional)</li> </ul> und speichert den Bestellwunsch.	1
FA-5.8	Ist der Link zum Katalogdatensatz erfasst, werden Besteller und Kostenstellenverantwortlicher per E-Mail inkl. Katalog-Link, erworbener Lizenzart und Preis benachrichtigt, dass der Bestellwunsch als E-Medium erworben wurde.	1
FA-5.9	Sobald das P-Medium bestellt ist, editiert der P-Medien-Bearbeiter den Bestellwunsch, und ergänzt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• dass das P-Medium bestellt ist (Pflichtfeld)</li> <li>• eine Bemerkung für die Benachrichtigung (optional)</li> </ul> und speichert den Bestellwunsch.	1

FA-5.10	Ist angegeben, dass das P-Medium bestellt ist, werden Besteller und Kostenstellenverantwortlicher per E-Mail inkl. Preis und ggf. Anzahl erworbener Exemplare benachrichtigt, dass der Bestellwunsch als P-Medium bestellt ist.	1
---------	---	---

### Anhang C.6 Funktionale Anforderungen für die Bestellwunschanzeige

Priorität der Funktion: 1

FA-6.1	Jeder Akteur kann sich die Bestellwünsche anzeigen lassen, zu denen seine Rolle ihn berechtigt.	1
FA-6.2	Die aufgerufenen Bestellwünsche werden zunächst als Liste angezeigt.	1
FA-6.3	Über eine <i>Meine Bestellwünsche</i> -Funktion werden jedem Akteur die Bestellwünsche angezeigt, die er selbst abgegeben hat.	1
FA-6.4	Über eine <i>Genehmigen</i> -Funktion werden einem Kostenstellenverantwortlichen die zu genehmigenden Bestellwünsche angezeigt, in denen seine E-Mail-Adresse als Kostenstellenverantwortlicher eingetragen ist. Die bereits genehmigten oder abgelehnten Bestellwünsche erscheinen in der Liste darunter.	1
FA-6.5	Über eine <i>Ergänzen</i> -Funktion werden einem E-Medien-Bearbeiter oder einem P-Medien-Bearbeiter die von ihnen zu ergänzenden Bestellwünsche angezeigt. Die bereits ergänzten, entschiedenen und abgeschlossenen Bestellwünsche erscheinen in der Liste darunter.	1
FA-6.6	Über eine <i>Entscheiden</i> -Funktion werden einem Entscheider die zu entscheidenden Bestellwünsche angezeigt. Die bereits ergänzten, entschiedenen und abgeschlossenen Bestellwünsche erscheinen in der Liste darunter.	1
FA-6.7	Über eine <i>Abschließen</i> -Funktion werden einem E-Medien-Bearbeiter oder einem P-Medien-Bearbeiter die von ihnen abzuschließenden Bestellwünsche angezeigt. Die bereits ergänzten, entschiedenen und abgeschlossenen Bestellwünsche erscheinen in der Liste darunter.	1
FA-6.8	Jeder Bestellwunsch kann in der Detailansicht angezeigt werden.	1
FA-6.9	In der Liste werden für jeden Bestellwunsch mindestens die folgenden Daten angezeigt, ggf. in verkürzter Form:	1

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metadaten</li> <li>• Bestellwunschstatus</li> </ul>	
FA-6.10	Wird die Genehmigen-Funktion aufgerufen, werden in der Liste für jeden Bestellwunsch zusätzlich angezeigt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Besteller</li> <li>• Option zum Genehmigen/Ablehnen</li> <li>• Kostenstelle</li> </ul>	1
FA-6.11	Die Liste der Bestellwünsche ist nach den jeweiligen Spalten auf- und absteigend sortierbar.	3

### Anhang C.7 Funktionale Anforderungen für die Bestellwunschsuche

Priorität der Funktion: 2

FA-7.1	Jeder Akteur kann Bestellwünsche suchen.	1
FA-7.2	Ein Suchfeld für die Eingabe eines oder mehrerer Suchbegriffe erscheint, wenn eine Liste der Bestellwünsche angezeigt wird.	1
FA-7.3	Nach Auslösen der Suche werden die Bestellwünsche angezeigt, zu deren Anzeige der Sucher berechtigt ist und die den eingegebenen Suchbegriff enthalten.	1
FA-7.4	Ein reiner Besteller (ohne weitere Berechtigungen) kann nur von ihm abgegebene Bestellwünsche durchsuchen.	1
FA-7.5	Ein Kostenstellenverantwortlicher (der nicht Bearbeiter ist) kann alle Bestellwünsche durchsuchen, in denen er als Kostenstellenverantwortlicher eingetragen ist.	1
FA-7.6	E-Medien-Bearbeiter, P-Medien-Bearbeiter und Entscheider können alle Bestellwünsche durchsuchen.	1

### Anhang C.8 Funktionale Anforderungen für den Bestandsabgleich

Priorität der Funktion: 3

FA-8.1	E-Medien-Bearbeiter und P-Medien-Bearbeiter können einen Bestandsabgleich durchführen.	1
FA-8.2	Nach Aufruf der Funktion wird automatisch mit der ISBN <sup>124</sup> im Bibliothekskatalog nach dem Bestellwunsch gesucht.	1

<sup>124</sup> Für den Bestandsabgleich wird nur die ISBN als Suchkriterium eingesetzt, weshalb sie im Bestellformular auch in einem separaten Feld zu erfassen ist. Um es dem nichtbibliothekarischen Besteller zu vereinfachen, sollen alle übrigen Metadaten in einem Feld angegeben werden, woraus sie

FA-8.3	Das System gibt eine entsprechende Meldung aus, ob die Suche keinen, einen oder mehrere Treffer liefert.	1
--------	--	---

### Anhang C.9 Funktionale Anforderungen für die Nutzererfassung

Priorität der Funktion: 1

FA-9.1	Der Administrator kann Nutzer anlegen.	1
FA-9.2	Ein Nutzer wird über ein Formular erfasst.	1
FA-9.3	Das Nutzerformular stellt folgende Felder zur Verfügung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Name (Pflichtfeld)</li> <li>• E-Mail-Adresse (Pflichtfeld)</li> <li>• Passwort (Pflichtfeld)</li> </ul>	1
FA-9.4	Wird das Formular abgesendet, wird der Nutzer mit den erfassten Daten im System gespeichert.	1
FA-9.5	Jedem Nutzer wird automatisch die Rolle Besteller zugewiesen.	1
FA-9.6	Der Nutzer wird per E-Mail informiert, dass er als Nutzer im System hinterlegt wurde.	2

### Anhang C.10 Funktionale Anforderungen für die Nutzeränderung

Priorität der Funktion: 1

FA-10.1	Der Administrator kann Nutzer ändern.	1
FA-10.2	Ein Nutzer kann über ein Suchfeld gesucht werden.	1
FA-10.3	Ein Nutzer wird über ein Formular geändert.	1
FA-10.4	Das Nutzerformular stellt folgende Felder zur Verfügung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Name (nur lesbar)</li> <li>• E-Mail-Adresse (nur lesbar)</li> <li>• Rollenauswahl: Kostenstellenverantwortlicher, E-Medien-Bearbeiter, P-Medien-Bearbeiter, Entscheider, Administrator (optional, Mehrfachauswahl möglich)</li> <li>• Kostenstelle (wenn hinterlegt, nur lesbar)</li> <li>• E-Mail des Kostenstellenverantwortlichen (wenn hinterlegt, nur lesbar)</li> </ul>	1
FA-10.5	Es ist erkennbar, welche Rollen bereits zugewiesen sind.	1

nicht für eine externe Suche extrahiert werden. Damit ist der Bestandsabgleich auf Titel mit ISBN eingeschränkt, was aber in vielen Fällen ausreicht bzw. ohnehin nur einen ersten Hinweis auf eventuellen Besitz geben soll.

FA-10.6	Es können Rollen hinzugefügt oder entfernt werden.	1
FA-10.7	Wird das Formular abgesendet, wird der Nutzer mit den geänderten Daten im System gespeichert.	1
FA-10.8	Der Nutzer wird per E-Mail über die Rollenänderung benachrichtigt.	1

### Anhang C.11 Funktionale Anforderungen für die Anmeldung

Priorität der Funktion: 1

FA-11.1	Wird das System aufgerufen, stellt es zunächst eine Anmeldefunktion zur Verfügung.	1
FA-11.2	Jeder Akteur kann sich im System anmelden, wenn er als Nutzer hinterlegt ist.	1
FA-11.3	Die Anmeldemaske enthält folgende Felder: <ul style="list-style-type: none"> <li>• E-Mail-Adresse (Pflichtfeld)</li> <li>• Passwort (Pflichtfeld)</li> </ul>	1
FA-11.4	Nach Absenden wird geprüft, ob der Nutzer im System hinterlegt ist und welches seine Rolle ist bzw. seine Rollen sind.	1
FA-11.5	Ist der Nutzer angemeldet, hat er Zugriff auf die Funktionen, zu denen ihn seine Rollen berechtigen.	1

### Anhang C.12 Funktionale Anforderungen für die Abmeldung

Priorität der Funktion: 1

FA-12.1	Das System stellt eine Abmeldefunktion zur Verfügung.	1
FA-12.2	Jeder angemeldete Akteur kann sich vom System abmelden.	1
FA-12.3	Nach Ausführen der Abmeldefunktion kann der Nutzer die Funktionen des Systems nicht mehr nutzen.	1

### Anhang C.13 Funktionale Anforderungen für die Bedingungsparameterpflege

Priorität der Funktion: 3

FA-13.1	Der Administrator kann die Bedingungsparameter pflegen.	1
FA-13.2	Es werden folgende Felder zur Verfügung gestellt:	1

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für das E-Medium: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lizenzart (Pflichtfeld)</li> <li>- Anzahl simultaner Zugriffe oder Nutzungseinheiten (Pflichtfeld)</li> <li>- Preisgrenze (Pflichtfeld)</li> </ul> </li> <li>• Für das P-Medium: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maximal Anzahl gewünschter Print-Exemplare für die Bibliothek (Pflichtfeld)</li> <li>- Anzahl i. d. R. maximal zu erwerbender Print-Exemplare (Pflichtfeld)</li> <li>- Gesamtpreisgrenze (Pflichtfeld)</li> </ul> </li> </ul>	
FA-13.3	Die Parameter werden verwendet, um zu steuern, ob ein Bestellwunsch ohne Entscheidung abgeschlossen werden kann.	1

#### Anhang C.14 Allgemeine funktionale Anforderungen

Priorität der Funktion: 1

FA-14.1	Sind Daten in Pflichtfeldern unvollständig oder nicht valide, gibt das System eine Fehlermeldung aus, die Daten werden nicht gespeichert und das jeweilige Formular bleibt im Editiermodus.	1
FA-14.2	Funktionieren Datenübertragung oder -speicherung nicht, wird eine Fehlermeldung angezeigt.	1
FA-14.3	Werden Daten erfolgreich gespeichert, werden eine Erfolgsmeldung und ggf. weitere Hinweise angezeigt.	1
FA-14.4	Existiert kein Datensatz zur aufgerufenen Funktion, wird eine entsprechende Meldung angezeigt.	1
FA-14.5	Wird ein Datensatz gerade bearbeitet, ist er für die Bearbeitung durch andere Akteure gesperrt.	1
FA-14.6	Will ein Akteur einen gesperrten Datensatz bearbeiten, wird eine Meldung angezeigt, dass der Datensatz gerade bearbeitet wird.	1
FA-14.7	Ein gesperrter Datensatz wird nach einer festzulegenden Zeitspanne für anderer Bearbeiter freigegeben, wenn er nicht gespeichert wurde.	1

# D Datenmodell

## Anhang D.1 ER-Diagramm

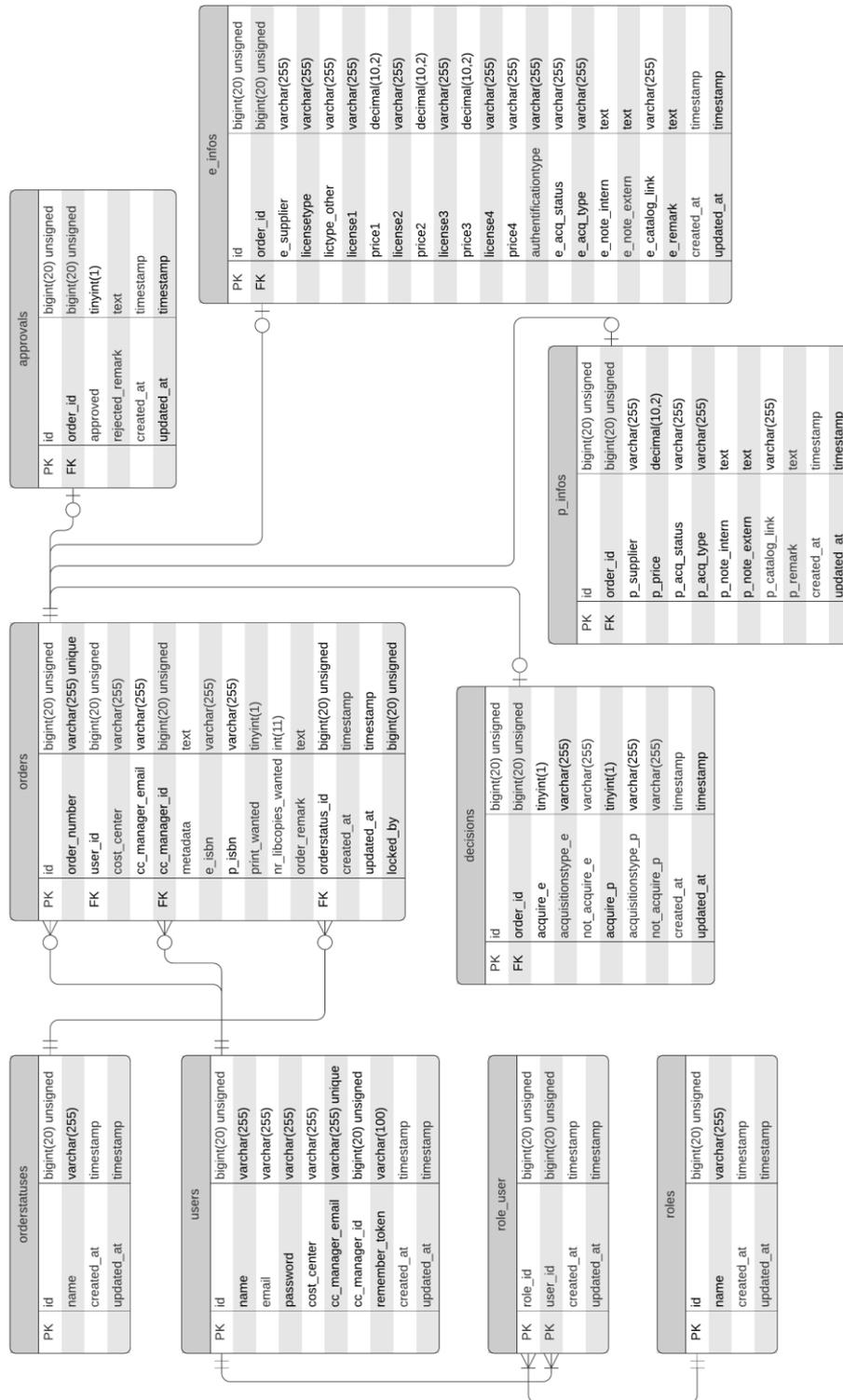


Abbildung 29: Datenmodell: Für die Systemlogik relevante Entitäten und Attribute

## E Datenbanktabellen

Hier werden die für die Systemlogik relevanten Entitäten und Attribute erläutert.

### Anhang E.1 Datenbanktabelle orders

Spalte	Inhalt / Erläuterung
id	Primärschlüssel
order_number	Aus der ID gebildete eindeutige Bestellnummer mit vorangestelltem Jahr
user_id	Fremdschlüssel, verknüpft den Bestellwunsch mit seinem Besteller
cost_center	Kostenstelle, wird aus dem Bestellformular übernommen und bei neuem Bestellwunsch vorgesteuert
cc_manager_email	E-Mail-Adresse des Kostenstellenverantwortlichen, wird aus dem Bestellformular übernommen und bei neuem Bestellwunsch vorgesteuert
cc_manager_id	ID des Kostenstellenverantwortlichen, wird über dessen E-Mail-Adresse ermittelt
metadata	Freitextfeld für Titeldaten
e_isbn	Für den Bestandsabgleich per ISBN im Katalog
p_isbn	Für den Bestandsabgleich per ISBN im Katalog
print_wanted	Wert 1, wenn P-Medium für den Arbeitsplatz gewünscht
nr_libcopies_wanted	Numerischer Wert für die Anzahl der für den Bibliotheksbestand gewünschten Exemplare
order_remark	Für Bemerkungen
orderstatus_id	Fremdschlüssel, verknüpft den Bestellwunsch mit einem Bestellwunschstatus (Orderstatus)
created_at	Erstellungsdatum
updated_at	Aktualisierungsdatum
locked_by	ID desjenigen, der den Bestellwunsch gerade bearbeitet, wird temporär gespeichert

### Anhang E.2 Datenbanktabelle orderstatuses

Spalte	Inhalt / Erläuterung
id	Primärschlüssel
name	Statusbezeichnung

created_at	Erstellungsdatum
updated_at	Aktualisierungsdatum

### Anhang E.3 Datenbanktabelle approvals

Spalte	Inhalt / Erläuterung
id	Primärschlüssel
order_id	Fremdschlüssel, verknüpft die Genehmigung mit ihrem Bestellwunsch
approved	Wert 1, wenn genehmigt
approval_remark	Begründung im Falle einer Ablehnung
created_at	Erstellungsdatum
updated_at	Aktualisierungsdatum

### Anhang E.4 Datenbanktabelle e\_infos

Spalte	Inhalt / Erläuterung
id	Primärschlüssel
order_id	Fremdschlüssel, verknüpft die E-Medien-Informationen mit ihrem Bestellwunsch
e_supplier	Anbieter
licensetype	Lizenzart
lictype_other	Sonstige Lizenzart
license1	Lizenzmodell 1
price1	Preis für Lizenzmodell 1
license2	Lizenzmodell 2
price2	Preis für Lizenzmodell 2
license3	Lizenzmodell 3
price3	Preis für Lizenzmodell 3
license4	Lizenzmodell 4
price4	Preis für Lizenzmodell 4 <sup>125</sup>
authenticationtype	Authentifizierungsart(en)
e_acq_status	Bearbeitungsstatus für die E-Medien-Bearbeitung
e_acq_type	Erworbene Lizenzart und Preis
e_note_intern	Für Rückfragen an E-Medien-Bearbeiter oder Entscheider

<sup>125</sup> Diese Tabellenstruktur entspricht zwar nicht der 1. Normalform, ist aber für den Prototypen ausreichend.

e_note_extern	Für Rückfragen an Besteller oder Kostenstellenverantwortlichen
e_catalog_link	Link zum Katalogeintrag
e_remark	Für Bemerkungen zum E-Medium
created_at	Erstellungsdatum
updated_at	Aktualisierungsdatum

#### Anhang E.5 Datenbanktabelle p\_infos

Spalte	Inhalt / Erläuterung
id	Primärschlüssel
order_id	Fremdschlüssel, verknüpft die P-Medien-Informationen mit ihrem Bestellwunsch
p_supplier	Lieferant
p_price	Preis pro Exemplar
p_acq_status	Bearbeitungsstatus für die P-Medien-Bearbeitung
p_acq_type	Anzahl, Preis und ggf. Ziel-Standort der bestellten Exemplare
p_note_intern	Für Rückfragen an P-Medien-Bearbeiter oder Entscheider
p_note_extern	Für Rückfragen an Besteller oder Kostenstellenverantwortlichen
p_catalog_link	Link zum Katalogeintrag
p_remark	Für Bemerkungen zum P-Medium
created_at	Erstellungsdatum
updated_at	Aktualisierungsdatum

#### Anhang E.6 Datenbanktabelle decisions

Spalte	Inhalt / Erläuterung
id	Primärschlüssel
order_id	Fremdschlüssel, verknüpft die -Entscheidung mit ihrem Bestellwunsch
acquire_e	Wert 1, wenn E-Medium erworben werden soll
acquisitiontype_e	Zu erwerbendes Lizenzmodell
not_acquire_e	Begründung, wenn E-Medium nicht erworben werden soll
acquire_p	Wert 1, wenn P-Medium erworben werden soll
acquisitiontype_p	Anzahl und Ziel-Standort/-Ausleihindikator zu erwerbender Exemplare

not_acquire_e	Begründung, wenn P-Medium nicht erworben werden soll
created_at	Erstellungsdatum
updated_at	Aktualisierungsdatum

### Anhang E.7 Datenbanktabelle users

Spalte	Inhalt / Erläuterung
id	Primärschlüssel
name	Nutzername
email	Nutzer-E-Mail-Adresse
password	Passwort
cost_center	Dem Nutzer zugeordnete Kostenstelle
cc_manager_email	E-Mail-Adresse des dem Nutzer zugeordneten Kostenstellenverantwortlichen
cc_manager_id	ID des dem Nutzer zugeordneten Kostenstellenverantwortlichen
remember_token	Token für eine begrenzte Dauer, für die die Authentifizierung erhalten bleibt
created_at	Erstellungsdatum
updated_at	Aktualisierungsdatum

### Anhang E.8 Datenbanktabelle roles

Spalte	Inhalt / Erläuterung
id	Primärschlüssel
name	Rollenbezeichnung
created_at	Erstellungsdatum
updated_at	Aktualisierungsdatum

### Anhang E.9 Datenbanktabelle role\_user

Spalte	Inhalt / Erläuterung
role_id	Primärschlüssel
user_id	Primärschlüssel
created_at	Erstellungsdatum
updated_at	Aktualisierungsdatum

## F Schema der graphischen Oberfläche

### Anhang F.1 Menüpunkte und Webseiten

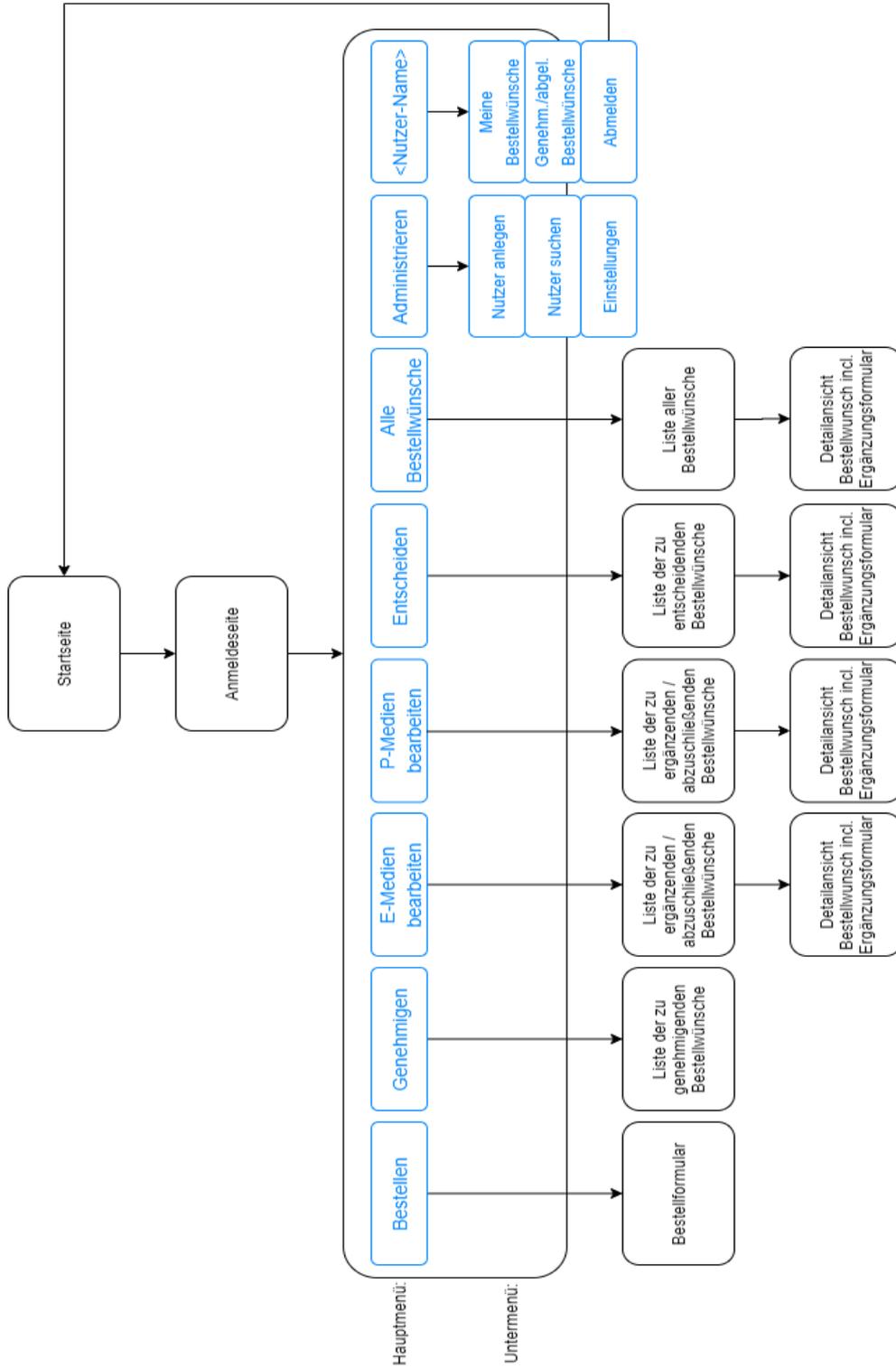


Abbildung 30: Schema der Benutzeroberfläche: Menüpunkte und Webseiten

## Anhang F.2 Untermenüs Administrieren und &lt;Nutzer-Name&gt;

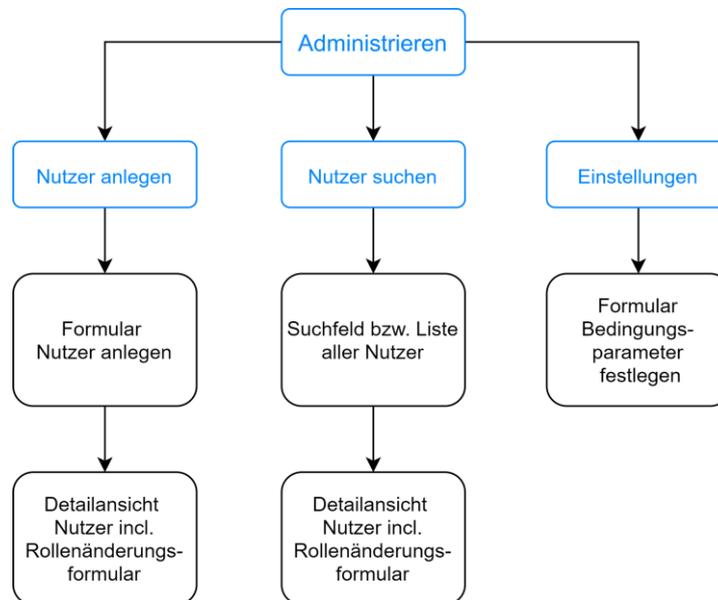


Abbildung 31: Schema der Benutzeroberfläche: Untermenü Administrieren

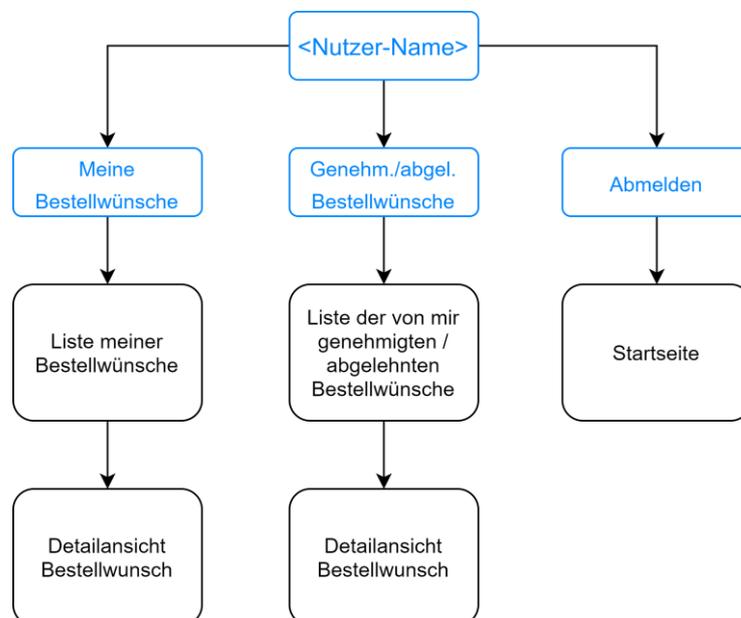


Abbildung 32: Schema der Benutzeroberfläche: Untermenü &lt;Nutzer-Name&gt;

## G Programmdateien

Hier sind die Programmdateien in ihrer hierarchischen Verzeichnisstruktur dargestellt, die eigens für das Interaktions-System erstellt oder geeignet angepasst wurden. Die übrigen Laravel- oder Paket-Dateien, die nicht modifiziert wurden, sind hier nicht aufgeführt.

### Anhang G.1 Hierarchische Struktur der Programmdateien

```

+---LibOrders
|   +---app
|   |   +---Console
|   |   |   |   Kernel.php
|   |   +---Http
|   |   |   +---Controllers
|   |   |   |   +---Auth
|   |   |   |   |   LoginController.php
|   |   |   |   |   ApprovalController.php
|   |   |   |   |   DecisionController.php
|   |   |   |   |   EInfoController.php
|   |   |   |   |   HomeController.php
|   |   |   |   |   OrderController.php
|   |   |   |   |   PInfoController.php
|   |   |   |   |   SearchCatalogController.php
|   |   |   |   |   SettingsController.php
|   |   |   |   |   UserController.php
|   |   |   +---Middleware
|   |   |   |   |   CheckRoles.php
|   |   |   |   |   Kernel.php
|   |   +---Jobs
|   |   |   |   SendOrderApprovedMail.php
|   |   +---Mail
|   |   |   |   EAquired.php
|   |   |   |   EAlreadyAvailable.php
|   |   |   |   ENoteCcmanager.php
|   |   |   |   ENoteOrderer.php
|   |   |   |   ENotToAcquire.php
|   |   |   |   ERejected.php
|   |   |   |   EWaiting.php
|   |   |   |   NewOrder.php
|   |   |   |   NewUser.php
|   |   |   |   OrderApproved.php
|   |   |   |   OrderToApprove.php
|   |   |   |   PAquired.php
|   |   |   |   PAlreadyAvailable.php
|   |   |   |   PNoteCcmanager.php
|   |   |   |   PNoteOrderer.php
|   |   |   |   PNotToAcquire.php
|   |   |   |   PRejected.php
|   |   |   |   RolesChanged.php
|   |   +---Policies
|   |   |   |   OrderPolicy.php

```

```
| | +---Providers
| | | | AppServiceProvider.php
| | | | AuthServiceProvider.php
| | +---Rules
| | | | CcmanagerExists.php
| | | | IsCcmanager.php
| | | Approval.php
| | | Decision.php
| | | EInfo.php
| | | helpers.php
| | | Order.php
| | | Orderstatus.php
| | | PInfo.php
| | | Role.php
| | | Settings.php
| | | User.php
| +---config
| | | app.php
| +---database
| | +---migrations
| | | | <timestamp>_create_users_table.php
| | | | <timestamp>_create_roles_table.php
| | | | <timestamp>_create_role_user_table.php
| | | | <timestamp>_create_orderstatuses_table.php
| | | | <timestamp>_create_orders_table.php
| | | | <timestamp>_create_approvals_table.php
| | | | <timestamp>_create_p_infos_table.php
| | | | <timestamp>_create_e_infos_table.php
| | | | <timestamp>_create_decisions_table.php
| | +---seeds
| | | | ApprovalSeeder.php
| | | | DatabaseSeeder.php
| | | | OrderSeeder.php
| | | | OrderstatusSeeder.php
| | | | RoleSeeder.php
| | | | UserSeeder.php
| +---public
| | +---img
| | | | search-by-algolia-light-background.svg
| | | | <logo>.<Dateifformat>
| | | index.php
| +---resources
| | +---js
| | | | custom.js
| | +---lang
| | | +---de
| | | | | validation.php
| | +---sass
| | | | _variables.css
| | | | custom.css
| | +---views
| | | +---acqdetail
| | | | | addDetails.blade.php
| | | | | index.blade.php
| | | +---approval
| | | | | approved.blade.php
```

```
| | | | | index.blade.php
| | | | +---auth
| | | | | login.blade.php
| | | | +---emails
| | | | | eAcquired.blade.php
| | | | | eAlreadyAvailable.blade.php
| | | | | eNoteCcmanager.blade.php
| | | | | eNoteOrderer.blade.php
| | | | | eNotToAcquire.blade.php
| | | | | eRejected.blade.php
| | | | | eWaiting.blade.php
| | | | | newOrder.blade.php
| | | | | newUser.blade.php
| | | | | orderApproved.blade.php
| | | | | orderToApprove.blade.php
| | | | | pAcquired.blade.php
| | | | | pAlreadyAvailable.blade.php
| | | | | pNoteCcmanager.blade.php
| | | | | pNoteOrderer.blade.php
| | | | | pNotToAcquire.blade.php
| | | | | pRejected.blade.php
| | | | | rolesChanged.blade.php
| | | | +---layouts
| | | | | app.blade.php
| | | | +---order
| | | | | create.blade.php
| | | | | index.blade.php
| | | | | show.blade.php
| | | | +---settings
| | | | | create.blade.php
| | | | +---user
| | | | | create.blade.php
| | | | | edit.blade.php
| | | | | index.blade.php
| | | | | home.blade.php
| +---routes
| | | web.php
| +---storage
| | +---app
| | | +---public
| | | | settings.json
| | | .env
| | composer.json
```

## Inhalt der beiliegenden CD-ROM

### **Knop\_Masterarbeit\_Interaktions-System.pdf**

Vorliegende Masterarbeit

### **Knop\_Masterarbeit\_Abbildungen\_Anhang.zip**

- Anhang B (Aktivitätsdiagramme)
- Anhang D (ER-Diagramm)
- Anhang F (Schema der graphischen Oberfläche)

jeweils im png-Format

### **LibOrders.zip**

Klon des Programmcodes inkl.:

- Installationshinweise/-abfolge und Anwendungsszenarien (/LibOrders/README.md)
- Dump der Test-Datenbank (/LibOrders/liborders.sql)
- PHP-Dokumentation (/LibOrders/\_phpdoc/html/index.html)

## Selbständigkeitserklärung

Ich versichere hiermit, dass die vorliegende Arbeit von mir selbständig und ohne unerlaubte Hilfe angefertigt worden ist. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus Veröffentlichungen entnommen sind, habe ich durch Zitate bzw. Literaturhinweise als solche kenntlich gemacht.

Hüttenberg, 09.12.2020

---

Anette Knop