



Nutzung von Adaptive User Interfaces zur Personalisierung einer digitalen Studienplanungsassistentz

Masterarbeit

im Studiengang Computing in the Humanities der Fakultät Wirtschaftsinformatik und
Angewandte Informatik der Otto-Friedrich-Universität Bamberg

Lehrstuhl für Medieninformatik

Verfasserin: Rebecca Aline NOTTER

Prüfer: Prof. Dr. Andreas HENRICH

Bamberg 2026

Dieses Werk ist als freie Onlineversion über das Forschungsinformationssystem (FIS; <https://fis.uni-bamberg.de>) der Universität Bamberg erreichbar.

Das Werk steht unter der CC-Lizenz CC BY.

Lizenzvertrag: Creative Commons Namensnennung 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



URN: [urn:nbn:de:bvb:473-irb-113909x](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bvb:473-irb-113909x)

DOI: <https://doi.org/10.20378/irb-113909>

Zusammenfassung

Die Studienplanung an deutschen Hochschulen ist aufgrund fragmentierter Systeme und heterogener Studierendenbedürfnisse komplex. Digitale Studienassistenzsysteme sollen diese Prozesse unterstützen, berücksichtigen nach aktueller Forschung jedoch zumeist nur konkrete Nutzungssituationen ohne den Blick auf den Verlauf eines Semesters und die Veränderungen damit einhergehender Studierendenbedürfnisse.

Somit war Ziel dieser Masterarbeit, einen Fokus auf den zeitlichen Wandel studienorganisatorischer Tätigkeiten und Bedürfnisse zu legen und mittels Konzepten adaptiver Benutzeroberflächen die Personalisierung des digitalen Studienassistenzsystems Baula der Otto-Friedrich-Universität Bamberg über den Verlauf eines Semesters zu ermöglichen.

Hierfür wurde zunächst ein Gesamtbild studienorganisatorischer Tätigkeiten basierend auf Literaturanalyse und qualitativer Inhaltsanalyse erstellt. Deren Ergebnis stellt ein Semesterzeitstrahl mit den Tätigkeitsbereichen Stundenplan-, Lehrveranstaltungs-, Lern- und Prüfungsorganisation dar.

Auf Grundlage dieses Zeitstrahls wurden anschließend ausführliche Anforderungsprofile und Adaptive User Interface-Konzepte entwickelt. Daraus wurden drei Funktionalitäten ausgewählt, welche den Verlauf eines Semesters abdecken: Modulwahl, Stundenplanung und Prüfungsorganisation.

Diese Konzepte wurden in einem interaktiven Prototyp umgesetzt, der im GitLab der Otto-Friedrich-Universität Bamberg zur Verfügung steht (siehe <https://gitlab.rz.uni-bamberg.de/minf/theses/ma-notter>). Eine Evaluierung des Prototyps fand in Form von Nutzungstests unter Verwendung der Usability-Test-Methode, des Think Aloud-Protokolls und der qualitativen Inhaltsanalyse statt. Zudem wurden die Tests zur Evaluation und Überarbeitung des Semesterzeitstrahls genutzt.

Die Evaluation zeigte einerseits, dass studienorganisatorische Tätigkeiten und Bedürfnisse diverse Veränderungen über den Semesterverlauf durchlaufen und damit verschiedene Ansätze für Adaptive User Interfaces bieten. Andererseits zeigte die Evaluation, dass die Personalisierung insbesondere dann erfolgreich adressiert werden konnte, wenn sie mit allgemeingültigen Kriterien erreichbar war. Die Personalisierung auf der Ebene individuellen Studier- und Lernverhaltens bleibt dagegen eine zentrale Herausforderung, deren Berücksichtigung und Granularität künftig stärker in den Fokus der Weiterentwicklung rücken sollte.

Zusammenfassend liefert diese explorative Arbeit erste allgemeingültige Konzepte und Umsetzungsideen für semesterübergreifend adaptierbare UI im digitalen Studienassistenzsystem Baula. Sie legt damit eine Grundlage für weiterführende Forschung, welche beispielsweise die Personalisierung granularer betrachten, bestehende Funktionalitäten ausbauen, Nutzungsdaten vermehrt einbeziehen, eine technische Implementierung in die reale Baula-Umgebung vornehmen oder neue moralische Fragen zu den Grenzen von Adaptivität in DSA beantworten kann.

Die abschließende Empfehlung dieser Arbeit zur Personalisierung des digitalen Studienassistenzsystems Baula mittels Adaptive User Interfaces liegt insbesondere in der Bereitstellung personalisierter Informationen und Erinnerungen zum jeweils richtigen Zeitpunkt im Verlauf des Semesters, um so Orientierung, Struktur und Sicherheit im Studienalltag zu bieten.

Danksagung

Hiermit danke ich allen, die mich in dieser intensiven Abschlussphase meines Studiums auf die verschiedensten Arten und Weisen mit aufbauenden Worten, denselben Erfahrungen, stärkenden Care-Paketen oder einer Umarmung hier und da unterstützt haben. Insbesondere Kai, ohne den mein restliches Leben außerhalb meiner Schreibtischumgebung im Chaos versunken wäre. Es ist wunderbar, Menschen wie euch zu kennen.

Zudem möchte ich folgenden Hinweis zur Schriftform dieser Arbeit geben: Diese Arbeit wurde in dem Wunsch geschlechtersensibler Sprache verfasst, wozu an den meisten Stellen die Verwendung neutraler Formen bevorzugt wurde. Sobald dies jedoch die Leserlichkeit der Umsetzung erschwerte, wurde auf das generische Feminin zurückgegriffen. Vor Jahren eine Dissertation im generischen Feminin zu lesen, hat für mich den Grundstein zur Relevanz geschlechtersensibler Sprache gelegt und ich hoffe, mit meiner Wahl ebenfalls die Sichtbarkeit aller Menschen zu ermöglichen.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	VII
Tabellenverzeichnis	IX
Abkürzungsverzeichnis	X
1 Einleitung	1
1.1 Einführung in das Thema	1
1.2 Ziel der Arbeit	2
1.3 Methodik	3
1.4 Aufbau	4
2 Grundlagen & Forschungsstand	5
2.1 Digitale Studienassistenzsysteme	5
2.1.1 Definition	5
2.1.2 Aufbau & Funktionalitäten	6
2.1.3 Beispiele	6
2.2 Studienplanung	8
2.2.1 Definition	8
2.2.2 Stand der Forschung	8
2.3 Adaptive User Interfaces	12
2.3.1 Definition	12
2.3.2 Aufbau & Funktionsweise	13
2.3.3 Vor- & Nachteile	17
2.4 Überschneidungen	18
2.4.1 Schnittmenge der drei Bereiche	18
2.4.2 Adaptive User Interfaces im Hochschulbereich	19
3 Konzeption: Semestertätigkeiten & adaptive UI	21
3.1 Methodik	21
3.1.1 Qualitative Inhaltsanalyse der Semestertätigkeiten	21
3.1.2 Nutzungszentrierter Designprozess adaptiver UI-Elemente	23
3.2 Konzeptionelle Erarbeitungen	27
3.2.1 Erste Forschungsfrage: Semesterzeitstrahl	27
3.2.2 Zweite Forschungsfrage: Konzept adaptiver UI für Baula	32

4	Umsetzung: Baula-Prototyp mit adaptivem UI	40
4.1	Methodik	40
4.2	Vorstellung des Prototyps	41
4.2.1	Allgemeine Funktionen	41
4.2.2	Modulwahl vor Vorlesungsbeginn	42
4.2.3	Termin- & Aufgabenplanung in der Vorlesungszeit	47
4.2.4	Lernplanung in Vorlesungs- & Prüfungszeit	50
4.2.5	Prüfungsplanung in Prüfungs- & vorlesungsfreier Zeit	53
5	Ergebnisse	56
5.1	Methodik	56
5.1.1	Wahl der Evaluationsmethoden	56
5.1.2	Vorgehen	58
5.2	Präsentation der Ergebnisse	61
5.2.1	Allgemeine Ergebnisse	61
5.2.2	Studienorganisatorische Tätigkeiten	62
5.2.3	Studienorganisatorische Bedürfnisse	64
5.2.4	Wertung	71
5.2.5	Bedürfnis-Wertung-Relation	74
5.2.6	Usability	79
5.2.7	Vorschläge	80
6	Diskussion	84
6.1	Evaluation der ersten Forschungsfrage	84
6.1.1	Allgemeines	84
6.1.2	Stundenplanorganisation	85
6.1.3	Lehrveranstaltungsorganisation	85
6.1.4	Lernorganisation	86
6.1.5	Prüfungsorganisation	86
6.1.6	Hypothesenüberprüfung und Erkenntnisgewinn	87
6.2	Evaluation der zweiten Forschungsfrage	88
6.2.1	Überprüfung des Prototyps	88
6.2.2	Erweiterung des Prototyps	94
7	Fazit & Ausblick	98
7.1	Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse	98
7.1.1	Semesterzeitstrahl studienorganisatorischer Tätigkeiten	98
7.1.2	Adaptiver UI-Prototyp zur Personalisierung von Baula	99
7.1.3	Semesterverlauf studienorganisatorischer Bedürfnisse	99
7.1.4	Bewertung des Prototyps	100
7.1.5	Konzepte	100
7.2	Beantwortung der Forschungsfragen	101
7.2.1	Erste Forschungsfrage	101
7.2.2	Zweite Forschungsfrage	102
7.3	Limitationen & Ausblick auf zukünftige Forschung	103
7.3.1	Konzeptionelle Limitationen	103
7.3.2	Evaluative Limitationen	104

7.3.3	Ausblick auf zukünftige Forschung	105
7.4	Abschließende Worte	106
Literaturverzeichnis		107
Anhang		112
A	Konzeptionelle Ergebnisse der Anpassungsmatrix	113
B	Leitfaden zur Testdurchführung	116
B.1	Einführendes Briefing	116
B.2	Interviewfrage	116
B.3	Usability-Testaufgaben	117
C	Auflistung der kodierten Ergebnisse	119
C.1	Studienorganisatorische Tätigkeiten	119
C.2	Studienorganisatorische Bedürfnisse	120
C.2.1	Interviewfrage	120
C.2.2	Test	122
C.3	Wertung	127
C.4	Usability	129
C.5	Vorschläge	130
D	Materialzuordnung zum beigelegten USB-Stick	133
Erklärung		134

Abbildungsverzeichnis

1	Tätigkeiten vor der Vorlesungszeit	28
2	Tätigkeiten während der Vorlesungszeit	29
3	Tätigkeiten in Vorlesungs- und Prüfungszeit	30
4	Prüfungsrelevante Tätigkeiten während des Semesters	31
5	Weitere Tätigkeiten während des gesamten Semesters	32
6	Loginseite des Prototyps	41
7	Dashboard mit ausgeklapptem Profilmenu	42
8	Profil der Nutzerin mit Änderungsoptionen	42
9	Pop-up zur Abfrage abgeschlossener Module	42
10	Pop-up zur Abfrage persönlicher Kriterien bei der Modulwahl	43
11	Interessen-Abfrage im Pop-up mittels Dropdown-Menü und Eingabe	43
12	Abfrage der zeitlichen Präferenzen im Pop-up	43
13	Pop-up-Abfrage zur Reihenfolge inhaltlicher Einheiten der Moduldetails	44
14	Anzeige der persönlich sortierten Modulliste.	44
15	Hinweis am Modul einer voll belegten Modulgruppe mittels Tooltipp	45
16	Hinweis an einem bereits absolvierten Modul mittels Tooltipp	45
17	Anzeige der Kriterien-Passung eines Moduls mittels Tooltipp	45
18	Hinweis zur Modulgruppenbelegung an einem Modul mittels Tooltipp	45
19	Pop-up der Moduldetailinformationen in persönlicher Reihenfolge mit Hervorhebung passender Interessen mittels Tooltipp und Einfärbung	46
20	Pop-up der Moduldetails: Hervorhebung der Vorbelegung	46
21	Pop-up der Moduldetails: Hervorhebung der Lehrveranstaltungen	46
22	Anzeige des Auswahl-Tooltips an einem Modul	47
23	Anzeige des Abwahl-Tooltips an einem Modul	47
24	Anzeige gelber und roter Hinweise mittels Tooltipp je nach Konflikt-Schwere ausgewählter Module	47
25	Anzeige des Stundenplans zu Vorlesungsbeginn	48
26	Detailansicht eines Vorlesungstermins	48
27	Erstellung eines privaten Termins durch Klick in den Stundenplan	48
28	Pop-up zur Auswahl von Terminreihen zur Vor-/Nachbereitung	49
29	Pop-up zur Auswahl konkreter Zeiten (belegte Zeiten ausgegraut)	49
30	Anzeige von Terminen zur Vor-/Nachbereitung im Stundenplan	49
31	Detailansicht eines Nachbereitungstermins	49
32	Stundenplananzeige des 06.11.2025 mit Hervorhebung verpasster und dringender Termine	50
33	Detailansicht einer Abgabe	50

34	Aufgabe/Termin erledigt: ausgegraut im Stundenplan & aus Liste entfernt	50
35	Detailansicht bei Verschieben einer verpassten Nachbereitung	51
36	Verschieben einer in Abbildung 34 verpassten Nachbereitung	51
37	Pop-up zum Eintrag von Lernterminreihen nach Prüfungsbekanntgabe	51
38	Empfehlung zur Lernterminanzahl mit Tooltip im Pop-up	52
39	Vergabe von Lernterminzeiten im Pop-up (belegte Zeiten ausgegraut)	52
40	Anzeige von Lernterminen und Prüfungsanmeldung im Stundenplan	52
41	Pop-up der Prüfungsanmeldung mit Markierung in Stundenplan/Liste	52
42	Detailansicht eines Prüfungstermins	52
43	Detailansicht eines verpassten Lerntermins	53
44	Anzeige eines in Abbildung 43 verschobenen Lerntermins	53
45	Final befüllter Prüfungsbereich nach Erhalt aller Noten mit Tooltip-Hinweis zum Lernstand eines Moduls	54
46	Pop-up zur Angabe von Notenzielen	54
47	Pop-up mit Ergebnis und Optionen bei nicht bestandener Prüfung	55
48	Detailansicht eines Termins zur Klausureinsicht im Stundenplan	55
49	Vormerkung nicht bestandenes Modul für das kommende Semester	55
50	Verteilung studienorganisatorischer Tätigkeiten über die Semesterzeiträume	62
51	Verteilung aller (un)adressierten studienorganisatorischen Bedürfnisse auf die Bedürfniskategorien	65
52	Verteilung aller (un)adressierten studienorganisatorischen Bedürfnisse auf die Semesterzeiträume	65
53	Verteilung der Kategorien studienorganisatorischer Bedürfnisse auf die Se- mesterzeiträume	65
54	Anteil der Nennungen während der SP pro Bedürfniskategorie im Vergleich zum gesamten Semester	66
55	Verteilung (un)adressierter studienorganisatorischer Bedürfnisse auf die Be- dürfniskategorien während der SP	66
56	Anteil der Nennungen während der LV pro Bedürfniskategorie im Vergleich zum gesamten Semester	68
57	Verteilung (un)adressierter studienorganisatorischer Bedürfnisse auf die Be- dürfniskategorien während der LV	68
58	Anteil der Nennungen während der L pro Bedürfniskategorie im Vergleich zum gesamten Semester	69
59	Verteilung (un)adressierter studienorganisatorischer Bedürfnisse auf die Be- dürfniskategorien während der L	69
60	Anteil der Nennungen während der P pro Bedürfniskategorie im Vergleich zum gesamten Semester	71
61	Verteilung (un)adressierter studienorganisatorischer Bedürfnisse auf die Be- dürfniskategorien während der P	71
62	Matrix aufsummierter, adressierter Bedürfnisse nach Funktionen	75
63	Matrix aufsummierter, unadressierter Bedürfnisse nach Funktionen	77
64	Kombinierte Matrix aufsummierter Bedürfnisse nach Funktionen	78

Tabellenverzeichnis

1	Beispielkategorien aus dem Kodierleitfaden der qualitativen Inhaltsanalyse. In Anlehnung an Mayring (2015), eigene Darstellung.	23
2	Auflistung der für die Analyse verwendeten Merkmale des Nutzungskontexts. In Anlehnung an Geis und Tesch (2019), eigene Darstellung.	24
3	Beispielhafte konzeptionelle Erarbeitungen zur Lehrveranstaltungsorganisation im nutzungszentrierten Designprozess. In Anlehnung an Geis und Tesch (2019), eigene Darstellung.	26
4	Definition der Hauptkategorie <i>studienorganisatorische Tätigkeit</i> zur qualitativen Inhaltsanalyse. In Anlehnung an Kuckartz und Rädiker (2022), eigene Darstellung.	60
5	Ergebnisse der Anpassungsmatrix zur Modulwahl-Funktionalität. Quelle: Eigene Darstellung.	113
6	Ergebnisse der Anpassungsmatrix zur Kalender-Funktionalität. Quelle: Eigene Darstellung.	114
7	Ergebnisse der Anpassungsmatrix zur Funktionalität der Prüfungsnachbereitung. Quelle: Eigene Darstellung.	115
8	Schematischer Ablauf der Usability-Tests. Quelle: Eigene Darstellung.	117
9	Übersicht kodierter studienorganisatorischer Tätigkeiten mit Häufigkeiten. Quelle: Eigene Darstellung.	119
10	Übersicht aus der Interviewfrage kodierter studienorganisatorischer Bedürfnisse mit Häufigkeiten. Quelle: Eigene Darstellung.	120
11	Übersicht aus dem Test kodierter studienorganisatorischer Tätigkeiten mit Häufigkeiten. Quelle: Eigene Darstellung.	122
12	Übersicht kodierter Wertungen zu den Funktionen des Prototyps mit Häufigkeiten. Quelle: Eigene Darstellung.	127
13	Übersicht kodierter Usability-Rückmeldungen zu den Funktionen des Prototyps mit Häufigkeiten. Quelle: Eigene Darstellung.	129
14	Übersicht kodierter Vorschläge zu den Funktionen des Prototyps mit Häufigkeiten. Quelle: Eigene Darstellung.	130
15	Übersicht der Verweise zu weiterführenden Materialien der Masterarbeit auf dem beigelegten USB-Stick. Quelle: Eigene Darstellung.	133

Abkürzungsverzeichnis

ANPASS	Anpassung an Veränderungen
AUFW	Reduktion des Arbeitsaufwands
AUI	Adaptive User Interface
DSA	Digitales Studienassistenzsystem
ENTSCH	Unterstützung bei Entscheidungen
INFO	Erhalt relevanter Informationen
L	Lernorganisation
LV	Lehrveranstaltungsorganisation
MOTIV	Motivation
ORIENT	Orientierung
P	Prüfungsorganisation
PERS	Personalisierung
SICH	Sicherheit
SP	Stundenplanorganisation
SRFLX	Unterstützung zur Selbstreflexion
UI	User Interface

Kapitel 1

Einleitung

„Ich glaube, so viele Studierende fühlen sich allein, obwohl alles angeboten wird. Aber es greift nicht richtig. Das Angebot ist da, aber irgendwie fehlt da eine Brücke [...] Und das zu schließen, wenn man das schließen kann oder wenn man das eröffnen kann, breiter machen kann, dass man da besser hinkommt an diese Sachen. Dann wäre es glaube ich gut. Aber das ‚Wie‘ ist es. Wie will man es machen?“ (Transkript 1: 4, siehe *Transkript 1* in Anhang D)

1.1 Einführung in das Thema

In der aktuellen deutschen Hochschullandschaft wird die Studienplanung durch diverse Faktoren erschwert, wozu etwa die auf verschiedene, nicht vernetzte Systeme, statische Bereitstellung planungsrelevanter Informationen gehört, welche zudem individuelle Rahmenbedingungen nicht berücksichtigen (vgl. Hirmer et al. 2024: 17). Zur Unterstützung kamen in den letzten Jahren vermehrt digitale Studienassistenzsysteme (DSA) auf.

Durch die zunehmende Heterogenität der Studierenden und ihrer Bedürfnisse, entsteht ein Fokus auf der personalisierten Unterstützung, was teilweise in der Begrifflichkeit *Individualeller Digitaler Studienassistenzsysteme* (IDSA) Ausdruck findet (vgl. König et al. 2023: 4476). Auch das eingangs zitierte Studierendenstatement verdeutlicht, dass trotz vorhandener Unterstützungsangebote eine Diskrepanz zwischen Angebot und tatsächlicher Nutzung besteht, deren Lösung in der individuellen Ansprache liegen könnte.

Zur Adressierung dieses Bedarfs rücken Adaptive User Interfaces (AUI) in den Fokus. Diese ermöglichen eine Personalisierung von Systemen und werden im Bildungsbereich etwa schon von Lernplattformen zur Anpassung des Inhalts und Layouts an Lernstil und -erfolge der Nutzenden verwendet (vgl. Kiran Challa 2023: 8).

Obwohl im Rahmen dieser Arbeit kaum explizit formulierte AUI-Konzepte zu DSA gefunden werden konnten, liefern bestehende Quellen aus der DSA-Literatur zahlreiche Gründe für deren Verwendung, indem sie passende Ansatzpunkte aufzeigen.

So wird grundsätzlich die Relevanz individueller Unterstützung basierend auf individuellen Bedürfnissen, Wünschen und Profilen betont (vgl. König et al. 2021: 2), was AUI mittels Anpassung an die jeweiligen Nutzungsanforderungen und -kontexte erreichen können.

Zudem ergaben Umfragen unter Studierenden, dass DSA – als eine der wichtigsten Eigenschaften und Herausforderungen zugleich – eine einfache und intuitive Nutzung

ermöglichen sollen (vgl. König et al. 2023: 4486), womit Usability eine der Kernanforderungen an diese ist (vgl. Karrenbauer et al. 2023: 2047). AUI zahlen auf diesen Umstand ein, indem die Verbesserung der Usability eines ihrer Hauptziele darstellt (vgl. Carrera-Rivera et al. 2024: 1933). Dies erreichen sie beispielsweise durch die Vereinfachung des Interfaces, indem unter anderem überflüssige Funktionen oder Informationen ausgeblendet werden, womit sie weitere DSA-Anforderungen aus der Literatur ansprechen (vgl. König et al. 2023: 4489). Auch die Anforderung prominenter Positionierung persönlich relevanter Funktionen zählt dazu (vgl. Karrenbauer et al. 2023: 2062).

Ebenfalls für das digitale Studienassistenzsystem Baula der Otto-Friedrich-Universität Bamberg finden sich mittels AUI adressierbare Anforderungen. So etwa aus einer Studie abgeleitete Designprinzipien, welche unter anderem ein nutzungszentriertes Design mittels Priorisierung individueller Bedürfnisse, Ziele und Herausforderungen, eines persönlich zugeschnittenen Systems und der klaren Präsentation wichtiger Informationen und Funktionen durch visuelle Hervorhebung beinhalten (vgl. Bartel et al. 2024: 243-251).

Zudem benennen Hirmer et al. (2024: 29) den Bedarf, „relevante Informationen zum passenden Zeitpunkt des Planungsprozesses bereitzustellen“, was den Faktor Zeit als mithilfe von AUI umsetzbaren Nutzungskontext in den Mittelpunkt rückt.

Dieser ist – neben AUIs selbst – in der DSA-Forschung ebenfalls unterrepräsentiert. Bisher betraf die Erarbeitung von Anforderungen an DSA etwa die konkrete Funktionalität der Stundenplanerstellung (vgl. Hirmer et al. 2022) oder allgemeine Funktionalitäten (vgl. König et al. 2021). Zwar ordneten Karrenbauer et al. (2021: 111-118) DSA-Funktionalitäten den Zeiträumen vor, während und nach des Studiums zu und folgerten eigene Anforderungen an DSA daraus. Jedoch konnten im Rahmen dieser Arbeit keine zeitlichen Kontextualisierungen von DSA-Anforderungen über ein Semester und dessen Verlauf gefunden werden. Diese Forschungslücke sprechen König et al. (2023: 4494) konkret an: Die verschiedenen Phasen des Studiums könne ein DSA unterschiedlich unterstützen, doch müsse weitere Forschung festlegen, welche Aktivitäten mittels welcher Funktionalitäten insbesondere Unterstützung erfahren können.

Jedoch ergibt sich auch hier eine Forschungslücke, da laut Großmann und Engel (2020: 34) Aktivitäten in Bezug auf die Studienplanung „in der Erforschung und Erhebung eher ‚unterbelichtet‘“ sind.

Auf diese Fragen und Forschungslücken geht diese Masterarbeit ein.

1.2 Ziel der Arbeit

Ziel dieser Masterarbeit ist, den zeitlichen Wandel studienorganisatorischer Tätigkeiten darzustellen und daraus Konzepte adaptiver Benutzeroberflächen für das DSA Baula der Otto-Friedrich-Universität Bamberg zur Personalisierung abzuleiten, in einem Prototyp umzusetzen und mithilfe von Nutzungstests zu evaluieren. Auf diese Weise sollen die zuvor benannten Forschungslücken angesprochen werden.

Hierfür soll einerseits ein Gesamtbild studienorganisatorischer Tätigkeiten und damit der Studienplanung über den Verlauf eines Semesters gezeichnet werden, um den Aspekt der Veränderung in den Tätigkeiten Studierender und somit auch in den Bedürfnissen herauszuarbeiten, welche ein DSA adressieren kann.

Auf dieser ersten Erarbeitung basiert andererseits die Entwicklung von Konzepten Adaptiver User Interfaces für das digitale Studienassistenzsystem Baula der Otto-Friedrich-

Universität Bamberg. Diese AUI-Konzepte sollen sowohl die Personalisierung zu einem bestimmten Zeitpunkt als auch deren Veränderung über den Zeitraum eines Semesters ermöglichen und sich an die sich verändernden Aktivitäten und Bedürfnisse Studierender über die verschiedenen Phasen des Studiums anpassen.

Ein großer Schwerpunkt liegt damit auf dem zeitlichen Kontext der Nutzung eines DSA, welcher aufgrund der Begrenzung dieser Masterarbeit den Verlauf eines Semesters umfasst. In Abgrenzung zu anderen Erarbeitungen von AUIs liegt der Fokus dieser Arbeit auf dem Auffinden passender Konzepte und Ansätze, weshalb die technische Umsetzung derselben in den Hintergrund rückt.

Daraus ergeben sich folgende, aufeinander aufbauende Forschungsfragen:

1. Wie verändern sich die studienorganisatorischen Tätigkeiten und daraus abgeleiteten Bedürfnisse Studierender im Verlauf eines Semesters?
2. Wie und an welchen Stellen lassen sich Adaptive User Interfaces in das digitale Studienassistenzsystem Baula integrieren, um diese sich verändernden Tätigkeiten und Bedürfnisse Studierender zu adressieren?

1.3 Methodik

Da zur einheitlichen Entwicklung adaptiver User Interfaces sowie zur Verwendung derselben in digitalen Studienassistenzsystemen kaum Literatur existiert, positioniert sich diese Masterarbeit als explorative Untersuchung in einem bislang wenig erforschten Themenfeld.

Entsprechend folgt deren Methodik keiner etablierten Vorgabe. Da für den Erfolg adaptiver interaktiver Systeme und UI ein früher Fokus auf die Nutzerin und ihre Aufgaben relevant ist, sind für deren Anforderungsidentifikation, Design und Evaluation nutzungszentrierte Designansätze relevant (vgl. Germanakos und Belk 2016: 14).

Einen ersten Einblick in die Aufgaben der Nutzerin soll die Beantwortung der ersten Forschungsfrage geben. Hierfür wird eine Literaturanalyse zu Studienorganisation und Studienalltag durchgeführt und auf deren Ergebnisse eine qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring (2015) angewendet. Basierend darauf entsteht zur besseren visuellen Darstellung ein Zeitstrahl geclustertes studienorganisatorischer Tätigkeiten.

Als nutzungszentrierter Designansatz dient anschließend der *menschzentrierte Gestaltungsprozess* nach Geis und Tesch (2019), um mithilfe des Zeitstrahls den Nutzungskontext zu analysieren und Nutzungsanforderungen sowie Lösungen zu formulieren.

Damit diese Lösungen konkret in AUIs münden, wird eine eigens aus der Literatur erarbeitete Anpassungsmatrix auf dieselben angewendet und ihr Designkonzept in Anlehnung an die Roadmap von Carrera-Rivera et al. (2024: 1955) mittels Beachtung interaktionsbeeinflussender Dimensionen verfeinert.

Eine Auswahl der so erarbeiteten AUI-Elemente findet Umsetzung in einem interaktiven Prototyp, welcher auf dem Django-Framework und den Programmiersprachen Python, JavaScript, HTML und CSS basiert.

Zur Evaluation von Zeitstrahl und Prototyp werden Nutzungstests durchgeführt, welche aus einer Interviewfrage und Aufgaben im System bestehen. Die Durchführung der Aufgaben orientiert sich dabei an der Methodik der Usability-Tests basierend auf Riihiaho (2018) und Geis und Tesch (2019) und nutzt das Think Aloud-Protokoll zur Aufnahme von Feedback. Daraus entstehende Transkripte werden mithilfe der Software MaxQDA

auf Basis der qualitativen Inhaltsanalyse nach Kuckartz und Rädiker (2022) kodiert. Die Kodierungen dienen abschließend der Evaluierung und Überarbeitung der aus den Forschungsfragen abgeleiteten Hypothesen.

Eine detaillierte Erläuterung der einzelnen methodischen Schritte erfolgt in den jeweiligen Kapiteln.

1.4 Aufbau

Auf diese Einleitung zur Motivation und Zielsetzung dieser Arbeit folgt in Kapitel 2 die Einführung in die drei für diese Masterarbeit relevanten Themenbereiche *Digitale Studienassistenzsysteme*, *Studienplanung* und *Adaptive User Interfaces*. Hierbei werden jeweils der aktuelle Stand der Forschung sowie ein Einblick in die Grundlagen gegeben. Zum Abschluss des Kapitels folgt darauf eine Auseinandersetzung zu Überschneidungen dieser Themengebiete und damit dem konkreten Forschungsstand dieser Arbeit.

In Kapitel 3 werden, im Anschluss an die Vorstellung der verwendeten Methodik, die konzeptuellen Erarbeitungen zu beiden Forschungsfragen vorgestellt.

Kapitel 4 führt kurz in die Methodik zur Implementierung des interaktiven Prototyps ein und stellt diesen anschließend visuell ausführlich vor.

In Kapitel 5 wird die Wahl der Methoden zur Evaluierung der Hypothesen und Konzepte aus den Forschungsfragen erklärt sowie anschließend die Ergebnisse aus den Nutzungstests vorgestellt.

Kapitel 6 fasst die relevantesten Erkenntnisse aus den Ergebnissen zusammen und interpretiert diese zur Evaluation der Forschungsfragen und ihrer Hypothesen.

Kapitel 7 schließt die Arbeit mit einer kompakten Zusammenfassung ihrer Kernergebnisse ab und skizziert Perspektiven für zukünftige Forschung, die aus dieser Masterarbeit resultieren könnte.

Kapitel 2

Grundlagen & Forschungsstand

Das Forschungsfeld dieser Arbeit liegt im Schnittfeld digitaler Studienassistenzsysteme, adaptiver User Interfaces und der Studienorganisation. In den folgenden Unterkapiteln werden zur Einführung in deren Grundlagen und Forschungsstände deshalb die betreffenden Themenbereiche genauer beleuchtet. Der Einblick in den Stand der Forschung ihrer Schnittmengen, in welchen sich diese Arbeit befindet, schließt dieses Kapitel ab.

2.1 Digitale Studienassistenzsysteme

Die fortschreitende Digitalisierung der Hochschulen und ihrer Strukturen, beispielsweise angetrieben von der zurückliegenden Corona-Pandemie (vgl. Hirmer et al. 2024: 17), förderte die Entwicklung und Nutzung diverser digitaler Systeme im Hochschulkontext (vgl. Karrenbauer et al. 2021: 110). Laut Hirmer et al. (2022: 281) liegt der Fokus dieser Entwicklungen jedoch auf der digitalen Lehre statt auf Systemen „zur Unterstützung von studentischem Planen und Organisieren“, den digitalen Studienassistenzsystemen (DSA). Diese Aussage unterstützt die Literaturübersicht von Karrenbauer et al. (2021: 118), laut welcher DSA schon seit den 1990er-Jahren existieren, jedoch erst seit den letzten zehn Jahren zunehmend mehr Bedeutung erfahren.

Zur weiteren Einordnung des Themas werden folgend die diversen Definitionen (siehe Kapitel 2.1.1), Funktionalitäten (siehe Kapitel 2.1.2) und konkrete internationale sowie nationale Beispiele digitaler Studienassistenzsysteme (siehe Kapitel 2.1.3) vorgestellt.

2.1.1 Definition

Eine Auflistung diverser DSA-Beispiele in Karrenbauer et al. (2021: 118) zeigt auf, dass diese sich stark in Art und Funktionalitäten unterscheiden. Dies legt die Vermutung nahe, dass für digitale Studienassistenzsysteme keine einheitliche Definition existiert.

Bartel et al. (2024: 243) definieren DSA über ihr Ziel, Studierende bei der Suche und Organisation wichtiger Informationen für die individuelle Studienplanung zu unterstützen.

Karrenbauer et al. (2023: 2052) hingegen prägen den Begriff des individuellen digitalen Studienassistenzsystems und definieren dieses als effizientes Online-Tool zur Unterstützung von Selbstregulierung, Zielerreichung und Studienorganisation, indem es basierend auf individuellen Zielen, Interessen und Kompetenzen Funktionalitäten zur Unterstützung, Empfehlung und Erinnerung zur Verfügung stellt. Empfehlung und Erinnerung sind dabei

personalisiert, was den zunehmend heterogenen Studierendengruppen Rechnung tragen soll (vgl. König et al. 2023: 4476). Als wichtige Abgrenzung zu anderen Tools im Hochschulkontext sollen IDSA Studierende nicht direkt beim Lernen von Inhalten unterstützen (vgl. Karrenbauer et al. 2021: 110 f.), sondern beispielsweise eher Funktionalitäten zur Prüfungsorganisation anbieten (vgl. Karrenbauer et al. 2023: 2053).

Hirmer et al. (2024: 18) verstärken die Vermutung einer unklaren Definition, indem sie klarstellen, dass DSA „in allen Phasen des Studiums auf unterschiedliche Art und Weise Unterstützung bieten“ können. So legt das DSA-Projekt der Otto-Friedrich-Universität Bamberg den Schwerpunkt auf die langfristige Planung von Modulen über mehrere Studiensemester hinweg, weshalb das System als digitale Studienplanungsassistentin bezeichnet wird (vgl. Bartel et al. 2024: 243f.).

Diese Arbeit folgt der weiten Definition von Hirmer et al. (2024) zu DSA und legt dabei den Fokus auf die Unterstützung der Studienplanung in allen Phasen des Studiums. Während Hirmer et al. (2024) unter Studienplanung jedoch primär die Modulplanung verstehen, wird die Definition des Begriffs für diese Arbeit in Kapitel 2.2.1 erläutert.

2.1.2 Aufbau & Funktionalitäten

Durch die individuellen Anwendungskontexte jeder Hochschule fehlt neben einer einheitlichen Definition ein einheitlicher Aufbau bisher bestehender DSA.

Zu den in der Literatur genannten typischen Funktionalitäten gehören:

- Leistungsberichte, Planung und Organisation von Prüfungen mittels Checklisten oder Lerntipps, Fernunterricht, Änderung des Studienverlaufs, Planung von Lehrveranstaltungen und Events (vgl. Karrenbauer et al. 2021: 115)
- Vermittlung relevanter Informationen zum Studium, Empfehlung interessanter Lerninhalte, Festlegen eigener Studienziele, Monitoring der erbrachten Leistungen, Mensaplan, Überprüfung auf studienrelevante Regularien (vgl. Hirmer et al. 2024: 18 f.)
- Verknüpfung verschiedener Informationsquellen, Empfehlung von Modulen, Durchführung von Selbsteinschätzungstests und Kontaktaufnahme zu Beratungsangeboten (vgl. Ochs et al. 2023: 2 f.)

2.1.3 Beispiele

Die folgenden Erwähnungen digitaler Studienassistenzsysteme teilen sich in internationale sowie deutschsprachige Quellen ein, da DSA zumeist an den landes- bzw. hochschultypischen Kontext angepasst sind.

Internationale digitale Studienassistenzsysteme

Einen Überblick über bestehende DSA und deren Funktionalitäten der letzten 20 Jahre liefern Karrenbauer et al. (2021). Hierbei ordnen sie diese den verschiedenen Phasen des studentischen Lebenszyklus (vor, während und nach dem Studium) zu (vgl. Karrenbauer et al. 2021: 114-117). Dabei finden für die Phase während des Studiums unter anderem folgende zumeist internationale DSA Erwähnung (vgl. Karrenbauer et al. 2021: 115 f.):

- Das DSA von Chen et al. (2012) unterstützt mittels standortbasierter Nachrichten, Ressourcenaustausch, Terminplanung und sozialem Networking.
- *LiSA* von Dibitonto et al. (2018) stellt allgemeine und Einschreibeinformationen bereit und erinnert per Push-Nachricht an individuelle Fristen.
- *AdviseMe* von Henderson und Goodridge (2015) unterstützt die Vorbereitung auf mündliche Prüfungen.
- Das dialogbasierte System von Muangnak et al. (2020) hilft bei der Anrechnung von Punkten.
- Das DSA von Kamal (2012) empfiehlt Studierenden Kurse basierend auf den Rückmeldungen anderer Studierender mit ähnlichen Interessen und Laufbahnen.

Einige der in Karrenbauer et al. (2021: 115 f.) genannten DSA überschneiden sich in ihrer angedachten Funktionalität. Auch die weiteren Recherchen für diese Arbeit haben das Bild ergeben, dass sich vermehrt Umsetzungen finden, die entweder FAQ für Studierende aufbereiten oder Empfehlungen zur Modulwahl geben. So erstellte Nwankwo (2018: 13) etwa einen webbasierten Echtzeit-Chatbot *AdvisorBot*, welcher basierend auf Studierendenaten wie Kursbelegung und Noten in Kommunikation mit den Studierenden tritt, um etwa Karrierewünsche, Interessen oder persönliche Zeitpläne abzufragen, woraus ein Stärken-Schwächen-Profil sowie eine Empfehlung für die Kursbelegung resultieren. Der *Virtual Student Advisor* von Suvethan et al. (2016: 155 f.) verwendet hingegen natürliche Sprachverarbeitung zur Beantwortung studentischer Fragen basierend auf manuell eingepflegten FAQ, unterstützt bei der Vergabe von Studienberatungsterminen sowie beim Sammeln von Vorlesungsfeedback.

Deutschsprachige digitale Studienassistenzsysteme

Hirmer et al. (2024) und Ochs et al. (2023) zählen aktuelle Projekte und DSA mit einem Schwerpunkt auf Studienplanung und -organisation im deutschsprachigen Raum auf. Beide Quellen stellen zudem das gemeinsame DSA Baula der Otto-Friedrich-Universität Bamberg vor, das Studierende bei der (langfristigen) Planung von Modulen unterstützt.

Die folgenden Erwähnungen beziehen sich auf DSA aus der deutschsprachigen Hochschullandschaft (vgl. Hirmer et al. 2024: 18 f.):

- Das Verbundprojekt *SIDDATA* von Weber et al. (2022) kann Studierenden offene Lernressourcen empfehlen sowie studienrelevante Informationen liefern, etwa zu Auslandsaufenthalten, und wird von Hirmer et al. (2024: 18) als wesentlicher Treiber des Forschungsfeldes bezeichnet.
- Das Projekt *Smart Success* von Lutz & Mayer (2019) legt den Fokus auf Studienverlaufsplanung und ermöglicht eine individuelle Planung kombiniert mit Monitoring-Maßnahmen, die bei starken Abweichungen beispielsweise eine Beratung empfehlen.
- Ähnlich unterstützt *AIStudyBuddy* von Judel et al. (2023) die Studienverlaufsplanung, indem diese teilweise basierend auf Künstlicher Intelligenz (KI) automatisch generiert wird und von den Studierenden unter Einhaltung von Studiengangsregelungen angepasst werden kann.

Ochs et al. (2023: 2 f.) ergänzen das DSA *CMlife* der Universität Bayreuth sowie *IPS2* der Universität Göttingen, welche teilweise durch Verknüpfung verschiedener Informationsquellen und Systeme bei der Studienplanung unterstützen, und *Get your Study Plan* von Bittner et al. (2015), das Studierenden Module basierend auf den Erfahrungen Studierender, Dozierender und der Studienordnung empfiehlt.

Gumhold und Weber (2003: 9) entwickelten das Assistenzsystem *SASy* zur „Übersetzung“ von Prüfungsordnungen in Alltagssprache, um studienbezogene Fragen mittels FAQ zu beantworten sowie zur Handreichung von Musterbriefen für die häufigsten Anträge.

2.2 Studienplanung

Literatur und Definitionen zur Studienplanung als Summe studienorganisatorischer Tätigkeiten sind bislang rar, da dieser Aspekt des studentischen Workloads „in der Erforschung und Erhebung eher ‚unterbelichtet‘“ ist (vgl. Großmann und Engel 2020: 34). Zudem konzentriert sich die vorhandene Literatur meist auf die zeitliche Investition dieser Tätigkeiten, während deren konkrete Ausgestaltung weitgehend im Hintergrund bleibt.

Daher wird in den folgenden Unterkapiteln zu Definition und Forschungsstand der Studienplanung im Rahmen des Vorhandenen ein Einblick in den studentischen Alltag an deutschen Hochschulen angestrebt.

2.2.1 Definition

In der wissenschaftlichen Literatur konnten im Rahmen dieser Arbeit bislang nur wenige explizite Definitionen der Studienplanung gefunden werden. Entsprechend wird im Folgenden auf die Definition von Hirmer et al. (2022: 281) Bezug genommen, laut welcher der Begriff *Studienplanung* im Hochschulkontext zur Beschreibung von Prozessen zur Kurs- und Modulplanung sowie für alle Prozesse verwendet werden kann, die das Leben Studierender beeinflussen. Im Rahmen der eigenen Arbeit definieren Hirmer et al. (2022: 281) Studienplanung als Prozess zur Modulauswahl.

Diesem Beispiel folgend, sind im Rahmen dieser Arbeit mit dem Begriff der *Studienplanung* die Aufzählung sowie der zeitliche Ablauf studienorganisatorischer Tätigkeiten innerhalb eines Studiensemesters gemeint und somit alle organisatorischen Tätigkeiten, die im Kontext der Bewältigung des Studiums ausgeführt werden. Der Fokus liegt dementsprechend auf der Organisation von Studienalltag und Lernen und der Betrachtung deren zeitlicher Einteilung über ein Semester. Im weiteren Verlauf der Arbeit wird der Begriff der *studienorganisatorischen Tätigkeiten* der *Studienplanung* vorgezogen, um sich von deren verwendetem Modulplanungsfokus abzugrenzen.

2.2.2 Stand der Forschung

Die folgenden Unterkapitel befassen sich thematisch mit Forschung zu verschiedenen Aspekten des Studienalltags und damit verbundener Tätigkeiten.

Studentischer Workload und Studierverhalten

Relevante Literatur findet sich in Großmann und Engel (2020: 33 f.), deren *Modell des studentischen Workloads* zur Darstellung der zeitlichen Studieninvestitionen vier Kate-

gorien enthält: Präsenzzeit in Lehrveranstaltungen, Zeit für das Selbststudium, Zeit für das Erledigen studienorganisatorischer Angelegenheiten und Wegzeiten. Der individuelle Umfang des Workloads resultiert dabei aus drei zentralen Komponenten (vgl. Großmann und Engel 2020: 31): den Vorgaben und Anforderungen der Hochschule, den individuellen Merkmalen der Studierenden (darunter Fähigkeiten und Interessen) und ihrer sozialen Situation, etwa Betreuungs- oder Erwerbstätigkeit. Dabei stellen soziale Situation und Vorgaben der Hochschule Determinanten der Umwelt dar, die von außen Anforderungen an die Studierenden stellen, und die Merkmale die Determinanten der Person, welche die Art der Umsetzung dieser Anforderungen festlegen (vgl. Großmann und Engel 2020: 35). Die einzelnen Determinanten sind dabei so vielschichtig, dass sie einen individuellen Einfluss auf das Studierverhalten und damit den studentischen Workload haben können (vgl. Großmann und Engel 2020: 48).

Auch Schulmeister (2022: 83) sieht in Hochschulpräsenz, Selbststudium und Organisation die Workload-bildenden Variablen, womit er die in Großmann und Engel (2020) genannten Wegzeiten ausschließt. Zur Erfassung des Studierverhaltens ließ Schulmeister (2022: 83-93) vier Informatik-Studierende fünf Monate lang täglich ihre Studententätigkeiten registrieren und konnte dabei die höchste Varianz innerhalb sowie zwischen Studierenden in der Selbststudienzeit feststellen. Einsicht in die konkreten Tätigkeiten bestand jedoch nicht.

Auch in der *ZEITlast*-Studie zur Erfassung des studentischen Workloads dokumentierten Bachelorstudierende über fünf Monate hinweg ihren Tagesablauf (vgl. Metzger und Schulmeister 2020: 235). Die Ergebnisse zeigten, dass Studierende ihre Wochen individuell organisieren, eine Gemeinsamkeit jedoch im geringen Zeitaufwand für das Selbststudium zu Beginn der Vorlesungen im Vergleich zu extrem hohen Zeitinvestitionen wenige Wochen und Tage vor den Klausuren besteht (vgl. Metzger und Schulmeister 2020: 240-246).

Lernumgebungen und Mediennutzung

Einen ganzheitlichen Blick auf das Studierverhalten ermöglicht das Konzept der studentischen Lernumgebung von Lorås und Aalberg (2021: 11) mit den fünf Dimensionen Organisation (von Lernaktivitäten der Hochschule sowie Selbststudium), Taktiken des Selbststudiums, Planung und Prioritäten (Management des Studienpensums), zeitliches Engagement und Studienumgebung (vgl. Lorås und Aalberg 2021: 12). Aus wöchentlichen Reports Informatikstudierender im ersten Semester konnte so im Rahmen des Konzepts folgendes Studierverhalten festgestellt werden (vgl. Lorås und Aalberg 2021: 11-15):

- Studierende verbringen die meiste Zeit in Vorlesungen und für das Einzelstudium, wobei sich die Vorlesungsteilnahme schon nach den ersten zwei Wochen reduziert.
- Taktiken für das Selbststudium sind vor allem Internetnutzung, Bearbeitung von Abgaben & Beispielen aus den Vorlesungen, wobei letztere besonders für die Prüfungsvorbereitung relevant werden.
- Manche Kurse werden prioritär behandelt, was mit höheren Zeitinvestitionen in diese einhergeht.
- Das zeitliche Engagement nimmt bis Ende des Semesters ab, wobei Studierende an allen Wochentagen – primär abends – arbeiten.

- Hauptstudienort ist das Zuhause, gefolgt von PC-Räumen und Studienplätzen am Campus.

Auch Mayrberger und Bettinger (2014: 156 f.) konzentrierten sich auf die persönliche Lernumgebung Studierender, die sie als mediales Arrangement zur Organisation studienrelevanter Informationen und Vernetzung mit anderen Personen verstehen. Durch Ausgabe von Tablets und Befragungen sollten Potenziale derselben in studentischen Lern- und Organisationsprozessen gefunden werden. Die Auswertungen zeigen auf, dass Studierende Tablets zur Studienorganisation, mobilen Rezeption von Lehrinhalten und Kommunikation nutzten, während zum Lernen an festen Orten der Laptop und für alle Bereiche analoge Hilfsmittel verwendet wurden (vgl. Mayrberger und Bettinger 2014: 163-165).

Eine Fortführung dieser Studie durch Galley et al. (2017) stellte das Tablet als optimales Mittel zur Lernorganisation dar und gab mittels Gruppendiskussionen tiefere Einblicke in studentische Lernumgebungen (vgl. Galley et al. 2017: 181-190):

- Bevorzugung einer (im Rahmen der Hochschulvorgaben) freien Gestaltung des Stundenplans und damit das selbstbestimmte Organisieren von Lernzeit und -ort
- Nutzung von Social Media-Apps zur Kommunikation und Organisation von Projektgruppen und Cloud-Diensten zur Verwaltung von Lerninhalten, was eine Verlagerung von Gruppenarbeiten (Verlagerung in den virtuellen Raum)
- Einige Studierende verordnen sich zum Schutz der privaten Zeit Feierabendzeiten oder unifreie Wochenenden
- Lernzeiten haben kein festes Muster, jedoch tendenzielles Aufschieben von Aufgaben bis zum Schluss
- Wenige Studierende lernen mit einem fixen Arbeitsplan
- Techniknutzung: Laptop für größere, stationäre Aufgaben, Smartphone und Tablet bei kleineren Aufgabenpaketen unterwegs

Aus der Angebotsseite ergibt sich eine weitere Sichtweise auf die Studienplanung. Auch wenn das Angebot nicht immer aus einem Bedarf entsteht, finden sich besonders bei etablierten Lösungen Rückschlüsse auf das organisatorische Verhalten Studierender. Eine Zusammenfassung mobiler Unterstützungsangebote aus dem Hochschulbereich erstellten Kiy und Lucke (2018: 781) und unterteilen diese in drei Überkategorien:

- Unterstützung allgemeiner Aufgaben (Inhalte erstellen, verwalten und konsumieren)
- Unterstützung organisatorischer Aufgaben (z.B. mittels Kalendern, Mails, Chats, Gruppen- und Arbeitsplanung)
- fachspezifische Unterstützung (z.B. Übersetzungswörterbücher)

Genauere Beispiele beinhalten den Zugriff auf elektronische Ressourcen sowie Neuigkeiten der Hochschule, kollaboratives Bearbeiten von Inhalten, Aufgabenpakete erstellen und Abgabefristen einhalten sowie aus dem weiter gefassten Bereich Apps zum Nachschlagen von Verkehrsverbindungen, Mensaspiseplänen und Literatur aus der Bibliothek (vgl. Kiy und Lucke 2018: 786).

Auf Seiten der Hochschule ermöglichen Lern-Management-Systeme den Zugriff auf Kurse und deren Inhalte. Hochschul-Apps unterstützen bei den diversen organisatorischen Aufgaben und können teilweise von den Studierenden entsprechend ihrer individuellen Bedürfnisse konfiguriert werden (vgl. Kiy und Lucke 2018: 787-794). So gibt etwa eine Hochschul-App in der Studieneingangsphase Informationen zu wichtigen Terminen und Ansprechpersonen sowie die Möglichkeit zu Feedback (vgl. Kiy und Lucke 2018: 794).

Erwartungen und Unterstützungsbedarf Studierender

Wendt et al. (2016: 224) konzentrierten sich in einer Befragung auf Studienanfängerinnen der eigenen Universität und deren Erwartungshaltung an ein Studium, um eine erfolgreiche Betreuung in dieser kritischen Phase zu ermöglichen. Genannt wurden dabei unter anderem Berufsvorbereitung, der Wunsch nach konkreten Ansprechpersonen und der Aufbau eines fachlichen sowie sozialen Netzwerks (vgl. Wendt et al. 2016: 227).

Einen detaillierten Einblick in das Leben Studierender liefert die aktuellste Erhebung zur Studiensituation sowie den studentischen Orientierungen an Universitäten und Fachhochschulen (vgl. Multrus et al. 2017). Mit Fokus auf den Semesteralltag lassen sich daraus folgende Erkenntnisse ziehen:

- Studienanfängerinnen erhalten an vielen Hochschulen Einführungen und Einstiegshilfen, wie Orientierungswochen, Tutorinnenprogramme und Einschreibehilfe, sowie bei der Zimmersuche (vgl. Multrus et al. 2017: 16 f.).
- Die zeitliche Investition in Präsenz- und Selbststudium unterscheidet sich zwischen Fachhochschule (Schwerpunkt Präsenz) und Universität (Schwerpunkt Selbststudium) (vgl. Multrus et al. 2017: 22).
- Beratung und Unterstützung wünschen sich Studierende unter anderem in Prüfungsangelegenheiten, bei fachlichen Problemen, inhaltlichen Fragen, der Anfertigung von Hausarbeiten und der Studienplanung – präferiert per Internet bzw. E-Mail (vgl. Multrus et al. 2017: 48-50).

Toth (2020: 80-88) befasst sich mit Beratungssituationen von Bachelorstudierenden durch das Studienbüro im Studienalltag: Ein Teil der Anfragen betrifft die Übermittlung relevanter Informationen oder Dokumente, während Beratungsgespräche meist auf persönliche, inhaltliche oder administrativ-organisatorische Probleme zurückzuführen sind. Letztere treten insbesondere in den ersten zwei Fachsemestern auf und betreffen die Selbstorganisation der Studierenden, etwa die Stundenplanerstellung. Die meisten Beratungsgespräche finden jedoch in den folgenden beiden Semestern statt, häufig zu organisatorischen Themen wie Leistungsübersichten für Unternehmen, BAföG-Angelegenheiten oder Pflichtpraktikumsbestätigungen. Organisatorische Anfragen ziehen sich teilweise bis in die letzten Fachsemester fort. Als zentrale Ursache für diese Probleme werden Zeitmanagement und selbstgesteuertes Lernen identifiziert.

Modulplanung und Entscheidungsverhalten

Ein wichtiger Teil studienorganisatorischer Tätigkeiten besteht in der Planung des nächsten Semesters und der Modulbelegung, was der Studienplanungsdefinition von Hirmer et al. (2023) folgt. Mittels Interview-Auswertungen konnten Hirmer et al. (2023: 4628) relevante

Kriterien zur Modulwahl sowie Planungspersonas Studierender erarbeiten. Diese zeigen, dass Studierende Module unter anderem basierend auf organisatorischen Informationen wählen, wie ECTS-Zahl und Vorlesungs-/Prüfungsterminen, sowie basierend auf Interesse, bisheriger Belegung, Präferenz für Institute und Lehrpersonal oder die gemeinsame Belegung mit bzw. Empfehlung durch Freundinnen (vgl. Hirmer et al. 2023: 4628). Die Planungspersonas unterteilen Entscheidungen basierend auf externen Faktoren, Verfolgung einer langfristigen und effizienten Kursplanung sowie Verfolgung einer Interessen-basierten Kursplanung (vgl. Hirmer et al. 2023: 4628-4629).

2.3 Adaptive User Interfaces

Anpassung und Personalisierung sind wichtig, um die Fülle an Nutzenden und deren Kontexten zu bedienen (vgl. Germanakos und Belk 2016: 4). In diesem Zusammenhang werden Adaptive User Interfaces (AUI) in der zunehmend digitalen Welt eine immer größere Rolle spielen (vgl. Kiran Challa 2023: 2), weshalb im Folgenden deren Definition, Aufbau und Vor- sowie Nachteile vorgestellt werden.

2.3.1 Definition

In der Literatur lassen sich verschiedene Definitionen für AUI finden. Nach Überprüfung dieser Vielfalt definieren Carrera-Rivera et al. (2025: 154) diese als intelligente Benutzeroberflächen, die KI-Techniken, wie Maschinelles Lernen, Empfehlungssysteme oder Natürliche Sprachverarbeitung nutzen, um eines oder mehrere ihrer Elemente dynamisch in Echtzeit an Nutzungsanforderungen anzupassen. Eine Anpassung basiert laut Miraz et al. (2021: 7) auf ständiger Partizipation mit der Nutzerin während einer Sitzung und darf nur erfolgen, wenn sie die Interaktion mit dem System verbessert. In der weiteren Literatur finden sich analog zur Anpassung an Nutzungsanforderungen unter anderem die Anpassung an Nutzungskontext, Verhalten, Interaktion (vgl. Khamaj und Ali 2024: 165) und Bedürfnisse (vgl. Shrestha et al. 2022: 103).

Adaptive steht für Adaptivität und beschreibt die automatische Anpassung von Systemeigenschaften zur Laufzeit mithilfe eines systemeigenen Entscheidungsmechanismus (vgl. Miraz et al. 2021: 6). In Abgrenzung dazu meint Anpassungsfähigkeit (*Adaptability*) die Möglichkeit Nutzender, zwischen verschiedenen ins System integrierten Darstellungs- und Interaktionsmerkmalen zu wählen (vgl. Gullà et al. 2015: 3), und damit deren Kontrolle über das UI (vgl. Miraz et al. 2021: 21). Somit werden adaptive UI vom System verwaltet und automatisch angepasst wohingegen anpassungsfähige UI von den Nutzenden auf Grundlage ihrer Präferenzen angepasst werden (vgl. Shrestha et al. 2022: 104). Auch Mix-Systeme aus beiden Mechanismen sind möglich (vgl. Miraz et al. 2021: 6).

In den zahlreichen Definitionen adaptiver User Interfaces finden sich Unstimmigkeiten: So unterscheiden Shrestha et al. (2022: 104) adaptive von anpassungsfähigen UI durch die automatische Anpassung wohingegen Lavie und Meyer (2010: 512) vier Stufen der AUI aufführen: keine Anpassungsmöglichkeit; Vorschlag mehrerer Handlungsoptionen; Vorschlag der wahrscheinlichsten Aktion und Ausführung nach Zustimmung; selbstständige Ausführung von Aktionen ohne Zustimmung der Nutzenden. Nach Shrestha et al. (2022) wären diese Adaptivitätsstufen ein Mix zwischen Adaptivität und Anpassungsfähigkeit, werden von Lavie und Meyer (2010) jedoch nur für AUI definiert.

Weiterhin sind laut Definition von Carrera-Rivera et al. (2025) AUI intelligent, wohingegen laut anderer Quellen die Nutzung von KI-Techniken aus diesen intelligente User Interfaces macht (vgl. Brdnik und Šumak 2022: 1). Diese unklare Definitionsgrenze kann auch in der synonymen Verwendung und Verwechslung beider Begriffe diverser Studien beobachtet werden (vgl. Brdnik und Šumak 2022: 1 f.), weshalb der Bedarf einer klaren Trennung beider Begriffe als zukünftige Aufgabe der Forschung formuliert wurde (vgl. Brdnik und Šumak 2022: 7).

Für die eigene Arbeit soll an dieser Stelle vor allem die Abgrenzung zu anpassungsfähiger UI basierend auf Shrestha et al. (2022) als Definition dienen, womit die automatische, systemseitige Anpassung des UI im Fokus steht. Die Verwendung von KI-Techniken wird dabei als eine moderne Weiterentwicklung verstanden, womit aufgrund einer effizienten Datenakquise und -verarbeitung eine verbesserte Anpassung an den Nutzungskontext ermöglicht wird. Die Definition von Carrera-Rivera et al. (2025) hat für diese Arbeit insofern Gültigkeit, dass sie als Ziel der Anpassung Nutzungsanforderungen festlegen, welche sich aus Bedürfnissen, Verhalten und weiteren Nennungen anderer Definitionen ergeben.

2.3.2 Aufbau & Funktionsweise

Zu Aufbau und Umsetzung von AUI finden sich in der Literatur zahlreiche Ansätze. So verwendet Yigitbas et al. (2019: 2 f.) etwa ein komponentenbasiertes Framework, bestehend aus den großen Komponenten *Kontexterfassung*, *Entscheidungsfindung* und *Anpassungslogik*. de Freitas et al. (2022) hingegen stellen einen Ontologie-basierten Ansatz mit einem Netzwerk aus operationalen Ontologien vor. In ihrer Übersichtsarbeit zu Forschung aus über 55 Jahren stellen zudem Miraz et al. (2021: 21) fest, dass es zur Umsetzung von AUI zahlreiche Techniken gibt.

Dem entgegen existieren aktuell keine einheitlichen Softwarearchitekturen oder etablierten Frameworks, welche die Entwicklung von AUI über den gesamten Lebenszyklus unterstützen und einen festen Leitfaden bieten, was unter anderem an produktspezifischen Entwicklungsgründen liegen könne (vgl. Carrera-Rivera et al. 2024: 1935). Ein Ergebnis davon ist die fehlende Angabe einer konkreten Designmethodik in so manchen AUI-Studien (vgl. Wang et al. 2024: 886), ein anderes das Fehlen eines etablierten Validierungsprozesses entwickelter AUI (vgl. Carrera-Rivera et al. 2024: 1935).

Miraz et al. (2021: 7) stellen ein allgemeines Konzept zum Aufbau von AUI auf, deren drei genannte Komponenten dem Aufbau des komponentenbasierten Frameworks von Yigitbas et al. (2019) entspricht.

Carrera-Rivera et al. (2025: 156) erstellten ein kontextsensitives Empfehlungssystem, dessen Framework einen strukturierten Ansatz mit vordefinierten Richtlinien und Komponenten zur Erstellung von AUI liefern soll. Der Entwicklungsprozess teilt sich dabei in eine Designphase und die technische Umsetzung ein.

Für das Design von AUI müssen verschiedene, die Interaktion beeinflussende Dimensionen beachtet werden (vgl. Carrera-Rivera et al. 2025: 158-160):

- **Anpassungsziele:** Welche UI-Elemente werden basierend auf welchen vom Entscheidungsmechanismus gewählten Adaptionstilen verändert?
- **Auslöser der Anpassung:** Welche Mechanismen und Daten lösen eine Anpassung aus?

- **Momente der Anpassung:** Wann werden die Anpassungen ausgeführt?
- **Kontrolle über die Anpassung:** Wie automatisch findet die Anpassung statt? Wie stark nehmen Nutzende durch implizite/explicite Eingaben an der Entscheidung teil? Wie sichtbar ist die Anpassung für die Nutzenden?

Die technische Umsetzung besteht aus vier Schritten: Datenakquise, Modellierung, logische Schlussfolgerung und Anpassung des UI (vgl. Carrera-Rivera et al. 2025: 160-166), was sich mit weiterer Literatur deckt (vgl. Sili et al. 2016; Yigitbas et al. 2019). Nach der Umsetzung ergänzen Carrera-Rivera et al. (2024) das Monitoring als ständige Aufgabe während der Nutzung.

Aus diesem Grund werden im Folgenden die im Rahmen dieser Arbeit gewonnenen Erkenntnisse aus verschiedenen Literaturquellen diesen fünf Themenbereichen zugeordnet.

Datenakquise

Die Datensammlung soll das Verständnis von Verhalten und Intentionen der Nutzerin zur Wahl der richtigen Anpassung ermöglichen (vgl. Kiran Challa 2023: 2). Sie teilt sich in explizite Methoden, zumeist Fragebögen, sowie implizite Methoden, welche etwa durch Extraktion von Klickwegen oder Suchanfragen kein Eingreifen der Nutzerin benötigen (vgl. Sili et al. 2016: 202).

Eine andere Einteilung der Datenakquise-Methoden unterscheidet sichtbare Eingaben, darunter Fragebögen, Einstellungen und Gesundheitsdaten oder Analyse von Verhaltensdaten auf dem UI, von unsichtbaren Eingaben, wie Signale und elektronische Impulse von Sensoren, Smartphonemikrofone oder Webcams (vgl. Wang et al. 2024: 875 f.).

Die Art der Daten hängt vom jeweiligen Anwendungsfall ab. So hat beispielsweise ein AUI einer Gesundheits-Applikation größeres Interesse am Gewicht der Nutzerin als das AUI einer Wetter-Applikation. Dadurch ist auch die Einteilung der primären Datenquellen zur Datenakquise von Studie zu Studie unterschiedlich. An dieser Stelle soll beispielhaft folgende Einteilung der Datenarten hervorgehoben werden (vgl. Kiran Challa 2023: 2):

- Von der Nutzerin bereitgestellte Daten, wie Auswahl- und Einstellungstätigkeiten sowie Feedback mittels Umfragen oder Formularen
- Interaktionsdaten, wie Klicksequenzen einer Person auf einem Interface
- Kontextdaten, wozu die Eigenschaften der Interaktionsumgebung zählen, wie Gerätetyp, Standort und Zugriffszeitpunkt

Da es sich bei den gesammelten Daten um große Mengen handeln kann, sind Speicherung und Datenmanagement wichtige Punkte für die Umsetzung von AUI. Kiran Challa (2023: 3) unterteilt drei Möglichkeiten: (relationale) Datenbanken zur strukturierten Speicherung und effizienten Abfrage; Datenspeicher zur Sammlung großer Datenmengen und Mustererkennung; Frameworks zur Echtzeit-Datenverarbeitung für direkte Antworten des UI auf Aktionen der Nutzerin.

Die Qualität der Datenakquise beeinflusst maßgeblich die Qualität der AUI (vgl. Kiran Challa 2023: 3), weshalb Miraz et al. (2021: 21) ein größeres Gewicht auf die Akquise impliziter Interaktions- statt expliziter Feedbackdaten legen. Die Begründung hierfür liegt in möglichen Verfälschungen durch aktive Eingabe, weshalb die Relevanz von KI-Techniken

hervorgehoben wird, um Nutzungsmodelle implizit und dynamisch durch Auswertung von Interaktionen erstellen und aktualisieren zu können (vgl. Germanakos und Belk 2016: 12).

Modellierung

Die Modellierung stellt einen Prozess dar, bei welchem Daten in sinnvollen Elementen repräsentiert werden (vgl. Carrera-Rivera et al. 2025: 161). Dabei werden aus den gesammelten Daten die wichtigen Merkmale zur Erstellung und Aktualisierung eines Profils definiert, etwa von Nutzungsprofilen aus dem zugehörigen Modell (vgl. Kiran Challa 2023: 3), welche so eine konkrete Momentaufnahme einer Nutzerin darstellen (vgl. Sili et al. 2016: 201). Diese Strukturierung erleichtert im Anschluss Analyse und Interpretation der gesammelten Daten (vgl. Carrera-Rivera et al. 2024: 1942).

Ähnlich der verwendeten Datentypen basiert die Modellierung der Daten auf dem Grund der Anpassungen. Da sich AUI oft an Nutzende anpassen sollen, ist ein häufig in der Literatur vertretenes Modell das Nutzungsmodell (vgl. Brdnic und Šumak 2022: 6). Dieses legt als Kern von Adaptions- und Personalisierungssystemen fest, welche Eigenschaften der Nutzerin wichtig sind und wie diese repräsentiert, gesammelt und im Zeitverlauf gepflegt werden (vgl. Germanakos und Belk 2016: 12).

Neben nutzungsbezogenen Daten benötigen adaptive Systeme oft weitere Daten, um Interaktion und Verhalten optimal an den Nutzungskontext (vgl. Shrestha et al. 2022: 104) anzupassen. Den Kontext beachtende Systeme werden auch kontextsensitive Systeme genannt (vgl. Sili et al. 2016: 203). Jedoch existiert keine einheitliche Vorstellung, welche Daten Teil des Kontexts sind, da je nach Anwendungsfeld nur eine Auswahl nötig ist (vgl. Sili et al. 2016: 202 f.). So verstehen beispielsweise Sili et al. (2016: 202 f.) unter Nutzungskontext etwa Parameter wie Helligkeit, Lautstärke, Standort, Richtung, Geschwindigkeit sowie Aufgabe oder Ziel der Nutzerin. Demgegenüber unterscheiden Hussain et al. (2018: 2) drei Kontextbereiche: die Nutzerin (Profil, Demografie, kognitive und physische Merkmale, Sensorik, Aktivitäten und Aufgaben), die Plattform (Gerät, Software) und die Umwelt (Raum-Zeit-Attribute, Aufgaben, Helligkeit, Lautstärke, Standort).

Die konkrete Speicherung der Daten erfolgt unter anderem über Key-Value-Modelle, Markup-Schema-Modelle oder Ontologie-basierte Modelle (vgl. Sili et al. 2016: 202).

Typische Herausforderungen im Modellierungsprozess sind das „cold-start problem“ aufgrund bei Erstnutzung fehlender impliziter Nutzungsdaten, dürftige Nutzungsprofile aufgrund unvollständig ausgefüllter expliziter Nutzungsdaten, und das korrekte Wiedergeben des Einflusses verschiedener Kontexte auf die Systemnutzung, wie etwa Nutzung Zuhause oder unterwegs (vgl. Ghosh et al. (2009), zitiert nach Sili et al. (2016: 202)).

Schlussfolgerung

Die Anpassungsentscheidung basiert auf den gesammelten Daten, beeinflusst den folgenden Anpassungsprozess und kann über verschiedene Ansätze getroffen werden (vgl. Sili et al. 2016: 203). Drei grundsätzliche Strategien sind (vgl. Wang et al. 2024: 878-881):

- **Anpassung mittels Feedbackschleifen:** iterative und kontinuierliche Anpassung basierend auf Rückmeldungen von Umwelt und Nutzerin (z.B. mittels Likert-Skalen oder Trackingdaten)

- **regelbasierte Anpassung:**, Anpassung basierend auf zur Designphase vordefinierten Regeln; können zudem mittels KI-Techniken zu Laufzeit deduziert werden (vgl. Hussain et al. 2018: 2)
- **Anpassung mittels KI:** Anpassungen basierend auf vorhersagenden Algorithmen

Je nach Anpassungsziel eignen sich für die Erstellung von AUI unterschiedliche Algorithmen des Maschinellen Lernens. So ermöglicht *Überwachtes Lernen* insbesondere eine Klassifizierung oder Vorhersage von Variablen, *Unüberwachtes Lernen* das Clustering von Nutzungsgruppen sowie die strukturtreue Reduzierung der Datensetgröße, und *Verstärkendes Lernen* ist insbesondere dann effektiv, wenn sich die Umwelt ständig verändert und neue Interaktionsmuster nötig macht (vgl. Kiran Challa 2023: 4)

Die Wahl des passenden Ansatzes resultiert aus der Natur der verfügbaren Daten (vgl. Sili et al. 2016: 203). So können quantitative Werte, wie Zahlen von 0 bis 100, praktisch regelbasiert mit Vergleichsoperatoren und if-then-else-Statements verwendet werden, während Werte aus der Wahrscheinlichkeitsverteilung eher Ansätze aus dem Maschinellen Lernen benötigen (vgl. Sili et al. 2016: 204).

Diese beiden genannten Ansätze finden sich in den meisten Umsetzungen (vgl. Carrera-Rivera et al. 2025: 155). Doch während frühere adaptive Systeme oft den nur in spezifischen Kontexten effektiven, regelbasierten Ansatz wählten, verwenden neuere Systeme Techniken des Maschinellen Lernens zur automatisierten Erstellung von Regeln basierend auf den Interaktionsdaten der Nutzerin (vgl. Gaspar-Figueiredo et al. 2025: 3). Diese bieten mehr Flexibilität, um dynamische und unvorhersehbare Aktionen in Echtzeit zu behandeln (vgl. Gaspar-Figueiredo et al. 2025: 3). Auch Miraz et al. (2021: 17) sehen in diesen Algorithmen mehr Potential für genauere Entscheidungen und damit optimale Anpassungsergebnisse.

Anpassung des UI

AUI können eine Bandbreite dynamischer Anpassungen bieten: von allgemeinen visuellen Veränderungen von Größe, Farbe und Position, bis zu fortgeschrittenen AUI, die mittels KI-Algorithmen relevante Elemente vorhersagen und auf der zeitlichen Entwicklung von Verhalten und Präferenzen der Nutzerin aufbauen (vgl. Saif et al. 2024: 231).

Grundsätzlich lassen sich die anpassungsfähigen Elemente eines AUI in drei Gruppen einteilen (vgl. Wang et al. 2024: 882-885):

- **Anpassung der Präsentation:** Anpassung von Farbe, Größe, Position der Objekte auf dem Interface; dynamisches Laden von Layout-Komponenten
- **Anpassung des Inhalts:** Anpassung von Text, semantischem Inhalt und Bild(-unterschriften); komplexen Inhalt für bestimmte Nutzergruppen herunterbrechen
- **Anpassung des Verhaltens bzw. der Funktionen:** Verändern von Navigationsstyp oder -struktur; (De-)Aktivierung von Interface-Elementen; Anpassung an Schwierigkeitslevel, Aufgabe oder Kompetenz der Nutzenden; multi-modale Anpassungen (z.B. Spracheingabe); Angebot neuer Funktionen (z.B. basierend auf Gesundheitsdaten)

Zu den Präferenzen Nutzender konnte unter den angebotenen Anpassungen in einer Studie die grafische Hervorhebung von Elementen als bevorzugter Stil ausgemacht werden (vgl. Shrestha et al. 2022: 104).

Monitoring

Nach der Implementierung zählen Carrera-Rivera et al. (2024: 1955) das Monitoring zu den wichtigen Komponenten bei der Nutzung von AUI: Hierzu zählen das dauerhafte Überwachen von Anpassungen auslösenden Änderungen, sowie das Aktualisieren des Modells basierend auf dem kontinuierlichen Zustrom neuer Daten. Somit sollten auch nach Implementierung periodische Updates der Modelle vorgenommen und das kontinuierliche Lernen aus den Daten ermöglicht werden, sodass die Anpassung an (neue) Präferenzen und Verhaltensweisen der Nutzerin und damit die Optimierung der AUI vorangetrieben wird (vgl. Kiran Challa 2023: 6).

Das Monitoring kann sich aus zur Laufzeit generierten Online-Echtzeit-Daten speisen, aus Offline-Daten (vgl. Carrera-Rivera et al. 2024: 1951) sowie aus Feedbacktools in der Applikation selbst oder Analysetools, wie Google Analytics (vgl. Kiran Challa 2023: 6).

2.3.3 Vor- & Nachteile

Im Folgenden werden die positiven sowie negativen Seiten der Verwendung von AUI beleuchtet, welche aufzeigen, dass Adaptivität nicht bedenkenlos verwendet werden kann (vgl. Lavie und Meyer 2010: 509).

Vorteile

Zu den in der Literatur genannten Vorteilen zählt die Verbesserung der Zufriedenheit und Loyalität durch die Berücksichtigung von Bedürfnissen (vgl. Kiran Challa 2023: 2-8). Weiterhin werden Engagement und Effektivität sowie Effizienz bei der Erfüllung von Aufgaben durch die Anpassung an Fähigkeiten und Nutzungslevel der Nutzerin gesteigert und die Einarbeitung in neue Systeme erleichtert (vgl. Miraz et al. 2021: 9 f.). Daraus resultiert eine reduzierte Frustration und eine Steigerung der User Experience (vgl. Da Silva et al. 2022: 7). Auch Informationsüberflutung und kognitive Belastung können reduziert werden, indem unwichtige Informationen ausgeblendet werden (vgl. Shrestha et al. 2022: 105). Zudem ermöglichen AUI durch Anpassung an besondere Bedürfnisse Barrierefreiheit (vgl. Kiran Challa 2023: 7).

Damit bestätigt die Literatur die Erreichung des Hauptziels adaptiver UI: die Verbesserung der Interaktion zwischen Mensch und Computer (vgl. Miraz et al. 2021: 18) und damit eine Steigerung der Usability (vgl. Carrera-Rivera et al. 2024: 1933) und User Experience (vgl. Gaspar-Figueiredo et al. 2025: 2). Usability beschreibt dabei das Maß, in dem Nutzende innerhalb eines Nutzungskontexts ihre Ziele effektiv, effizient und zufriedenstellend erreichen, während User Experience die subjektive Wahrnehmung des Systems bezeichnet (vgl. Geis und Tesch 2019: Kapitel 2.3).

Nachteile

Trotz all dieser positiven Studienergebnisse fehlen Studien zu deren Entwicklung über die Zeit (vgl. Nishat 2025: 9). Laut Lavie und Meyer (2010: 508) verletzen AUI durch ihre

Inkonsistenz grundlegende Design-Prinzipien, wurden in Studien als weniger ästhetisch empfunden (vgl. Hussain et al. 2018: 14) und reduzieren damit die Erlernbarkeit der UI (vgl. Shrestha et al. 2022: 105).

Gute Anpassungen können sich natürlich anfühlen und sogar unbemerkt bleiben, jedoch bei Nichterfüllen zugrundeliegender Bedürfnisse oder fehlender Umkehr der Anpassung negative Gefühle auslösen, was die Relevanz von Feedbackmechanismen und guter Kommunikation hervorhebt (vgl. Carrera-Rivera et al. 2024: 1950). Zu viele Anpassungen in kurzer Zeit können verwirren (vgl. Da Silva et al. 2022: 7), frustrieren, die Lernfähigkeit im System stören (vgl. Hussain et al. 2018: 14) und die Aufgabenerfüllung erschweren (vgl. Lavie und Meyer 2010: 520).

Durch Nutzung von KI-Techniken und Verarbeitung großer Datenmengen kommt eine technische Komplexität und ein hoher Bedarf an Rechenleistung hinzu (vgl. Kiran Challa 2023: 8), da etwa der Nutzungskontext regelmäßig überprüft werden muss (vgl. Yigitbas et al. 2019: 1).

Weiterhin stellt die Verwendung von Nutzungsdaten Datenschutzbedenken dar, die in der EU durch die Datenschutzgrundverordnung hohe Standards fordern (vgl. Kiran Challa 2023: 8 f.). Automatische Änderungen können zudem Misstrauen wecken, wenn die Entscheidungen nicht nachvollziehbar sind (vgl. Kiran Challa 2023: 8). So steigert die Kontrolle der Nutzenden über die Anpassung eher ihre Zufriedenheit und Effektivität Nishat (2025: 9), was den Sinn von AUI hinterfragen könnte. Dem gegenüber kann der Bedarf an ständiger Bestätigung durch die Nutzerin Frustration hervorrufen (vgl. Gullà et al. 2015: 4).

Frameworks zur Sicherstellung von Transparenz und Vertrauen müssen daher noch entwickelt und hinsichtlich der Wahrnehmung Nutzender im Umgang mit Daten empirisch untersucht werden. (vgl. Nishat 2025: 9).

2.4 Überschneidungen

Ziel dieser Masterarbeit ist, ein DSA mithilfe von AUI zu personalisieren und somit die Studienplanung eines Semesters zu unterstützen. Im Rahmen einer intensiven Literaturrecherche – unter Einbeziehung des Schneeballverfahrens und deutscher sowie englischer Schlüsselbegriffe in Titeln, Abstracts und teilweise im Volltext – konnten jedoch nur schwer Arbeiten identifiziert werden, die alle drei Themenbereiche gleichzeitig behandeln. Diese werden nun vorgestellt, gefolgt von Überschneidungen der zwei Bereiche Studienplanung und AUI.

2.4.1 Schnittmenge der drei Bereiche

Auch wenn die Begriffe DSA und AUI nicht explizit erwähnt werden, könnten folgende Arbeiten alle drei Themenbereiche ansprechen:

Haderer und Ciolacu (2022: 1331) stellen den IT-Service *AI-supported time and task planning for students (AI4TTP)* vor, welcher Studierende bei der Selbstorganisation studienbezogener Aufgaben unterstützt, indem er Termine sowie Aufgaben erstellt und verwaltet. Teilweise werden diese automatisch vom System mittels KI-Algorithmen erstellt und beinhalten aktuelle Arbeitsaufträge aus belegten Kursen (vgl. Haderer und Ciolacu 2022: 1332). Die Studierenden können deren Reihenfolge und Relevanz anpassen sowie eigene Aufgaben ergänzen (vgl. Haderer und Ciolacu 2022: 1334), welches ein Hinweis auf

AUI ist. Obwohl Haderer und Ciolacu (2022: 1334) die Relevanz guter Usability und User Experience für das UI nennt, werden Adaptive User Interfaces nicht als Lösung vorgeschlagen. Jedoch lässt sich argumentieren, dass das automatische Erstellen von Aufgaben basierend auf den belegten Kursen adaptive UI darstellt. Dazu passt weiterhin das Projektziel, Informationen für Studierende so zu verarbeiten und zu filtern, dass diese nur für sie relevante Informationen erhalten (vgl. Haderer und Ciolacu 2022: 1335).

Applikationen mobiler Unterstützungsangebote im Hochschulkontext verwenden zunehmend Sensoren, um den Nutzungskontext zu erfassen und Schlussfolgerungen daraus zu ziehen (vgl. Kiy und Lucke 2018: 780). Das lässt sich als wichtiger erster Schritt zu Adaptivität und Personalisierung verstehen. Konkret im Bereich der Hochschul-Apps bieten diese Unterstützung bei „vielfältigen organisatorischen Herausforderungen“ mittels typischer Funktionen, wie Mensaplan und Campuskarte, aber auch vereinzelt mittels Lernpartnerbörsen, geobasierten Lernorten und Konfigurationen der App basierend auf persönlichen Bedürfnissen (vgl. Kiy und Lucke 2018: 789). Kiy und Lucke (2018: 790) empfehlen indirekt AUI-Funktionalitäten zur Erweiterung der bestehenden Hochschul-Apps, darunter „[...] aktivierende Funktionen, die einen expliziten Mehrwert gerade aus der mobilen Komponente und der Verwendung der Sensoren generieren“, etwa an den Standort angepasste Lagepläne und die Navigation mittels GPS.

Dong et al. (2016: 2) entwickelten das System *OnCampus*, das unter anderem kontextbasiert studentische Kommunikationsgruppen erstellt und anzeigt. Dabei werden aus Kontextdaten, wie Standort auf dem Campus, Zeit, Häufigkeit oder Begleitung durch andere Studierende Bedürfnisse und Interessen jeder Studierenden abgeleitet, um personalisierte Services anzubieten, darunter die Empfehlung Studierender mit ähnlichen Interessen zum Knüpfen von Freundschaften oder die Anzeige sogenannter *Circles* zur Kommunikation (vgl. Dong et al. 2016: 4). Das Angebot personalisierter Gruppen basierend auf dem aktuellen Standort lässt auf AUI schließen, die Umsetzung von Interessengruppen zur Kommunikation sowie eines Forums für studienbezogene Fragen (vgl. Dong et al. 2016: 6) auf Unterstützung der Studienplanung.

2.4.2 Adaptive User Interfaces im Hochschulbereich

In der für diese Arbeit gefundenen Literatur zu AUI fanden sich Überschneidungen zum Hochschulbereich meist mit Bezug auf das Lernen. Mögliche Ursache dafür könnte der Fokus bisheriger Entwicklungen auf die Personalisierung und Anpassung von Lernen sein, auch als *Education 4.0* bezeichnet (vgl. Ciolacu und Beer 2016: 300). Auch wenn diese Quellen damit nicht zur in Kapitel 2.2.1 definierten Studienplanung passen, sollen diese folgend für Einblick und Abgrenzung des Themas dieser Arbeit Beschreibung finden.

Kolekar et al. (2019: 613 f.) stellen einen Ansatz für ein adaptives E-Learning-System vor, das angepasste Lerninhalte anhand von aus Klickmustern erkannten Lernstilen ausspielt. Dabei werden die zu den Lernstilen passenden Komponenten des UI regelbasiert generiert (vgl. Kolekar et al. 2019: 623).

Auch Mbilinyi et al. (2016: 168) passen das UI eines webbasierten Lernsystems basierend auf dem Lernstil der Studierenden an. Im Unterschied zu Kolekar et al. (2019) basiert die Anpassung auf einem anderen Lernstilmodell (vgl. Mbilinyi et al. 2016: 170). Lerninhalte aus der Grundschulmathematik werden dafür in verschiedene Module gruppiert und basierend auf einem Test zur Einschätzung des Lernstils präsentiert das Lernsystem die Module in der zum Lernstil passenden Reihenfolge inklusive absteigender Schriftgröße

(vgl. Mbilinyi et al. 2016: 172-174). Klicks auf Module und Buttons sowie die auf einem Modul verbrachte Zeit werden dabei durchgehend überprüft, um den Lernstil im Profil bei Bedarf zu aktualisieren (vgl. Mbilinyi et al. 2016: 172).

Ciolacu und Beer (2016: 300) erstellten einen Onlinekurs für Mathematikstudierende, dessen UI-Layout sich automatisch an deren Fachwissen anpasst, indem die Kursinhalte basierend auf den Ergebnissen aus einem Eingangstest ein- oder ausgeblendet werden. Damit erhalten alle Studierenden ein individuelles Kurslayout basierend auf einem Eingangstest, in Abgrenzung zur Anpassung der Lerninhalte an den in Echtzeit festgestellten Lerntyp von Kolekar et al. (2019) oder Mbilinyi et al. (2016).

Watanobe et al. (2021: 589) unterstützen mit ihrem AUI Informatiklernende in verschiedenen Lernphasen. Dabei verändern sich auf einer Lernwebsite mit Coding-Aufgaben automatisch Konfiguration (ein-/ausklappen von Bereichen) und Inhalte (verschiedene Modi pro Lernphase mit zunehmender Unterstützung) basierend auf der aktuellen Lernphase der Nutzenden (vgl. Watanobe et al. 2021: 590 f.). Der Übergang zwischen Lernphasen und Modi innerhalb einer Lernphase geschieht dabei unter anderem automatisch anhand Auswertung der Aktivität (vgl. Watanobe et al. 2021: 591 f.).

Suryani et al. (2025: 396) setzen zwar kein konkretes AUI um, leisten jedoch Vorarbeit, indem sie untersuchen, wie adaptive Online Learning-Systeme gestaltet werden sollten, um in Echtzeit auf kognitive Belastung zu reagieren. Nach Analyse von Nutzungsdaten konnten konkrete Interaktionsdaten als Indikatoren für kognitive Belastung festgestellt werden, darunter hohe Klickanzahl und U-Turns (vgl. Suryani et al. 2025: 386). Vorschläge in Verbindung mit der Verwendung von AUI sind: progressive Offenlegung des Inhalts basierend auf erfolgreichem Abschluss bestehender Aufgaben zur Vereinfachung der UI; Anpassung der Navigation in Echtzeit mittels vereinfachter Menüs, direkter Links oder linearer Navigationspfade bei Feststellung kognitiver Belastung; dynamischer Fokusmodus zur Reduktion der UI-Elemente auf das Wichtigste; schrittweise Anleitung Studierender durch Hauptaufgaben (vgl. Suryani et al. 2025: 397-399).

Kapitel 3

Konzeption: Semestertätigkeiten & adaptive UI

In diesem Kapitel werden die erarbeiteten Konzepte der sich über ein Semester verändernden Tätigkeiten und Bedürfnisse Studierender sowie zu deren Adressierung mithilfe von Adaptive User Interface-Elementen vorgestellt. Zuvor gibt die Methodik einen ausführlichen Einblick in das Vorgehen zur Erstellung dieser Konzepte.

Soweit nicht anders angegeben, wurden alle in diesem Kapitel enthaltenen Abbildungen von der Autorin selbst erstellt. Aus Gründen der Leserlichkeit fehlt an diesen der Hinweis „Quelle: Eigene Darstellung.“.

3.1 Methodik

Da sich die Erarbeitung der Konzepte auf die beiden in Kapitel 1.2 vorgestellten Forschungsfragen aufteilt, wird das zugehörige methodische Vorgehen in den nun folgenden Unterkapiteln ebenfalls separat betrachtet.

3.1.1 Qualitative Inhaltsanalyse der Semestertätigkeiten

Da der Schwerpunkt dieser Arbeit auf dem zeitlichen Verlauf eines Semesters liegt, muss dieser zunächst dargestellt werden, um die erste Forschungsfrage zu adressieren. Konkretes Ziel war damit, ein Gesamtbild eines typischen studentischen Semesters an deutschen Hochschulen in Form eines Zeitstrahls abzubilden, der studienorganisatorische Tätigkeiten in einen zeitlichen Ablauf bringt.

Um die daran anschließende Konzeption eines Prototyps nicht einzig auf persönlichen Erfahrungen aufzubauen, stützt sich die Beantwortung dieser Frage zudem auf Literatur zum Studienalltag. Da keine Quellen zur direkten Beantwortung der ersten Forschungsfrage gefunden werden konnten, wurde eine qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring (2015)) auf die Ergebnisse der zur Illustration des Studienplanungsprozesses in Kapitel 2 vorgenommenen Literaturanalyse angewendet.

Der Grund für dieses Vorgehen liegt im Scope der Arbeit, da nach Absprache mit den Betreuenden eine ausführliche Erarbeitung mittels Umfragen und Interviews zu aufwändig geworden wäre. Stattdessen sollten die aus Literatur und eigenen Erfahrungen erarbeiteten Hypothesen anschließend mittels Studierendentests evaluiert werden (siehe Kapitel 5).

Die Wahl der qualitativen Inhaltsanalyse begründet sich darin, wissenschaftliche Texte systematisch, regel- und theoriegeleitet, und damit wissenschaftlich qualitativ analysieren zu können (vgl. Mayring 2015: 13).

Nach dem inhaltsanalytischen Kommunikationsmodell (vgl. Mayring 2015: 59) ist die Richtung der Analyse, etwas über den Gegenstand der Literaturquellen zu erfahren, womit der Studienalltag und konkret studienorganisatorische Tätigkeiten gemeint sind. Weiterhin ist zur Feststellung von Änderungen sinnvoll, Erkenntnisse entlang eines Zeitstrahls von Beginn bis Ende eines Studiensemesters aufzureihen. Daraus ergibt sich folgende Fragestellung für die Analyse: Welche studienorganisatorischen Tätigkeiten absolvieren Studierende wann im Laufe eines Semesters? Damit erhält die qualitative Inhaltsanalyse für diese Arbeit zwei Dimensionen: eine zeitliche sowie eine inhaltliche Dimension. Als hierzu passende Analyseform wurde die inhaltliche Strukturierung festgestellt, welche bestimmte inhaltliche Themen aus dem zugrundeliegenden Material extrahieren und zusammenfassen soll (vgl. Mayring 2015: 99).

Das Kategoriensystem der qualitativen Inhaltsanalyse besteht für die zeitliche Dimension aus den theoriegeleiteten deduzierten Kategorien Vorlesungszeit, Prüfungszeit und vorlesungsfreie Zeit (vgl. Schulmeister 2022: 89 f.), wobei die Vorlesungszeit zumeist 14 der 26 Semesterwochen ausmacht und ein Großteil der Prüfungen in der ersten Woche nach der Vorlesungszeit stattfinden (vgl. Metzger und Schulmeister 2020: 245). Aus persönlichen Erfahrungen wurde die Zeit vor Vorlesungsbeginn als deduktive Kategorie ergänzt.

Die deduktiven Kategorien der inhaltlichen Dimension basieren ebenfalls auf diesen persönlichen Erfahrungen und bestehen aus studienorganisatorischen Tätigkeiten zu Stundenplan, Lehrveranstaltungen, Lernen und Prüfungen. Im Verlauf der Inhaltsanalyse wurden die genannten deduzierten Kategorien um die induktiven Kategorien Studienstart, Praktikum, Verwaltung & Formalitäten sowie Studienorganisationskontext und übergreifende Kodierungen ergänzt. Tabelle 1 zeigt mit je einer Kategorie pro Dimension einen Ausschnitt aus dem Kodierleitfaden, der den Aufbau des Kategoriensystems sowie die Regeln zur Kodierung des Materials wiedergibt. Der ausführliche Kodierleitfaden befindet sich auf dem beigelegten USB-Stick (siehe *Kodierleitfaden nach Mayring* in Anhang D).

Basierend auf dem vorgestellten Kategoriensystem wurde das zugrundeliegende Material analysiert und Textstellen mit direktem oder indirektem Bezug zu studienorganisatorischen Tätigkeiten kodiert, paraphrasiert und auf die inhaltstragenden Merkmale strukturiert zusammengefasst.

Wenn Kodierungen nur implizit im Textauszug ersichtlich waren, wurde eine Begründung der vorgenommenen Kodierung ergänzt. Besonders die zeitliche Kodierung war hiervon betroffen, da konkrete Zeiten selten in den zugrundeliegenden Textstellen genannt wurden. Diese Erkenntnis deckt sich mit Aussagen aus der Forschung, dass der bestehenden Literatur oft aufgrund zeitlich begrenzter Umfragedaten der Blick auf den gesamten Verlauf eines Semesters fehle (vgl. Großmann und Wolbring 2020: 445). Dem entgegen konnten für diese Arbeit Studien zur täglichen Lernverhaltens Erfassung über das gesamte Semester gefunden werden (vgl. Metzger und Schulmeister 2020: 235), deren Fokus jedoch auf zeitlichem Workload statt Aufzählung von Tätigkeiten lag. Das ausführliche tabellarische Ergebnis dieser qualitativen Inhaltsanalyse kann auf dem beigelegten USB-Stick eingesehen werden (siehe *Ergebnisse qual. Inhaltsanalyse nach Mayring* in Anhang D).

Aus den Zusammenfassungen entstand anschließend ein Zeitstrahl der über das Semester verteilten studienorganisatorischen Tätigkeiten, dessen Nennungen um Referenzen auf

Tabelle 1: Beispielkategorien aus dem Kodierleitfaden der qualitativen Inhaltsanalyse. In Anlehnung an Mayring (2015), eigene Darstellung.

Kategorie	Definition	Ankerbeispiel	Kodierregeln
Z0: vor Vorlesungszeit	Tätigkeit liegt vor offiziellem Vorlesungsbeginn	„[...] bieten viele Hochschulen Einstiegshilfen sowie Einführungen in das Studium an“ (Muller et al. 2017: 16)	Kodieren, wenn Zeitraum explizit genannt oder aus Kontext erschließbar; mehrere Zeiträume möglich
P: Prüfungen	Nennung einer Tätigkeit mit Bezug zu Prüfungen	„Studierende lernen während der Prüfungs-vorbereitungswoche mehr auswendig, machen mehr Notizen und nutzen Videos häufiger“ (Lorås und Aalberg 2021: 16)	Kodieren, wenn Tätigkeit in diesem Bereich explizit genannt oder aus Kontext erschließbar; Mehrfachnennungen möglich; Unterschied Lernen/Prüfung: Kodierung von Prüfung bei kurzfristigem Ziel, Prüfung zu bestehen; sonst Kodierung von Lernen

die Fundstellen der Kodierungen ergänzt wurden. Der vollständige Zeitstrahl kann aufgrund seines Umfangs nicht im Anhang dieser Arbeit, jedoch auf dem beigelegten USB-Stick (siehe *Semesterzeitstrahl* in Anhang D) eingesehen werden, wohingegen Kapitel 3.2.1 ausführlicher auf die Ergebnisse eingeht.

3.1.2 Nutzungszentrierter Designprozess adaptiver UI-Elemente

Die Literatur zur Entwicklung von Adaptive User Interfaces (AUI) lieferte kaum Informationen zum Prozess vor der Implementierung und handelt selten von Hochschulszenarien (siehe Kapitel 2). So basiert die Roadmap zur AUI-Entwicklung von Carrera-Rivera et al. (2025: 1955) auf den Prinzipien des *User Centered Design*, doch beginnt diese erst mit der Erhebung von Nutzungsanforderungen, deren Vorgehen und Ergebnisse zudem nicht genauer erklärt werden. Yigitbas et al. (2019: 5) stellen hingegen konkrete Anpassungsanforderungen an Nutzungskontextszenarien vor, jedoch ebenfalls nicht den Weg zur Erarbeitung derselben.

Damit konnten für diese Arbeit weder Leitfäden zur Entwicklung von AUI im speziellen Kontext digitaler Studienassistenzsysteme (DSA) gefunden werden, noch ausführliche Vorgehen zu deren Entwicklung allgemein, weshalb die in diesem Kapitel vorgestellte Methodik auf eigenen Erarbeitungen und logischen Schlussfolgerungen beruht.

Basierend auf den aus dem Semesterzeitstrahl erarbeiteten Ergebnissen und Hypothesen zur ersten Forschungsfrage erfolgt die Konzeption konkreter AUI-Funktionen zur Beantwortung der zweiten Forschungsfrage. Da das DSA Baula als Grundlage des Konzepts zuvorderst Modulplanung zu Semesterbeginn unterstützt, wurden in Absprache mit den

Betreuenden über die bestehende Anwendung hinaus Lösungsansätze, um dem Schwerpunkt des zeitlichen Verlaufs dieser Arbeit gerecht zu werden.

Damit AUI sich optimal anpassen können, sollte der Nutzungskontext in die weitere Arbeit einbezogen werden und in die Spezifikation von Nutzungsanforderungen münden. Da, wie zuvor erwähnt, keine konkreten Schritte zu diesem Ziel gefunden werden konnten und AUI zudem primär die Steigerung von Usability und User Experience fokussieren, stützt sich diese Arbeit methodisch zur Erarbeitung von Nutzungsanforderung auf Geis und Tesch (2019) und deren *menschzentriertem Gestaltungsprozess*.

Zur Spezifikation sinnvoller Nutzungsanforderungen benötigt es demnach zuerst die Spezifikation des Nutzungskontexts eines Systems mithilfe einer Nutzungskontextanalyse (vgl. Geis und Tesch 2019: Kapitel 3.3). Normalerweise werden hierfür etwa Interviews mit den Nutzenden durchgeführt (vgl. Geis und Tesch 2019: Kapitel 4.3) und die erarbeiteten Informationen anschließend in einer Nutzungskontextbeschreibung dokumentiert (vgl. Geis und Tesch 2019: Kapitel 4.7). Aufgrund des Fokus dieser Arbeit fußt die umgesetzte Nutzungskontextanalyse nicht auf Interviews, sondern auf dem zuvor erwähnten Semesterzeitstrahl (siehe Kapitel 3.2.1).

Hierfür wurden auf Grundlage der von Geis und Tesch (2019: Kapitel 4.1) genannten Komponenten eines Nutzungskontexts und deren Bezug zu einem studienorganisatorische Tätigkeiten unterstützenden DSA Merkmale abgeleitet, welche in Tabelle 2 zu sehen sind. Zur Einhaltung des Scopes dieser Arbeit wurden diese auf relevante Komponenten eingegrenzt. So werden etwa nur jene Merkmale eines möglichst einheitlichen Bildes einer Studierenden beachtet (z.B. Studiengang statt Alter) und nur jene Aufgaben betrachtet, die zu den aus dem Semesterzeitstrahl abgeleiteten großen studienorganisatorischen Tätigkeitsbereichen zählen (z.B. Stundenplanung statt BAföG-Antrag).

Tabelle 2: Auflistung der für die Analyse verwendeten Merkmale des Nutzungskontexts. In Anlehnung an Geis und Tesch (2019), eigene Darstellung.

Nutzerin	Aufgaben & Ziele	Umgebungen der Nutzung	Ressourcen
Semester	Semesterplanung	Universität: Hörsaal	Zeit
Studiengang	Organisation der Lehrveranstaltungen	Universität: Lernraum	Gruppenarbeit
Vorbelegung	Lernplanung	Bibliothek	Laptop
Interessen	Prüfungsplanung	ÖPNV	Smartphone
ECTS	Prüfungsnachbereitung	Mensa	Tablet
Vorwissen		Einzelarbeit	

Eine Darstellungsform zur Beschreibung des Nutzungskontexts und damit des Zusammenspiels von Nutzerin, Zielen, Aufgaben, Ressourcen und Umgebungen, ist das *Ist-*

Szenario, welches erzählend und textuell aus Sicht der Nutzerin die Erledigung einer Aufgabe beschreibt (vgl. Geis und Tesch 2019: Kapitel 4.7). Die Ist-Szenarien dieser Arbeit zeichnen Aussagen der fiktiven Studentin Paula nach, die von ihren studienorganisatorischen Tätigkeiten im Semesteralltag erzählt. Mit Bezug auf die erarbeiteten Nutzungskontextmerkmale wurden die Ist-Szenarien strukturell in folgende aus dem Zeitstrahl erarbeitete Aufgabenbereiche eingeteilt:

1. Semesterplanung zu Beginn des Semesters
2. Organisation des Lehrveranstaltungsbetriebs während der Vorlesungszeit
3. Lernplanung während der Vorlesungs- und Prüfungszeit
4. Prüfungsplanung während der Vorlesungs- und Prüfungszeit
5. Prüfungsnachbereitung während der vorlesungsfreien Zeit

Mittels Analyse der Ist-Szenarien wurden Erfordernisse identifiziert. Diese dienen als sinnvoller Zwischenschritt, der die Voraussetzungen zum Erreichen konkreter Ziele der Nutzerin formuliert (vgl. Geis und Tesch 2019: Kapitel 5.2).

Anschließend lassen sich aus den Erfordernissen Nutzungsanforderungen ableiten, was die Nutzerin am System erkennen, eingeben und auswählen können muss zur Erledigung ihrer Aufgabe mithilfe des Systems (vgl. Geis und Tesch 2019: Kapitel 5.2). Im Rahmen dieser Arbeit wurden nur jene Nutzungsanforderungen spezifiziert, welche mittels Anpassung von Aussehen, Inhalt oder Verhalten gelöst werden können (Eingrenzung basierend auf AUI-Literatur, siehe Kapitel 2.3.2). Dies grenzt den Scope der Erarbeitungen auf jene für diese Arbeit relevanten Funktionen ein, die Anpassung und damit die Umsetzung von AUI ermöglichen.

Durch diese Eingrenzung wurden zu jeder Nutzungsanforderung Anpassungsfunktionen als Lösungsvorschläge erarbeitet, die zur Adressierung einer Anforderung ihr Aussehen, ihren Inhalt oder ihr Verhalten anpassten. Ein Beispiel dieser umfangreichen Erarbeitungsschritte von Ist-Szenario bis Anpassungsfunktionen zeigt Tabelle 3. Die ausführliche Tabelle zu Ist-Szenarien, Erfordernissen, Nutzungsanforderungen und daraus resultierenden Funktionen mit Anpassungsbezug befindet sich aufgrund des großen Umfangs auf dem beigelegten USB-Stick (siehe *nutzungszentrierter Designprozess* in Anhang D).

Tabelle 3: Beispielhafte konzeptionelle Erarbeitungen zur Lehrveranstaltungsorganisation im nutzungszentrierten Designprozess. In Anlehnung an Geis und Tesch (2019), eigene Darstellung.

Ist-Szenario	Erfordernis	Nutzungsanforderung	Anpassung Aussehen	Anpassung Inhalt	Anpassung Verhalten
An einem Mittwoch während des Semesters steht Paula morgens auf und wirft einen Blick auf den ausgedruckten Stundenplan. Sie hat am Vorabend ausgerechnet, wann sie zum Besuch der ersten Veranstaltung aufstehen muss und sich den Smartphonewecker entsprechend gestellt. Zudem hat sie schon alle nötigen Hilfsmittel zum Besuch der heutigen Veranstaltungen vorbereitet, wie die neuen Vorlesungsfolien herunterzuladen und den Laptop einzupacken.	<ul style="list-style-type: none"> - Die Studentin muss wissen, welche Vorlesungen sie an einem Tag besuchen muss, um sich darauf vorzubereiten. - Sie muss Zeitpunkt und Ort einer Veranstaltung sowie den Anreiseweg kennen, um rechtzeitig anzukommen. - Sie muss wissen, welche Hilfsmittel sie für eine Veranstaltung benötigt, um diese einpacken zu können. 	<ul style="list-style-type: none"> - Die Nutzerin muss täglich in Baula erkennen können, welche Vorlesungen anstehen. - Sie muss wichtige Informationen wie Zeitpunkt und Ort einer Veranstaltung über Baula erkennen können. - Sie muss durch Baula verstehen, wann und wie sie zu einer Veranstaltung aufbrechen muss. - Sie muss erkennen, welche Hilfsmittel sie für den Tag mitnehmen sollte und konkrete Hilfsmittel für Lehrveranstaltungen auswählen können. 	Visuelle Hervorhebung des aktuellen Tages und der aktuellen Vorlesungseinheit im Wochenplan.	Nur Inhalte aus dem Wochenplan anzeigen, die für den aktuellen Tag relevant sind.	Automatische Erstellung von Hinweisen, wann die Nutzerin zur nächsten Vorlesung aufbrechen muss und welche Hilfsmittel sie einpacken soll.

Die auf diese Weise erarbeiteten Vorschläge zu adaptiven Funktionen wurden in einem nächsten Schritt zeitlich basierend auf den Semesterzeiträumen der Hypothesen aus der ersten Forschungsfrage geclustert, in größeren Funktionalitäten inhaltlich gebündelt und für die weitere Umsetzung bewertet. Die Bewertung basierte zumeist auf der Anwendbarkeit auf den Großteil der Studierenden, weshalb etwa Funktionen mit Bezug zur Organisation eines Praktikums an dieser Stelle aussortiert und nicht weiter verfolgt wurden. Da es sich hierbei um einen Zwischenschritt zur Sortierung aller Lösungsvorschläge handelt, kann die vollständige Einteilung der Funktionen in zeitliche und inhaltliche Cluster bei Interesse auf dem beigelegten USB-Stick (siehe *Funktionscluster* in Anhang D) eingesehen werden.

Da die bisher erläuterten Schritte kein bestehendes und etabliertes Forschungskonzept zur Erarbeitung von AUI darstellen, war der Fokus auf Konzepte zur Adaptivität ein großes Anliegen dieser Erarbeitung. Um deshalb verschiedene Möglichkeiten und Dimensionen der Anpassung abbilden zu können und eine vertiefte Untersuchung auf Adaption von Aussehen, Inhalt und Verhalten zu ermöglichen, wurde auf die bisher erhobenen gruppierten Funktionalitäten eine Auswahl der Kontextfaktoren (z.B. Zeit, Standort, Aufgabe und Verhalten der Nutzerin) aus der Literaturrecherche im Grundlagenkapitel (siehe Kapitel 2.3.2) angewendet. Die Auswahl reduzierte sich dabei auf für den weiteren Verlauf der Arbeit als sinnvoll erachtete Merkmale, wohingegen z.B. physiologische Merkmale keine konkrete Anwendung für diese Arbeit fanden. Aus dieser Anwendung entstand eine Anpassungsmatrix, deren Inhalte zusätzlich der Art ihrer Anpassung (Aussehen, Inhalt, Verhalten) zugeordnet wurden.

Die ausführliche Erarbeitung dieser Anpassungsmatrix befindet sich auf dem beigelegten USB-Stick (siehe *Anpassungsmatrix* in Anhang D), wohingegen in Anhang A die Ergebnisse der Anpassungsmatrix für die drei ausgewählten Funktionalitäten eingesehen werden können.

Der Roadmap von Carrera-Rivera et al. (2024) folgend, wurden anschließend auf alle an Anpassung verfeinerten Funktionsgruppen die im Grundlagenkapitel angesprochenen interaktionsbeeinflussenden Dimensionen (siehe Kapitel 2.3.2) angewendet. Somit sollten Anpassungsziele, Auslöser, Anpassungsmomente und Kontrolle der Anpassungen für jede Funktion klar definiert werden. Die daraus resultierenden ausführlichen Konzepte werden in Kapitel 3.2.2 erläutert.

3.2 Konzeptionelle Erarbeitungen

Die folgenden Unterkapitel stellen die erarbeiteten Konzepte vor. Dabei werden zunächst die sich über ein Semester verändernden Tätigkeiten Studierender präsentiert, die zur hypothetischen Beantwortung der ersten Forschungsfrage dienen. Anschließend wird deren Adressierung mittels Adaptive User Interface-Elementen als hypothetische Antwort auf die zweite Forschungsfrage vorgestellt.

3.2.1 Erste Forschungsfrage: Semesterzeitstrahl

Die Ergebnisse der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2015) dienen der visuellen Erfassung eines Semesterzeitstrahls studienorganisatorischer Tätigkeiten. Während der vollständige Zeitstrahl auf dem beigelegten USB-Stick (siehe *Semesterzeitstrahl* in Anhang

D) eingesehen werden kann, gehen die folgenden Unterkapitel auf die einzelnen zeitlichen sowie inhaltlichen Schwerpunkte desselben ein.

Tätigkeiten vor der Vorlesungszeit

Abbildung 1 zeigt auf, dass für Studienanfängerinnen das Semester noch vor offiziellem Beginn mit dem Besuch von Vorbereitungstagen sowie der Unterkunftssuche beginnt. Kurz vor Beginn der Vorlesungszeit startet zudem die Stundenplanerstellung, bei welcher die Studierenden sich über das Modulangebot informieren, konkrete Module für das kommende Semester unter anderem basierend auf Verfügbarkeit, Machbarkeit, Interesse und Empfehlungen Anderer wählen sowie anschließend anmelden.

	Woche 1	Woche 2	...			
	Vorlesungszeit					
Studieneinführungstage (1)						
Zimmer-/Wohnungssuche*						
Stundenplanerstellung (2)						
Studien- & Prüfungsordnung (SPO) lesen/prüfen (3)						
geplante Anzahl ECTS, Vorlesungen, Seminare & Projekte festlegen*						
Modul- und Seminarangebot ansehen (4)						
Modulfragen per Mail (43) / Sprechstunde (56) an Lehrpersonal stellen						
über Modulwahl austauschen (5)						
Module wählen, z.B. basierend auf Belegung durch Freund:innen (6), SPO, Vorbelegung, Zeit (44), Ort (47), Interesse, Empfehlung*						
Anmeldung zu Lehrveranstaltungen (7)						

Abbildung 1: Tätigkeiten vor der Vorlesungszeit

Tätigkeiten während der Vorlesungszeit

Laut Abbildung 2 werden Studienanfängerinnen in den ersten Wochen des neuen Semesters durch Tutoring- und Mentoringprogramme begleitet und führen studienorganisatorische Tätigkeiten in diesem Zusammenhang aus.

Nach der Anmeldung der gewählten Lehrveranstaltungen kann es im Laufe des Semesters zum Bedarf eines Veranstaltungswechsels kommen, was mit erneuter An- und Abmeldung einhergeht. Ansonsten sind Studierende über die gesamte Vorlesungszeit mit allen Tätigkeiten rund um die Lehrveranstaltungen beschäftigt. Dazu gehören die tägliche Weg- und Umplanung basierend auf Änderungen des Stundenplans, die Präsenz in den gewählten Lehrveranstaltungen und auf eventuellen Exkursionen sowie die Vor- und Nachbereitung derselben. Bei letzterer Nennung geht es darum, verfügbare Ressourcen aufzubereiten, Aufgaben zu bearbeiten und Fragen an das Lehrpersonal zu notieren. Diese Tätigkeiten können in Einzelarbeit sowie in Arbeitsgruppen stattfinden, wofür jeweils Zeiten und Orte verfügbar gemacht werden müssen und die Studierenden weitere Ressourcen rezipieren, wie Bibliothekskataloge und Software. Bei Krankheit und Fehlen sind die

Studierenden angehalten, selbstständig auf dem Laufenden zu bleiben. Gegen Ende der Vorlesungszeit wird deren Feedback zu den besuchten Lehrveranstaltungen eingeholt.

Semester		Prüfungszeit
Vorlesungszeit		
Tutoring- und Mentoringprogramme (8)		
Wege zu und zwischen Lehrveranstaltungen organisieren (9, 21, 47)		
evtl. Informationen zu Ausfall oder Raumwechsel erhalten (10)		
täglich Stundenplan einsehen für Wegplanung*		
Anwesenheit in Lehrveranstaltungen (11), Übungen (12), Seminaren (13), Projekten*, Tutorien*		
mitgebrachte Fragen an Lehrpersonal stellen*		
täglich Stundenplan einsehen für Zeitmanagement (44), Pausenplanung (14)		
Vor- und Nachbereitung Lehrveranstaltungen (15)		
Zeitmanagement von Vor- und Nachbereitung (44)		
Dateien aus Lehrveranstaltungen aufbereiten (46) mittels Ressourcen, wie Bibliothek, Internet, Software, Drucker (23), und verwalten (45)		
Bearbeitung von Aufgaben aus den Lehrveranstaltungen (16)		
Fragen zu Lehrveranstaltungen per Mail (43) oder Sprechstunde (56) an Lehrpersonal stellen		
Kommunikation mit anderen Studierenden zu lehrveranstaltungsrelevanten Informationen (17)		
passenden Studienort für Einzelarbeit finden (47)		
bei Krankheit/Fehlen Material organisieren (z.B. über Kommiliton:innen)*		
Arbeitsgruppen zu Lehrveranstaltungen bilden und durchführen, tlw. mit Freund:innen (18)		
kollaboratives Bearbeiten von Dateien (22)		
passenden Studienort für Gruppenarbeit finden (47) oder virtuell (48)		
Teilnahme an Exkursionen (19)		
Veranstaltungswechsel (20) / Abmeldung von Lehrveranstaltungen*		

Abbildung 2: Tätigkeiten während der Vorlesungszeit

Tätigkeiten in der Vorlesungs- und Prüfungszeit

Nachdem der Stundenplan organisiert ist und sich ein Semesteralltag etabliert hat, steigt die Relevanz der Lernplanung über die Vorlesungszeit bis in die Prüfungszeit (siehe Abbildung 3). Zur Lernplanung gehört die Beschaffung und dem Lernstil entsprechende Aufbereitung relevanter Lerninhalte sowie die Erstellung und Durchführung eines (täglichen) Lernplans. Je nach Lernfortschritt sollte dieser überarbeitet werden. Lernplanung und -durchführung können dabei auch in Gruppen stattfinden, welche sich wiederum Zeiten, Orte und Materialien hierfür verfügbar machen müssen. Offene Lernfragen können an das Lehrpersonal gestellt werden.

Tätigkeiten während der vorlesungsfreien Zeit

Manche Studierende absolvieren in der vorlesungsfreien Zeit ein Praktikum, wofür in den Wochen zuvor sowie währenddessen studienorganisatorische Tätigkeiten notwendig sind.

Tätigkeiten während des gesamten Semesters

Der Prüfungsbereich zieht sich über das gesamte Semester mit Planung und Umsetzung von Prüfungsleistungen, wie Abgaben, Projektarbeiten, Referaten, Hausarbeiten und Präsentationen, welche innerhalb bestimmter Fristen teilweise regelmäßig erbracht werden müssen (siehe Abbildung 4). Teilweise werden diese Prüfungsleistungen in Gruppenarbeit erbracht, wofür Zeiten, Orte und das kollaborative Bearbeiten von Dateien notwendig werden. Ein Schwerpunkt der Prüfungsleistungen liegt in der Prüfungsphase, in der häufig Klausuren stattfinden. Davor wird organisatorisch die Prüfungsanmeldung relevant sowie die Einsicht der Prüfungstermine, welche Einfluss auf den Lernplan haben.

Woche 2	...						Woche 14		
Semester									
Vorlesungszeit							Prüfungszeit		
Lernplanung (25)									
Lernmaterial beschaffen (26) mittels Ressourcen, wie Bibliothek, Internet, Software, Drucker (23), Mitschriften*									
Inhalte aufbereiten (46) (zum eigenen Lernstil passend)*									
Fragen zu Lerninhalten per Mail (43) oder Sprechstunde (56) an Lehrpersonal stellen									
Lerninhalte verwalten (27, 45)									
Lernzeiten und Lernorte festlegen (29, 44, 47)									
täglich Lernplan umsetzen*, darunter freiwillige Übungsaufgaben aus den Lehrveranstaltungen (30)									
Lernfortschritt beobachten und Lernplan anpassen*									
Organisation und Nutzung von Lerngruppen (oft Freundinnen), unter Verwendung von Social Media zur Terminfindung, Abstimmung + Kommunikation (28)									
passenden Studienort für Gruppenarbeit finden (47) oder virtuell (48)									

Abbildung 3: Tätigkeiten in Vorlesungs- und Prüfungszeit

Im Laufe der Vorlesungszeit sowie in der Prüfungszeit gewinnt die Prüfungsvorbereitung an Relevanz durch Aufbereitung von Vorlesungsbeispielen, Erarbeitung von Notizen oder Durchführung von Probeklausuren – all das ebenfalls in Gruppenarbeit. Prüfungsrelevante Fragen können über den Kontakt zu Lehrenden und dem Studienbüro gestellt werden. Für die Prüfungstage müssen Studierende ihre Reisewege, Hilfsmittel, notwendige Dokumente und eventuelle Krankschreibungen bei Nichterscheinen planen. Nach Erbringung einer Prüfungsleistung sollten Erhalt und Anrechnung der Note überprüft werden sowie je nach Bestehen bzw. Nicht-Bestehen einer Prüfung weitere Schritte eingeleitet werden.

Zudem sind über das gesamte Semester verwaltungsbezogene Tätigkeiten relevant, die unter anderem mit einer BAföG-Förderung, der Planung eines Auslandsaufenthaltes oder studienrelevanten Dokumenten und Fragen zu tun haben (siehe Abbildung 5).

Tätigkeiten mit Einfluss auf die Studienorganisation sind das Engagement im Hochschulkontext, Erwerbstätigkeit, Betreuung Angehöriger und Krankheit sowie Faktoren, wie der bevorzugte Studienort und verwendete Hilfsmittel.

Ableitung Hypothesen zur ersten Forschungsfrage

Auf dem Zeitstrahl lassen sich folgende vier größere, für die Studienorganisation relevante Tätigkeitsbereiche verorten: Organisation des Semesterplans, der Lehrveranstaltungen, des Lernens und von Prüfungsleistungen. Daraus ergeben sich folgende Hypothesen zur Beantwortung der ersten Forschungsfrage:

1. Zu Beginn des Semesters benötigen Studierende primär Unterstützung bei der Organisation des Semesterplans.
2. Während der Vorlesungszeit benötigen Studierende primär Unterstützung bei der Organisation von Lehrveranstaltungen, Lernen und Prüfungsleistungen. Während

2 ...		Woche 14										Woche 26	
Semester													
Vorlesungszeit				Prüfungszeit				vorlesungsfreie Zeit					
Prüfungsleistungen erbringen durch Planen, Umsetzen* & Deadlines einhalten (44)													
Dateien zu Prüfungsleistungen aufbereiten (46) mittels Ressourcen, wie Bibliothek, Internet, Software, Drucker (23) und verwalten (45)													
Abgaben/ Assignments (31)													
Projektarbeiten (31)													
Referate (32)													
Präsentationen (33)													
Prüfungsleistungen in Gruppenarbeit erbringen*													
passenden Studienort für Gruppenarbeit finden (47) oder virtuell (48)													
kollaboratives Bearbeiten von Dateien (22)													
Prüfungstermine einsehen & in Lernplan einplanen*													
Prüfungsan-/ (34) abmeldung*													
evtl. Nachteilsausgleich für Behinderung beantragen*													
Prüfungsvorbereitung, z.B. Vorlesungsbeispiele, Notizen, Auswendiglernen (33)													
Probeklausuren (36)													
kollaborative Erstellung von Klausurvorbereitungen (37)													
administrative (38) + inhaltliche Prüfungsfragen stellen (43, 56)													
Rückmeldung für das nächste Semester vornehmen*													
Vorlesungsfeedback geben (24)													
				Prüfungen (Klausuren) (39)				2. Prüfungsphase (40)					
				Wege einplanen (21, 47)				Wege einplanen (21, 47)					
				Hilfsmittel mitnehmen*				Hilfsmittel mitnehmen*					
				Rückmeldung/ Krankschreibung Nichterscheinen*				Rückmeldung/ Krankschreibung Nichterscheinen*					
				Notenerhalt überprüfen*									
				Bestehen: Anrechnung ECTS (mittels Anrechnungsschreiben) (59)									
				Nicht-Bestehen: Prüfungseinsichtstermine + Modul für nächstes Semester vormerken, evtl. Kontakt zu Studienberatung*									
				evtl. Module tauschen in Leistungsübersicht*									
				Hausarbeiten (41)									

Abbildung 4: Prüfungsrelevante Tätigkeiten während des Semesters

erstere nach Vorlesungsende ihre Relevanz verliert, können sich letztere bis in die vorlesungsfreie Zeit ziehen.

3. In der vorlesungsfreien Zeit benötigen Studierende primär Unterstützung bei der Organisation weiterer Schritte aus den Prüfungsergebnissen.

Die vorläufige Antwort auf die erste Forschungsfrage lautet folglich, dass sich die studienorganisatorischen Tätigkeiten und die daraus resultierenden Bedürfnisse der Studie-

Die Entscheidung zur Weiterentwicklung fiel auf die Funktionalitäten *Modulwahl*, *Termin- und Aufgabenkalender* sowie *Prüfungsnachbereitung*. Diese drei Funktionsbereiche werden im Folgenden jeweils anhand von Nutzungsszenarien nach Geis und Tesch (2019) der fiktiven Studentin Paula konzeptionell ausführlicher erklärt sowie in Form von Anpassungsanforderungen ausformuliert. Nutzungsszenarien sind eine textuelle Beschreibung einer zukünftigen Benutzung des Systems durch die Perspektive der Nutzerin zur Erfüllung einer Aufgabe und dienen der anschließenden Ableitung von Low Fidelity-Prototypen (vgl. Geis und Tesch 2019: Kapitel 6.3.1). Der Aufbau der folgenden Anpassungsanforderungen (folgend als AA abgekürzt) stützt sich auf die in Yigitbas et al. (2019: 5) formulierten *Adaptation Requirements*, und zeigt auf, wie sich das UI an bestimmte Nutzungsszenarien anpassen soll. Ziel der Verwendung beider Formen liegt in der umfassenden Vorstellung der geplanten Funktionalitäten aus Nutzungs- und Systemsicht.

Funktionalität: Modulwahl

Im Folgenden werden die für die Funktionalität der Modulwahl konzipierten AUI-Elemente näher erläutert. Eine tabellarische Übersicht des ausführlichen Anpassungskonzepts findet sich auf dem beigelegten USB-Stick, da sich die Größe der Tabelle schwer in Text oder Anhang dieser Arbeit abbilden ließe (siehe *Designkonzept Modulwahl* in Anhang D).

Nutzungsszenarien

Zu Beginn des Semesters hat Paula die Aufgabe und das Ziel, sich über das neue Modulangebot zu informieren und ihre Modulwahl zu treffen. Paula loggt sich zum ersten Mal im System ein, um ihre Modulwahl für das kommende Semester zusammenzustellen.

Daraufhin bittet das System sie um Eingabe einiger demografischer Daten und persönlicher Präferenzen, wie Vorbelegung und Interessen oder Belegung durch ihre Freundinnen, um die Modulliste des kommenden Semesters an sie anpassen zu können. Paula kann auswählen, welche Daten sie mitteilen möchte und damit die Anpassung steuern. Das System informiert sie, dass sie ihre Angaben jederzeit in ihrem Profil ändern kann.

Anschließend zeigt das System eine Liste aller verfügbaren Module. Module, die Paula bereits absolviert hat oder die für ihren Studiengang nicht wählbar sind, werden automatisch ausgeblendet. Da Paula ein ausgeblendetes Modul erneut sucht und längere Zeit in der Liste verweilt, erkennt das System ihr Verhalten und blendet die vollständige Modulliste wieder ein.

Zudem hat das System die Liste aller Module farbig sowie in der Reihenfolge passend zu Paulas Präferenzen sortiert. So befinden sich etwa Module, die die meisten persönlichen Kriterien von Paula erfüllen, ganz oben und sind visuell stärker hervorgehoben. Die anschließende Position der Module in der Liste passt das System dynamisch an Paulas Klickverhalten an. So hat sie schon mehrmals ein Modul weiter unten in der Liste angeklickt und dessen Informationen gelesen, weshalb es mittlerweile weiter oben platziert wurde.

Bei Klick auf ein Modul öffnen sich dessen zugehörige Informationen wie Inhalt, empfohlene Vorbelegung, Prüfungsart und zugehörige Lehrveranstaltungen. Da Paula dem System eingangs die Präferenz mitgeteilt hat, zuerst grundlegende Informationen lesen zu wollen, wie ECTS-Punkte und Name der Dozentin, gefolgt von Informationen zum Inhalt, zur empfohlenen Vorbelegung und abschließend die Lehrveranstaltungen, werden ihr diese Informationen in der angegebenen Reihenfolge angezeigt und alles Weitere ausgeblendet. Zusätzlich kann Paula anhand farbiger Hervorhebungen im Text erkennen, ob der Inhalt

eines Moduls zu ihren angegebenen Interessen oder die empfohlenen Vorkenntnisse zu ihrer Vorbelegung passen. Da Paula mit der Zeit merkt, dass sie doch oft zuerst nach unten scrollt, um Prüfung und Lehrveranstaltungen einzusehen, passt das System die Reihenfolge der Informationen an ihre tatsächliche Verweildauer an.

Da sich Paula für das betrachtete Modul interessiert, markiert sie es, um es sich vorzu merken. Dadurch wird ein Zähler aktiviert, der anzeigt, wie weit Paula noch von ihrer Wunsch-ECTS-Summe entfernt ist.

Eines der ganz oben fixierten und farbig hervorgehobenen Module hatte Paula im vergangenen Semester nicht bestanden, weshalb es automatisch vorausgewählt war. Paula überlegt kurz und belässt die Markierung für den neuen Versuch im kommenden Semester.

Anpassungsanforderungen

Alle Module werden in einer Liste angezeigt. Der Klick auf ein Modul öffnet zugehörige Modulinformationen.

- AA1** Zum schnelleren Auffinden nur persönlich für die Nutzerin relevanter Module, sollten im für die Modulwahl relevanten Semester nicht angebotene Module ausgeblendet werden.
- AA2** Zum schnelleren Auffinden nur persönlich für die Nutzerin relevanter Module, sollten aufgrund von Vorbelegung nicht durch die Nutzerin belegbare Module grau hinterlegt und an das Ende der Liste positioniert werden.
- AA3** Zum schnelleren Auffinden nur persönlich für die Nutzerin relevanter Module, sollten alle Module mit zunehmender Intensität farbig hervorgehoben und weiter oben in der Liste platziert werden, je mehr sie zu für die Nutzerin relevanten Kriterien (Kenntnisse aus der Vorbelegung; zeitliche und inhaltliche Präferenzen; aktuelle Belegung durch Freundinnen; historische Belegung durch Personen desselben Studiengangs) passen.
- AA4** Zum schnelleren Auffinden nur persönlich für die Nutzerin relevanter Module, sollten alle Module im Laufe der Verwendung des Systems in ihrer Reihenfolge an die Interaktion mit der Nutzerin angepasst werden: je häufiger die Nutzerin Module anklickt und auf deren Informationen verweilt, desto weiter nach oben sollten diese in der Liste positioniert werden.
- AA5** Zum vereinfachten Einsehen aller persönlich relevanten Informationen eines Moduls, sollten der Nutzerin bei Klick auf ein Modul inhaltliche Abschnitte, wie vermittelte Fähigkeiten, Prüfungsart und zugehörige Lehrveranstaltungen, entsprechend ihrer Präferenz sortiert angezeigt werden.
- AA6** Im Text der Modulinformationen sollten Passungen zu den vergebenen Präferenzen, wie Interessen und empfohlene Vorbelegung, farbig hervorgehoben werden.
- AA7** Ein langes Verweilen auf einer Modulinformation sollte einen Kontakthinweis zur Modulverantwortlichen einblenden, sodass die Nutzerin eventuelle offene Fragen an diese richten kann.

- AA8** Zum leichteren Auswählen persönlich für die Nutzerin relevanter Module, sollten von ihr markierte Module ganz oben in der Liste mit einem blauen Rahmen fixiert werden.
- AA9** Eine Unterstützung für die Entscheidungsfindung sollte die Fixierung oben in der Liste und automatische Vorauswahl von für das aktuelle Semester der Nutzerin empfohlenen Module aus dem Musterstudienverlaufsplan sein.
- AA10** Bei Auswahl von grau hinterlegten Modulen sollte der Nutzerin der Kontakt zur zuständigen Person bzw. Studienberatung angezeigt werden, um die Anrechenbarkeit des gewählten Moduls zu überprüfen.
- AA11** Wenn von der Nutzerin ausgewählte Module in zeitlichem Konflikt stehen (unter anderem aufgrund einer zu überbrückenden räumlichen Distanz), sollten die am Konflikt beteiligten Module mit einem roten Rahmen farbig hervorgehoben und eine Modulempfehlung entsprechend der Präferenzpassung ausgesprochen werden.
- AA12** Sollte die Nutzerin im Laufe der Vorlesungszeit bemerken, dass die gefasste Modulwahl nicht stimmt, sollte sie im System für alle zur Auswahl markierten Module einen Hinweis einsehen können, welches Alternativmodul basierend auf ihrer Präferenzpassung empfohlen wird.
- AA13** Die Auswahl von Modulen sollte einen ECTS-Balken füllen, der den Erfüllungsgrad des von der Nutzerin vorgegebenen Semesterziels mit der bisherigen Auswahl angibt.
- AA14** Module, die die Nutzerin im Vorsemester nicht bestanden hat und die nun angeboten werden, sollten systemseitig automatisch markiert und vorausgewählt werden.

Funktionalität: Termin- und Aufgabenkalender

Im Folgenden werden die für die Funktionalität des Termin- und Aufgabenkalenders konzipierten AUI-Elemente näher erläutert. Eine dazugehörige tabellarische Übersicht des ausführlichen Anpassungskonzepts findet sich auf dem beigelegten USB-Stick, da sich die Größe der Tabelle schwer in Text oder Anhang dieser Arbeit abbilden ließe (siehe *Designkonzept Kalender* in Anhang D).

Nutzungsszenarien

Im Laufe des Semesters möchte Paula ihre Termine und Aufgaben aus den Lehrveranstaltungen sowie das Lernen und Erbringen von Prüfungsleistungen koordinieren.

Zu Vorlesungsbeginn loggt sie sich in das System ein und sieht im Terminkalender, dass die Vorlesungstermine ihrer gewählten Module automatisch eingetragen wurden. Darunter befinden sich zudem Aufgaben ihrer gewählten Lehrveranstaltungen, etwa die notwendige Anmeldung einer Übungsgruppe oder konkrete Arbeitsaufträge für Abgaben. Da sie in einer Vorlesung direkt einen solchen Arbeitsauftrag erhalten hat, kommt es Paula gelegen, dass das System ihr zum Startzeitpunkt der Bearbeitung eine entsprechende Erinnerung an die Aufgabe einblendet mit dem Vorschlag eines Bearbeitungstermins, den sie sich im Kalender abspeichern kann.

Nach Terminauswahl ergänzt Paula zudem einen privaten Termin und eine private Aufgabe, für die sie einen festen Zeitpunkt zur Erledigung angibt und die bei der weiteren

Terminvergabe berücksichtigt werden sollen. Sie hat die Wochenansicht des Terminkalenders eingestellt, weshalb sie den erstellten Termin sehen kann, die Aufgabe jedoch nicht, da diese erst in der kommenden Woche fällig wird.

Einige Tage später sieht Paula, dass sie den Zeitpunkt zur Erledigung der Aufgabe verpasst hat, wodurch diese in einer Liste gelandet ist. Paula verschiebt sie zuerst auf einen neuen Zeitpunkt in der Zukunft, wodurch die Aufgabe wieder aus der Liste verschwindet. Sie ändert jedoch ihre Meinung und vergibt lieber keinen Termin an der Aufgabe, wodurch diese wieder in der Liste neben dem Terminkalender erscheint.

Alle Aufgaben in dieser Liste werden basierend auf ihrer Nähe zu einer eventuellen Frist sowie der Häufigkeit von Paulas Klicks auf eine Aufgabe weiter oben positioniert. Aufgaben, die Paula häufiger verschiebt und die keine feste Frist haben, landen somit immer weiter unten in der Liste.

Paula stellt fest, dass bei einer Aufgabe, die sie bereits das dritte Mal zeitlich verschoben hat, während des Verschiebevorgangs eine Information zu einer Freundin eingeblendet wird, welche dieselbe Aufgabe noch erledigen muss. Auch bei über einen längeren Zeitraum geöffneten Aufgaben und jenen kurz vor Abgabefrist erhielt Paula diesen Hinweis. Da Paula persönlich kein Interesse an dieser Information hat, ignoriert sie diese, welche seitdem in ähnlichen Situationen nicht mehr angezeigt wurde.

Da Paula angegeben hat, alle Aufgaben eines bestimmten Moduls präferiert behandeln zu wollen, werden diese in der Liste weiter oben angezeigt. Neben der Reihenfolge der Aufgaben kann Paula durch deren stärkere visuelle Hervorhebung erkennen, welche Aufgaben sie häufiger angeklickt und verschoben hat oder sich einer Abgabefrist nähern.

Im Laufe des Tages erledigt Paula die verschobene Aufgabe und öffnet diese. Entsprechend der zu Beginn der Systemnutzung vergebenen Präferenz werden Paula alle notwendigen Informationen in ihrer präferierten Reihenfolge angezeigt, darunter die Abgabefrist zuoberst. Paula markiert die Aufgabe als erledigt, wodurch diese ausgeblendet wird.

Nach der ersten Vorlesungswoche fragt das System Paula, ob sie feste Zeiträume für die Vor- und Nachbereitung ihrer Lehrveranstaltungen als Termine blocken möchte. Für eine Vorlesung und eine Übung vergibt sie anschließend Terminreihen, die in den Kalender eingetragen werden. Sollte Paula einen solchen Termin verpassen, möchte sie dieses Versäumnis ebenso einsehen können wie die Aufgaben bisher.

Als im weiteren Verlauf des Semesters die Prüfungstermine ihrer gewählten Module veröffentlicht werden, erhält Paula vom System das Angebot, ihre bisher eingestellten Lerntermine automatisch zeitlich an die Prüfungstermine anzupassen. Da Paula bisher keine Lerntermine vergeben hat, nutzt sie die Option des Systems, neue Terminreihen dafür zu erstellen. Zudem trägt das System ihr die Prüfungsanmeldung als Aufgabe ein, welche Paula sofort erledigt.

Für die kommende Woche möchte Paula einen neuen Termin einfügen, doch wird ihr bei der Erstellung visuell hervorgehoben, dass er sich mit zwei weiteren Terminen überschneidet: einmal zeitlich und ein anderer Termine liegt zeitlich zu nah, als das Paula den anderen Standort erreichen könnte. Zur Auflösung wählt Paula einen konfliktfreien Zeitpunkt für den Termin.

Anpassungsanforderungen

Der Terminkalender dient der Anzeige von Terminen und zeitlich festgelegten Aufgaben. Aufgaben ohne zeitliche Einordnung werden in einer Liste neben dem Kalender angezeigt.

- AA15** Für eine leichtere und individuell passende Terminübersicht und -planung, sollten im Terminkalender automatisch die Lehrveranstaltungs- und (sobald bekannt) zugehörigen Prüfungstermine der von der Nutzerin gewählten Module eingetragen werden.
- AA16** Die Nutzerin sollte private Termine eintragen können, die für die weitere Terminplanung berücksichtigt werden.
- AA17** Bei der Erstellung von Terminen sollten der Nutzerin zeitliche Kollisionen basierend auf Zeitpunkt und Standort aufeinanderfolgender Termine angezeigt werden.
- AA18** Aufgaben aus der individuellen Modulwahl, wie Anmeldung von Lehrveranstaltungen zu Semesterbeginn, Aufgaben aus den wöchentlichen Lehrveranstaltungen, wöchentliche Vor- und Nachbereitungen von Vorlesungsterminen während des Semesters, regelmäßige Lerntermine zu den Modulinhalten oder Zeiträume zur An- und Abmeldung von Prüfungen, sollten teilweise systemseitig, teilweise basierend auf Angaben der Nutzerin automatisch erstellt werden.
- AA19** Die Nutzerin sollte bei der Auswahl passender Zeiträume durch Anzeige freier Zeiten unterstützt werden.
- AA20** In den letzten Tagen des Prüfungsabmeldezeitraums sollte das System der Nutzerin basierend auf dem Anteil bisher erfüllter Lernaufgaben eine Empfehlung zur Abmeldung geben.
- AA21** Mit Erscheinen der für die Nutzerin relevanten Prüfungstermine sollte das System die bisher geplanten zugehörigen Lerntermine auf Erreichung bis zum Prüfungstermin überprüfen und der Nutzerin eventuell eine Neupositionierung der Lernterminreihe vorschlagen.
- AA22** Zum schnelleren Überblick über anstehende Termine und Aufgaben sollten der Nutzerin alle Informationen eines Termins in der Reihenfolge ihrer vergebenen Präferenz angezeigt werden; dazu können Inhalte, wie Zeit, Ort und benötigte Hilfsmittel gehören.
- AA23** Um einen Überblick über den aktuellen Stand der persönlichen Aufgaben zu behalten, sollte das System automatisch jene Aufgaben, die ihren geplanten Bearbeitungszeitpunkt überschritten haben, in die Aufgabenliste übernehmen.
- AA24** Je häufiger die Nutzerin eine Aufgabe in der Liste anklickt, ohne sie zu erledigen, sollte deren Position und damit Relevanz in der Liste nach oben gesetzt werden.
- AA25** Die Farbe einer Aufgabe sollte mit zunehmender Klickzahl intensiver werden.
- AA26** Sollte eine Aufgabe eine Frist beinhalten, wie die finale Abgabe eines Übungsblatts, so sollte die Position der Aufgabe in der Liste mit zunehmender Nähe zur Frist nach oben gesetzt werden.
- AA27** Je nach vergebener Präferenz einer Aufgabenart, wie Übungsblatt oder Nachbereitungstermin oder Zugehörigkeit zu einem bestimmten Modul, sollte die Position der Aufgabe in der Liste beeinflusst werden.

AA28 Wenn die Nutzerin öfter unten in der Liste positionierte Aufgaben anklickt, sollte das System die bisherige Sortierung der Aufgaben anpassen sowie die Nutzerin um Überprüfung ihrer Präferenzen bitten.

AA29 Wenn die Nutzerin eine Aufgabe als erledigt markiert, sollte die Aufgabe anschließend ausgeblendet und aus der Liste genommen werden.

AA30 Vorbereitungsstermine von Lehrveranstaltungen sowie Abgaben von Übungs- und Prüfungsaufgaben sollten bei Fristablauf ausgeblendet werden.

AA31 Um die Erfüllung von Aufgaben zu unterstützen, sollte die Nähe einer Aufgabe zu ihrer Frist Ansprechpersonen für offene Fragen sowie Namen von Freundinnen einblenden, die die Aufgabe ebenfalls erfüllen müssen.

AA32 Um die Erfüllung von Aufgaben zu unterstützen, sollte eine lange Verweildauer der Nutzerin auf einer Aufgabe Ansprechpersonen für offene Fragen sowie Namen von Freundinnen einblenden, die die Aufgabe ebenfalls erfüllen müssen.

Funktionalität: Prüfungsnachbereitung

Im Folgenden werden die für die Funktionalität des Termin- und Aufgabenkalenders konzipierten AUI-Elemente näher erläutert. Eine dazugehörige tabellarische Übersicht des ausführlichen Anpassungskonzepts findet sich auf dem beigelegten USB-Stick, da sich die Größe der Tabelle schwer in Text oder Anhang dieser Arbeit abbilden ließe (siehe *Desigkonzept Prüfungsnachbereitung* in Anhang D).

Nutzungsszenarien

Nach Abschluss aller Prüfungen des Semesters öffnet Paula das System und sieht, dass dort ihre Prüfungsergebnisse eingeblendet werden. Visuell hervorgehoben sind dabei jene Ergebnisse, die von der zuvor durch sie festgelegten Erwartung abweichen. Für die zugehörigen Module blendet das System die Termine zur Einsichtnahme in die Klausur ein. Auch für jene Klausur, die Paula nicht bestanden hat.

Anpassungsanforderungen

Nach Abschluss ihrer Prüfungen in der Prüfungs- und vorlesungsfreien Zeit kann die Nutzerin im Prüfungsbereich den Erhalt ihrer Noten einsehen.

AA33 Um leichter über den Stand der Benotung aktuell zu bleiben, sollten Noten im Prüfungsbereich angezeigt werden.

AA34 Wenn die Note eine negative Diskrepanz zur von der Nutzerin zuvor vergebenen Erwartung darstellt, sollte diese farbig hervorgehoben werden.

AA35 Bei einer negativen Notendiskrepanz sollte der Einsichtnahmetermin zur zugehörigen Klausur angezeigt werden.

Eingrenzung der Umsetzung

Aufgrund der limitierten Zeitverfügbarkeit dieser Arbeit wurden nicht alle zuvor vorgestellten Funktionen und Anpassungsanforderungen umgesetzt. Hierzu zählen in der AUI-Literatur häufig verwendete Interaktionsdaten, da deren Evaluation längere Tests erfordert hätte. Konkret betrifft dies die Anpassungsanforderungen AA4, AA7, AA24-25, AA28 und AA32. Für AA3 wurde die Berücksichtigung der Modulbelegung durch Freundinnen sowie AA31-32 mit einer geringeren Priorität versehen. Die Umsetzung der Empfehlung eines Alternativmoduls (AA11) basiert auf exemplarischen Daten, da eine datenbasierte Realisierung aufgrund ihrer Komplexität den Rahmen dieser Arbeit überschritten hätte. Ebenso wurde AA20, das ursprünglich eine Empfehlung zur Abwahl eines Moduls auf Basis eines niedrigen Lernstands vorsah, durch einen allgemeinen Hinweis ersetzt. Eine zukünftige Weiterentwicklung könnte die ausgeschlossenen Anforderungen integrieren und so diesen Teilbereich von AUI für DSA evaluieren.

Kapitel 4

Umsetzung: Baula-Prototyp mit adaptivem UI

In den folgenden Unterkapiteln wird der Prototyp, im Anschluss an eine Einführung in die verwendete Methodik, basierend auf seinen drei großen Funktionalitäten vorgestellt.

Soweit nicht anders angegeben, wurden alle in diesem Kapitel enthaltenen Abbildungen von der Autorin selbst erstellt. Aus Gründen der Leserlichkeit fehlt an diesen der Hinweis „Quelle: Eigene Darstellung.“.

4.1 Methodik

Aufgrund des Fokus dieser Arbeit hat die konkrete technische Umsetzung gegenüber der Vermittlung der erarbeiteten Konzepte weniger Relevanz. So wurde unter anderem in Absprache mit den Betreuenden entschieden, dass der Prototyp nicht auf der aktuellen technischen Systemarchitektur und Programmiersprache von Baula basiert und keine API-Schnittstellen zur Kommunikation mit der realen Baula-Anwendung erhält. Damit war die Wahl von Systemarchitektur und Programmiersprache des Prototyps frei und das Mocken verschiedener Verhaltensweisen im Prototyp erwünscht.

Der interaktive Prototyp wurde mithilfe des Django-Frameworks (siehe <https://www.djangoproject.com/>) in den Programmiersprachen Python, HTML, CSS und JavaScript umgesetzt. Die Entscheidung für eine Code-basierte Implementierung gegenüber rein visuellen Umsetzungen, basierte auf dem persönlichen Wunsch, die im Studium angeeigneten Programmierfähigkeiten abschließend in der Masterarbeit anzuwenden. Die Entscheidung für das Django-Framework und die genannten Programmiersprachen basierte auf der Vertrautheit damit und dem Wissen, dass für die Anpassung der UI Datenbankeinträge von Nutzungsdaten (siehe Kapitel 2) notwendig sind.

Inhaltlich sollte der interaktive Prototyp für Studierende des Bachelorstudiengangs *Angewandte Informatik* aufbereitet werden. In diesem Zusammenhang standen Daten zu dessen Modulen inklusive Interessen-Stichworten, den ECTS-Grenzen der jeweiligen Modulgruppen sowie zugehöriger Lehrveranstaltungen, deren Zeiten und Räumlichkeiten im JSON-Format zur Verfügung. Die Lehrveranstaltungsdaten stammten dabei aus dem Wintersemester 2024/2025 und wurden für die Evaluation im Wintersemester 2025/2026 aufbereitet. Auch fehlende sowie fehlerhafte Daten wurden mit fiktiven Daten aufbereitet.

In Bezug auf das Design des Prototyps sollten sich die Umsetzungen zur Modulwahl

am bisherigen Aussehen der Modulwahlfunktion von Baula orientieren und der Terminkalender auf der von Baula verwendeten FullCalendar-Komponente basieren, wohingegen für die weiteren Bereiche künstlerische Freiheit bestand. Die Elemente der Konzepte für den Prototyp wurden, unter Rücksprache mit den Betreuenden, priorisiert und nach zeitlicher Verfügbarkeit umgesetzt, weshalb nicht alle Ideen aus der Konzeptionsphase ihren Weg in den Prototyp fanden.

4.2 Vorstellung des Prototyps

In Absprache mit den Betreuenden dieser Arbeit sollte als Ziel der Implementierung ein interaktiver Prototyp entstehen, der das Testen der erarbeiteten Adaptive User Interface-Konzepte aus Kapitel 3 mit Studierenden ermöglicht. Durch die geringere Relevanz des technischen Aufbaus gegenüber der Darstellungsform des Prototyps, werden im Folgenden dessen Funktionalitäten vor allem in visueller Form vorgestellt.

Die folgenden Unterkapitel folgen im Aufbau entsprechend der Grundidee dieser Arbeit dem Verlauf eines Semesters. Der zugehörige Quellcode des Prototyps steht im *GitLab* der Otto-Friedrich-Universität Bamberg (siehe <https://gitlab.rz.uni-bamberg.de/minf/theses/ma-notter>) sowie als ZIP-Datei auf dem beigelegten USB-Stick (siehe *Code des Prototyps* in Anhang D) zur Verfügung.

4.2.1 Allgemeine Funktionen

Damit eine Personalisierung der UI auf die einzelnen Nutzenden möglich ist, wurden Registrierung sowie Login (siehe Abbildung 6) umgesetzt. Jegliche im Verlauf der Interaktion mit dem Prototyp gesammelten Daten, werden so der jeweils eingeloggten Nutzerin zugeordnet und technisch mittels einer vom Django-Framework zur Verfügung gestellten SQLite-Datenbank in Datenbanktabellen abgespeichert. Bei der Registrierung ist es möglich, zwischen zwei Studiengängen auszuwählen, womit eine Personalisierung der Modulhalte ermöglicht wird. Neben dem Bachelorstudiengang *Angewandte Informatik*, für den im Prototyp die weitere Entwicklung vorgenommen wurde, steht zudem der Masterstudiengang *Computing in the Humanities* zur Auswahl, welcher im Anschluss unter anderem eine leere Modulliste inklusive entsprechendem Hinweis enthält.

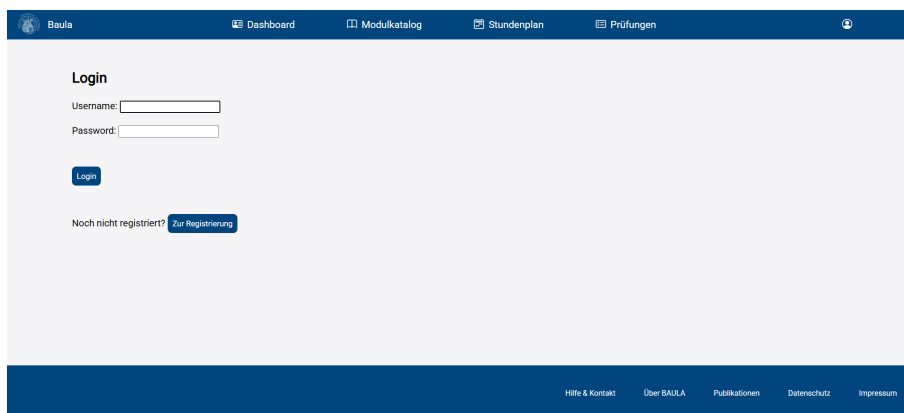


Abbildung 6: Loginseite des Prototyps

Nach Registrierung öffnet sich das Dashboard mit einer personalisierten Willkommensnachricht (siehe Abbildung 7). Über das Dashboard sind die jeweils für die umgesetzten Funktionen notwendigen Bereiche erreichbar sowie das Profil der angemeldeten Nutzerin inklusive Möglichkeit zum Ausloggen. Im Profil kann die Nutzerin bereits von ihr eingetragene Daten über die zur Verfügung stehenden Buttons einsehen sowie ändern (siehe Abbildung 8). Ein Klick auf die darin abgebildeten Buttons führt die Nutzerin in das zugehörige Pop-up, wie in Abbildung 9 in den Modulkatalog-Bereich mit Anzeige der als absolviert ausgewählten Module.

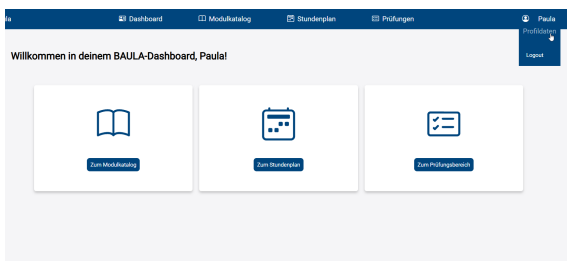


Abbildung 7: Dashboard mit ausgeklapptem Profilmenu

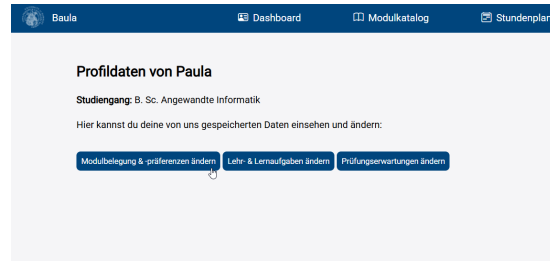


Abbildung 8: Profil der Nutzerin mit Änderungsoptionen

4.2.2 Modulwahl vor Vorlesungsbeginn

Die Screenshots der folgenden Funktionen beziehen sich zeitlich auf den 01.10.2025, zwei Wochen vor Vorlesungsbeginn. Sobald die Nutzerin in den Modulkatalog-Bereich klickt, öffnet sich ein Pop-up, das für die Modulwahl relevante Informationen von der Nutzerin zur Personalisierung der UI explizit abfragt. Über die Abfrage hinweg kann dieses geschlossen und jederzeit zur Änderung der Angaben über das Profil erneut aufgerufen werden (siehe Kapitel 4.2.1). Da das System direkt nach Registrierung noch keine Informationen zur Nutzerin hat und im Prototyp keine Schnittstelle zur Abfrage entsprechender Daten existiert, gibt die Nutzerin im ersten Teil des Pop-ups ihren Belegungsstand der Module an (siehe Abbildung 9). Dabei sind diese nach Modulgruppen sortiert und können durch Öffnen eines Dropdown-Menüs als erledigt abgehakt werden. Da als Besonderheit zudem ECTS außerhalb des Studiengangs erworben und in der Modulgruppe *A4 Anwendungskontext* angerechnet werden können, findet hierfür eine gesonderte Abfrage statt.

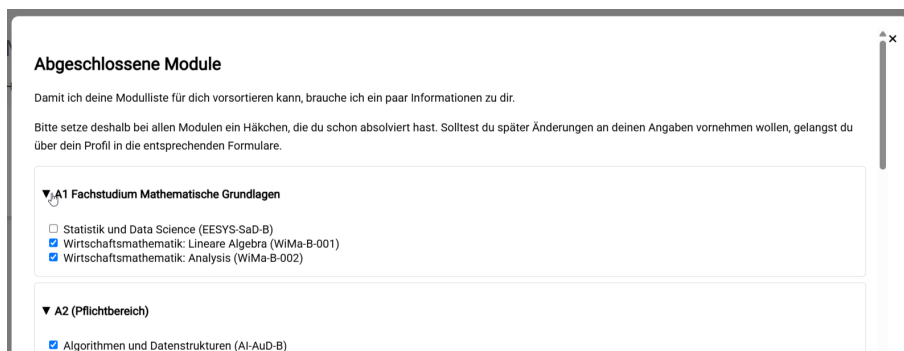


Abbildung 9: Pop-up zur Abfrage abgeschlossener Module

Durch Klick auf den Button *Speichern & Weiter* am unteren Ende des Pop-ups, gelangt die Nutzerin in den zweiten Teil: die Abfrage ihrer persönlichen Präferenzen in Bezug auf die Module (siehe Abbildung 10). Hierbei ist es möglich, drei verschiedene Kriterien auszuwählen: Passung der Module zur persönlichen Vorbelegung, zu Interessen in Form von Stichwörtern und zu zeitlichen Präferenzen.

Interessen können über ein Dropdown-Menü aus einer Liste an Stichwörtern ausgewählt werden oder alternativ durch Eingabe eigener Begriffe (siehe Abbildung 11) hinzugefügt und wieder entfernt werden. Bei der Zeitauswahl können für jeden Vorlesungstag Start- und Endzeitpunkt festgelegt sowie ganze Tage ausgelassen werden, falls diese etwa mit dem Nebenjob belegt sind (siehe Abbildung 12).

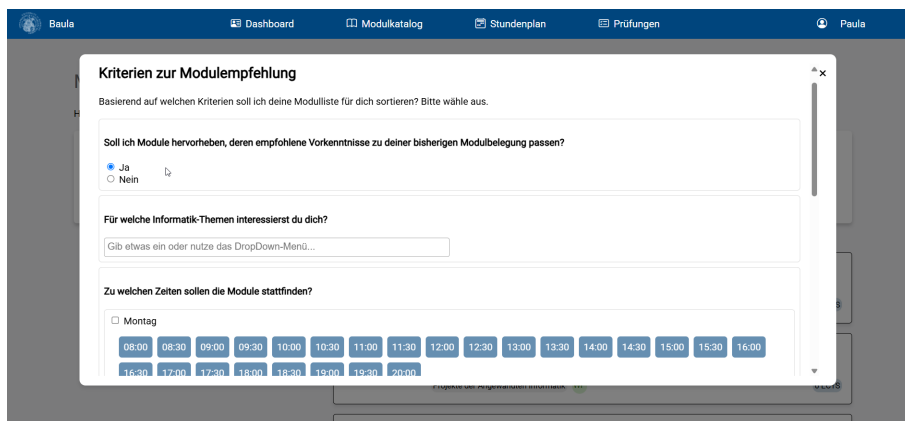


Abbildung 10: Pop-up zur Abfrage persönlicher Kriterien bei der Modulwahl



Abbildung 11: Interessen-Abfrage im Pop-up mittels Dropdown-Menü und Eingabe

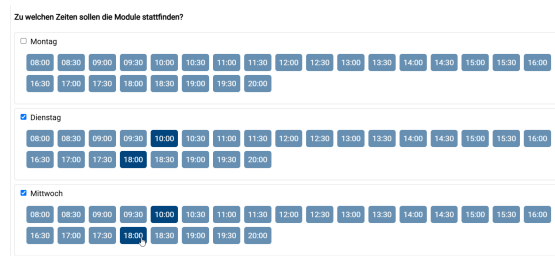


Abbildung 12: Abfrage der zeitlichen Präferenzen im Pop-up

Durch Klick auf den Button *Speichern & Weiter* am unteren Ende des Pop-ups, gelangt die Nutzerin in den dritten Teil: die Abfrage der Reihenfolge der Modulinformationen (siehe Abbildung 13). Die inhaltlichen Abschnitte basieren auf dem Modulhandbuch und wurden um die Anzeige der zum Modul zugehörigen Lehrveranstaltungen (inkl. Vorlesungszeiten und -räumen) ergänzt. Die Nutzerin kann mittels Vergabe von Zahlen aus einem Dropdown-Menü die inhaltlichen Abschnitte in eine persönliche Reihenfolge bringen oder sie ganz ausblenden.

Durch Klick auf den Button *Speichern* schließt sich das Pop-up und die Nutzerin sieht die persönlich auf ihre Angaben zugeschnittene Modulliste. Die in Abbildung 14 gezeigte Modulliste ist grundsätzlich schon auf alle Module gefiltert, die im relevanten Semester

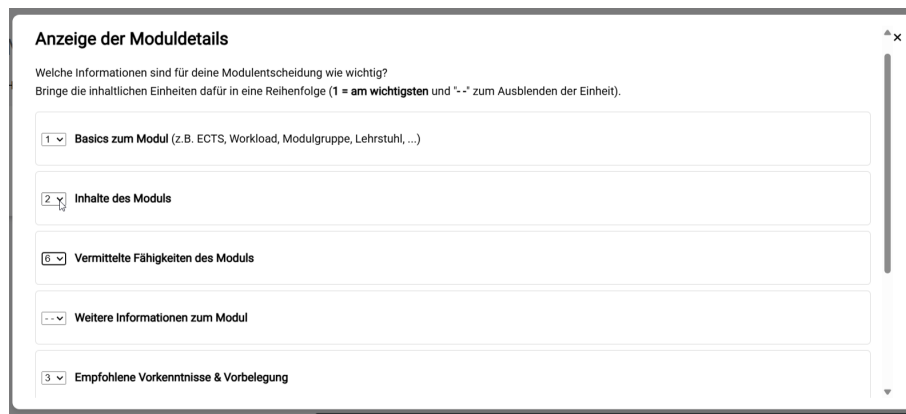


Abbildung 13: Pop-up-Abfrage zur Reihenfolge inhaltlicher Einheiten der Moduldetails

angeboten werden. Diese Filterung basiert technisch auf der Abfrage des aktuellen Datums. Im gezeigten Beispiel handelt es sich damit um alle Module, die für den Bachelor-Studiengang *Angewandte Informatik* im Wintersemester 2025/2026 angeboten werden. Das Layout der Modulliste basiert auf der bestehenden Baula-Anwendung, weshalb Suchfunktion, Filter und das Ausklappen des linken Bereichs eingefügt wurden, jedoch keine Funktionen enthalten.

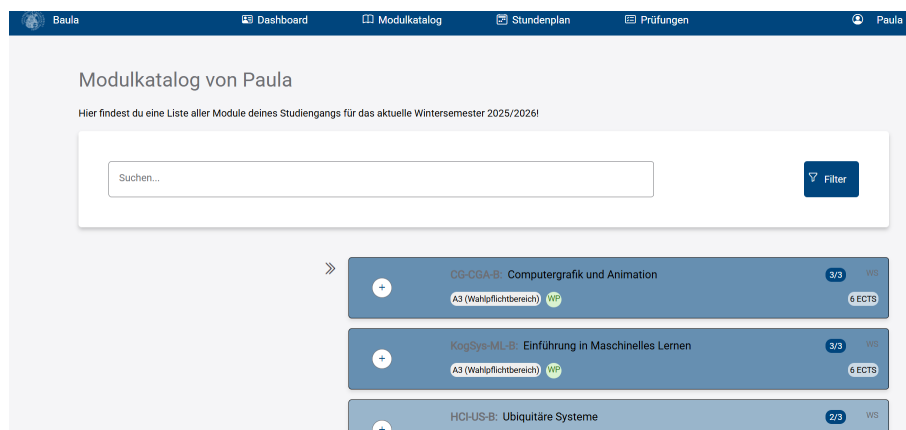


Abbildung 14: Anzeige der persönlich sortierten Modulliste.

Die Module in der Liste sind absteigend nach persönlicher Kriterienpassung sortiert, wobei sich zudem die Farbe des Moduls derselben anpasst (siehe Abbildungen 15, 17 und 18). Unten in der Liste finden sich jene Module, die zwar zu den persönlichen Kriterien passen, jedoch entweder einer Modulgruppe angehören, in der von der Nutzerin keine weiteren ECTS angerechnet werden können (siehe Abbildung 15), oder von der Nutzerin schon bestanden wurden (siehe Abbildung 16). Für beide Varianten zeigt ein Tooltip eine Erklärung zur Sortierung und Farbgebung der betroffenen Module an.

Zur Logik der Listensortierung ist hinzuzufügen, dass im Prototyp eine grobe Sortierung nach Erfüllen eines Kriteriums umgesetzt wurde, ohne feinere Abstufungen. Dadurch erhält ein Modul etwa unabhängig von der Menge passender Interessen oder Vorbelegungen dieselbe Position. Die zeitlich Passung hingegen ist erst erfüllt, sobald mindestens die

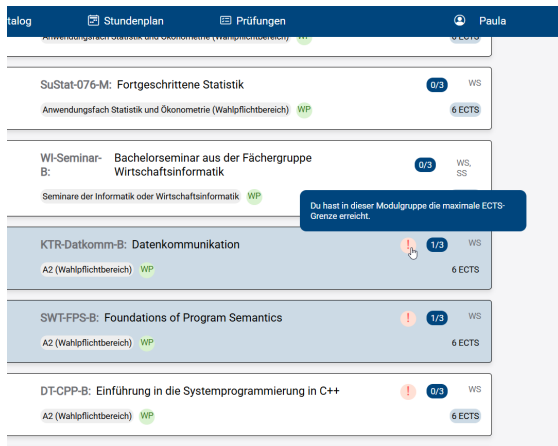


Abbildung 15: Hinweis am Modul einer voll belegten Modulgruppe mittels Tooltip

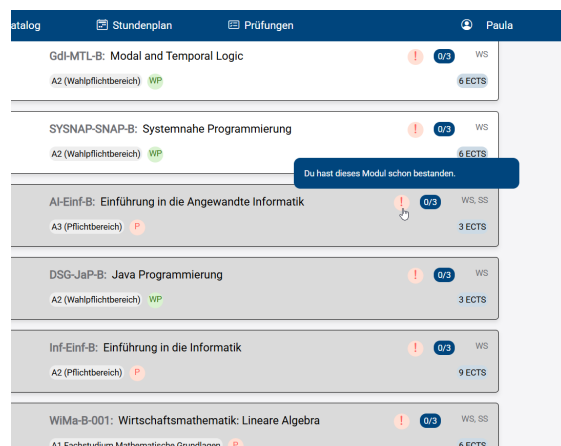


Abbildung 16: Hinweis an einem bereits absolvierten Modul mittels Tooltip

Vorlesung und eine der angebotenen Übungen im persönlich angegebenen Zeitraum liegen.

Mit Navigation der Maus auf die Kriterienanzeige öffnet sich für jedes Modul ein individueller Tooltip, der die Kriterienpassung ausführlicher erklärt (siehe Abbildung 17). Ein weiterer Tooltip an der Modulgruppeninformation zeigt an, wie viele ECTS-Punkte die Nutzerin in der zugehörigen Modulgruppe schon erbracht hat und noch erbringen muss bzw. kann (siehe Abbildung 18). Sollte die Nutzerin in einer Modulgruppe keine ECTS mehr erbringen können bzw. schon zu viele ECTS erbracht haben, wird dies benannt und das Modul zusätzlich in der Liste nach unten sortiert (siehe Abbildung 15).

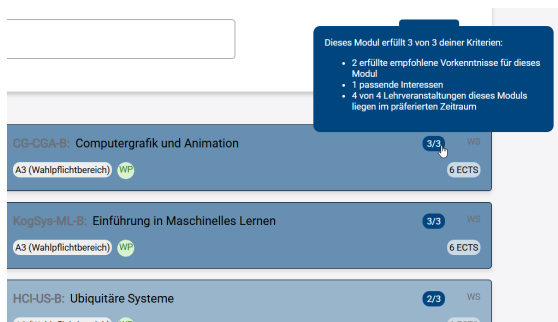


Abbildung 17: Anzeige der Kriterienpassung eines Moduls mittels Tooltip

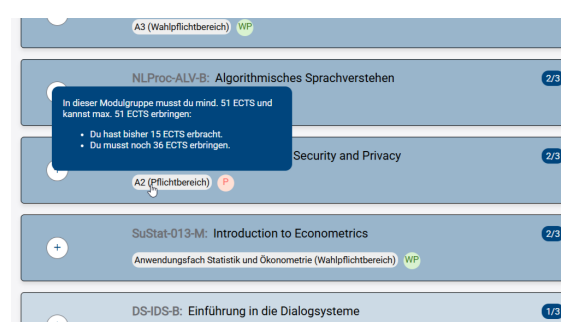


Abbildung 18: Hinweis zur Modulgruppenbelegung an einem Modul mittels Tooltip

Mit Klick auf ein Modul öffnet sich ein Pop-up mit dessen Moduldetails (siehe Abbildung 19). Die Reihenfolge der inhaltlichen Abschnitte basiert dabei auf der Auswahl der Nutzerin. Zusätzlich werden die persönlichen Passungen der Kriterien im Text farbig hervorgehoben und mittels Tooltip textuell erklärt. In Abbildung 19 ist dies erkennbar an der Interessen-Passung, in Abbildungen 20 und 21 an der Vorbelegungs- und zeitlichen Passung der Lehrveranstaltungen. Bei Vorlesungsmodulen sind im Bereich *Zugehörige Lehrveranstaltungen* alle zugehörigen Vorlesungen, Übungen und Tutorien verortet (siehe 21). Konkrete Projekte und Seminare hingegen wurden nicht als einzelne Module behandelt, sondern als zu einer Modulgruppe zugehörige Lehrveranstaltungen, zwischen denen die

Nutzerin wählen kann. Aufgrund dürftiger Datengrundlage und geringer Priorität für den Fokus dieser Arbeit, wurde diese Umsetzung nicht weiter in die Tiefe verfolgt.

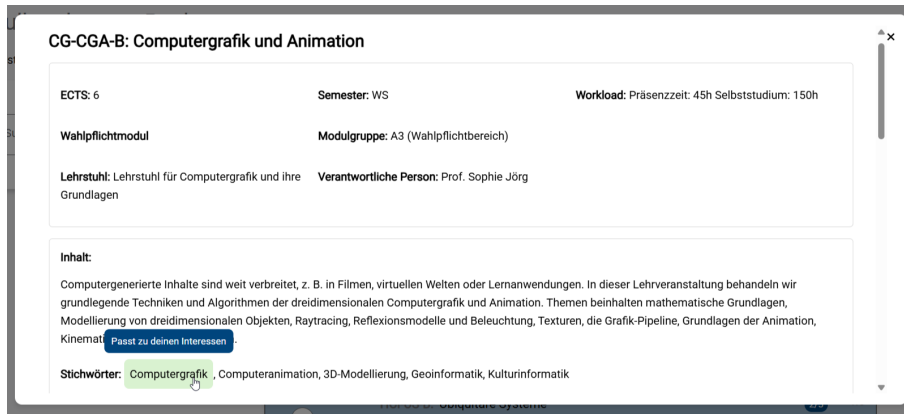


Abbildung 19: Pop-up der Moduldetailinformationen in persönlicher Reihenfolge mit Hervorhebung passender Interessen mittels Tooltip und Einfärbung



Abbildung 20: Pop-up der Moduldetails: Hervorhebung der Vorbelegung

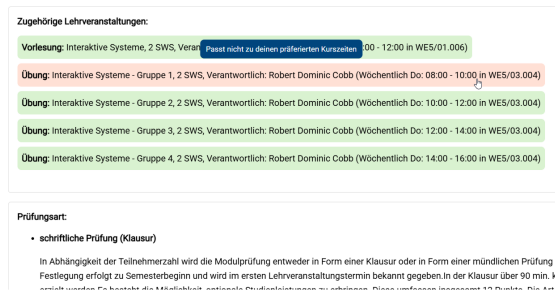


Abbildung 21: Pop-up der Moduldetails: Hervorhebung der Lehrveranstaltungen

Durch Klick auf den Plus-Button eines Moduls kann dieses ausgewählt werden, wodurch es markiert und an den Anfang der Modulliste gesetzt wird (siehe Abbildung 22). Durch Klick desselben Buttons kann das Modul abgewählt werden (siehe Abbildung 23).

Bei Auswahl mehrerer Module findet eine Überprüfung auf zeitliche Konflikte zwischen den zugehörigen Lehrveranstaltungen statt, welche in Form eines Tooltip-Warnhinweises und farbiger Hervorhebung angezeigt werden (siehe Abbildung 24). Der textuelle Warnhinweis benennt die konfliktären Lehrveranstaltungen. Hierbei unterscheidet der Prototyp zwischen gelben und roten Konflikten: Während rote Konflikte die zeitliche Überschneidung von mindestens zwei Vorlesungen anzeigen, werden alle weiteren Konflikte gelb markiert. Grundgedanke dahinter ist, dass es – im Gegensatz zu Vorlesungen – oft mehrere Termine und Gruppen für Übungen und Tutorien gibt, sodass bei einem gelben Konflikt noch immer die Möglichkeit besteht, alle notwendigen Lehrveranstaltungen beider in Konflikt stehender Module zu besuchen.



Abbildung 22: Anzeige des Auswahl-Tooltips an einem Modul



Abbildung 23: Anzeige des Abwahl-Tooltips an einem Modul

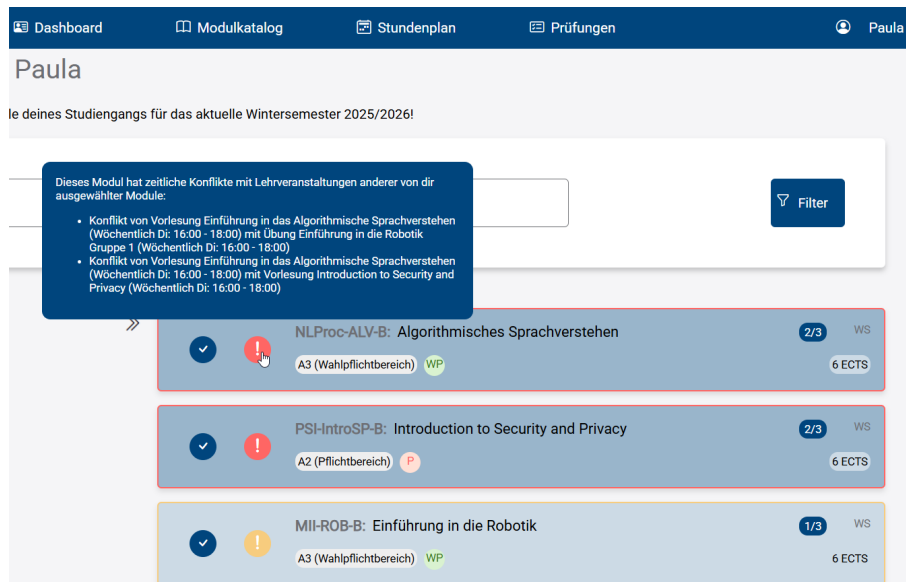


Abbildung 24: Anzeige gelber und roter Hinweise mittels Tooltip je nach Konflikt-Schwere ausgewählter Module

4.2.3 Termin- & Aufgabenplanung in der Vorlesungszeit

Die Screenshots der in diesem Kapitel vorgestellten Funktionen beziehen sich zeitlich auf den 13.10.2025 und 06.11.2025 und somit auf den Vorlesungsbeginn sowie das Ankommen im Studienalltag.

Vor Beginn der Vorlesungszeit ist der Stundenplan leer und es befinden sich keine offenen Aufgaben im zugehörigen Bereich. Sobald die Nutzerin im Modulkatalog Module auswählt, werden deren zugehörige Lehrveranstaltungen in den Stundenplan übertragen und dort angezeigt (siehe Abbildung 25). Da die individuelle Auswahl zwischen mehreren Übungsgruppen für die Evaluation nicht relevant ist, trifft der Prototyp diese Entscheidung automatisch. Grundsätzlich verwendet der Prototyp für den Stundenplan *FullCalendar*, eine JavaScript-Bibliothek, die auch das Baula-System verwendet. Damit einher geht das typische Aussehen des Stundenplans, inklusive Monats-, Wochen- und Tagesanzeige.

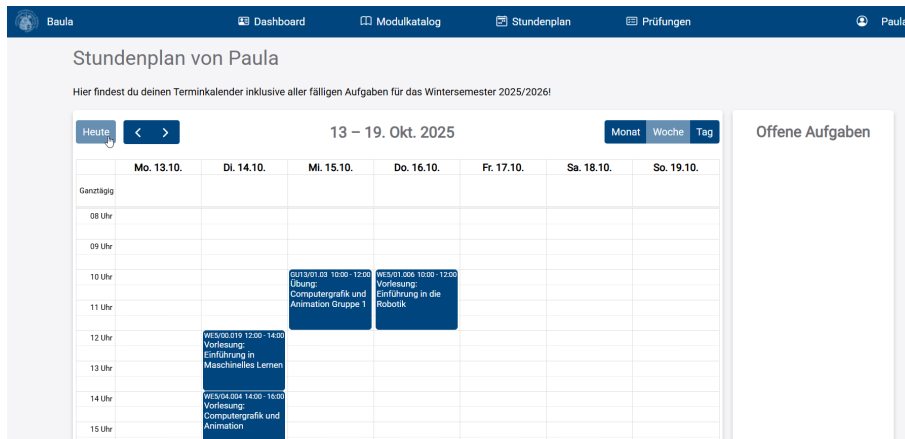


Abbildung 25: Anzeige des Stundenplans zu Vorlesungsbeginn

Zusätzlich kann die Nutzerin mit Klick auf einen Termin im Stundenplan dessen Details öffnen (siehe Abbildung 26). Mit den darin zur Verfügung stehenden Buttons *Bearbeiten* und *Löschen* war angedacht, einem Termin eigene Informationen hinzuzufügen oder diesen bei Bedarf löschen zu können. Aufgrund der geringen Priorität für den Prototyp, wurde die Logik hinter diesen Buttons nicht umgesetzt.

Neben den automatisch vom Prototyp eingestellten Vorlesungsterminen kann die Nutzerin durch Klick in den Kalender private Termine einfügen, etwa Arbeitstage als studentische Hilfskraft (siehe Abbildung 27).

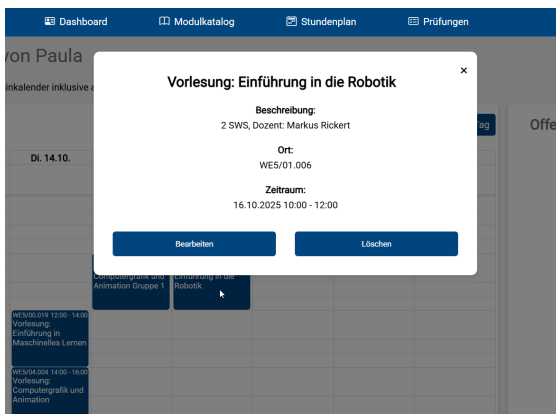


Abbildung 26: Detailansicht eines Vorlesungstermins

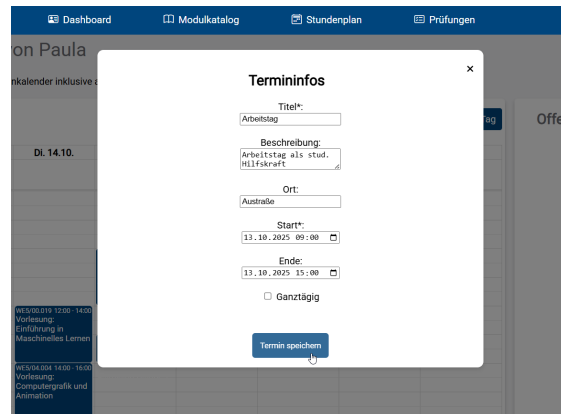


Abbildung 27: Erstellung eines privaten Termins durch Klick in den Stundenplan

Mit Beginn der Vorlesungszeit öffnet sich im Stundenplan-Bereich automatisch ein Pop-up, das die Nutzerin im neuen Semester willkommen heißt und ihr die Möglichkeit zur Erstellung von Terminen zur Vor- und Nachbereitung der eigenen Vorlesungen anbietet. Über die gesamte Abfrage hinweg kann dieses geschlossen und jederzeit zur Änderung der Angaben über das Profil erneut aufgerufen werden (siehe Kapitel 4.2.1). Dabei kann die Nutzerin zuerst eine individuelle Kombination der belegten Lehrveranstaltungen (siehe Abbildung 28) und anschließend auf einer zweiten Seite für die ausgewählten Terminreihen konkrete Zeiten wählen (siehe Abbildung 29). Bei der Zeitauswahl werden schon

durch private oder Vorlesungstermine belegte Zeitintervalle eines Wochentags sowie vor der Startzeit liegende Zeiten ausgegraut.

Automatisierte Aufgaben für Kurse festlegen

Optimalerweise nimmst du dir pro Lehrveranstaltung Zeit, diese vor- und nachzubereiten. Für welche deiner Lehrveranstaltungen du hier ausgewählte Terminreihen, kannst du auf der nächsten Seite Zeiten vergeben. Anschließend findest du hier die für dich passende Zusammenstellung:

Wähle hier die für dich passende Zusammenstellung:

Vorlesung: Computergrafik und Animation

Vorbereitungstermin Nachbereitungstermin

Übung: Computergrafik und Animation Gruppe 1

Vorbereitungstermin Nachbereitungstermin

Vorlesung: Einführung in die Robotik

Vorbereitungstermin Nachbereitungstermin

Nachbereitungstermine für Übung Einführung in die Robotik Gruppe 1 (Wöchentlich Di 16:00 - 18:00 Uhr)

Ich möchte diese Lehrveranstaltung wöchentlich zu diesem Zeitpunkt nachbereiten:

Wochentag:

Startzeitpunkt:

08:00	08:30	09:00	09:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30
16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30	20:00						

Endzeitpunkt:

08:00	08:30	09:00	09:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30
16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30	20:00						

Vorbereitungstermine für Vorlesung Einführung in Maschinelles Lernen (Wöchentlich Di 12:00 - 14:00 Uhr)

Abbildung 28: Pop-up zur Auswahl von Terminreihen zur Vor-/Nachbereitung

Abbildung 29: Pop-up zur Auswahl konkreter Zeiten (belegte Zeiten ausgegraut)

Nach Speichern der Auswahl schließt sich das Pop-up und wöchentliche Termine zur Vor- bzw. Nachbereitung werden bis zum Ende der Vorlesungszeit automatisch in den Stundenplan eingefügt (siehe Abbildung 30). Auch hier öffnet sich durch Klick auf einen Termin eine Detailansicht (siehe Abbildung 31), in welcher der Termin als *erledigt* markiert oder verschoben werden kann. Die Bearbeitung eines einzelnen Vor- bzw. Nachbereitungstermins, etwa zur Ergänzung persönlicher Anmerkungen, konnte aus Zeitgründen nicht umgesetzt werden.

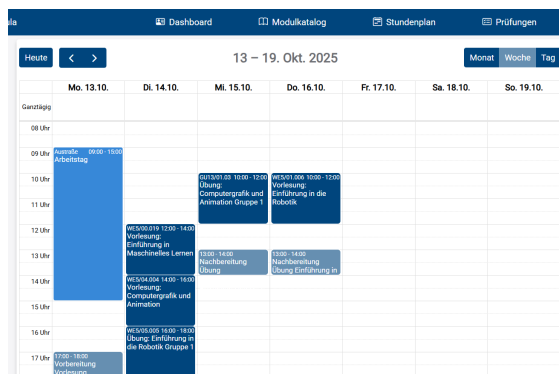


Abbildung 30: Anzeige von Terminen zur Vor-/Nachbereitung im Stundenplan

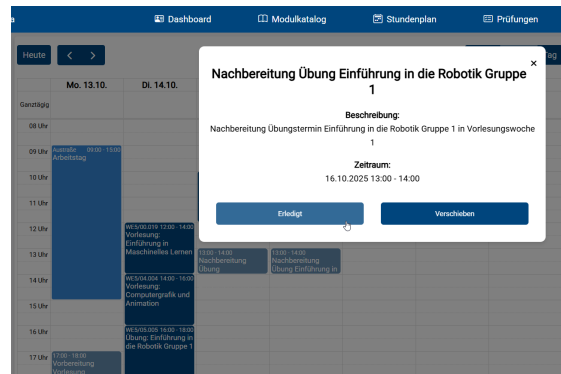


Abbildung 31: Detailansicht eines Nachbereitungstermins

Mit Voranschreiten des Semesters verfolgt der Prototyp die Wahrnehmung von Terminen durch die Nutzerin, indem vergangene und nicht als *erledigt* markierte Termine im Stundenplan rot markiert werden (siehe Abbildung 32). Zusätzlich werden nicht wahrgenommene Nachbereitungstermine in eine *Offene Aufgaben-Liste* aufgenommen und chronologisch sortiert angezeigt, die neuesten, verpassten Termine ganz oben. Verpasste Vorbereitungstermine werden im Stundenplan rot angezeigt, jedoch nicht zusätzlich in der *Offene Aufgaben-Liste*, da eine verpasste Vorbereitung nicht sinnvoll nachgeholt werden kann. Neben Terminen zur Vor- und Nachbereitung zeigt der Stundenplan im Semesterverlauf zusätzlich Abgabefristen von Übungsblättern und Prüfungsleistungen aus den von

der Nutzerin belegten Modulen. Diese sind als ganztägige Termine im Stundenplan und ab vier Tagen vor Abgabefrist zusätzlich in der *Offene Aufgaben-Liste* ganz oben einsehbar. Nach Ablauf der Abgabefrist fallen diese Termine aus der Liste und werden nur noch im Stundenplan rot angezeigt.

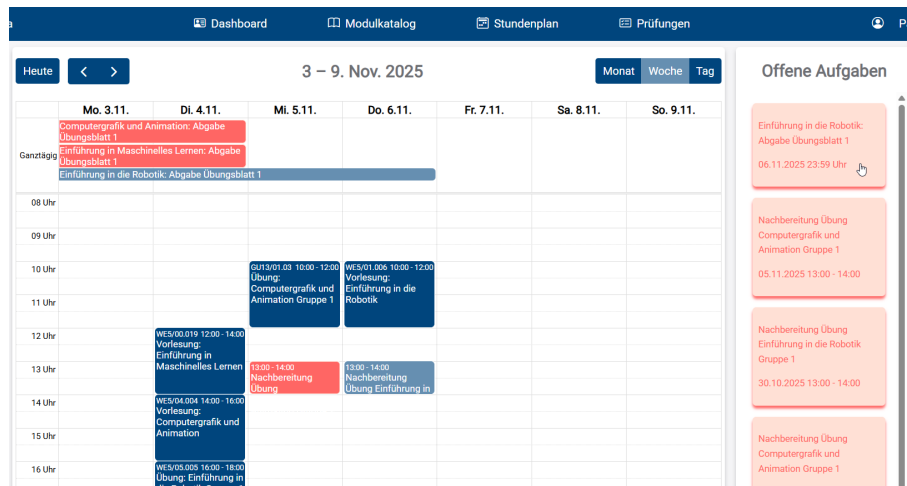


Abbildung 32: Stundenplananzeige des 06.11.2025 mit Hervorhebung verpasster und dringender Termine

Sowohl über den Stundenplan als auch über die *Offene Aufgaben-Liste* lassen sich Vor- und Nachbereitungstermine sowie Abgaben öffnen und als *erledigt* markieren (siehe Abbildung 31 bzw. 33). Mit dieser Markierung verschwinden sie aus der Liste und werden im Stundenplan transparenter und durchgestrichen angezeigt (siehe Abbildung 34).

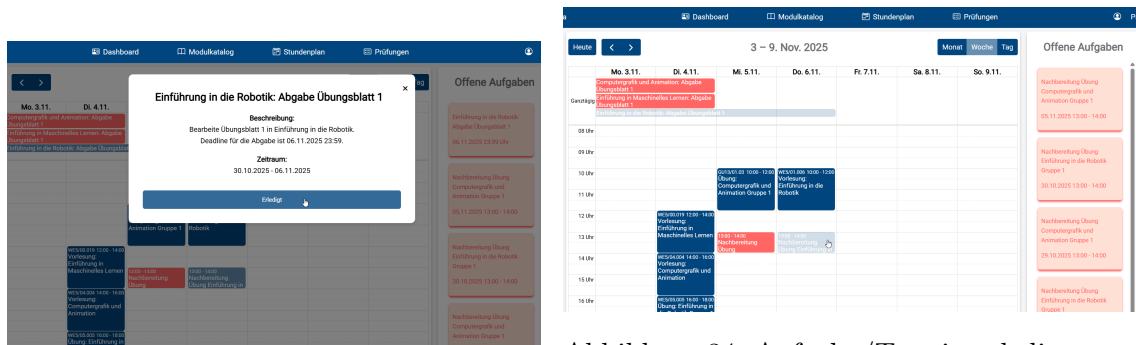


Abbildung 33: Detailansicht einer Abgabe

Abbildung 34: Aufgabe/Termin erledigt: ausgegraut im Stundenplan & aus Liste entfernt

Während Abgaben nur *erledigt* werden, können Vor- und Nachbereitungen zusätzlich auf einen anderen Tag bzw. eine andere Uhrzeit verschoben werden (siehe Abbildung 35), womit sie – insofern sie schon verpasst waren – die rote Markierung verlieren und aus der Liste verschwinden (siehe Abbildung 36).

4.2.4 Lernplanung in Vorlesungs- & Prüfungszeit

Die in diesem Kapitel vorgestellten Funktionen beziehen sich zeitlich auf den 17.11.2025, der den Beginn der Prüfungsanmeldungen markiert.

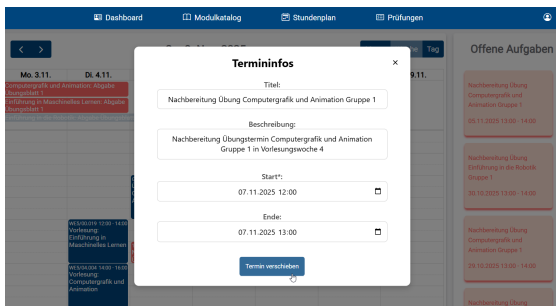


Abbildung 35: Detailansicht bei Verschieben einer verpassten Nachbereitung

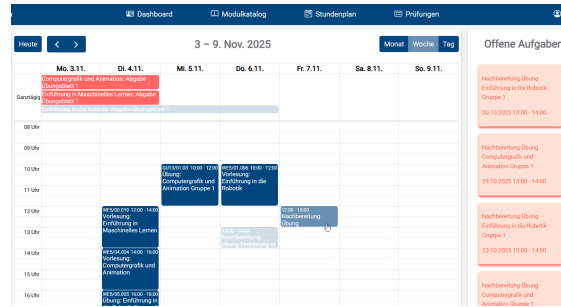


Abbildung 36: Verschieben einer in Abbildung 34 verpassten Nachbereitung

Mit Veröffentlichung der Prüfungstermine erscheint im Stundenplan der Nutzerin ein Pop-up, das ihr einerseits die Prüfungstermine der von ihr gewählten Module anzeigt, und ihr andererseits ermöglicht, sich für jedes Modul regelmäßige Lerntermine zu erstellen (siehe Abbildung 37). Nach Anklicken einer Lernterminreihe wird die Nutzerin nach dem Lernstart und mit Eingabe eines Starttermins nach der Anzahl an Lernterminen pro Woche für das Modul gefragt. Über die gesamte Abfrage hinweg kann das Pop-up geschlossen und jederzeit zur Änderung der Angaben über das Profil erneut aufgerufen werden (siehe Kapitel 4.2.1).

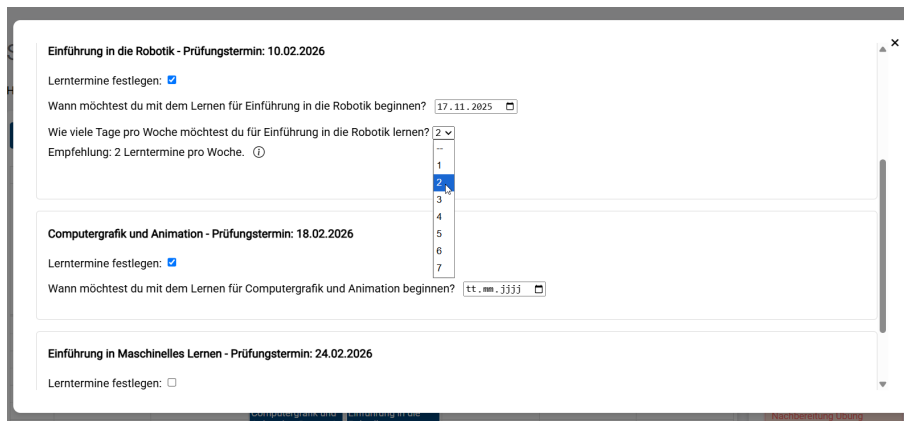


Abbildung 37: Pop-up zum Eintrag von Lernterminreihen nach Prüfungsbekanntgabe

Zusätzlich erscheint eine Empfehlung, welche die erforderliche Anzahl wöchentlicher Lerntermine ab dem gewählten Startzeitpunkt berechnet (siehe Abbildung 38). Diese Berechnung basiert auf der Anzahl an Vorlesungsterminen zur Abdeckung aller Inhalte plus zwei Tagen Puffer für Probeklausuren. Anschließend gelangt sie über den *Weiter*-Button zum zweiten Teil des Lerntermin-Pop-ups: der Terminvergabe aller Lerntermine pro Modul, welche visuell der Vor- und Nachbereitung entspricht (siehe Abbildung 29). Auch hier werden bei Auswahl eines Lerntages Zeiten hinterlegter Lehrveranstaltungen sowie Vor- und Nachbereitungen ausgegraut (siehe Abbildung 39), sowie zusätzlich die Start- und Endzeitpunkte der anderen in der Auswahl vergebenen Lerntermine.

Mit Klick auf den *Speichern*-Button schließt sich das Pop-up und, beginnend mit dem von der Nutzerin ausgewählten Startzeitpunkt, werden automatisch alle Lerntermine in

KAPITEL 4. UMSETZUNG: BAULA-PROTOTYP MIT ADAPTIVEM UI

Einführung in die Robotik - Prüfungstermin: 10.02.2026

Lerntermine festlegen:

Wann möchtest du mit dem Lernen für Einführung in die Robotik beginnen?

Wie viele Tage pro Woche möchtest du für Einführung in die Robotik lernen? basierend auf 16 Lernterminen pro Modul (14 Inhalt + 2 Probeklausuren)

Empfehlung: 2 Lerntermine pro Woche. ⓘ

Computergrafik und Animation - Prüfungstermin: 18.02.2026

Lerntermine festlegen:

Wann möchtest du mit dem Lernen für Computergrafik und Animation beginnen?

Wie viele Tage pro Woche möchtest du für Computergrafik und Animation lernen?

Empfehlung: 4 Lerntermine pro Woche. ⓘ

Abbildung 38: Empfehlung zur Lernterminanzahl mit Tooltip im Pop-up

Wöchentliche Lerntermine wählen

Nun kannst du für deine ausgewählte Menge an Lernterminen konkrete wöchentliche Lernzeiten festlegen.
Tipp: Schon anderweitig blockierte Zeiten werden bei deiner Auswahl ausgegraut.

Einführung in die Robotik - Lernbeginn am 2025-11-17

Lerntermin 1 für Einführung in die Robotik:

Startzeitpunkt:

08:00	08:30	09:00	09:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00
16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30	20:00					

Endzeitpunkt:

08:00	08:30	09:00	09:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00
16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30	20:00					

Abbildung 39: Vergabe von Lernterminzeiten im Pop-up (belegte Zeiten ausgegraut)

den Stundenplan bis zur Klausur eingetragen (siehe Abbildung 40). Auch die Klausuren der von der Nutzerin gewählten Module werden automatisch als Termine im Stundenplan eingetragen, inklusive relevanter Informationen in den Termindetails (siehe Abbildung 42).

	Mo. 1.12.	Di. 2.12.	Mi. 3.12.	Do. 4.12.	Fr. 5.12.	Sa. 6.12.	So. 7.12.
Genetägig	Abmeldephase zentrale Prüfungen						
08 Uhr							
09 Uhr							
10 Uhr			ÜBUNG 01.03. 10:00 - 12:00 Übung: Computergrafik und Animation Gruppe 1	ÜBUNG 01.06. 10:00 - 12:00 Vorlesung: Einführung in die Robotik			
11 Uhr							
12 Uhr		VORLESUNG 05.019 12:00 - 14:00 Vorlesung: Einführung in Maschinelles Lernen					
13 Uhr			NACHBEREITUNG 03.00 - 14:00 Übung	NACHBEREITUNG 03.00 - 14:00 Übung Einführung in die Robotik			
14 Uhr		VORLESUNG 04.004 14:00 - 16:00 Vorlesung: Computergrafik und Animation		LEHREINLEITUNG 14:00 - 16:00 Lerntermin: Einführung in die Robotik			
15 Uhr							
16 Uhr		VORLESUNG 05.005 16:00 - 18:00 Übung: Einführung in die Robotik Gruppe 1					
17 Uhr	VORBEREITUNG 17:00 - 18:00 Vorlesung						

Abbildung 40: Anzeige von Lernterminen und Prüfungsanmeldung im Stundenplan

Anmeldephase zentrale Prüfungen

Beschreibung:
Anmeldephase zentrale Prüfungen

Weitere Informationen bitte den entsprechenden Kommunikationskanälen des Prüfungsamtes entnehmen.

Zeitraum:
17.11.2025 - 07.12.2025

Abbildung 41: Pop-up der Prüfungsanmeldung mit Markierung in Stundenplan/Liste

Prüfung: Einführung in die Robotik

Beschreibung:
schriftliche Prüfung (Klausur)

Die Prüfungsform (schriftlich oder mündlich) wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

Ort:
WES/01.003

Zeitraum:
10.02.2026 9:00 - 10:30

Abbildung 42: Detailansicht eines Prüfungstermins

Neben den Lernterminen enthält der Stundenplan ab Veröffentlichung der Prüfungs- termine die Fristen zur An- sowie Abmeldung zentraler Klausuren als ganztägige Termine (siehe Abbildung 40), welche wie Abgaben von Übungen und Prüfungsleistungen einige Tage vor Erreichen der zeitlichen Frist im Stundenplan rot markiert sowie ganz oben in der *Offene Aufgaben-Liste* angezeigt werden und bei Klick darauf als *erledigt* markiert werden können (siehe Abbildung 41).

Lerntermine werden im Prototyp wie Nachbereitungen behandelt, womit verpasste Termine im Stundenplan rot angezeigt und in der *Offene Aufgaben-Liste* mit den anderen verpassten Aufgaben chronologisch sortiert werden. Zudem können sie ebenfalls als *erledigt* markiert und verschoben werden (siehe Abbildung 43), wodurch verpasste Lerntermine ihre Farbe und Platzierung in Stundenplan und Liste ändern (siehe Abbildung 44).

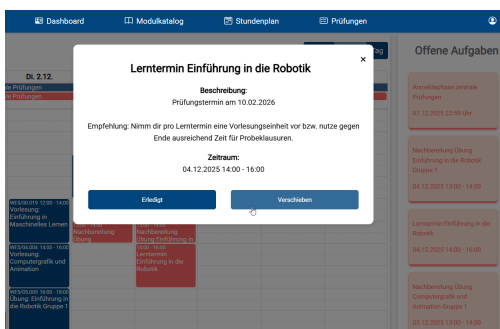


Abbildung 43: Detailansicht eines ver-
passten Lerntermins

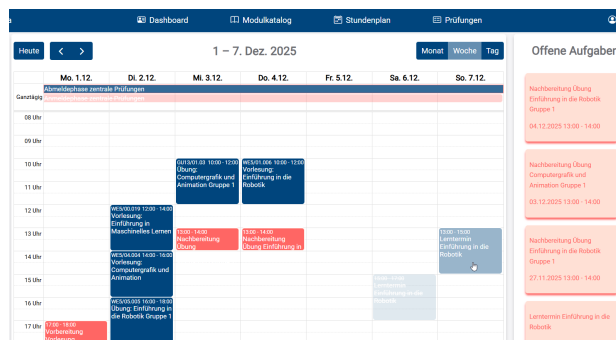


Abbildung 44: Anzeige eines in Abbildung 43 ver-
schobenen Lerntermins

4.2.5 Prüfungsplanung in Prüfungs- & vorlesungsfreier Zeit

Die Screenshots der in diesem Kapitel vorgestellten Funktionen beziehen sich zeitlich auf den 25.01.2026 sowie 01.03.2026 und decken damit den Prüfungszeitraum zu Ende der Vorlesungszeit sowie die anschließende vorlesungsfreie Zeit ab.

Vor Beginn der Prüfungsanmeldezeit enthält der Prüfungsbereich keine prüfungsrelevanten Funktionen, sondern verweist auf die anderen Bereiche im Prototyp. Mit Beginn der Prüfungsanmeldezeit und Veröffentlichung der Prüfungstermine erscheint hingegen eine Tabelle mit Prüfungsinformationen und -details zu den von der Nutzerin gewählten Modulen. Diese Tabelle erweitert sich im Verlauf der Zeit um Lernstände, Notenerwartungen und -ergebnisse (siehe Folgetext und Abbildung 45).

Mit Verstreichen der Prüfungsabmeldezeit öffnet sich im Prüfungsbereich ein Pop-up, das für die Prüfungen aller weiterhin belegten Module konkrete Notenziele abfragt (siehe Abbildung 46). Zusätzlich wertet der Prototyp den Bearbeitungsstand der Lerntermine jedes Moduls aus, um der Nutzerin eventuelle Diskrepanzen zwischen Erwartung und bisherigem Lernstand visuell aufzuzeigen. Ihre Notenerwartungen kann die Nutzerin über ein Dropdown-Menü angeben und das Pop-up anschließend über den *Speichern*-Button schließen. Über die gesamte Abfrage hinweg kann diese geschlossen und jederzeit zur Änderung der Angaben über das Profil erneut aufgerufen werden (siehe Kapitel 4.2.1).

Die von der Nutzerin erwarteten Noten sowie ein aktueller Zähler der durchgeführten Lerntermine werden anschließend in der Tabelle des Prüfungsbereichs ergänzt (siehe Ab-

Dashboard Modulkatalog Stundenplan Prüfungen						
Einführung in die Robotik	schriftliche Prüfung (Klausur) Die Prüfungsform (schriftlich oder mündlich) wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.	10.02.2026 09:00 - 10:30 Uhr	11/12	1.7	1.7	
Computergrafik und Animation	schriftliche Prüfung (Klausur)	18.02.2026 13:00 - 14:30 Uhr	6/9	2.0	4.0	
Einführung in Maschinelles Lernen	schriftliche Prüfung (Klausur) Die Prüfungsdauer beinhaltet eine Lesezeit von 15 Minuten, um die zu bearbeitenden Aufgaben im Rahmen der Wahlmöglichkeiten auswählen zu können. In der Klausur können 90 Punkte erzielt werden. Die Klausur ist bestanden, wenn mindestens 40 Prozent erreicht werden. Im Semester werden freiwillige Studienleistungen (Übungsblätter) ausgegeben. Durch die freiwillige Bearbeitung der Studienleistungen können Punkte zur Notenverbesserung gesammelt werden, die auf die Klausur anrechenbar sind, sofern die Klausur auch ohne Punkte aus den optionalen Studienleistungen bestanden ist. Zu Beginn der Lehrveranstaltung wird bekannt gegeben: Art und Anzahl der Studienleistungen, Umfang (Anzahl an erreichbaren Punkten) der Studienleistungen, Bearbeitungsdauer der Studienleistungen. Eine Bewertung von 1,0 kann auch ohne Punkte aus den Studienleistungen erreicht werden. Erlaubte Hilfsmittel: Handschriftliche und gedruckte Materialien, Taschenrechner ohne vollständige alphanumerische Tastatur und Grafikdisplay. Die Prüfungssprache wird in der ersten Lehrveranstaltung bekanntgegeben.	24.02.2026 11:00 - 12:45 Uhr	0/10	3.0	5.0	Du hast 0 von 10 geplanten Lernterminen durchgeführt.

Abbildung 45: Final befüllter Prüfungsbereich nach Erhalt aller Noten mit Tooltip-Hinweis zum Lernstand eines Moduls

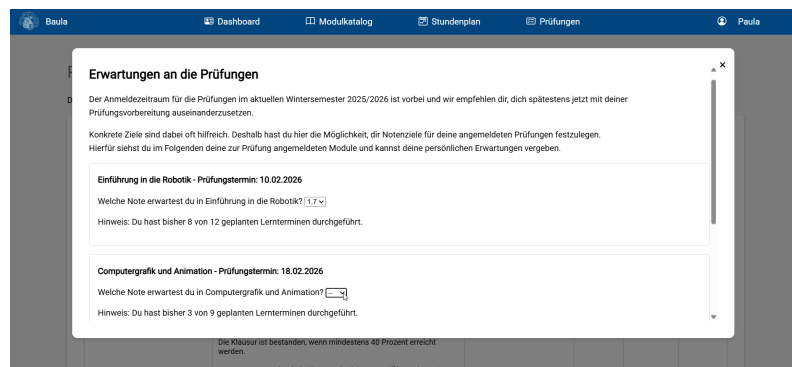


Abbildung 46: Pop-up zur Angabe von Notenzielen

bildung 45). Letzterer erhält je nach Anteil der durchgeführten Lerntermine entsprechend eines Ampelsystems eine andere farbige Hervorhebung und zeigt im Tooltip die der Farbgebung zugrundeliegende Information an.

Sobald die Nutzerin eine Prüfung geschrieben hat und hierfür eine Note erhält, erscheint im Prüfungsbereich erneut ein Pop-up, das sie über die Note informiert und ihr zudem, basierend auf dem Notenergebnis, verschiedene Aktionen vorschlägt:

- Hat die Nutzerin ihr Notenziel erreicht, wird sie beglückwünscht und kann das Fenster über den *Okay*-Button schließen.
- Ist das Ergebnis schlechter als das Notenziel der Nutzerin, kann sie ihren persönlichen Termin zur Klausureinsicht automatisch in den Stundenplan eintragen lassen.
- Hat die Nutzerin die Prüfung nicht bestanden, kann sie automatisch ihren persönlichen Termin zur Abbildung in den Stundenplan eintragen sowie das Modul für das kommende Semester in der Modulliste vormerken lassen.

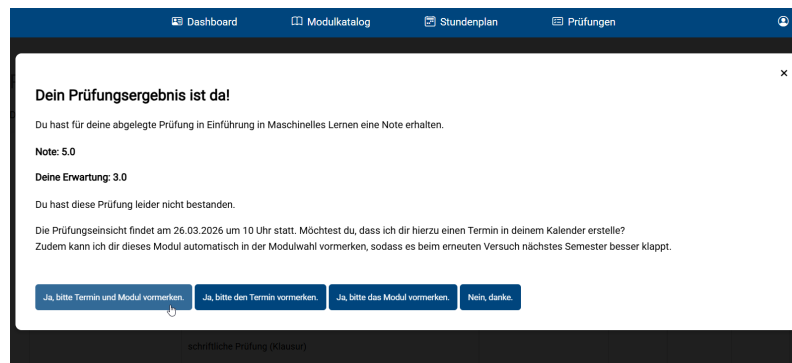


Abbildung 47: Pop-up mit Ergebnis und Optionen bei nicht bestandener Prüfung

Abbildung 47 illustriert beispielhaft die Optionen nach Notenerhalt eines nicht bestandenen Moduls. Nach Auswahl ihrer Aktionen werden die erhaltenen Noten im Prüfungsbereich eingetragen (siehe Abbildung 45).

Je nach Auswahl der Nutzerin, wurden zudem die Termine zur Klausureinsicht in den Stundenplan eingetragen (siehe Abbildung 48) und nicht bestandene Module für das kommende Semester im Modulkatalog vormerkt (siehe Abbildung 49).



Abbildung 48: Detailansicht eines Termins zur Klausureinsicht im Stundenplan

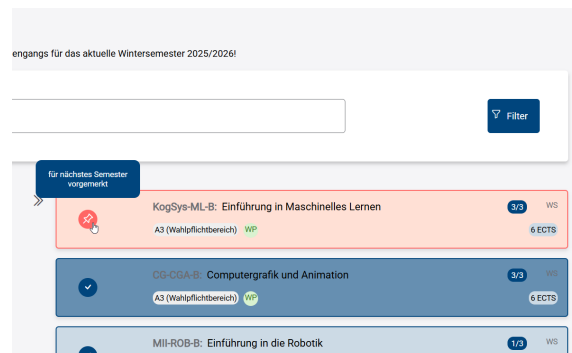


Abbildung 49: Vormerkung nicht bestandenes Modul für das kommende Semester

Kapitel 5

Ergebnisse

Auf die einführende Erklärung der verwendeten Methodik zur Evaluation der Forschungsfragen dieser Arbeit in Unterkapitel 5.1, folgt die Zusammenstellung der für die anschließende Diskussion relevanten Ergebnisse in Unterkapitel 5.2.

Soweit nicht anders angegeben, wurden alle in diesem Kapitel enthaltenen Abbildungen von der Autorin selbst erstellt. Aus Gründen der Leserlichkeit fehlt an diesen der Hinweis „Quelle: Eigene Darstellung.“.

5.1 Methodik

Da zur Evaluation der Forschungsfragen dieser Arbeit keine etablierten Verfahren genutzt werden konnten, werden in den folgenden Unterkapiteln die Entscheidungen für die gewählten Methoden sowie anschließend das konkrete Vorgehen erläutert.

5.1.1 Wahl der Evaluationsmethoden

Die Evaluation dieser Arbeit verfolgt das Ziel, die bisherigen Ergebnisse zu den Forschungsfragen im Austausch mit Studierenden zu überprüfen und daraus neue Erkenntnisse zu gewinnen. Konkret geht es dabei einerseits um den Semesterzeitstrahl und die darauf basierenden Hypothesen zur ersten Forschungsfrage, andererseits um den interaktiven Prototyp als Hypothese zur zweiten Forschungsfrage.

Zur Überprüfung der ersten Forschungsfrage sollen Studierende studienorganisatorische Tätigkeiten und damit verbundene Bedürfnisse benennen, um diese mit den aus der Literatur abgeleiteten Hypothesen vergleichen zu können. Daher bietet sich eine offene Interviewfrage zur direkten Erfassung der Tätigkeiten und Bedürfnisse als Methode an.

Der Überprüfung der zweiten Forschungsfrage soll die Bewertung der Funktionen des Prototyps durch Studierende dienen sowie die Feststellung damit verbundener durch den Prototyp (nicht) adressierter Bedürfnisse und deren Veränderung über den Verlauf eines Semesters. Die Wahl der passenden Methode gestaltet sich hier jedoch schwieriger: Mit Blick auf die Literatur bemängeln Carrera-Rivera et al. (2024: 1935) die häufig fehlenden Validierungsprozesse für in Studien umgesetzte Adaptive User Interfaces (AUI). Doch finden sich unter anderem Frameworks zur Evaluation der technischen Komponenten eines AUI, darunter Paramythis et al. (2001). Für diese Arbeit stellt die konkrete Implementierung jedoch keinen Schwerpunkt dar und wird nicht evaluiert.

Andere Arbeiten fokussieren sich auf die Überprüfung von Variablen, wie Usability und User Experience, welche sie in Personentests unter anderem anhand von Interviewfragen, Aufgaben im System und anschließenden etablierten Fragebögen (etwa SUS für die Usability und UEQ für die User Experience) überprüfen (vgl. Carrera-Rivera et al. 2025: 175 f.) und (vgl. Hussain et al. 2018: 12).

Den Prototyp in vollem Umfang verstehen und bewerten zu können, macht die zeitintensive Auseinandersetzung mit allen umgesetzten, den Ablauf eines Semesters abdeckenden Funktionen nötig. Dieser limitierende Faktor begrenzt die Zahl der Teilnehmenden, was die Evaluation signifikanter Aussagen mittels quantitativer Methoden, wie Fragebögen, stark erschwert (vgl. Velsen et al. 2008: 268) und den Fokus auf die qualitative Evaluation der bisherigen Erarbeitungen lenkt. Dabei können etwa kleine Gruppen zum Auffinden von Problemen genutzt werden (vgl. Velsen et al. 2008: 268).

Weiterhin schlagen Velsen et al. (2008: 273 f.) für die nutzungszentrierte Evaluation ähnlich ausgereifter AUI-Prototypen, wie in dieser Arbeit, unter anderem Interviews und Think Aloud-Protokolle vor, um Angemessenheit der Anpassung, Usability oder Anerkennung eines Systems durch die Nutzenden als Variablen zu überprüfen. Diese passen zum Ziel der Evaluation des Prototyps als Antwort auf die zweite Forschungsfrage, wohingegen insbesondere die Usability an Relevanz verliert. Limitierender Faktor stellt hier das nicht final ausgereifte UI-Design dar aufgrund des Fokus der Implementierung auf die Darstellung von Anpassungs- und Personalisierungskonzepten.

Dennoch ermöglichen insbesondere Usability-Tests den Teilnehmenden einen guten Einblick in den interaktiven Prototyp und die Generierung nützlichen Feedbacks: Usability-Tests sind eine Testmethode, bei der Nutzende unter Beobachtung Aufgaben ausführen oder ihre Absichten nennen (vgl. Riihiahio 2018: 257). Das dient hauptsächlich der Messung der Usability oder Problemfindung bei der Benutzung, indem Ziele nicht effektiv, effizient oder zufriedenstellend erreicht werden können (vgl. Geis und Tesch 2019: Kapitel 7.1). Dabei sind Tests mit vordefinierten Testaufgaben innerhalb einer kontrollierten Umgebung ein Standard in der Praxis (vgl. Riihiahio 2018: 258).

Eine typische Methode für Usability-Tests ist das Think Aloud, in welcher die Teilnehmenden teilweise mittels Instruktionen vorselektierte Gedanken bei der Aufgabenausführung aussprechen (vgl. Riihiahio 2018: 265). Diese Aussagen können während und nach Aufgaben für tiefergehende Gespräche aufgegriffen werden, um möglichst viele Informationen von den Nutzenden zu erhalten (vgl. Riihiahio 2018: 265), darunter auch Meinungen zum System (vgl. Geis und Tesch 2019: Kapitel 7.4).

Grundsätzlich ermöglicht das Think Aloud die Sammlung guter qualitativer Daten schon bei einer kleinen Zahl an Teilnehmenden (vgl. Hwang und Salvendy 2010: 130), was dem Scope der Evaluation dieser Arbeit zuträglich ist. Zur Analyse und Auswertung derselben eignet sich dementsprechend die qualitative Inhaltsanalyse. Dabei werden Kommunikationsinhalte, wie Texte und Bilder, systematisch und methodisch kontrolliert analysiert, indem für die Forschungsfrage relevantes Material basierend auf Kategorien codiert wird (vgl. Kuckartz und Rädiker 2022: 39) und diese so in beschreibender und interpretativer Art beantwortet werden kann (vgl. Kuckartz und Rädiker 2022: 44-52). Aufgrund der Verfügbarkeit der Analysesoftware MaxQDA (siehe <https://www.MaxQDA.com/de/>) an der Otto-Friedrich-Universität Bamberg, welche die Verarbeitung derart großer Datenmengen erleichtert, wird für die Analyse der Testtranskripte die qualitative Inhaltsanalyse nach Kuckartz und Rädiker (2022) verwendet, auf welcher die Software basiert.

Zusammenfassend wird die erste Forschungsfrage mithilfe einer offenen Interviewfrage zu studienorganisatorischen Tätigkeiten und Bedürfnissen untersucht, während die zweite Forschungsfrage durch einen Usability-Test mit Aufgaben am interaktiven Prototyp und der Think Aloud-Methode in der semi-strukturierten Version überprüft wird. Die Ergebnisse werden anschließend mittels qualitativer Inhaltsanalyse nach Kuckartz und Rädiker (2022) ausgewertet und interpretiert.

5.1.2 Vorgehen

Nach mehreren Pilottests zur Überprüfung der Testbedingungen wurden die eigentlichen Usability-Tests (im Folgenden als Tests bezeichnet) im Zeitraum vom 29.09.2025 bis 06.10.2025 durchgeführt. Hierfür wurde über universitätsweite sowie private Kanäle ab dem 22.09.2025 ein in *Microsoft Forms* erstellter Fragebogen zur Suche nach Teilnehmenden geteilt. Darin wurden persönliche Daten, wie Studiengang, Semester, Name und E-Mail-Adresse sowie Informationen zur Kenntnis und Nutzung von Baula und die zeitlichen Verfügbarkeiten der Teilnehmenden für den Test abgefragt. Name und E-Mail-Adresse dienten dabei nur der Kontaktaufnahme und Personalisierung des interaktiven Prototyps und wurden nach erfolgter Auswertung gelöscht. Studiengang und Semester sollten in die anschließenden Auswertungen fließen, um eventuelle Schlussfolgerungen basierend darauf zu ermöglichen. Mit dem Ausfüllen des Fragebogens stimmten die Teilnehmenden der Datenschutzerklärung zur anonymisierten Datenverwendung zu. Der Aufbau des Fragebogens sowie die Formulierung der Datenschutzerklärung können auf dem beigelegten USB-Stick eingesehen werden (siehe *Fragebogen & Datenschutzerklärung* in Anhang D).

Als Testpersonen kamen alle Studierenden der WIAI-Fakultät der Otto-Friedrich-Universität Bamberg in Frage, da der Prototyp mit Daten eines WIAI-Studiengangs aufbereitet wurde und anhand eines Test-Szenarios auch Studierende anderer WIAI-Studiengänge sich in diese Rolle einfinden konnten. Somit ist die Bedingung erfüllt, für die reale Nutzung repräsentative Teilnehmende zu finden (vgl. Riihiahho 2018: 259).

Der Rücklauf war mit neun Personen eher gering, was an der Zeit kurz vor Vorlesungsbeginn und damit den Semesterferien liegen könnte. Einen weiteren Grund stellt die durchschnittliche Testdauer von 60 bis 90min aufgrund der vielen Funktionalitäten dar. Laut einer Metaanalyse von Hwang und Salvendy (2010: 133) entdecken bei Usability-Tests mit Think Aloud neun Probandinnen 80% der Usability-Probleme. Zudem verwenden Studien aus dem AUI-Bereich oft Experimente mit einer kleinen Personenzahl bis zehn Probandinnen (vgl. Wang et al. 2024: 887). Aufgrund der geringen Rückmeldequote, des hohen Analyseaufwands pro Person und des festgestellten abnehmenden Erkenntnisgewinns mit jeder weiteren Testperson, wurde die Suche nach neuen Teilnehmenden in Absprache mit den Betreuenden dieser Arbeit nach Durchführung der neun Tests eingestellt. Dadurch konnte jedoch keine gezielte Auswahl der Teilnehmenden basierend auf demografischen Daten, wie Studiengang, Semester oder Baula-Kennntnis vorgenommen werden.

Mit allen Rückmeldungen wurden per E-Mail Termine vereinbart und die Tests zu meist über *Microsoft Teams*, teilweise am ERBA-Standort der Otto-Friedrich-Universität Bamberg durchgeführt. Für die Durchführung remote erhielten die Teilnehmenden Zugangsdaten zu ihrem persönlichen Account sowie einen Link zum System, sodass sie den Prototyp über ihren eigenen Rechner im Browser testen konnten. Da der Prototyp sich weiterhin in einer lokalen Django-Umgebung befand, wurde der Tunneling-Dienstleister ngrok

(siehe <https://ngrok.com/>) verwendet, um die lokale Umgebung über ngrok-Server mittels öffentlicher URL zur Verfügung zu stellen. Die Tests vor Ort fanden am Laptop der Autorin statt. Bei beiden Versionen wurde der Bildschirm der Anwendung geteilt und Bildschirm sowie Audio der Teilnehmenden über Microsoft Teams aufgenommen.

Bei einem Usability-Test gibt es traditionell vier Rollen: Teilnehmende, Moderatorin, Protokollantin und Beobachterin, wobei die Moderatorin letztere Rollen übernehmen kann (vgl. Geis und Tesch 2019: Kapitel 7.4), wie es in der Umsetzung für diese Arbeit geschah. Der Ablauf der Tests folgte einem vorgegebenen Leitfaden (siehe Anhang B), der auf Literatur von Riihiahio (2018) und Geis und Tesch (2019) basiert: Ein einführendes Briefing liefert Informationen zu Ablauf und Hintergrund des Tests. Zudem wird das semi-strukturierte Think Aloud als Methode vorgestellt und Meinung und Erfüllungsgrad studienorganisatorischer Bedürfnisse der Teilnehmenden als gewünschte Schwerpunkte hervorgehoben. Es folgt die einführende offene Interviewfrage zu den studienorganisatorischen Tätigkeiten und Bedürfnissen im Verlauf eines Semesters.

Anschließend teilt sich der Test in je sechs Aufgaben am interaktiven Prototyp mit folgendem Schema: Einführung in die zeitliche Verortung im Semester; Ausführung der Aufgabe unter Verwendung des Think Aloud; Rückfragen zu im Think Aloud angesprochenen Themen. Falls die Teilnehmenden anhand der Aufgabe nicht alle umgesetzten Funktionen fanden oder die Eindrücke des Tests mit den eigenen Bedürfnissen nicht in Verbindung brachten, sprach die Moderatorin diese nach Ablauf einer gewissen Zeit explizit an, um auch hierzu Feedback zu erhalten.

Dieses Schema gibt den Teilnehmenden anhand eines Szenarios einen hilfreichen Kontext zur realistischen Repräsentation der tatsächlichen Nutzung (vgl. Riihiahio 2018: 261). Das Szenario geht dabei ein gesamtes Studiensemester ab, wobei jede Aufgabe eine Zeiteinheit auf dem Semesterzeitstrahl sowie eine zugehörige Kernfunktionalität des Prototyps anspricht. Als technische Besonderheit bat die Moderatorin, gewisse Klicks nur in Absprache vorzunehmen, um einen korrekten und zeiteffizienten Verlauf des Szenarios im Prototyp gewährleisten zu können.

Nach Bearbeitung aller Testaufgaben wurde die Aufzeichnung beendet. Eine automatische Transkriptionsfunktion in *Microsoft Teams* ermöglichte die erste Verschriftlichung, welche anschließend manuell basierend auf den Transkriptionsregeln nach Kuckartz und Rädiker (2022: 200) final korrigiert wurde. Dabei wurden nonverbale Aktivitäten (konkret: Aktivitäten auf der Benutzeroberfläche des Prototyps) der Teilnehmenden in runden Klammern ergänzt, sobald diese nicht aus dem Text ersichtlich waren und zum Verständnis bzw. zur Evaluation des Prototyps notwendig waren. Beispielhaft sei hier das Anklicken eines nicht klickbaren Textbereichs genannt. Für die Auswertung irrelevante Themen, wie einführender Smalltalk sowie die Aufgabenbeschreibungen, wurden mittels eckiger Klammern zusammengefasst, da letztere im Testleitfaden nachgelesen werden können. Auch personenbezogene Daten, wie Name und Geschlecht, wurden entfernt und damit eine Anonymisierung der Daten vorgenommen. Alle anonymisierten Testtranskripte befinden sich auf dem beigelegten USB-Stick (siehe *Transkript X* in Anhang D).

Ziel der qualitativen Inhaltsanalyse der Testtranskripte war die Exploration und Deskription studienorganisatorischer Tätigkeiten und Bedürfnisse sowie der Bewertung und Bedürfnisadressierung des Prototyps, um diese anschließend im Hinblick auf die Forschungsfragen dieser Arbeit und deren Hypothesen zu evaluieren.

Basierend darauf stellt die Auswertung eine Kombination aus inhaltlich zusammenfas-

sender und evaluativer Inhaltsanalyse dar (vgl. Kuckartz und Rädiker 2022: 104). Hierfür wurden zuerst deduktiv thematische Hauptkategorien aus den Forschungsfragen und dem Testleitfaden abgeleitet und nach ersten Kodierdurchläufen des Materials durch induktive Subkategorien ergänzt. Dabei handelt es sich um eine Mischung aus thematischen Kategorien (z.B. *studienorganisatorisches Bedürfnis*) und evaluativen Kategorien (z.B. *adressiertes Bedürfnis*), die in einem hierarchischen Kategoriensystem aufgebaut wurden (vgl. Kuckartz und Rädiker 2022: 56). Das entwickelte Kategoriensystem basiert auf Kriterien, wie *Relevanz für Forschungsfragen*, *Trennschärfe* und *Wohlformuliertheit* und geht mit einer ausführlichen Definition jeder Kategorie einher (vgl. Kuckartz und Rädiker 2022: 63-66). Eine beispielhafte Definition einer Kategorie zeigt Tabelle 4, die Definitionen aller verwendeten Kategorien des Kategoriensystems können in Form eines Kodierleitfadens auf dem beigelegten USB-Stick eingesehen werden (siehe *Kodierleitfaden nach Kuckartz* in Anhang D).

Tabelle 4: Definition der Hauptkategorie *studienorganisatorische Tätigkeit* zur qualitativen Inhaltsanalyse. In Anlehnung an Kuckartz und Rädiker (2022), eigene Darstellung.

Name der Kategorie	studienorganisatorische Tätigkeit
Beschreibung	Alle Nennungen von organisatorischen Tätigkeiten, die zur Bewältigung des Studiums ausgeführt werden.
Anwendung	Wird z.B. codiert bei Nennungen von Tätigkeiten zur Erstellung des Stundenplans, zur Organisation von Vorlesungen oder zum Bestehen von Prüfungen.
Beispiel	„Am Anfang vom Semester, ich würde sagen, einen Monat davor ungefähr, fange ich so an, nach Kursen zu schauen.“ (Transkript 8: 1, siehe <i>Transkript 8</i> in Anhang D)
Abgrenzung	Nicht zu codieren, wenn die Tätigkeit das Lernen beinhaltet.

Codiert wurden Sinneinheiten aus ganzen Sätzen oder Stichworten (vgl. Kuckartz und Rädiker 2022: 96). Im Transkript genannte Tätigkeiten wurden der Hauptkategorie *studienorganisatorische Tätigkeiten* und je nach thematischer Zugehörigkeit *Stundenplan*, *Lernen*, etc. zugeordnet. Eine weitere Unterteilung fand in die Nennungsherkunft *Interview* oder *Test* statt.

Im Transkript genannte Bedürfnisse wurden der Hauptkategorie *studienorganisatorische Bedürfnisse* und bei Nennung im Interview der Unterkategorie *allgemeines Bedürfnis* zugeordnet. Bei Nennung eines Bedürfnisses während des Tests fand eine evaluative Einteilung in die Ausprägungen *adressiertes Bedürfnis* oder *unadressiertes Bedürfnis* statt. Die Sinneinheit des jeweils genannten Bedürfnisses wurde weiterhin zuerst in die beschreibende thematische Unterkategorie und weiterhin in deren zeitliche Zuteilung im Semesterverlauf differenziert. So wurde etwa die Sorge, die Modulanmeldung zu verpassen, der Unterkategorie *Stundenplanorganisation* innerhalb der Unterkategorie *Sicherheit* der Unterkategorie *unadressiertes Bedürfnis* zugeordnet. Da die Teilnehmenden ihre Bedürfnisse zumeist nicht explizit formulierten, wurden diese im Zuge der qualitativen Inhaltsanalyse nach bestem Wissen und Gewissen entsprechend der Definition von Kuckartz und Rädiker (2022: 44) interpretativ erarbeitet.

Im Transkript genannte Bewertungen von Funktionen des Prototyps wurden der Hauptkategorie *Wertung* zugeordnet. Eine Bewertung der Zeitkonfliktanzeige wurde dabei der gleichnamigen Unterkategorie innerhalb der umfassenderen Funktionskategorie *Modulwahl* zugeordnet.

Sobald eine Nennung im Transkript die Benutzeroberfläche des Prototyps betraf, gehörte sie der Hauptkategorie *Usability* an und wurde je nach positiver oder negativer Beeinflussung der Erreichung eines Ziels der entsprechenden evaluativen Unterkategorie und darin der thematischen Aufteilung der Funktionen in *Modulwahl*, *Stundenplan* und *Prüfungsbereich* zugeordnet.

Sobald konkrete Vorschläge zur Verbesserung des Prototyps genannt wurden, fielen diese in die Hauptkategorie *Vorschläge* und die jeweiligen Unterkategorien nach soeben genannter thematischer Aufteilung der Funktionen.

Doppelte inhaltliche Nennungen derselben Teilnehmenden wurden zuerst codiert und anschließend mit Anmerkung der Dopplung als Memo bereinigt. Eine Sinneinheit konnte jedoch mehrere Kodierungen erfahren, da die Aussagen der Teilnehmenden unter verschiedenen Blickwinkeln betrachtet wurden. So würde etwa die Aussage „Das Lerntermin-Pop-up ist super, da ich damit meine Prüfungsanmeldung nicht vergesse.“ für das Bedürfnis *Sicherheit* ebenso codiert werden wie für die positive Bewertung des *Lerntermin-Pop-ups*. Dieses Vorgehen bildet sich in den anschließenden Ergebnissen ab.

Die finale MaxQDA-Datei mit allen Codierungen befindet sich auf dem beigelegten USB-Stick (siehe *MaxQDA-Kodierungen* in Anhang D).

5.2 Präsentation der Ergebnisse

Da das Kategoriensystem der qualitativen Inhaltsanalyse primär basierend auf den Forschungsfragen dieser Arbeit erstellt wurde, folgt im Ergebnisteil eine kategorienbasierte Analyse entlang der Hauptkategorien (vgl. Kuckartz und Rädiker 2022: 148 f.). Einführend werden dabei in Kapitel 5.2.1 allgemeine Ergebnisse genannt, worauf die Analyse der studienorganisatorischen Tätigkeiten in Kapitel 5.2.2 folgt. Nach der Auswertung studienorganisatorischer Bedürfnisse in Kapitel 5.2.3 und Bewertung des Prototyps in Kapitel 5.2.4, soll eine Bewertung-Bedürfnis-Matrix in Kapitel 5.2.5 einen zusammenfassenden Überblick über die wichtigsten Punkte der beiden vorherigen Kapitel geben. Abschließend folgt ein Einblick in die Rückmeldungen zur Usability des Prototyps in Kapitel 5.2.6 sowie in die Vorschläge zur Erweiterung desselben in Kapitel 5.2.7.

Einige der folgenden Auswertungen und Diagramme beziehen sich auf den in Kapitel 3 erstellten Semesterzeitstrahl, weshalb sie eine Einteilung auf die zeitlichen Semestereinheiten *Stundenplanorganisation (SP)*, *Lehrveranstaltungsorganisation (LV)*, *Lernorganisation (L)* und *Prüfungsorganisation (P)* vornehmen. Zur besseren Übersichtlichkeit in Diagrammen und Texten werden folgend die in Klammern erwähnten Abkürzungen genutzt, welche sich zudem im Abkürzungsverzeichnis befinden (siehe). Dies gilt ebenso für die in diesem Ergebniskapitel eingeführten Bedürfnisse. Zur Erinnerung werden die Begriffe dennoch in jedem größeren Kapitel erneut vollständig ausgeführt.

5.2.1 Allgemeine Ergebnisse

Von allen Rückmeldungen studieren vier Teilnehmende *Computing in the Humanities* im Master, zwei Teilnehmende *Wirtschaftsinformatik* im Master und je eine Person *Wirt-*

schaftsinformatik, KI und Data Science sowie *Angewandte Informatik* im Bachelor. Während die Bachelorstudierenden das zweite Fachsemester besuchen, befinden sich die Masterstudierenden zumeist im fünften oder sechsten Fachsemester. Drei Teilnehmende kannten Baula zuvor nicht, wohingegen zwei Teilnehmende Baula aktuell verwenden.

Auch wenn aufgrund der wenigen Rückmeldungen keine gezielte Auswahl der Teilnehmenden möglich war, stellt sich die Gruppe einigermaßen heterogen dar. Die Überrepräsentation Masterstudierender in höheren Fachsemestern ist jedoch bei der Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen, da bereits etablierte Routinen den wahrgenommenen Nutzen eines DSA beeinflussen könnten.

5.2.2 Studienorganisatorische Tätigkeiten

Die folgenden Unterkapitel beginnen mit einer zusammenfassenden Betrachtung der Ergebnisse, worauf eine Erläuterung der Nennungen je Semesterzeitraum folgt. Einen Überblick über die genannten, kodierten Einheiten bietet Tabelle 9 in Anhang C.1.

Allgemeines

Insgesamt wurden 143 Nennungen studienorganisatorischer Tätigkeiten identifiziert. Abbildung 50 zeigt dabei auf, dass der Großteil mit 43 Nennungen auf die *Stundenplanorganisation (SP)* fällt, gefolgt von 32 Nennungen zur *Lehrveranstaltungsorganisation (LV)* und 30 Nennungen zur *Prüfungsorganisation (P)*. Tätigkeiten zur *Lernorganisation (L)* und mehrere Semesterzeiträume überspannende Tätigkeiten (*ALL*) wurden mit 13 und zwölf Nennungen zwei- bis viermal so oft genannt wie Tätigkeiten zu Verwaltung und Formalitäten (*VF*) und dem Kontext des Studiums (*KX*). In Abbildung 50 ist zudem pro Kategorie die Herkunft der Nennungen ersichtlich. Besonders betroffen sind davon die Kategorien *LV* und *L*, in welchen circa die Hälfte aller Nennungen während des Tests aufkamen.

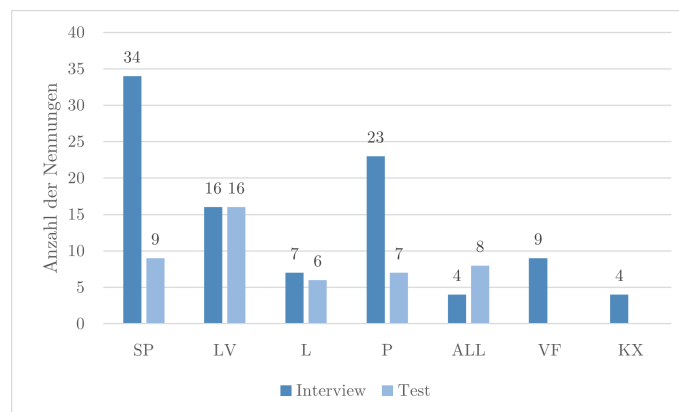


Abbildung 50: Verteilung studienorganisatorischer Tätigkeiten über die Semesterzeiträume

Stundenplanorganisation (SP)

Im Bereich der *SP* informieren sich fast alle Teilnehmenden vor Vorlesungsbeginn über die angebotenen Module – einige nennen dafür das Modulhandbuch – und erstellen anschlie-

ßend – oft über das UnivIS – ihre Stundenpläne basierend auf den veröffentlichten Modulzeiten. Kurz vor Vorlesungsbeginn wählen zwei Teilnehmende Übungen eines Moduls und drei der neun Teilnehmenden Seminare und Projekte nach Veröffentlichung der Themen und melden diese an. Als Auswahlkriterien der Module nennen die Teilnehmenden mit vier Meldungen am häufigsten Anforderungen und zeitliche Passung. Weitere Nennungen sind Wiederholungen, Überschneidungen von Standorten, Interessen, Vorkenntnisse und der Job. Drei Teilnehmende nennen im Verlauf der ersten Wochen die Möglichkeit eines Kurswechsels oder die Entscheidung zwischen Kursen.

Lehrveranstaltungsorganisation (LV)

Bei der *LV* bereiten alle Teilnehmenden diese vor bzw. nach. Fast die Hälfte von ihnen beziehen sich auf die Organisation von Lehrmaterial, wie Folien und Videos. Ein Drittel der Teilnehmenden nennt die Organisation des Lehrveranstaltungsbesuchs, wie Adressen, Räume und Busverbindungen zu finden. Weitere Nennungen beinhalten Besprechungen mit Gruppen oder Dozentinnen sowie Kommilitoninnen bei Fehlen nach Notizen zu fragen. Sowohl die Strukturierung als auch der Inhalt von Vor- und Nachbereitung zeigt sich individuell: tägliche vs. sporadische Termine, Übungen vs. Vorlesungen vs. beides vor- bzw. nachbereiten, Länge der Vorbereitung, etc. Ein Drittel der Teilnehmenden plant sich Vor- und Nachbereitung in ihren Kalender ein, wohingegen zwei diese direkt im Anschluss an eine Vorlesung nachbereiten. Inhaltlich werden zur Vorbereitung Tätigkeiten, wie Unterlagen organisieren, anschauen, Fragen notieren genannt und zur Nachbereitung die Rezeption von Notizen sowie Bearbeitung von Aufgaben.

Lernorganisation (L)

Im Bereich der *L* durchlaufen knapp mehr als die Hälfte der Teilnehmenden eine Prüfungsvorbereitung, nur zwei nennen diese explizit im Interview und zählen dazu das Sammeln prüfungsrelevanter Inhalte, wie Altklausuren und Vorlesungsfolien. Obwohl die Nennungen zur *L* unter den vier großen studienorganisatorischen Bereichen nur circa 12% ausmachen, zeigen sie eine Vielgestaltigkeit in Struktur und Inhalt (ähnlich der *LV*): Lernen während der Vorlesungszeit vs. einen Monat vor der Klausur, mehrere Inhalte in langen Terminblöcken vs. in vielen Einzelterminen lernen, alleine vs. in der Gruppe. Während eine Person ihre Prüfungsvorbereitung schon zur Vorlesungszeit als Nachbereitungen beginnt, platziert der Großteil der Teilnehmenden die Prüfungsvorbereitung an das Ende des Semesters.

Prüfungsorganisation (P)

Bei der *P* liegt der Schwerpunkt auf den Klausuren und damit verbundenen Tätigkeiten. So nennt fast die Hälfte der Teilnehmenden die Anmeldung dazu sowie Informationen zu Prüfungszeit und -ort zu suchen und eine Einzelnennung weist auf die Entscheidung hin, eine angemeldete Klausur zu schreiben. Mehr als die Hälfte nennt das Absolvieren der Klausuren und drei von ihnen, die Ergebnisse einzusehen. Zwei Teilnehmende schreiben sich diese zudem extra ab. Neben den Klausuren werden Abgaben mit vier Meldungen am häufigsten genannt, gefolgt von einzelnen Nennungen, wie Präsentationen, Portfolios und Gruppenarbeiten oder sich mit Anderen zur Schwere der Klausuren auszutauschen.

Weitere Bereiche

Von den zwölf übergreifenden Nennungen nutzt die Hälfte der Teilnehmenden einen Kalender zur Organisation von Terminen, Studium und Privatem. Zwei Teilnehmende verwenden zusätzlich eine App zur Sammlung von Aufgaben und Terminen, drei weitere nennen das Zeitmanagement durch Bearbeiten gesetzter Terminblöcke und Suchen von Informationen.

Bürokratische Tätigkeiten beinhalten mit vier Nennungen hauptsächlich die Rückmeldung zum neuen Semester sowie für zwei Teilnehmende die Organisation von Bescheinigungen. Unter kontextuellen Einzelnennungen finden sich die Gremienarbeit und zu Beginn des Semesters die Anmeldungen zu Sprach- und Hochschulsporkursen.

5.2.3 Studienorganisatorische Bedürfnisse

Unter den codierten studienorganisatorischen Bedürfnissen versammeln sich im Interview sowie während des Tests genannte Bedürfnisse. Im Rahmen der qualitativen Inhaltsanalyse konnten folgende neun Bedürfnisse identifiziert werden: *Anpassung an Veränderungen*, *Reduktion des Arbeitsaufwands*, *Unterstützung bei Entscheidungen*, *Erhalt relevanter Informationen*, *Motivation*, *Orientierung*, *Personalisierung*, *Sicherheit* und *Unterstützung zur Selbstreflexion*.

Da nach der Auswertung die Zahl ersterer mit 43 Nennungen eher gering ist, wird auf eine weiterführende Analyse derselben verzichtet. Eine tabellarische Aufstellung über die kodierten Einheiten bietet jedoch Tabelle 10 in Anhang C.2.1.

Die folgenden Unterkapitel behandeln somit Bedürfnisnennungen aus dem Test und inwieweit der Prototyp diese adressieren konnte. Dabei werden nach einem allgemeinen Gesamtblick die Ergebnisse auf die Semesterzeiträume aufgeteilt. Im Sinne der Lesbarkeit und Fokussierung auf besonders relevante Ergebnisse, werden Einzelnennungen in den folgenden Ausführungen je Bedürfnis nicht aufgeführt. Um diese im Sinne qualitativer Arbeit dennoch zur Verfügung zu stellen, befindet sich eine Aufstellung aller kodierten Bedürfnisnennungen aus dem Test inklusive deren Häufigkeiten in Tabelle 11 in Anhang C.2.2.

Allgemeines

Im Rahmen des Tests wurden insgesamt 318 Bedürfnisse kodiert, davon 155 unadressierte und 163 adressierte. Abbildung 51 zeigt, dass die häufigsten Nennungen die Bedürfnisse *Personalisierung (PERS)*, *Erhalt relevanter Informationen (INFO)* und *Orientierung (ORIENT)* betreffen. Diese drei Kategorien machen fast 50% aller Nennungen aus.

Anteilig daran kann der Prototyp in sechs der neun Kategorien mindestens 50% der genannten Bedürfnisse bedienen. Besonders hoch ist die Abdeckung bei *Sicherheit (SICH)* (61%), *INFO* (60%), *Reduktion von Aufwänden (AUFW)* (58%) und *Unterstützung der Selbstreflexion (SRFLX)* (56%), wohingegen sie bei der am häufigsten genannten Kategorie *PERS* lediglich 43% und bei *Motivation (MOTIV)* mit 35% den geringsten Wert erreicht.

Mit Verteilung der Nennungen adressierter und unadressierter Bedürfnisse auf die Semesterzeiträume (siehe Abbildung 52) zeigt sich, dass ca. 32% aller im Test genannten Bedürfnisse der *Stundenplanorganisation (SP)* zugeordnet werden können, gefolgt von *Prüfungsorganisation (P)* mit 25% und *Lehrveranstaltungsorganisation (LV)* mit 23%. Im Gegensatz zu den anderen Bereichen kann der Prototyp bei der *LV* weniger als die Hälfte der in diesem Bereich genannten Bedürfnisse adressieren (36%).

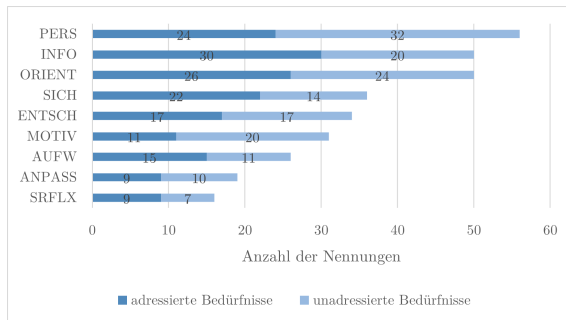


Abbildung 51: Verteilung aller (un)adressierten studienorganisatorischen Bedürfnisse auf die Bedürfniskategorien

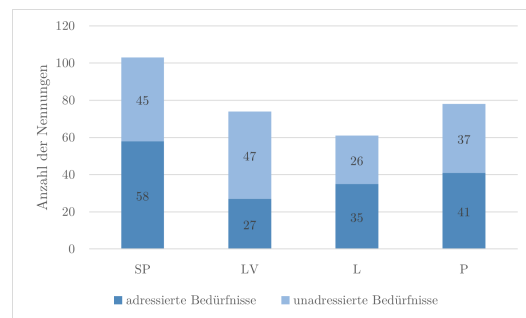


Abbildung 52: Verteilung aller (un)adressierten studienorganisatorischen Bedürfnisse auf die Semesterzeiträume

Unabhängig von der Adressierung stellt Abbildung 53 die Veränderung der genannten Bedürfnisse über die verschiedenen Semesterzeiträume dar. So ist klar erkennbar, dass die Nennungen zur *PERS* (25) über das Semester stufenweise auf drei Nennungen bei der *P* abnehmen. Starke Veränderungen zeigen sich auch am Bedürfnis nach *INFO*, das während der *SP* und *P* besonders häufig genannt wird (je 21), für *LV* (5) und *Lernorganisation (L)* (3) hingegen stark abfällt. Eine ähnliche, jedoch weniger stark ausgeprägte Kurve zeigt *SICH*, das zur *P* seinen Höchstpunkt erreicht (16). *Unterstützung bei Entscheidungen (ENTSCH)* wurde besonders zur *SP* genannt (21), fällt anschließend steil ab und wird für die *L* wieder circa halb so häufig (9) genannt. *MOTIV* sowie *SRFLX* werden bei der *SP* nicht bis kaum genannt und steigen anschließend leicht an, mit einem Maximum bei der *LV* für *MOTIV* und *L* für *SRFLX*. Der Wunsch nach *ORIENT* hingegen wird über alle Zeiträume hinweg ungefähr gleich häufig genannt.

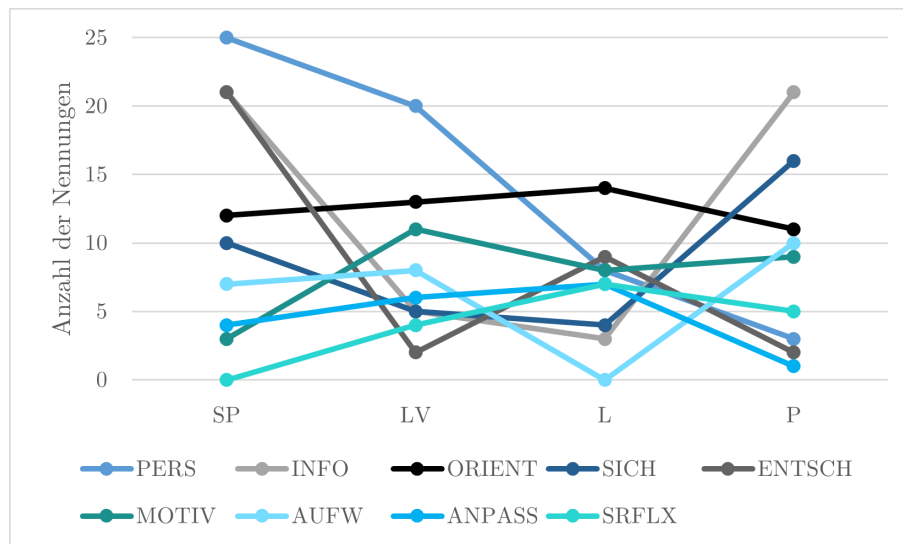


Abbildung 53: Verteilung der Kategorien studienorganisatorischer Bedürfnisse auf die Semesterzeiträume

Weiterhin zeigt Abbildung 53 die Häufigkeit der Nennungen einer Bedürfniskategorie, woraus deren Anteil an den Gesamtnennungen pro Zeitraum ersichtlich wird. So ist erkennbar, dass für die *SP PERS* (24%) am häufigsten genannt wird, gefolgt von *INFO* und *ENTSCH* (je 20%). In der Phase der *LV* nimmt *PERS* leicht zu (27%), gefolgt von *ORIENT* (18%) und *MOTIV* (15%). Bei der *L* wird *ORIENT* am häufigsten genannt (23%) und für die *P* macht *INFO* mehr als ein Viertel der Nennungen aus (27%), gefolgt von dem Wunsch nach *SICH* (21%).

Stundenplanorganisation (SP)

Allgemeines

Unter der Annahme, dass die Nennungen eines Bedürfnisses über die vier Zeiträume des Semesters gleich verteilt sind, lässt sich für das Hervorheben besonderer Häufungen eine 25%-Referenzlinie etablieren. Eine entsprechende Auswertung der Anteile für die *SP* ergibt, dass das Bedürfnis nach *ENTSCH* in diesem Zeitraum einen starken Schwerpunkt besitzt (62%), gefolgt von *PERS* (45%) und *INFO* (42%) (siehe Abbildung 54). Demgegenüber liegt der Anteil des Bedürfnisses nach *MOTIV* weit darunter (10%) und *SRFLX* hat keinerlei Anteile.

Mit Blick auf die Häufigkeitsverteilung der Nennungen zur *SP* pro Bedürfniskategorie, machen Nennungen zur *PERS* (25), *ENTSCH* (21) und *INFO* (21) 66% aller Nennungen aus (siehe Abbildung 55).

Weiterhin zeigt Abbildung 55, dass der Prototyp mindestens die Hälfte aller Nennungen während der *SP* bei zumeist allen Bedürfnissen adressieren kann, außer bei *ENTSCH* und *MOTIV*. Am besten gelingt ihm das bei *AUFW*, *SICH* und *ORIENT*. In Summe kann er 56% der genannten Bedürfnisse während der *SP* bedienen. Für das Bedürfnis *SRFLX* sind keine Nennungen vorhanden.

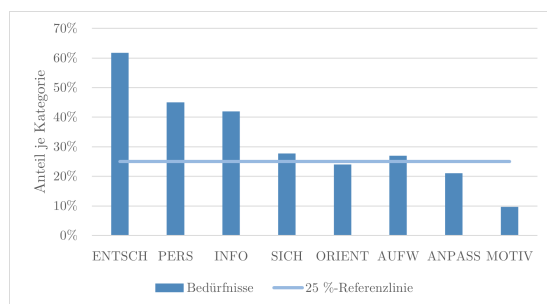


Abbildung 54: Anteil der Nennungen während der SP pro Bedürfniskategorie im Vergleich zum gesamten Semester

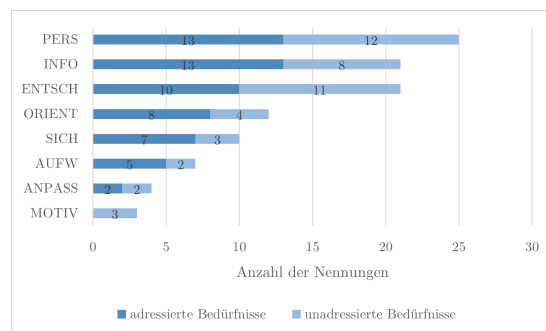


Abbildung 55: Verteilung (un)adressierter studienorganisatorischer Bedürfnisse auf die Bedürfniskategorien während der SP

Auswertung nach Bedürfnissen

Im Folgenden werden, abgesehen von den Einzelnennungen, alle bedürfnisorientierten Rückmeldungen zum Prototyp bei der *SP* basierend auf deren Häufigkeit in Abbildung 55 zusammengefasst. Die Zahlen in Klammern kennzeichnen dabei die Anzahl betroffener Teilnehmender.

Das Bedürfnis nach *PERS* wird durch die Berücksichtigung der Vorbelegung und Vergabe von Interessen (je 2) als erfüllt angesprochen – auch durch die Möglichkeit, diese nicht zu aktivieren. *PERS* wird zudem durch die persönliche Passung der Modulliste (2) erreicht. Nicht adressiert ist die *PERS* der Modulliste anhand der ECTS-Zahl als Kriterium (2) sowie des UI insgesamt, da zwei Teilnehmende ihre bestandenen Module nicht in der Modulliste sehen möchten.

Das Bedürfnis nach *ENTSCH* wird bei der Modulwahl mithilfe der Anzeige personalisierter Kriterien und Informationen erfüllt (8), wie folgendes Zitat zeigt: „[...] wenn man das mit einbringt, macht es leichter auf jeden Fall, weil es halt so unfassbar viele Module sind.“ (Transkript 1: 9, siehe *Transkript 1* in Anhang D). Zwei Teilnehmende sehen die Lösung von Vorlesungskonflikten als unterstützt. Andere bräuchten für die Entscheidung Infos zur Relevanz von Vorlesungen und Übungen eines Moduls (2). Nicht erfüllt ist *ENTSCH* zudem durch Gleichbehandlung von Pflicht- und Wahlpflichtmodulen (3) und Nichtberücksichtigung des Standorts der Vorlesungen (3). Zwei Nennungen sprechen das Bedürfnis an, Lehrveranstaltungen aufgrund von zeitlich besserer Bündelung im Gesamtstundenplan prioritär wählen zu wollen.

Das Bedürfnis nach *INFO* wird insbesondere durch Anzeige relevanter Informationen zu den Modulen (5) erfüllt, gefolgt vom Hinweis bei Modulkonflikten (4) und Übersichtlichkeit der Modulliste gesamt (3). Mit vier Nennungen fehlen relevante Informationen zu den Modulen aufgrund der Datenqualität, indem etwa die Modulinformationen in englischer Sprache geschrieben sind oder teilweise fehlen.

ORIENT fanden die Teilnehmenden besonders aufgrund der Vergabemöglichkeit von Interessen (3), sie fehlte hingegen bei der Unterscheidung zwischen Pflicht- und Wahlpflichtfächern, um erstere klar als Aufgabe anzusehen (2).

SICH kommt im Zusammenhang mit Anforderungen an die Modulgruppenbelegung vor: So sind die Sortierung der Liste und der Hinweis an einem Modul einer belegten Modulgruppe ein Sicherheitsnetz bei der Modulwahl (2), indem individuelle Anforderungen des Studiengangs ersichtlich werden (2): „Es ist echt wie so ein Sicherheitsnetz nochmal: ‚ey, guck noch mal, vielleicht willst du lieber doch was anderes machen, weil du wärst jetzt hier voll.“ (Transkript 1: 13, siehe *Transkript 1* in Anhang D).

Das Bedürfnis nach *AUFW* wird durch Anzeige von Modulinformationen und zugehörigen Veranstaltungen in einer statt mehreren Quellen adressiert (2).

Das Bedürfnis nach *Anpassung (ANPASS)* enthält vier sowie das Bedürfnis nach *MOTIV* drei verschiedene Einzelnennungen, die in Tabelle 11 in Anhang C.2.2 eingesehen werden können.

Lehrveranstaltungsorganisation (LV)

Allgemeines

Mit Bezug auf die 25%-Referenzlinie liegen die Bedürfnisse nach *PERS* (36%), und *MOTIV* (32%) am weitesten darüber, gefolgt von *ANPASS* (32%) und *AUFW* (31%) (siehe Abbildung 56). Demgegenüber liegen die Anteile der Bedürfnisse nach *SICH* (14%), *INFO* (10%) und insbesondere *ENTSCH* weit darunter (6%).

Im Rahmen der *LV* machen Nennungen zur *PERS* (20), *ORIENT* (13) und *MOTIV* (11) 59% aller Nennungen aus (siehe Abbildung 57).

Weiterhin zeigt Abbildung 57, dass der Prototyp mindestens die Hälfte aller Nennungen während der *LV* nur bei den Bedürfnissen *ANPASS*, *INFO* und *SICH* adressieren kann.

Am wenigsten gelingt ihm das bei *ENTSCH*, *SRFLX* und *AUFW*. So kann der Prototyp in Summe nur 36% der genannten Bedürfnisse während der *LV* bedienen.

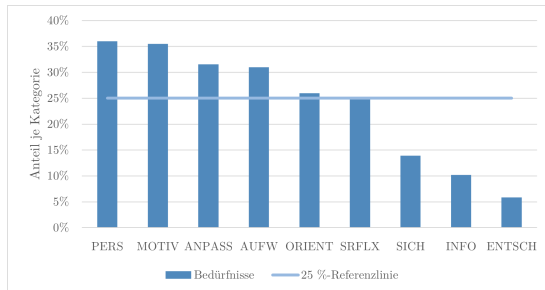


Abbildung 56: Anteil der Nennungen während der *LV* pro Bedürfniskategorie im Vergleich zum gesamten Semester

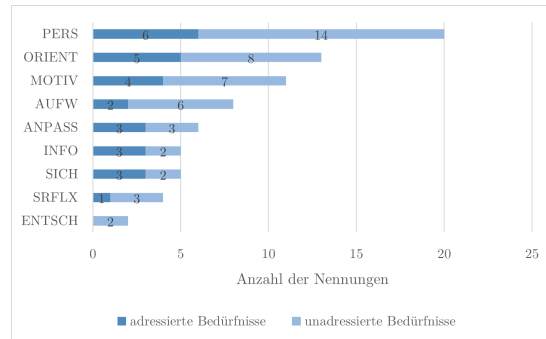


Abbildung 57: Verteilung (un)adressierter studienorganisatorischer Bedürfnisse auf die Bedürfniskategorien während der *LV*

Auswertung nach Bedürfnissen

Im Folgenden werden, abgesehen von den Einzelnennungen, alle bedürfnisorientierten Rückmeldungen zum Prototyp bei der *LV* basierend auf deren Häufigkeit in Abbildung 57 zusammengefasst. Die Zahlen in Klammern kennzeichnen dabei die Anzahl betroffener Teilnehmender.

PERS erleben die Teilnehmenden, indem sie im Stundenplan universitäre und private Termine vereinen (3) sowie persönlich differenzieren können zwischen Terminen zur Vor- und Nachbereitung (3). Jedoch stellt die Vergabe derselben in einer Terminreihe statt individuell (4) eine Einschränkung dar. In diesem Zusammenhang wurde ebenso aufgezählt, nicht selbst deren Relevanz und Anzeige bei Verpassen definieren zu können (3). Weiterhin sollte der Stundenplan Zeiten nach 20 Uhr anzeigen, um individuelle Studiengewohnheiten abbilden zu können (2), und farblich persönlich einstellbar sein (2).

ORIENT bietet der Stundenplan durch eine Übersicht aller Termine (2) sowie aller Aufgaben und Abgaben (2). Jedoch fehlt dabei die Orientierung zwischen relevanten Abgaben und weniger relevanten Nachbereitungen (4). *MOTIV* zur Umsetzung entsteht durch Einstellen einer festen Terminreihe an Vor-/Nachbereitungen (2):

„[...] wenn man noch mal extra darauf hingewiesen wird und das im Kalender dann eingetragen hat – sofern man den dann nutzt -, dann ist man, glaube ich, eher dazu geneigt, es dann auch zu tun. Das finde ich gut.“ (Transkript 8: 5, siehe *Transkript 8* in Anhang D).

Die rote Anzeige verpasster Termine und Aufgaben setzt jedoch eher unter Druck und wird als störend empfunden (3). Manchen fehlt die Motivation zum Abhaken von Terminen, was bei regelmäßigem Vergessen ein ungutes Gefühl hervorrufen kann (2). Das Bedürfnis *AUFW* wird durch Abhaken und Verschieben von Terminen zur Aktualisierung des Bearbeitungsstands im Stundenplan nicht angesprochen, da der Aufwand so steigt (2).

ANPASS vergebener Terminreihen direkt sowie im Verlauf des Semesters adressiert der Prototyp über das Profil (2). *INFO* adressieren die automatischen Termine des Prototyps zu Vorlesungen und Vor-/Nachbereitung (2). *SICH* adressiert die Hervorhebung

verpasster Aufgaben und Termine (2). Erinnerungen für Abgabefristen und anstehende Termine fehlen hingegen im Prototyp (2). Das Bedürfnis nach *SRFLX* enthält vier sowie nach *ENTSCH* zwei verschiedene Einzelnennungen, die in Tabelle 11 in Anhang C.2.2 eingesehen werden können.

Lernorganisation (L)

Allgemeines

Mit Bezug auf die 25%-Referenzlinie liegen die Bedürfnisse nach *SRFLX* (44%), und *ANPASS* (37%) am weitesten darüber (siehe Abbildung 58). Demgegenüber liegen die Anteile der Bedürfnisse nach *PERS* (14%), *SICH* (11%) und *INFO* (6%) weit darunter. *AUFW* hat keine Anteile.

Im Rahmen der *L* machen Nennungen zu *ORIENT* (14), *ENTSCH* (9), *MOTIV* (8) und *PERS* (8) 65% aller Nennungen aus (siehe Abbildung 59). Weiterhin zeigt Abbildung 59, dass der Prototyp mindestens die Hälfte aller Nennungen während der *L* nicht für *ANPASS* und *INFO* adressieren kann. In Summe adressiert der Prototyp 58% der genannten Bedürfnisse während der *L*. Für *AUFW* sind keine Nennungen vorhanden.

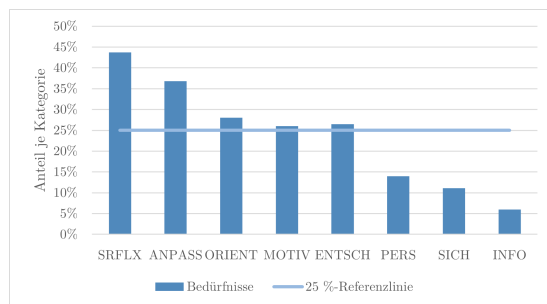


Abbildung 58: Anteil der Nennungen während der *L* pro Bedürfniskategorie im Vergleich zum gesamten Semester

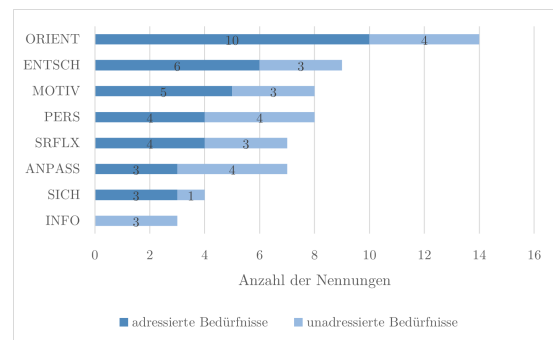


Abbildung 59: Verteilung (un)adressierter studienorganisatorischer Bedürfnisse auf die Bedürfniskategorien während der *L*

Auswertung nach Bedürfnissen

Im Folgenden werden, abgesehen von den Einzelnennungen, alle bedürfnisorientierten Rückmeldungen zum Prototyp bei der *L* basierend auf deren Häufigkeit in Abbildung 59 zusammengefasst. Die Zahlen in Klammern kennzeichnen dabei die Anzahl betroffener Teilnehmender.

ORIENT bei der *L* ermöglicht die farbige Anzeige des Lernstands (5), gefolgt von der Lernempfehlung (4). Teilweise wurde die Lernempfehlung basierend auf ECTS- bzw. Workload verstanden (2). Zudem fehlt eine genaue Anleitung nach Nichtbestehen eines Moduls (2), indem etwa direkt ein neuer Lernplan für das Modul vorgeschlagen wird.

Die Lernterminempfehlung wird als *ENTSCH* für die Lernterminanzahl empfunden (3). Die Entscheidung, in welchen Bereichen man in der Lernphase aktiv werden muss, unterstützen die Anzeige des Lernstands, die Vergabe einer Notenerwartung sowie die Überprüfung beider Angaben (je 1).

MOTIV adressiert die früh mit der Anmeldephase vorausplanende Lernterminvergabe (3) sowie die Vergabe von Notenerwartungen als Lernreiz (2). Der persönliche Lernstand hingegen schürt Prüfungsangst und Druck (2).

„Die Prüfungsvorbereitungstermine festzulegen, finde ich super. Also, vor allem für Leute wie mich, die eigentlich eher wenig Zeitmanagement betreiben und dann vielleicht so ein bisschen in Stress geraten in den Prüfungsphasen. Finde ich super, dass man da bisschen so angetrieben wird dazu.“ (Transkript 6: 12, siehe *Transkript 6* in Anhang D).

PERS adressiert die individuelle Vergabe des Lernstarts (3). Die Empfehlung zur Anzahl an Lernterminen wird hingegen nicht als individuell passend empfunden, da ein Lerntermin länger dauern und intensiver sein kann (2).

Durch die Anzeige des persönlichen Lernstands adressiert der Prototyp *SRFLX* des eigenen Lernverhaltens für anstehende Klausuren und kommende Semester (3). Eine Statistik durch Abgleich desselben mit vergebener Erwartung und Note könnte diese für kommende Semester noch weiter unterstützen (2).

Der Prototyp erfüllt *ANPASS*, indem vergebene Lernterminreihen und einzelne Termine verschoben werden können (3). Das Bedürfnis nach *SICH* enthält vier Einzelnennungen, die in Tabelle 11 in Anhang C.2.2 eingesehen werden können. *INFO* fehlte zur Schwere eines Moduls zur Unterstützung der Lernplanung (2).

Prüfungsorganisation (P)

Allgemeines

Mit Bezug auf die 25%-Referenzlinie liegen die Bedürfnisse nach *SICH* (44%), *INFO* (42%) und *AUFW* (38%) am weitesten darüber (siehe Abbildung 60). Demgegenüber liegen die Anteile der Bedürfnisse nach *ENTSCH* (6%), *PERS* (5%) und *ANPASS* (5%) weit darunter.

Im Rahmen der *P* machen Nennungen zu *INFO* (21), *SICH* (16) und *ORIENT* (10) circa 60% aller Nennungen aus (siehe Abbildung 61). Weiterhin zeigt Abbildung 61, dass der Prototyp mindestens die Hälfte aller Nennungen während der *P* nicht für *ANPASS*, *PERS*, *MOTIV* und *ORIENT* adressieren kann, am wenigsten davon *ORIENT* und *MOTIV*. In Summe adressiert der Prototyp 53% der genannten Bedürfnisse während der *P*.

Auswertung nach Bedürfnissen

Im Folgenden werden, abgesehen von den Einzelnennungen, alle bedürfnisorientierten Rückmeldungen zum Prototyp bei der *P* basierend auf deren Häufigkeit in Abbildung 61 zusammengefasst. Die Zahlen in Klammern kennzeichnen dabei die Anzahl betroffener Teilnehmender.

INFO wird insbesondere durch Informationen des Prüfungsbereichs adressiert (5), mit Hervorhebung der Hilfsmittel. Dem entgegen fehlen an manchen Modulen diese relevanten Informationen (2) sowie in der Prüfungstabelle die Angabe des Prüfungsortes (2). Auch die Anzeige der Prüfungsanmeldung im Stundenplan erfüllt *INFO* (2). Die Mitteilung der Prüfungstermine durch das Lerntermin-Pop-up wurde als relevante Information verstanden (3). Weiterhin die Anzeige von Ort, Zeit und Hilfsmitteln in Klausurterminen (2).

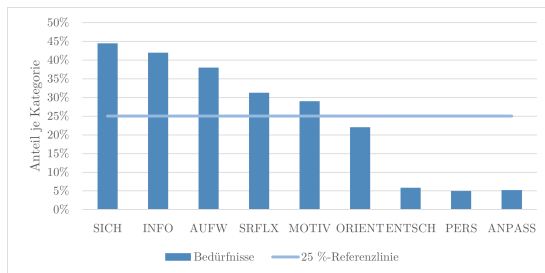


Abbildung 60: Anteil der Nennungen während der P pro Bedürfniskategorie im Vergleich zum gesamten Semester

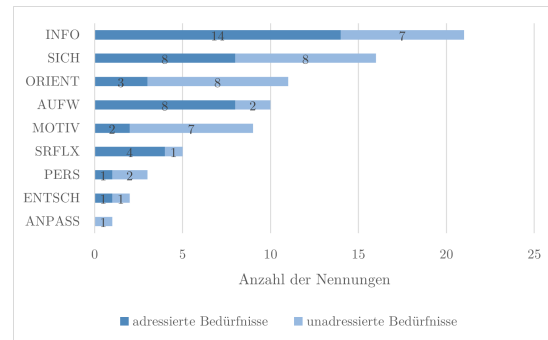


Abbildung 61: Verteilung (un)adressierter studienorganisatorischer Bedürfnisse auf die Bedürfniskategorien während der P

SICH adressierte insbesondere das automatische Vermerken von Klausureinsichtsterminen (5): „[...] die Erinnerung im Termin für die Einsicht finde ich schon gut, weil das ist sonst immer untergegangen, wann die wirklich war.“ (Transkript 3: 18, siehe *Transkript 3* in Anhang D). Der Prototyp erinnert demgegenüber nicht an Abgabefristen (2) sowie bei nicht bestandenem Modulen im kommenden Semester an die Prüfung und deren Anmeldung (2).

Klausureinsichtstermine und das Vormerken nicht bestandener Module adressieren zudem *ORIENT* (2). Zur weiteren Adressierung sollten Prüfungsleistungen in der *Offene Aufgaben-Liste* gegenüber den Nachbereitungen als prioritär hervorgehoben werden (4). Ein Wunsch nach *ORIENT* besteht für das Vorgehen bei nicht bestandenem Modulen (2).

AUFW adressiert der Prototyp insbesondere durch Anzeige prüfungsrelevanter Informationen im Prüfungsbereich statt diese suchen zu müssen (3) und durch Anzeige des Prüfungsergebnisses statt eine andere Anwendung dafür nutzen zu müssen (3).

In Bezug auf die *MOTIV* ist die Vergabe einer Notenerwartung potenziell frustrierend (4), wird andererseits als Möglichkeit zur *SRFLX* empfunden (4).

„[...] wenn ich jetzt wüsste, ich hätte jetzt eine 3 mir gewünscht – Ich glaube, die Enttäuschung wäre so hart gewesen, wenn ich da ne 3,7 habe.“ (Transkript 1: 24, siehe *Transkript 1* in Anhang D).

Das Bedürfnis nach *PERS* enthält drei verschiedene, nach *ENTSCH* zwei und das Bedürfnis nach *ANPASS* eine weitere Einzelnennung, die in Tabelle 11 in Anhang C.2.2 eingesehen werden können.

5.2.4 Wertung

Den gesamten Prototyp bezeichnen vier Teilnehmende explizit als nützlich. Dabei geht es unter anderem um dessen weitestgehend intuitiven Aufbau, sich per Pop-up mit wichtigen Terminen auseinanderzusetzen und private Planung sowie universitäre Vorgaben in einem System vereinen zu können.

In den folgenden Unterkapiteln werden die konkreten Bewertungen der einzelnen Funktionen auf die größeren Funktionalitäten *Modulbereich*, *Stundenplanbereich* und *Prüfungsbereich* aufgeteilt. Die Anzahl der Teilnehmenden mit derselben Meinung wird dabei in

Klammern ergänzt. Zur verbesserten Lesbarkeit entfällt die Klammer bei Einzelnennungen. Eine Aufstellung aller kodierten Wertungen findet sich in Tabelle 12 in Anhang C.3.

Modulbereich

Allgemeines

Im Modulbereich haben nicht alle neun Teilnehmenden zu allen vorgestellten Funktionen Rückmeldung gegeben. Der Anteil an Bewertungen beträgt 52%, wovon 89% positiv sind.

Mindestens 50% der Teilnehmenden bewerteten den Aufbau der Modulliste, die Vorbelegung als Kriterium, die Anzeige von Zeitkonflikten, die Hervorhebungen der Kriterienpassung in den Moduldetails und die Anzeige der persönlichen Modulgruppenbelegung als positiv.

Bewertung der Funktionen

Auf die einzelnen Funktionen des Modulbereichs heruntergebrochen, kann eine Teilnehmende durch das Kriterien-Pop-up Probleme schnell erkennen, wohingegen laut einer anderen Teilnehmenden zu Studienbeginn dennoch unpassende Pflichtmodule gewählt werden müssen und die Funktion erst im Verlauf des Studiums nützlich wird.

Das Modulgruppenausrufezeichen vermittelt relevante Informationen (2) und dient als Sicherheitsnetz bei der Modulwahl.

Die Anzeige von Zeitkonflikten vermittelt relevante Informationen (6). Die unterschiedliche Farbgebung von Vorlesungs- und Übungskonflikten ermöglicht dabei eine Abstufung der Konfliktschwere, welche eine Teilnehmende eher am jeweiligen Modul festmacht, eine andere Teilnehmende bei der Modulwahl vorerst ignorieren würde.

Bei der Kriterienabfrage wird die Berücksichtigung der Vorbelegung besonders positiv hervorgehoben (6), gefolgt von der Vergabe von Interessen (4) und der Zeitvergabe (3), welche etwa eine bessere Vereinbarkeit mit dem Beruf ermöglicht. Einer Person hingegen sind Vorkenntnisse nur zu Studienbeginn wichtig.

Die Hervorhebungen der persönlichen Kriterienpassung in den Moduldetails geben eine Orientierung (5). Weiterhin gefällt die Bereitstellung dieser Informationen, darunter zu Lehrveranstaltungen, bei Klick auf ein Modul (3). Die individuell ausgewählte Reihenfolge der Informationsabschnitte bewertet dabei je eine Teilnehmende positiv und neutral.

Das Modulgruppen-Pop-up zur persönlichen Belegungshistorie ist praktisch (5), da es Fehler und manuelles Zusammentragen vermeidet. Eine Teilnehmende empfindet es hingegen aufgrund eines guten eigenen Überblicks als nicht notwendig.

An der Modulliste gefiel insbesondere die grundsätzliche Funktionalität sowie die übersichtliche Anzeige relevanter Informationen (7), gefolgt von deren Personalisierung (4) anhand der Modulanordnung basierend auf Kriterien und Belegungsstand und der farbigen Darstellung der Kriterienpassung. Eine Teilnehmende fand darin nicht ihre persönlichen Interessen vertreten, was an der geringen Auswahl aufgrund zahlreicher belegter Module gelegen haben könnte.

„[...] hätte ich gewusst, dass das so aussieht und dass man da sich so durchklicken kann und die Informationen so schön auf einen Blick gezeigt werden, hätte ich das von Anfang an, glaube ich, benutzt.“ (Transkript 6: 5, siehe *Transkript 6* in Anhang D).

Stundenplanbereich

Allgemeines

Im Bereich des Stundenplans haben nicht alle neun Teilnehmenden zu allen vorgestellten Funktionen Rückmeldung gegeben. Der Anteil an Bewertungen beträgt 64%, wovon 72% positiv sind.

Mindestens 50% der Teilnehmenden bewerteten die Vergabe von Vor-/Nachbereitungen, das Lerntermin-Pop-up und die darin enthaltenen Prüfungstermine sowie die Empfehlung für die Anzahl der Lerntermine als positiv.

Bewertung der Funktionen

Auf die einzelnen Funktionen des Stundenplanbereichs heruntergebrochen, gefällt die Vergabe von Vor-/Nachbereitungen (6), da diese unter anderem bei der Umsetzung hilft. Die Vergabe der Terminreihe wird jedoch auch negativ bewertet (3), da sie keine Einzeltermine oder spontanen Nachbereitungen ermöglicht.

Die Stundenplanansicht hat positive (2) sowie negative Bewertungen (3), da sie sperrig sei, keine Möglichkeit biete, eigene Anmerkungen an Aufgaben und Terminen einzutragen und zusätzlich zum privaten Kalender zu viel wäre.

Erinnerungen an Abgaben und die Prüfungsanmeldungen im Stundenplan werden zu meist positiv bewertet (4), wohingegen eine Teilnehmende den Stundenplan nur für die Planung nutzen und Abgaben über andere Tools auffangen möchte.

Das Tracking der Bearbeitungsstände durch den Stundenplan wird als durchdacht und nützlich (4) bewertet: „Das ist auch gut, wenn man das nach einem Monat dann noch mal alles so aufgeführt bekommt, wo man hinterher hängt.“ (Transkript 2: 5, siehe *Transkript 2* in Anhang D). Die zunehmend roten, verpassten Anzeigen sowie durchgestrichenen erledigten Aufgaben würden eine Teilnehmende sogar motivieren. Auch das Anpassen an den persönlichen Fortschritt durch Verschieben oder Verlängern der Termine gefällt (2). Gründe für die negative Bewertung der Bearbeitungsstände stellen deren aufwändige Pflege (2) und Stress durch die rot hervorgehobenen, verpassten Termine dar, weshalb eine Teilnehmende diese auch unerledigt abhakte: „Es stresst mich. Für mich ist es Stress, dass ich sehe: ‚oh no, da ist was‘“ (Transkript 1: 19, siehe *Transkript 1* in Anhang D).

„Ich weiß nur nicht, ob ich so motiviert wäre, das immer anzupassen. Ich glaube, das wäre mir vielleicht sogar ein bisschen zu viel organisatorischer Aufwand.“
(Transkript 6: 8, siehe *Transkript 6* in Anhang D).

Die Offene Aufgaben-Liste zeigt einer Teilnehmenden alle Aufgaben übersichtlich ohne Lücken und fördert für eine andere Teilnehmende durch die Listenlänge die Motivation, wohingegen eine dritte Teilnehmende das Abhaken von Aufgaben über die Stundenplanansicht präferiert. Fünf weitere Teilnehmende finden jeweils positive sowie negative Punkte: die Liste sei sinnhaft, aber ohne zusätzliche Erklärung schwer verständlich, sollte auch verpasste Abgaben und Vorbereitungen anzeigen (2), in Termine und Abgaben eingeteilt sein, statt verpasster Termine deren Statistik anzeigen und verpasste Termine nicht zur verschiebbar, sondern auch löschtbar machen.

Das Lerntermin-Pop-up erinnert an die Prüfungsanmeldung und ermöglicht die Ansicht der Prüfungstermine (5) sowie eine frühe und strukturierte Lernplanung (5). Die darin enthaltene Empfehlung für die Anzahl der Lerntermine ist ein hilfreicher Richtwert (6), den jedoch eine Teilnehmende nicht nutzen würde.

Prüfungsbereich

Allgemeines

Im Prüfungsbereich haben nicht alle neun Teilnehmenden zu allen vorgestellten Funktionen Rückmeldungen gegeben. Der Anteil an Bewertungen beträgt 63%, wovon 67% positiv sind.

Mindestens 50% der Teilnehmenden bewerteten das Vormerken von Klausureinsichtsterminen und nicht bestandenen Modulen als positiv und die Vergabe von Notenerwartungen als negativ.

Bewertung der Funktionen

Auf die einzelnen Funktionen des Prüfungsbereichs heruntergebrochen, ermöglicht die Vergabe von Erwartungen je einer Teilnehmenden die Reflexion des Ergebnisses und bei Lernstress die Priorisierung von Klausuren. Jedoch wird diese Funktion zumeist negativ bewertet (6), da die Teilnehmenden keinen Nutzen darin sehen konnten und die Erwartung an eine Prüfung zudem eher regelmäßig an den Lernstand anzupassen wäre.

Die Tabelle liefert prüfungsrelevante Informationen (2), wohingegen einer Teilnehmenden ihre Darstellung nicht gefällt. Die Anzeige des persönlichen Lernstands wird besonders für weniger organisierte Studierende als hilfreich (2) sowie zeitgleich als negativ bewertet (3), da er unter anderem Druck ausübe, bestehende Prüfungsängste zusätzlich schüren könnte und den persönlichen Lernstand eventuell nicht gut abbilde.

Das Noten-Pop-up (2) sowie das Vormerken der Klausureinsichtstermine (9) und nicht bestandener Module (7) wird positiv bewertet. Jedoch sollte laut je einer Teilnehmenden die Vormerkung der Prüfungseinsichtstermine für alle erhaltenen Noten angeboten und der Termin lieber im eigenen Smartphone eingetragen werden als im Prototyp.

„Okay, hier gibt es jetzt die Möglichkeit nicht. Grundsätzlich würde ich trotzdem immer in die Prüfungseinsicht gehen.“ (Transkript 7: 8, siehe *Transkript 7* in Anhang D).

5.2.5 Bedürfnis-Wertung-Relation

Das folgende Kapitel dient der Zusammenfassung und somit übersichtlichen Hervorhebung der wichtigsten Erkenntnisse aus der bisher vorgestellten Bewertung der Funktionen und Adressierung der Bedürfnisse durch den Prototyp.

Hierfür wurden die beiden Dimensionen *Bewertung* und *Bedürfnisse* in Zusammenhang gebracht und in Form von Matrizen ein Gesamtbild gezeichnet. Dieses unterteilt sich in positive Relationen (siehe Kapitel 5.2.5), negative Relationen (siehe Kapitel 5.2.5) sowie eine Aufstellung der Differenz über alle Teilnehmenden hinweg (siehe Kapitel 5.2.5).

Das Schema der folgenden Unterkapitel folgt einem festen Aufbau: Nach einem kurzen Überblick über die Semesterzeiträume folgt die Analyse der Bedürfnisse – zunächst übergreifend, anschließend nach Semesterzeitraum und den jeweils zugehörigen Funktionen. Danach wird dasselbe Vorgehen auf die Funktionen angewendet. Etwaige inhaltliche Überschneidungen sind dabei beabsichtigt, da sie unterschiedliche Betrachtungsperspektiven abbilden. Abschließend werden die häufigsten Bedürfnis-Funktions-Kombinationen insgesamt und nach Semesterzeitraum dargestellt.

Zur Hervorhebung der wichtigsten Ergebnisse werden nur jene betrachtet, die aufsummiert mehr als die Hälfte der Teilnehmenden betreffen oder die wichtigsten Nennungen in ihrer Kategorie darstellen. Die Zahlen in den Matrizen stellen dabei die Anzahl betroffener Teilnehmender dar, die Trennlinien zwischen den Funktionen die Aufteilung nach Semesterzeiträumen von Stundenplanorganisation oben bis Prüfungsorganisation unten im Bild.

Positive Relationen

In den folgenden Abschnitten werden, wie eingangs erklärt, die verschiedenen Ebenen und Kombinationen der in Abbildung 62 dargestellten Matrix erläutert.

Die Linien in der Matrix verteilen die genannten Funktionen auf die Semesterzeiträume, angefangen mit der *SP* oben. Die letzte Zeile und Spalte zeigen die jeweils aufsummierten Ergebnisse.

	SREFLX	ANPASS	AUFW	MOTIV	ENTSCH	SICH	INFO	ORIENT	PERS	
Zeitkonflikte					4		3	1		8
Vorbelegung					1				7	8
Modulliste			2			2	3	1	1	9
Personalisierung Modulliste										0
Modulgruppen-Pop-up			1		1	2				4
Vor-/Nachbereitungstermine	1	2		2		2		1	2	10
Reminder							2			2
Ansicht			2				1	2	2	7
Tracking				2				1		3
Offene Aufgaben-Liste			1			1		2		4
Prüfungstermine			1			1	3			5
Lerntermine		3		3		1			3	10
Empfehlung					3	1		4		8
Erwartungen	4			4	2					10
Prüfungstabelle			3			1	5			9
Lernstand	1				1			4		6
Klausureinsicht vormerken						5	1	2	1	9
Modul vormerken			1			1		1		3
	6	5	11	11	12	17	18	19	16	

Abbildung 62: Matrix aufsummierter, adressierter Bedürfnisse nach Funktionen

Semesterzeiträume

Die meisten positiven Rückmeldungen entfallen auf die *Prüfungsorganisation (P)* (37), gefolgt von der *Stundenplanorganisation (SP)* (29), der *Lehrveranstaltungsorganisation (LV)* (26) und der *Lernorganisation (L)* (23).

Bedürfnisse

Über alle Semesterzeiträume hinweg sprechen die Funktionen insbesondere die Bedürfnisse nach *Orientierung (ORIENT)* (19), *Erhalt relevanter Informationen (INFO)* (18), *Sicherheit (SICH)* (17) und *Personalisierung (PERS)* (16) an. Während der *SP* werden vor allem die Bedürfnisse nach *PERS* (8) – überwiegend durch die Berücksichtigung der Vorbelegung (7) – sowie nach *INFO* (6), insbesondere durch die Modulliste (3) und die Anzeige von Zeitkonflikten (3), adressiert. Ebenfalls häufig wird das Bedürfnis nach *Unterstützung*

bei Entscheidungen (*ENTSCH*) (6) angesprochen, meist durch die Anzeige von Zeitkonflikten (4). Im Zeitraum der *LV* wird vor allem das Bedürfnis nach *ORIENT* durch die Stundenplanansicht und die *Offene Aufgaben-Liste* (je 2) adressiert. Während der *L* sprechen die Funktionen – mit Ausnahme von *Reduktion des Arbeitsaufwands* (*AUFW*) und *Unterstützung der Selbstreflexion* (*SRFLX*) – nahezu alle Bedürfnisse in ähnlichem Maße an. Besonders hervorgehoben wird dabei das Bedürfnis nach *ORIENT* (4), das vor allem durch die Empfehlung zur Anzahl der Lerntermine unterstützt wird. Während der *P* stehen insbesondere die Bedürfnisse nach *ORIENT* (6) – vor allem durch die Anzeige des Lernstands (4) –, *SICH* (6) – insbesondere durch das Vormerken der Klausureinsichtstermine (5) – und *INFO* (6) – vor allem durch die Prüfungstabelle (5) – im Vordergrund.

Funktionen

Über alle Semesterzeiträume hinweg erhielten insbesondere die Vergabe von Vor-/Nachbereitungsterminen (10), die Vergabe von Lernterminen (10) sowie die Notenerwartungen (10) die meisten Nennungen im Zusammenhang mit adressierten Bedürfnissen. Während der *SP* stachen vor allem die Modulliste (9) hervor – insbesondere im Zusammenhang mit dem Bedürfnis nach *INFO* (3) –, die Berücksichtigung der Vorbelegung (8) – vor allem in Bezug auf *PERS* (7) – sowie die Anzeige von Zeitkonflikten (8), die häufig *ENTSCH* (4) adressierte. Im Zeitraum der *LV* erhielten die Vergabe von Vor-/Nachbereitungsterminen (10) und die Stundenplanansicht (7) viele Nennungen, wobei sie eine Vielzahl von Bedürfnissen gleichermaßen ansprachen. Während der *L* sind die Vergabe von Lernterminen (10) – die insbesondere die Bedürfnisse nach *Anpassung* (*ANPASS*), *Motivation* (*MOTIV*) und *PERS* (je 3) adressierte – sowie die Empfehlung zur Anzahl der Lerntermine (8), die besonders *ORIENT*(4) ansprach, hervorzuheben. Während der *P* erhielt die Vergabe von Notenerwartungen (10) die meisten Nennungen, insbesondere in Bezug auf *SRFLX* (4) und *MOTIV* (4). Es folgen die Prüfungstabelle (9), die vor allem *INFO* (5) adressiert, sowie das Vormerken der Klausureinsichten (9), das überwiegend *SICH* (5) anspricht.

Kombinationen

Die am häufigsten genannte Kombination stellt die Adressierung des Bedürfnisses nach *PERS* durch die Berücksichtigung der Vorbelegung (7) dar, gefolgt von der Adressierung von *INFO* durch die Prüfungstabelle (5) sowie *SICH* durch das Vormerken der Klausureinsichtstermine (5). Damit werden vor allem die *SP* und *P* abgedeckt, während sich für die anderen Semesterzeiträume keine häufigen Kombinationen ergaben.

Negative Relationen

In den folgenden Abschnitten werden, wie eingangs erklärt, die verschiedenen Ebenen und Kombinationen der in Abbildung 63 dargestellten Matrix erläutert.

Die Linien in der Matrix verteilen die genannten Funktionen auf die Semesterzeiträume, angefangen mit der *SP* oben. Die letzte Zeile und Spalte zeigen die jeweils aufsummierten Ergebnisse.

Semesterzeiträume

Die meisten negativen Rückmeldungen entfallen auf die *LV* (33), gefolgt von der *P* (26).

	SRFLX	ANPASS	AUFW	MOTIV	ENTSCH	SICH	INFO	ORIENT	PERS	
Zeitkonflikte				2	3					5
Vorbelegung										0
Modulliste		2		1		1		1	1	6
Analysierung Modulliste					1				2	3
Modulgruppen-Pop-up										0
Nachbereitungstermine	2	1	1	1	1	1	1	1	2	11
Reminder						1		1		2
Ansicht			3						5	8
Tracking			2	4					1	7
Offene Aufgaben-Liste					1		1	3		5
Prüfungstermine										0
Lerntermine	1	2			1		2		2	8
Empfehlung		1		1	1			2	1	6
Erwartungen	3	1		4					1	9
Prüfungstabelle			1				3			4
Lernstand				2						2
Notensicht vormerken		1				1				2
Modul vormerken					1	3	2	2	1	9
	6	8	7	15	9	7	9	10	16	

Abbildung 63: Matrix aufsummierter, unadressierter Bedürfnisse nach Funktionen

Bedürfnisse

Über alle Semesterzeiträume hinweg werden vor allem die Bedürfnisse nach *PERS* (16) und *MOTIV* (15) von den Funktionen nicht ausreichend angesprochen. Innerhalb der *SP* lassen sich keine deutlichen negativen Schwerpunkte erkennen; am ehesten zeigt sich noch das Bedürfnis nach *ENTSCH* (4), insbesondere im Zusammenhang mit der Anzeige von Zeitkonflikten (3). Während der *LV* werden vor allem folgende Bedürfnisse zu wenig adressiert: *PERS* (8) – überwiegend durch die Stundenplanansicht (5) –, *AUFW* (6) – ebenfalls durch die Stundenplanansicht (3) –, *ORIENT* (5) – meist durch die *Offene Aufgaben-Liste* (3) – und *MOTIV* (5) – überwiegend durch das Tracking der Bearbeitungsstände (4). Im Bereich der *L* spricht keine Funktion ein Bedürfnis besonders wenig an. In der *P* werden vor allem die Bedürfnisse nach *MOTIV* (6), zumeist im Zusammenhang mit der Vergabe von Notenerwartungen (4), und *INFO* (5), insbesondere durch die Prüfungstabelle (3), nicht ausreichend erfüllt.

Funktionen

Über alle Semesterzeiträume hinweg erhielten insbesondere die Vergabe von Vor-/Nachbereitungsterminen (11), die Vergabe von Notenerwartungen (9) und die Vormerkung nicht bestandener Module (9) negative Rückmeldungen. Innerhalb der *SP* fällt die Modulliste (6) am wenigsten positiv auf, gefolgt von der Anzeige von Zeitkonflikten (5), die insbesondere das Bedürfnis nach *ENTSCH* (3) nicht ausreichend adressierte. In der *LV* betreffen die meisten negativen Bewertungen die Vergabe von Vor-/Nachbereitungsterminen (11) und die Stundenplanansicht (8), die vor allem die *PERS* (5) zu wenig berücksichtigt. Auch das Tracking der Bearbeitungsstände (7) wurde häufig kritisch bewertet, da es das Bedürfnis nach *MOTIV* (4) nicht erfüllte. Im Bereich der *L* zeigen sich die Vergabe von Lernterminen (8) und die Empfehlung zu deren Anzahl (6) als die am wenigsten positiv bewerteten Funktionen. In der *P* erhielt die Vergabe von Notenerwartungen (9) – vor allem wegen des unzureichend angesprochenen Bedürfnisses nach *MOTIV* (4) – und das Vormerken nicht

bestandener Module (9) – insbesondere wegen des nicht erfüllten Bedürfnisses nach *SICH* (3) – die meisten negativen Rückmeldungen.

Kombinationen

Die am häufigsten genannte Kombination stellt die fehlende Adressierung des Bedürfnisses nach *PERS* durch die Stundenplanansicht (5) dar. Damit steht die *LV* im negativen Fokus, während sich für die anderen Semesterzeiträume keine besonders häufigen Kombinationen herauskristallisieren.

Gesamtbild der Relationen

In den folgenden Abschnitten werden, wie eingangs erklärt, die verschiedenen Ebenen und Kombinationen der in Abbildung 64 dargestellten Matrix erläutert.

Die Linien in der Matrix verteilen die genannten Funktionen auf die Semesterzeiträume, angefangen mit der *SP* oben. Die letzte Zeile und Spalte zeigen die jeweils aufsummierten Ergebnisse.

	SRFLX	ANPASS	AUFW	MOTIV	ENTSCH	SICH	INFO	ORIENT	PERS	
Zeitkonflikte				-2	1		3	1		3
Vorbelegung					1				7	8
Modulliste		-2	2	-1		1	3			3
Personalisierung Modulliste					-1				-2	-3
Modulgruppen-Pop-up			1		1	2				4
Vor-/Nachbereitungstermine	-1	1	-1	1	-1	1	-1			-1
Reminder						-1	2	-1		0
Ansicht			-1				1	2	-3	-1
Tracking			-2	-2				1	-1	-4
Offene Aufgaben-Liste			1		-1	1	-1	-1	0	-1
Prüfungstermine			1			1	3		0	5
Lerntermine	-1	1		3	-1	1	-2		1	2
Empfehlung		-1		-1	2	1		2	-1	2
Erwartungen	1	-1			2				-1	1
Prüfungstabelle			2			1	2			5
Lernstand	1			-2	1			4		4
Klausureinsicht vormerken		-1				4	1	2	1	7
Modul vormerken	0		1		-1	-2	-2	-1	-1	-6
	0	-3	4	-4	3	10	9	9	0	

Abbildung 64: Kombinierte Matrix aufsummierter Bedürfnisse nach Funktionen

Semesterzeiträume

Die meisten positiven Rückmeldungen entfallen auf die *SP* (15), gefolgt von der *P* (11) und der *L* (9). Die *LV* erhielt hingegen überwiegend negative Rückmeldungen (-7).

Bedürfnisse

Über alle Semesterzeiträume hinweg werden insbesondere die Bedürfnisse nach *SICH* (10), *INFO* (9) und *ORIENT* (9) von den Funktionen adressiert. Am wenigsten angesprochen werden *MOTIV* (-4) und *ANPASS* (-3). In der *SP* stehen vor allem *INFO* (6) durch die Modulliste und die Anzeige von Zeitkonflikten (je 3) sowie *MOTIV* (-3) im Vordergrund.

In der *LV* zeigt sich insbesondere *PERS* (-4), meist in Verbindung mit der Stundenplanansicht (-3). In der *L* überwiegt *SICH* (3), während in der *P ORIENT* (5) – zumeist durch die Anzeige des Lernstands (4) – besonders häufig adressiert wird. Gegenteilige Schwerpunkte innerhalb der Semesterzeiträume lassen sich nicht feststellen.

Funktionen

Über alle Semesterzeiträume hinweg erhielten insbesondere die Berücksichtigung der Vorbelegung (8) – vor allem im Hinblick auf das Bedürfnis nach *PERS* (7) – sowie die Vormerkung von Klausureinsichtsterminen (7), die vor allem *SICH* (4) adressiert, positive Rückmeldungen. Die Vormerkung nicht bestandener Module (-6) wurde hingegen am häufigsten negativ bewertet. In der *SP* sticht die Berücksichtigung der Vorbelegung (8) hervor, während die Personalisierung der Modulliste (-3) am negativsten bewertet wurde. In der *LV* betrifft dies vor allem das Tracking der Bearbeitungsstände (-4). In der *LV* wird insbesondere die Mitteilung der Prüfungstermine (5) zur Adressierung von *INFO* (3) positiv hervorgehoben. In der *P* zeigt sich erneut das Vormerken der Klausureinsichten (7) – zumeist aufgrund des Bedürfnisses nach *SICH* (4) – als besonders positiv, während die Vormerkung nicht bestandener Module (-6) die negativsten Rückmeldungen erhält.

Kombinationen

Die am häufigsten genannten Kombinationen sind die Adressierung der *PERS* durch die Berücksichtigung der Vorbelegung (7) sowie die Nichtadressierung derselben durch die Stundenplanansicht (-3). Damit treten die *SP* und *LV* besonders hervor, während sich für die anderen Semesterzeiträume keine dominanten Kombinationen erkennen lassen.

5.2.6 Usability

Obwohl das Usability-Feedback aufgrund des Konzeptfokus für die Auswertung nicht im Vordergrund steht, wird in den folgenden Unterkapiteln ein Überblick über positive sowie negative Rückmeldungen zu den jeweiligen Funktionalitäten vorgestellt. Die Zahlen in Klammern stehen dabei für die Anzahl betroffener Teilnehmender. Eine tabellarische Auflistung bietet zudem Tabelle 13 in Anhang C.4.

Allgemeines

Anteilig an allen Rückmeldungen zur Usability des Prototyps sind nur 34% positiv. Nach Funktionalitäten betrachtet, sind 35% der Rückmeldungen zum Modulbereich positiv, 31% der Rückmeldungen zum Stundenplan- und 50% der Rückmeldungen zum Prüfungsbereich. Die meisten Usability-Rückmeldungen insgesamt erhielt der Modulbereich mit 54% Anteil an allen Nennungen.

Im gesamten Prototyp bereitete die Zeitvergabe allen Teilnehmenden Probleme, da sie zahlreiche Auswahlarten zuließ, die nicht durch die Systemlogik abgefangen wurden.

Modulbereich

Mit Blick auf die Modulliste wurde die Farbgebung der Module nach persönlicher Passung am häufigsten positiv bewertet (6). Sie ermögliche eine übersichtliche und effiziente persönliche Darstellung.

„Die Anordnung finde ich wirklich gut, weil gerade, wenn es so viele Module sind, dann hat man ja auch mehr Aufmerksamkeit auf die ersten und dann passen sie am ehesten.“ (Transkript 7: 3, siehe *Transkript 7* in Anhang D).

Ebenso wie das Modulgruppen-Pop-up (4) sowie bei Klick auf ein Modul Informationen mehrerer Quellen zu erhalten (4). Einzelne Teilnehmende erkannten zunächst jedoch nicht, wie sie zu den Modulinformationen gelangen (3). Innerhalb der Modulinformationen machten die persönlich bewerteten Hervorhebungen der Kriterien die Passung verständlich und erleichterten den Informationszugang (4). Die häufig verwendeten Tooltips konnten einige Teilnehmende zunächst nicht intuitiv bedienen (4), manche bewerteten sie im Anschluss jedoch positiv (2), wobei eine Teilnehmende die uneinheitliche Umsetzung davon kritisierte. Für die Mehrheit (7) war der Unterschied zwischen roten und gelben Hervorhebungen bei Zeitkonflikten nicht direkt ersichtlich. Ebenso wurde die Aufgabe zur Sortierung der Modulinformationen als Vergabe von Präferenzen verstanden (7). Die Interessenliste wurde als sehr lang (6) und unsortiert empfunden (2). Obwohl eine händische Eingabe von Begriffen möglich und vorgeschlagen war, nutzten sie nur wenige (2). Weiterhin war die doppelte Bedeutung des Ausrufezeichens in der Modulliste – für absolvierte Module und solche aus einer voll belegten Modulgruppe – verwirrend (4). Je drei Teilnehmende erwarteten bei Klick auf den Plus-Button eines Moduls das Öffnen weiterer Informationen bzw. bei Klick auf eine Lehrveranstaltung innerhalb eines Moduls deren Hinzufügung zum Stundenplan.

Stundenplanbereich

Mit Blick auf den Stundenplan wurde das Ausgrauen bereits belegter Zeiten bei der Terminauswahl (4) sowie das visuelle Durchstreichen erledigter Aufgaben und Termine (3) als besonders effektiv und zufriedenstellend bewertet. Im Gegensatz dazu wurde die Terminvergabe im Pop-up als umständlich und eine direkte visuelle Vergabe in der Stundenplanansicht als effektiver bewertet (4). Nach demselben Prinzip wurde das Verschieben bestehender Termine teils per Drag-&-Drop statt über den Button bevorzugt (4). Weiterhin reduziere die Mischung aus verpassten Terminen und anstehenden Aufgaben in der *Offene-Aufgaben-Liste* den Überblick (3), überfüllten die ganztägig angezeigten Abgabefristen den Stundenplan (3), sei die Grundlage für empfohlene Lerntermine nicht nachvollziehbar (3) und die Ursache ausgegrauter Zeitintervalle bei der Terminvergabe nicht erkennbar (3).

Prüfungsbereich

Unter den wenigen Rückmeldungen zum Prüfungsbereich empfanden vier Teilnehmende die darin enthaltene Tabelle als übersichtlich und effiziente Informationsgrundlage. Zwei Teilnehmende würden diese durch Ein- und Aufklappen der großen Inhaltsblöcke als noch übersichtlicher empfinden. Für zwei weitere war die Funktion hinter dem Button *Modul vormerken* bei Erhalt der Note nicht direkt ersichtlich.

5.2.7 Vorschläge

Da die Teilnehmenden im Test bei Nichterfüllen eines Bedürfnisses oft einen Wunsch oder Vorschlag nannten, geben die folgenden Unterkapitel je Funktionalität des Prototyps einen

gesammelten Überblick. Dabei werden einzelne Vorschläge benannt und Mehrfachnennungen in Klammern hervorgehoben. Eine tabellarische Aufstellung bietet zudem Tabelle 14 in Anhang C.5.

Allgemeines

Unabhängig von der Umsetzung des Prototyps wird ein Forum zum Austausch unter Studierenden vorgeschlagen, das jedoch einer Chatbot-Anwendung ähneln soll, sodass studentisches Wissen jederzeit schnell abgefragt werden kann.

Modulbereich

Mehrere Ideen bezogen sich auf die Kriterienvergabe: So sollte etwa der persönliche Belegungsstand automatisch erfasst werden. Weitere Vorschläge zielten auf eine erweiterte Zeitvergabe: die Option „egal“ anzugeben, einzelne Zeiträume innerhalb eines Intervalls zu sperren oder Start- und Endzeiten zusätzlich als Bestätigung anzuzeigen. Weiterhin sollte die Vergabe von Auswahlkriterien aussetzbar sein, wenn man etwa zu Studienbeginn nicht nach Interesse wählen kann.

Zur Modulliste wurden verschiedene Erweiterungen vorgeschlagen: eine Filterung auf Pflichtmodule, ein Inhaltsverzeichnis des Modulhandbuchs am linken Seitenrand sowie an derselben Stelle eine Übersicht über individuell erbrachte und erforderliche ECTS pro Modulgruppe mit Option zur Gruppenfilterung der Modulliste per Klick (3). Für bestandene Module wurde eine Ausblendung oder grüne Markierung vorgeschlagen, sodass die Liste den Studienfortschritt motivierend abbildet (2). Zudem wurde vorgeschlagen, Module aus abgeschlossenen Modulgruppen nicht wählen zu können bzw. auszugrauen. Bestandene Module sollten nach Notenerhalt automatisch ans Ende der Modulliste rutschen (2). Zur Unterstützung der Modulwahl sollte zudem angezeigt werden, wann zwischen den Modulen im Vorlesungsalltag ein Standortwechsel erforderlich ist.

In den Modulinformationen wurde eine inhaltliche Ergänzung des theoretischen bzw. praktischen Schwerpunkts zur Orientierung vorgeschlagen sowie darin aufgezählte Lehrveranstaltungen direkt per Klick in den Stundenplan zu übernehmen und bei nicht erfüllten Vorbelegungen die zugehörigen Module direkt auswählen zu können.

Sobald Module ausgewählt wurden, sollen automatische Erinnerungen an Anmeldefristen der gewählten Module erscheinen (2), insbesondere für Seminar- und Projektthemen. Da manche Studierende Module mit zeitlichen Überschneidungen wählen und sich nach der ersten Vorlesungswoche endgültig entscheiden, könnte der Prototyp dieses Verhalten begleiten. Im weiteren Verlauf des Semesters wurde die automatische Umwandlung der Modulauswahl in eine Vormerkung für das nächste Semester vorgeschlagen.

Stundenplanbereich

Mit Blick auf den Stundenplan sollte dieser exportierbar sein, um dessen Daten mit privat genutzten Kalendern zu verbinden (2). Für die Zeitvergabe bei der Terminauswahl sollten an ausgegrauten Zeiten deren dahinterliegende Termine erkennbar sein (2).

In der Stundenplanansicht selbst sollten die individuelle Anpassung der Farbcodierung (2) sowie eigene Anmerkungen zu automatischen Aufgaben und Terminen möglich sein. Weiterhin sollten Abgabefristen (2) und anstehende Termine Erinnerungen auslösen und automatisches Feedback mittels Statusmeldung (z.B. *ist hochgeladen* oder *ist bewertet*)

zum Bearbeitungsstand von Prüfungsleistungen eine Absicherung darstellen. Dem entgegen sollten laut einer Teilnehmenden für eine übersichtlichere Studienplanung Abgaben im Stundenplan nicht angezeigt werden.

In der *Offene Aufgaben-Liste* sollten zusätzlich verpasste und anstehende Aufgaben und Termine (2) sowie ein Countdown zu den Klausuren angezeigt werden. Abgaben sollten im Vergleich zu Nachbereitungen priorisiert dargestellt werden, etwa durch farbliche Hervorhebungen oder klare räumliche Trennung (2).

Die Vergabe von Vor- und Nachbereitungen solle personalisierbarer sein: So möchten zwei Teilnehmende ihre Relevanz als Aufgaben oder Zeitblocker vergeben können. Weiterhin soll es möglich sein, nicht zwischen Vor- und Nachbereitung zu unterscheiden. Zuletzt sollte ein Button am Stundenplan die Erstellung von Einzelterminen und Terminreihen unabhängig von der automatischen Abfrage ermöglichen. Da manche Studierende nach Vergabe einer Terminreihe deren Erfolg in den ersten Wochen überprüfen wollen, könnte eine Statistik das eigene Studierverhalten aufzeigen, etwa durch Aufzählung verpasster Nachbereitungen oder der durchschnittlichen Vorbereitungszeit, und basierend darauf Empfehlungen und Hinweise zur Optimierung geben.

In Bezug auf das Monitoring des Bearbeitungsstands, sollten verpasste Termine ohne Konsequenzen gelöscht werden können und die rote Anzeige verpasster Termine nachträglich bei Erledigung wieder blau werden, um motivierendes Feedback zu erzeugen. Nach Semesterende sollten alle Aufgaben sowie verpassten Termine automatisch gelöscht werden für einen Neustart in das neue Semester.

In Bezug auf die Vergabe von Lernterminen sollten diese auch unabhängig von Terminreihen direkt am Prüfungstermin im Stundenplan erstellt werden können. Die Empfehlung der Lerntermine könnte sich an der individuell wahrgenommenen Schwierigkeit eines Moduls (2) oder den Erfahrungen anderer Studierender orientieren und sich automatisch an vergebene Notenerwartungen anpassen. Vorgeschlagen wurde zudem, universitäre Angaben zu Lernaufwänden automatisch in konkrete Lerneinheiten zu übersetzen, bei der Terminvergabe eine empfohlene Lerndauer vorzugeben und grundsätzlich zur Unterstützung der Lernplanung relevante Materialien, wie Übungen und Altklausuren, bereitzustellen. Der entstandene Lernplan sollte zudem Möglichkeiten zur Anpassung an den tatsächlichen Lernfortschritt bieten.

Prüfungsbereich

In der Prüfungstabelle sollten zusätzliche Informationen angezeigt werden, darunter Raum und persönliche Sitznummer der Klausur (3), die Klausureinsichtstermine (2) sowie erlaubte Hilfsmittel. Weiterhin könnte die Anzeige von Notenerwartung, Note und Lernstand zur statistischen Auswertung und Optimierung des Lernverhaltens genutzt werden.

Statt einer Vergabe von Notenerwartungen wird explizit „[...] ein bisschen was Menschliches reinbringen [...]“ (Transkript 1: 25, siehe *Transkript 1* in Anhang D), zum Beispiel durch Nachrichten an das Zukunfts-Ich, vorgeschlagen.

Bei Notenerhalt sollte es in der Formulierung der Zielerreichung einen Toleranzbereich zwischen Erwartung und Note und bei guten Noten eine verstärkte verbale Belohnung geben, wohingegen ein anderer Vorschlag eine motivierende Animation bei Erhalt *jeder* Note betrifft. Weiterhin sollte unabhängig von der Note (2) sowie jederzeit nachträglich die Abspeicherung der Klausureinsichtstermine möglich sein.

Zur Vormerkung nicht bestandener Module wurde der automatische Eintrag des kommenden Prüfungstermins im Stundenplan oder alternativ einer Aufgabe vorgeschlagen, die an den Wiederholungsversuch erinnert (3). Die automatische Erstellung oder Empfehlung von Lernterminen für das betroffene Modul erweitert diesen Vorschlag (2). Zudem solle die Vormerkung nicht bestandener Module differenziert behandelt werden, da sich Wiederholungsmöglichkeiten je nach Zugehörigkeit zum Pflicht- oder Wahlpflichtbereich sowie dem Angebot im kommenden Semester unterscheiden (3). Entsprechende Informationen sollten daher bei der Auswahl gegeben werden.

Kapitel 6

Diskussion

Folgend werden die Ergebnisse aus Kapitel 5 zusammengefasst und interpretiert. Ziel ist dabei die Überprüfung der Hypothesen zu den jeweiligen Forschungsfragen sowie der Gewinn weiterer Erkenntnisse.

6.1 Evaluation der ersten Forschungsfrage

Im Folgenden findet nach einem einführenden allgemeinen Blick auf die Ergebnisse, eine Zusammenfassung der Tätigkeiten und Bedürfnisse der Teilnehmenden je Semesterzeitraum statt, gefolgt von einer Ableitung der inhaltlichen sowie prioritären Veränderung derselben über den Semesterverlauf. Abschließend folgt eine Überprüfung und Überarbeitung der Hypothesen zur ersten Forschungsfrage.

6.1.1 Allgemeines

Grundsätzlich ist mit Blick auf die Ergebnisse zu studienorganisatorischen Tätigkeiten auffällig, dass die Studierenden hauptsächlich Tätigkeiten in den Bereichen der Erstellung des Stundenplans und der Anmeldung sowie dem Schreiben von Prüfungen nannten (siehe Abbildung 50). Eine mögliche Ursache könnte in der Nähe der Befragungen zum neuen Semester und damit zur Stundenplanerstellung liegen. Eine mögliche andere Ursache wäre, dass Studierende einen klaren Fokus auf Stundenplanerstellung und Prüfungen haben, was dem aktuellen Fokus des digitalen Studienassistenzsystems (DSA) Baula entspricht. Dies wird durch die Tatsache unterstützt, dass auch in den Ergebnissen zu studienorganisatorischen Bedürfnissen die meisten Nennungen diesen beiden Semesterzeiträumen zugeordnet werden können.

Mit Blick auf den Verlauf studienorganisatorischer Bedürfnisse in Abbildung 53 können die stärksten Veränderungen derselben bei *Personalisierung (PERS)*, *Unterstützung bei Entscheidungen (ENTSCH)*, *Erhalt relevanter Informationen (INFO)* und *Sicherheit (SICH)* beobachtet werden. *PERS* ist insbesondere während der *Stundenplanorganisation (SP)* relevant, und damit für die Modulwahl und Stundenplanerstellung. Jedoch nimmt ihre Relevanz nach dem Wunsch individueller Ausgestaltung der *Lehrveranstaltungsorganisation (LV)*, im Verlauf des Semesters stark ab. Ebenso verliert das Bedürfnis nach *ENTSCH* nach der Modulwahl stark an Bedeutung und gewinnt diese nur für die *Lernorganisation (L)* und damit für Entscheidungen zur zeitlichen Priorisierung der Module im Lernplan

wieder. Auch das Bedürfnis nach *INFO* folgt diesem Trend, wohingegen dieses für die *Prüfungsorganisation (P)* sogar die höchste Relevanz hat, aufgrund benötigter Informationen zu Klausuren sowie Abgabefristen. Ähnlich steigt das Bedürfnis nach *SICH* für die *P* an, um keine relevanten Informationen, Termine und Fristen zu verpassen. Besonders interessant ist das Bedürfnis nach *Orientierung (ORIENT)*, da dieses über das gesamte Semester hinweg nahezu gleichbleibend existiert und in jedem Semesterzeitraum andere Formen annimmt.

6.1.2 Stundenplanorganisation

Alle Teilnehmenden nennen folgende Tätigkeiten: über Module informieren, Module wählen und Stundenplan erstellen.

So sind Studierende zu Semesterbeginn vor allem mit der Organisation und persönlichen Auswertung von Modulinformationen beschäftigt, um eine Wahl und anschließende Anmeldung der Module sowie zugehöriger Lehrveranstaltungen vorzunehmen. Mit Blick auf den hohen Anteil der Bedürfnisse *ENTSCH*, *PERS* und *INFO* (siehe Abbildung 54) wollen sie diese Entscheidungen insbesondere informiert und an die persönlichen Umstände angepasst treffen. Durch die persönlichen Informationen wollen sie eine Orientierung bei der Entscheidung und zudem ihre Rechercheaufwände reduzieren sowie eine sichere Wahl treffen, ohne Angst vor Fehlern oder verpassten Fristen.

Zeitliche Veränderungen betreffen diese Tätigkeiten insofern, dass die getroffene Wahl im Laufe der ersten Vorlesungswochen überprüft werden muss und eventuell weitere Entscheidungen und Wechsel notwendig macht. Dies spricht zusätzlich das Bedürfnis nach zeitlicher Anpassung an, indem sich etwa *passende Module finden* zu *passenden Ersatz finden* oder *Entscheidung zwischen zwei gewählten Modulen unterstützen* entwickelt. Über das gesamte Semester betrachtet existieren Tätigkeiten und Bedürfnisse zur *SP* nur zu Semesterbeginn und bis in die ersten Vorlesungswochen hinein und haben dort die höchste Priorität. Danach verlieren sie ihre Relevanz vollständig, bis in der Prüfungszeit nicht bestandene Module für das neue Semester vorgemerkt werden können.

6.1.3 Lehrveranstaltungsorganisation

Alle Teilnehmenden bereiten Lehrveranstaltungen vor bzw. nach, doch sind Form und Inhalt derselben vielgestaltig und individuell. Die größte Gemeinsamkeit kann bei der Organisation relevanter Inhalte zu und aus den Lehrveranstaltungen gefunden werden.

So dominieren während der Vorlesungszeit Tätigkeiten zur Organisation und Bearbeitung von Lehrinhalten. Mit Blick auf den hohen Anteil der Bedürfnisse *PERS*, *Motivation (MOTIV)*, *Anpassung (ANPASS)* und *Reduktion der Arbeitsaufwände (AUFW)* (siehe Abbildung 56) wollen Studierende ihren Vorlesungsalltag individuell basierend auf ihren persönlichen Prioritäten organisieren und strukturieren können. Sie wollen nach eigenen Kriterien entscheiden, welche Lehrveranstaltungen sie vor- und nachbereiten. Sie möchten motiviert werden, diese festgelegte Struktur über das Semester hinweg umzusetzen, bei Bedarf den persönlichen Fortschritten und Entwicklungen anzupassen und damit keine großen Arbeitsaufwände zu haben. Weiterhin wollen sie Orientierung in den täglich anfallenden Aufgaben behalten und die eigene Planung selbstreflektiert vornehmen.

Zeitliche Veränderungen betreffen diese Tätigkeiten insofern, dass sie sich einerseits flexibel an Bearbeitungsstände, Fortschritt und Prioritäten während der Vorlesungszeit

anpassen, sowie andererseits langfristig ihre Relevanz abnimmt: „[...] je weiter das Semester fortschreitet, desto mehr nimmt das ab, würde ich sagen.“ (Transkript 8: 1, siehe *Transkript 8* in Anhang D). Über das gesamte Semester betrachtet existieren Tätigkeiten und Bedürfnisse zur *LV* nur während der Vorlesungszeit und teilen sich dort ihre Prioritäten mit zeitgleich ablaufenden Prüfungsleistungen und dem Lernen. Mit Ende der Vorlesungen verlieren sie ihre Relevanz vollständig. Unabhängig von der Zeitkomponente kann zwischen den einzelnen Teilnehmenden eine starke Veränderung der Tätigkeiten und individuellen Bedürfnisse in Bezug auf die *LV* festgestellt werden.

6.1.4 Lernorganisation

Aus den wenigen Nennungen (siehe Abbildung 50) lässt sich ableiten, dass die Studierenden keinen Fokus auf die *L* legen und den organisatorischen Anteil am Lernen eventuell eher gering schätzen. Andererseits sind die Nennungen in Form und Inhalt auch hier vielfältig und individuell.

Für die meisten Teilnehmenden starteten Tätigkeiten zur Planung des täglichen Lernens und Organisierens der notwendigen Lehrinhalte erst kurz vor Vorlesungsende, was mit bestehender Forschungsliteratur korreliert (vgl. Metzger und Schulmeister 2020: 240-246). Daraus lässt sich zudem ableiten, dass der Lernprozess sowie seine Organisation zumeist nicht intrinsisch motiviert ist, sondern extrinsischen Faktoren, wie Abgaben und Klausuren, folgt. Mit Blick auf den hohen Anteil der Bedürfnisse *Unterstützung der Selbstreflexion* (SRFLX), *MOTIV*, *ANPASS*, *ENTSCH* und *ORIENT* (siehe Abbildung 58) wollen die Studierenden entscheiden können, für welches Modul sie auf welche Art lernen und welche Prüfungen sie bei Zeitmangel priorisieren sollten. Sie wollen Orientierung – etwa durch Lernempfehlungen, persönliche Lernstände und strikte Zeitpläne, die sie zur Umsetzung motivieren. Diese Lernpläne sollen jedoch individuell organisierbar sein, da manche während der Vorlesungszeit eine Stunde wöchentlich lernen und andere kurz vor der Prüfung tagelang. Die Lernplanung sollte sich weiterhin durch Reflexion des eigenen Lernens an die persönlichen Prioritäten und individuellen Fortschritte und Entwicklungen anpassen. Lernstand und Ergebnis sollen abschließend die Reflexion über das eigene Lernverhalten für die kommenden Semester ermöglichen.

Zeitliche Veränderungen betreffen diese Tätigkeiten insofern, dass sie sich einerseits flexibel an Bearbeitungsstand, Fortschritt und Prioritäten während des Lernens anpassen, sowie andererseits langfristig ihre Relevanz eher zunimmt: Manche beginnen zur Vorlesungszeit und intensivieren das Lernen danach, Andere verschieben es nach hinten. Über das gesamte Semester betrachtet existieren Tätigkeiten und Bedürfnisse zur *L* während der Vorlesungszeit und Prüfungszeit und teilen sich dort ihre Prioritäten mit zeitgleich ablaufenden Prüfungsleistungen und der *LV*. Nach der Prüfungszeit verlieren sie ihre Relevanz vollständig. Unabhängig von der Zeitkomponente kann zwischen den einzelnen Teilnehmenden eine starke Veränderung der Tätigkeiten und individuellen Bedürfnisse in Bezug auf die *L* festgestellt werden.

6.1.5 Prüfungsorganisation

Der Fokus organisatorischer Tätigkeiten während der *P* liegt auf dem Sammeln relevanter Klausurinformationen, der Prüfungsanmeldung sowie Bearbeitung prüfungsrelevanter Abgaben. Nach den Klausuren nannten die Teilnehmenden keine weiteren Tätigkeiten.

Somit liegt der Fokus prüfungsrelevanter Tätigkeiten einerseits auf den Klausuren in der Prüfungsphase und andererseits auf den Abgaben während der Vorlesungszeit. Mit Blick auf den hohen Anteil der Bedürfnisse *SICH*, *INFO* und *AUFW* (siehe Abbildung 60) wollen die Studierenden keine Abgabefristen von Prüfungsleistungen verpassen sowie alle prüfungsrelevanten Informationen erhalten, ohne diese aufwändig an mehreren Stellen suchen zu müssen. Nach Durchführung der Prüfungen wollen sie zugehörige Klausureinsichtstermine nicht verpassen, von schlechten Noten nicht demotiviert werden, die Möglichkeit zur Selbstreflexion der Prüfungsergebnisse sowie Orientierung bei Nichtbestehen erhalten.

Zeitliche Veränderungen betreffen diese Tätigkeiten insofern, dass diese selbst divers sind und ihre Priorität im Zeitverlauf immer wieder zunimmt und abnimmt. Zusätzlich ist eine grobe Unterscheidung möglich in gleichmäßig über die Vorlesungszeit verteilte Prüfungsleistungen und punktuell in der Prüfungszeit gehäufte Klausuren. Da nicht bestandene Module nicht zwingend im Folgesemester angeboten werden, verändern sich Tätigkeiten zudem entsprechend der Verfügbarkeit dieser Optionen. Über das gesamte Semester betrachtet, existieren Tätigkeiten und Bedürfnisse zur *P* in Form von Abgaben während der Vorlesungszeit, die sich ihre Prioritäten mit *LV* und je nach Lernstart mit *L* teilen, und in Form von Klausuren während der Prüfungszeit, die sich dort ihre Prioritäten mit zeitgleich ablaufender *L* teilen. Weiterhin folgen in der vorlesungsfreien Zeit Tätigkeiten zur Klausureinsicht und Einplanung nicht bestandener Module, teilweise bis in den Start des neuen Semesters hinein. Danach verlieren sie ihre Relevanz vollständig.

6.1.6 Hypothesenüberprüfung und Erkenntnisgewinn

Der Vergleich der in Kapitel 5.2.2 genannten studienorganisatorischen Tätigkeiten mit dem im Konzeptteil erarbeiteten Semesterzeitstrahl in Kapitel 3.2.1 ergibt inhaltlich eine fast vollständige Übereinstimmung in den Nennungen zu *SP*, *LV* und *P*. Zu den Nennungen der *L* lässt sich wenig Übereinstimmung finden, da es hierzu nur wenig Rückmeldung gab.

Während der Semesterzeitstrahl jedoch zeitlich eine nahezu gleichmäßige Verteilung der Tätigkeiten über das Semester und Einteilung in die vier großen Bereiche suggeriert, konzentrieren sich die eigenständigen Meldungen der Teilnehmenden primär auf *SP*, gefolgt von *P*. Meist wurden erst auf Nachfrage und während der Tests Tätigkeiten im Rahmen von *LV* und *L* genannt. Weiterhin grenzt der Semesterzeitstrahl *LV*, *L* und *P* voneinander ab, wohingegen die Teilnehmenden teilweise einen fließenden Übergang zeichnen. Ein Beispiel wäre, dass die Nachbereitungen der Vorlesungen für manche eine Prüfungsvorbereitung darstellen. Der Großteil der Teilnehmenden beginnt mit der Prüfungsvorbereitung jedoch gegen Ende der Vorlesungszeit, womit sich *L* im Vergleich zum Semesterzeitstrahl zeitlich weiter nach hinten verschiebt. Zudem scheinen Studierende nicht, wie der Zeitstrahl, zwischen Lernen und Prüfungsvorbereitung zu unterscheiden, was eventuell an der extrinsischen Motivation, Prüfungen zu bestehen, liegen könnte anstelle der intrinsischen Motivation, neue Inhalte zu lernen.

Erste Hypothese

Die Auswertung bestätigt die erste Hypothese, dass zu Semesterbeginn primär Unterstützung bei der Organisation des Semesterplans benötigt wird und anschließend die Relevanz sinkt. Zudem kann ergänzt werden, dass diese insbesondere in Form einer Unterstützung

der personalisierten und informierten Entscheidungsfindung erfolgen soll. Weiterhin verliert diese Unterstützung nicht direkt an Relevanz, sondern wird innerhalb der ersten Vorlesungswochen für eventuelle Veranstaltungswechsel erneut benötigt.

Zweite Hypothese

Die Auswertung bestätigt die zweite Hypothese, dass Studierende während der Vorlesungszeit primär individuelle Unterstützung bei der Organisation von Lehrveranstaltungen, Lernen und Prüfungsleistungen benötigen, wobei sich letztere bis in die vorlesungsfreie Zeit ziehen können. Die Auswertung erweitert die Hypothese zusätzlich um folgende Gewichtung: Während des Großteils der Vorlesungszeit benötigen Studierende primär Unterstützung bei der Organisation von Lehrveranstaltungen und vorlesungsbegleitenden Prüfungsleistungen. Die Unterstützung sollte hierbei insbesondere an den persönlichen Studienalltag angepasst sein, über die Vorlesungszeit hinweg motivieren und Orientierung bei den Aufgaben geben. Gegen Ende der Vorlesungszeit bis zum Ablauf der Prüfungszeit benötigen Studierende anschließend primär Unterstützung bei der Organisation des Lernens auf die Prüfungen und der Durchführung der Klausuren. Die Unterstützung sollte sich hierbei auf Tätigkeiten aus der Selbstreflexion des Lernprozesses, Orientierung zum Lernstand und die Vermittlung prüfungsrelevanter Informationen fokussieren. Somit lässt sich eine stärkere Abgrenzung von *LV* und *L* feststellen, da letztere meist erst gegen Ende der Vorlesungszeit relevant wird. Weiterhin lässt sich ergänzen, dass ein großer Fokus der Studierenden auf Klausuren in der Prüfungszeit und damit einhergehenden Tätigkeiten liegt, obwohl auch während der Vorlesungszeit relevante Abgaben anfallen.

Dritte Hypothese

Die Auswertung bestätigt Hypothese 3, dass Studierende in der vorlesungsfreien Zeit primär Unterstützung bei der Organisation weiterer Schritte basierend auf den Prüfungsergebnissen benötigen, indem insbesondere Orientierung bei der Durchführung derselben gegeben wird. Die Hypothese kann dahingehend erweitert werden, dass diese Form der Unterstützung bis in das neue Semester und damit in die Unterstützung bei der Organisation des Stundenplans ragen kann, wenn etwa gewählte Module nicht bestanden wurden.

6.2 Evaluation der zweiten Forschungsfrage

Die folgende Evaluation teilt sich in die Überprüfung des Prototyps als Hypothese zur zweiten Forschungsfrage sowie in deren Erweiterung, welche neue Erkenntnisse und Ansätze liefern soll.

6.2.1 Überprüfung des Prototyps

Im Folgenden werden die Ergebnisse aus der Analyse studienorganisatorischer Bedürfnisse (siehe Kapitel 5.2.3) sowie der Bewertung des Prototyps (siehe Kapitel 5.2.4) und deren Kombination (siehe Kapitel 5.2.5) zusammengefasst und interpretiert. Zur Abbildung der Relevanz werden die Ergebnisse je Funktion des Prototyps absteigend nach Rückmeldungen vorgestellt.

Somit werden zuerst die Ergebnisse der viel beachteten Funktionen interpretiert (> 6 Bewertungen). Es folgen mehrheitlich beachtete Funktionen, ($6 > x \geq 4$ Bewertungen), und kaum beachtete Funktionen mit weniger als vier Rückmeldungen. Eine abschließende Zusammenfassung der Interpretation beleuchtet die Schlüsse zum Prototyp als Hypothese auf die zweite Forschungsfrage.

Viel beachtete Funktionen

Hierzu zählen die Anzeige von Zeitkonflikten, die Berücksichtigung der Vorbelegung, die Modulliste, die Empfehlung von Lernterminen, das Vormerken der Klausureinsicht und nicht bestandener Module, welche mehrheitlich positiv bewertet wurden. Die Vergabe von Vor-/Nachbereitungen, das Tracking der Bearbeitungsstände und die *Offene Aufgabenliste* wurden gemischt bewertet und die Vergabe von Notenerwartungen fiel zumeist negativ auf.

Die Anzeige von Zeitkonflikten in der Modulliste wird besonders positiv hervorgehoben, da sie durch relevante Informationen bei Modulentscheidungen unterstützt. Gleichzeitig fehlt einigen Teilnehmenden diese Unterstützung, da sie durch die Anzeige allein den Konflikt nicht auflösen können. So ist dieses AUI in der aktuellen Form schon hilfreich, könnte jedoch um die persönliche Begleitung des Entscheidungsprozesses erweitert werden.

Auch die Berücksichtigung der persönlichen Vorbelegung empfinden viele Teilnehmende als sinnvoll, da sie unter anderem die Auswahl in der großen Modulmenge erleichtert, und insbesondere das Bedürfnis nach Personalisierung anspricht. Dem gegenüber würde eine Teilnehmende diese Funktion nur zu Studienbeginn zur Orientierung verwenden. Daraus lässt sich schließen, dass die Adaptivität dieses UI nicht immer erwünscht ist, was durch die Verneinung der Berücksichtigung implementiert ist und auf den individuell gewünschten Grad der Automatisierung einzahlt.

Die Modulliste heben die meisten Teilnehmenden unter anderem aufgrund ihrer übersichtlichen Anzeige relevanter Informationen positiv hervor. Viele der positiven Rückmeldungen gehen jedoch nicht weiter ins Detail. Nur fünf Teilnehmende gehen auf die Reihenfolge sowie Farbgebung nach persönlicher Passung ein. Eine Person davon negativ, da die Passung nicht dem persönlichen Interesse entspricht. Folglich lässt sich nur für diese Teilnehmenden ableiten, dass sie die Adaption der Modulliste an ihr Studienprofil und ihre Wünsche als hilfreich empfinden und diese Form des Adaptive User Interfaces (AUI) den Wunsch nach Personalisierung adressiert. Weiterhin zeigt sich aufgrund der negativen Rückmeldung, dass AUI Grenzen erreichen, wenn etwa aufgrund eines hohen Belegungsgrads aus den zur Verfügung stehenden Modulen keine persönliche Passung mehr möglich ist. Eine transparente Kommunikation könnte an dieser Stelle Abhilfe schaffen. Eine weitere Rückmeldung zeigt zudem auf, dass die Anforderung der Passung und damit zusammenhängende AUI weitere Grenzen hat: Besonders zu Studienbeginn müssen Pflichtmodule entgegen der persönlichen Passung gewählt werden, womit diese an Relevanz verlieren kann. Somit wäre eine Überlegung für die Weiterentwicklung dieser AUI-Funktion, die Passung automatisch auf bestimmte Gruppen zu beschränken oder den Bedarf daran zuvor abzufragen.

Alle Teilnehmenden äußern eine Meinung zur Vergabe von Vor- und Nachbereitungen. Zwei Drittel bewerten diese Funktion positiv, da sie unterschiedliche Bedürfnisse der *Lehrveranstaltungsorganisation (LV)* adressiert. Diese Form der regelmäßigen Terminvergabe passt für die restlichen Teilnehmenden jedoch nicht zum Studienalltag, da sie diese Ter-

mine spontan oder nur als Zeitblocker vergeben würden. Daraus lässt sich ableiten, dass diese Form des AUI dahingehend verbesserungsfähig ist, alle individuellen Arten der *LV* anzusprechen, um das Bedürfnis nach Personalisierung besser zu adressieren.

Sowohl das Tracking der Bearbeitungsstände als auch die *Offene Aufgaben-Liste* im Stundenplan erhalten gemischte Rückmeldungen. Die positiven Rückmeldungen zum Tracking zeigen auf, dass die Verwendung dieses AUI Orientierung durch eine individuelle Übersicht über Aufgaben und deren Stand ermöglicht sowie Motivation durch Abhaken oder Aufstauen derselben. Die negativen Rückmeldungen basieren vor allem auf dem damit verbundenen Arbeitsaufwand, die Bearbeitungsstände zu aktualisieren, und der dadurch reduzierten Motivation. Dies zeigt auf, dass automatisierte Verfahren zum Monitoring notwendig sind, um keine zusätzlichen Aufwände zu verursachen, die zur Ablehnung des AUI führen könnten. Eine weitere Einzelmeldung bezieht sich auf die Verwendung der Trackingfarbe Rot, die als Stressfaktor beschrieben wird. Dies verdeutlicht, dass AUI erforderlich sein können, um eine individuelle Gestaltung zu ermöglichen – etwa indem rote Anzeigen nur für jene Personen verwendet werden, die dadurch motiviert werden, während für andere neutralere Farben vorgesehen sind. Alternativ könnte das Monitoring grundsätzlich nur jenen angeboten werden, denen es tatsächlich einen Mehrwert bietet.

Die *Offene Aufgaben-Liste* wird aus verschiedenen Gründen sowohl positiv als auch negativ bewertet: So gefällt manchen, dass jegliche verpassten Termine und Aufgaben gesammelt werden, Andere möchten nur anstehende Abgabefristen darin sehen, wiederum Andere auch verpasste Abgaben. Dies macht deutlich, dass sich die Teilnehmenden in ihren Bedürfnissen nach Personalisierung stark unterscheiden und dieses AUI deren Vielfalt nur begrenzt abbilden kann.

Das Lerntermin-Pop-up wird mehrheitlich positiv bewertet, da so einerseits die Veröffentlichung der individuell relevanten Prüfungstermine bekanntgemacht wird und andererseits die feste Terminvergabe eine Struktur und Orientierung gibt. Dies betrifft insbesondere die Empfehlung zur Anzahl an Lernterminen. Damit zeigt sich, dass die Teilnehmenden Informationen und Orientierung zum richtigen Zeitpunkt schätzen, welche mittels AUI adressiert werden können.

In den Notenerwartungen sehen die Teilnehmenden mehrheitlich keinen Nutzen und zudem könnte so nach Erhalt der Note die Frustration verstärkt werden. Ein Blick auf die Adressierung der Bedürfnisse zeichnet hingegen interessanterweise ein anderes Bild, in welchem die Vergabe von Notenerwartungen von je vier Teilnehmenden als motivierend und die Selbstreflexion unterstützend wahrgenommen wird. Ursache dieser Diskrepanz zwischen Bewertung und Bedürfnisadressierung könnte die Bewertung zumeist bei erstem Kontakt mit der Funktion sein, wohingegen diese im weiteren Verlauf des Tests die Ansprache der Bedürfnisse nennen. Damit müsste diese Funktion mithilfe anderer, eventuell langfristigerer Methoden bewertet werden. Im Rahmen dieser Arbeit stellt sie jedoch eher Mittel zum Zweck der Adaptivität des Noten-Pop-ups dar.

Das Ziel der Vergabe von Erwartungen war mit Blick auf Adaptivität vor allem, bei negativen Notendifferenzen den individuellen Klausureinsichtstermin automatisch im Stundenplan einzutragen. Dieses Angebot wird von allen Teilnehmerinnen aufgrund des adressierten Sicherheitsbedürfnisses positiv aufgenommen und wird auch bei guten Noten gewünscht. So ist diese Art der Adaptivität, basierend auf der Differenz zur Note Handlungsmöglichkeiten aufzuzeigen, nicht nötig.

Neben der Klausureinsicht gefällt den meisten Teilnehmenden die Vormerkung nicht

bestandener Module für das kommende Semester. Konkrete Gründe werden dafür kaum genannt. Demgegenüber fehlen Orientierung, Sicherheit und Informationen, da einige Teilnehmende den Zweck dieser Funktion nicht direkt erkannt haben. Daraus lässt sich ableiten, dass der Vorschlag weiterer Schritte basierend auf dem individuellen Verlauf der Notenvergabe positiv aufgenommen wird, dieses AUI jedoch Optimierungsbedarf aufweist.

Mehrheitlich beachtete Funktionen

Hierzu zählen das Modulgruppen-Pop-up, die Hervorhebungen der Moduldetails, die Abgaben im Stundenplan und die Prüfungstabelle, welche mehrheitlich positiv bewertet werden. Die Stundenplanansicht und Anzeige des Lernstands erfahren hingegen gemischte Rückmeldungen.

Das Modulgruppen-Pop-up wird mehrheitlich als hilfreich empfunden, da es personalisiert den aktuellen Belegungsstand sowie Anforderungen des Studiengangs an die Studierenden anzeigt. Daraus lässt sich ableiten, dass diese Form des AUI gut aufgenommen wird und insbesondere das Bedürfnis nach Sicherheit adressiert, keine nicht anrechenbaren Module zu belegen.

Die individuellen Hervorhebungen der Kriterienpassung in den Details jedes Moduls gefallen ebenfalls. Grund hierfür ist zumeist die gesteigerte Transparenz der Anpassung der Modulliste. Diese Erkenntnis bestätigt die bisherige Forschung: Anpassungen müssen für die Nutzenden nachvollziehbar sein, was teilweise durch diese Hervorhebungen ermöglicht wird. Im Kontrast dazu nennen die Teilnehmenden in diesem Zusammenhang seltener das Kriterien-Pop-up in der Modulliste, welches diese Aufgabe prominenter erfüllt. Vermutlich sind visuelle Hervorhebungen eindrücklicher als textuelle Tooltips und damit möglicherweise für die Transparenz der Anpassung besser geeignet. An dieser Stelle könnte weitere Forschung ansetzen.

Abgaben und Prüfungsanmeldung als konkrete Aufgaben im Stundenplan werden zumeist als hilfreich empfunden. Eine Rückmeldung hingegen möchte Termine und konkrete Aufgaben auf verschiedene Systeme aufteilen. Die Tabelle mit persönlich relevanten Prüfungsinformationen fassen die Teilnehmenden zumeist positiv auf, da sie Inhalte so nicht mühsam in verschiedenen Quellen suchen müssen. Eine negative Rückmeldung betrifft die textlastige Darstellung. Aus der Betrachtung beider Funktionen lässt sich ableiten, dass die Anzeige persönlich relevanter Informationen und Hinweise in Form dieser AUI zumeist erfüllt ist, jedoch verschiedene Studierende unterschiedliche Bedürfnisse in derselben Situation haben und zur Adressierung aller Teilnehmenden eine vertiefte Anpassung notwendig wäre.

Die Stundenplanansicht erhält gemischte Meinungen und wird teilweise der *Offene Aufgaben-Liste* vorgezogen, teilweise als sperriger empfunden. Die Rückmeldungen dazu betreffen, persönliche Anmerkungen nicht an automatisierte Termine anbringen zu können, die Integration in den persönlichen Kalender oder Termine nach 20 Uhr nicht vergeben zu können. All diese Rückmeldungen spielen insbesondere auf das Bedürfnis der Personalisierung des Stundenplans und damit die Verwendung von AUI ein, um individuelle Vorstellungen umzusetzen, wie sie von diesem Prototyp bisher nicht adressiert werden konnten.

Die Anzeige der Lernstände im Prüfungsbereich wird gemischt bewertet, da sie unter anderem Druck ausüben und eventuell nicht die tatsächlichen Lernstände abbilden, aber gleichzeitig Orientierung bieten. So nutzten die Teilnehmenden den Lernstand im

Test oft als Orientierung für ihre Erwartungen an die Note. Weiterhin sprechen sie diese Kombination öfter zur Priorisierung der Lernzeiten bis zur Prüfung sowie zur Selbstreflexion des Lernverhaltens für das kommende Semester an. So lässt sich auch aus diesem Beispiel (ähnlich des Trackings) ableiten, dass die personalisierte Lernstandsanzeige als AUI-Element nur jenen Personen angeboten werden sollte, für die sie hilfreich erscheint. Zudem könnte sie auf anderen Daten basieren als dem manuellen Abhaken von Lernterminen durch die Studierenden.

Kaum beachtete Funktionen

An dieser Stelle sei die Funktion, inhaltliche Abschnitte eines Moduls in eine präferierte Reihenfolge zu bringen, kurz benannt, welche je einer Teilnehmenden gefiel sowie keine Relevanz hatte. Hier fiel während des Tests auf, dass die Idee dahinter zumeist als Priorisierung der Themenbereiche wahrgenommen wurde. Daraus lässt sich schließen, dass diese Form des AUI basierend auf impliziter Eingabe angepasst werden sollte, indem das System etwa die tatsächliche Nutzung auswertet, welche Informationsbereiche eine Person länger rezipiert. Weiterhin bräuchte es eine indirekte Evaluation des Nutzens, etwa basierend auf der Dauer der Entscheidungsfindung, da die direkte Evaluation durch Abfrage in diesem Test eher verwirrte.

Zusammenfassende Evaluation des bestehenden Prototyps

Heterogenität und Granularität

Die einzelnen Teilnehmenden bewerten viele Funktionen des Prototyps unterschiedlich und basierend auf verschiedenen Bedürfnissen. Durch Aufsummierung entsteht so ein homogeneres Bild als es die einzelnen Personen wahrnehmen. So liefert die Prüfungstabelle beispielsweise fünf Teilnehmenden relevante Informationen, drei Teilnehmenden fehlen sie hingegen, womit in Summe dessen positive Bewertung reduziert wird. Dies wird gut in den Bewertung-Bedürfnis-Matrizen deutlich, da die kombinierte Matrix (siehe Abbildung 64) ein einheitlicheres Bild zeichnet als die Matrizen mit rein positiven und negativen Aspekten (siehe Abbildung 62 und 63). Dementsprechend lässt sich schwerer eine einheitliche Aussage darüber treffen, inwieweit die AUI des umgesetzten Prototyps die Bedürfnisse der Teilnehmenden adressieren.

Aufgrund dieser bestehenden Differenzen kann somit geschlussfolgert werden, dass nicht alle Teilnehmenden einzeln gleich gut von den AUI angesprochen werden. Der Optimierungsbedarf welcher Funktion im Zusammenhang mit welchem Bedürfnis, das die Anforderung maßgeblich beeinflusst, hängt zumeist von den einzelnen Personen ab. Je nach gewünschtem Grad der Granularität, könnte zur Optimierung des Prototyps jedes durch eine Funktion nicht adressierte Bedürfnis jeder einzelnen Person betrachtet werden. Durch die Verwendung von AUI wäre diese Optimierung auf Einzelpersonenebene zwar möglich, jedoch sehr aufwändig.

Optimierungsschwerpunkte

Ein Aufsummieren der negativen Nennungen aller Teilnehmenden je Funktion-Bedürfnis-Relation ermöglicht einen einfacheren Ansatz zur Optimierung der am negativsten wahrgenommenen Funktionen (siehe Abbildung 63). Hierzu zählen insbesondere die Verbesserung der Personalisierung der Stundenplanansicht, die Steigerung der Motivation beim Tracking

der Bearbeitungsstände und der Vergabe von Notenerwartungen. Nach diesem Schema gelingt dem Prototyp hingegen insbesondere die Personalisierung durch die Berücksichtigung der Vorbelegung, der Erhalt relevanter Informationen durch die Prüfungstabelle und die Sicherheit durch die Klausureinsichtstermine (siehe Abbildung 62). Mit Blick auf alle nicht adressierten Bedürfnisse einer Funktion schneiden insbesondere die Vergabe von Vor-/Nachbereitungen sowie Notenerwartung und die Vormerkung nicht bestandener Module schlecht ab und sollten zuerst optimiert werden. Demgegenüber adressieren insbesondere die Modulliste, die Vergabe von Vor-/Nachbereitungsterminen sowie Lernterminen und die Notenerwartungen Bedürfnisse am häufigsten. Diese Dopplungen genannter Funktionen zeigen bewusst die Heterogenität der Bedürfnisadressierung und Bewertungen.

Möchte man versuchen, diese Heterogenität auszugleichen und Schwerpunkte mithilfe eines Mittelwerts über alle Teilnehmenden zu setzen (siehe Abbildung 64), so gelingt die Personalisierung der Stundenplanansicht am wenigsten und die Personalisierung durch Berücksichtigung der Vorbelegung am besten, gefolgt von der Orientierung mithilfe des Lernstands und dem Sicherheitsgefühl durch die Klausureinsichtstermine.

Erkenntnisse nach Semesterzeiträumen

Auch bei dem Versuch, mit Blick auf die Semesterzeiträume ein ganzheitliches Bild über alle Teilnehmenden zu gewinnen, lassen sich Tendenzen feststellen: Die Funktionen während der *Prüfungsorganisation (P)* erhalten die meisten positiven Rückmeldungen, die Funktionen der *LV* die negativsten. So könnte ein Schwerpunkt der Optimierung auf der prioritären Betrachtung der *LV*-Funktionen liegen.

Durch die Kombination positiver und negativer Rückmeldungen schneiden die Funktionen der *Stundenplanorganisation (SP)* am besten ab, da hier persönliche Konflikte, Auswahlkriterien und Anforderungen adaptiv berücksichtigt und auch die meisten Bedürfnisse bei der *SP* adressiert wurden. Dies verdeutlicht, dass AUI zur Unterstützung komplexer Entscheidungsprozesse in der *SP* besonders geeignet sind.

„Ich fand DIESE Übersicht [Modulbereich] am Coolsten. Hat mir, glaube ich, so am meisten Mehrwert gebracht zu meiner bestehenden Studienorganisation. Was mir am Meisten bringen würde.“ (Transkript 6: 12, siehe *Transkript 6* in Anhang D).

Im Bereich der *LV* und *L* zeigt sich, dass adaptive Elemente insbesondere dann als hilfreich wahrgenommen werden, wenn sie relevante Informationen, Orientierung und strukturierte Anleitung bieten – etwa durch die automatische Generierung von Vor-/Nachbereitungs- und Lernterminen sowie die Empfehlung zu deren Menge und die Veröffentlichung der Prüfungstermine. Gleichzeitig wird deutlich, dass sich die Wirksamkeit mancher adaptiver Funktionen an individuellen Verhaltensweisen und Präferenzen bemisst und so etwa die strukturierte Anleitung durch Vergabe von Lernterminreihen zeitgleich nicht den Studien- und Lernalltag aller Studierenden anspricht. Dies scheint Ursache dafür zu sein, dass der Prototyp insbesondere bei der *LV* schlecht abschneidet. Diese Feststellung zählt zudem auf bestehende Forschung zur höchsten Varianz studienorganisatorischer Tätigkeiten während der Selbststudienzeit ein (vgl. Schulmeister 2022: 83-93), womit AUI insbesondere in diesen Bereichen verstärkte Granularität der Personalisierung erfahren müssen.

Bei der *P* wird die adaptive Bereitstellung persönlich relevanter Prüfungsinformationen und die Anleitung zu weiteren Schritten basierend auf den Noten positiv hervorgehoben, während Funktionen wie Notenerwartung oder Lernstandsanzeige zumeist negativ bewertet werden. Daraus lässt sich schließen, dass eine oberflächlichere Form des AUI dort am wirkungsvollsten ist, wo sie organisatorische Aufgaben erleichtert, jedoch mehr Personalisierung benötigt, um etwa auch bei der Organisation der Lernprozesse Studierender nützlich zu sein.

Zusammenfassung

Insgesamt legen die Rückmeldungen nahe, dass AUI in einem DSA dann Akzeptanz und Nutzen stiften, wenn sie situativ relevante Informationen bereitstellen, Handlungsschritte vereinfachen und begleiten und dabei genügend Freiraum für individuelle Arbeitsweisen und Präferenzen lassen. Während der Prototyp ersteres gut adressiert und hierfür vermehrt positive Rückmeldungen erhält, gelingt ihm dies nicht für letzteres, woher viele negative Rückmeldungen rühren.

Der Blick auf die analysierten Bedürfnisse bestätigt dieses Muster, da der Prototyp vor allem das Bedürfnis nach *Sicherheit*, *Erhalt relevanter Informationen* und *Reduktion von Aufwand* adressiert, wohingegen die *Personalisierung* im Test am häufigsten genannt wird, der Prototyp hier jedoch nur 43% adressieren kann. Dies bestätigt, dass die Verwendung der AUI des Prototyps insbesondere zur Anpassung des Inhalts durch individuell zugeschnittene Informationen zum richtigen Zeitpunkt gelingt, womit gesteigerte Sicherheit und reduzierte Arbeitsaufwände einhergehen. Sobald diese Anpassung jedoch eine granularere Betrachtung auf Ebene des Individuums benötigt, etwa bei der Planung des Studien- oder Lernalltags, schneidet der Prototyp schlechter ab, da eine Funktion für jede Teilnehmende andere Bedürfnisse und Bewertungen hervorruft.

6.2.2 Erweiterung des Prototyps

Im Folgenden werden die Ergebnisse aus der Analyse basierend auf dem Usability-Feedback (siehe Kapitel 5.2.6) und den Vorschlägen der Teilnehmenden (siehe Kapitel 5.2.7) thematisch sortiert zusammengefasst und interpretiert. Da der Fokus verstärkt auf der Überprüfung des bestehenden Prototyps liegt, werden hier nur oberflächlich Ansätze und neue Erkenntnisse genannt.

Allgemeine Erweiterungen

Ein Vorschlag aus den Tests ist die Integration einer Statistik zum eigenen Studierverhalten – etwa zu verpassten Terminen oder der durchschnittlichen Nachbereitungsdauer je Modul – zur Ableitung personalisierter Empfehlungen für die Studienorganisation. Damit wird das Prinzip von AUI aufgegriffen, das auf der Nutzung individueller Daten zur Anpassung basiert. Auch der Wunsch nach Empfehlungen zur Anzahl und Dauer von Lernterminen in Abhängigkeit von der wahrgenommenen Modulschwierigkeit lässt sich hier verorten. Die Aufbereitung derartiger Nutzungsdaten eröffnet ein neues Anwendungsfeld von AUI in DSA und verdeutlicht zugleich die Nähe zu Empfehlungssystemen (siehe das kontextbezogene Empfehlungssystem von Carrera-Rivera et al. (2025)).

Zur Ermöglichung von Adaptivität sind an mehreren Stellen des Prototyps Daten der Nutzenden erforderlich, etwa bei der Eingabe bestandener Module oder dem Abhaken erle-

digter Aufgaben. Rückmeldungen zeigen jedoch, dass Teilnehmende den Aufwand expliziter Datenakquise scheuen und eine automatisierte Datenerfassung bevorzugten. Die technische Umsetzung letzterer wirft jedoch Fragen auf: Während der Abgabestatus über bestehende Systeme abrufbar wäre, fehlen Schnittstellen für private Termine. Um den Aufwand gering zu halten, könnte das System nach verpassten Terminen automatisch Rückfragen stellen und alternative Zeiten vorschlagen. Dieser Bedarf an ständiger Bestätigung könnte jedoch Frustration hervorrufen (vgl. Gullà et al. 2015: 4).

Für die Weiterentwicklung des Prototyps und zukünftige AUI in DSA ergibt sich daraus zudem die Notwendigkeit, die Wahl expliziter und impliziter Datenerhebung umsichtig zu treffen. So wird etwa die Sortierung von Modulinhalten meist nicht als Anordnung, sondern als Priorisierung verstanden, was sowohl auf ein Usabilityproblem in der Kommunikation der Funktion als auch auf die geringe Intuitivität expliziter Anpassung hinweist. Implizit erfasste Daten, wie die Verweildauer auf Inhalten, könnten zur automatischen Sortierung eventuell besser genutzt werden. Ob diese Form der Adaptivität tatsächlich hilfreich ist, ließe sich anschließend anhand der Dauer von Modulentscheidungen prüfen.

Eine Rückmeldung verdeutlicht, dass einzelne Teilnehmende bei der Modulwahl zeitliche Passung über inhaltliche Interessen stellen. Der Prototyp ermöglicht bislang keine solche Priorisierung zwischen oder innerhalb der Auswahlkriterien. So werden etwa Module mit zunehmender Anzahl passender Interessen aktuell nicht stärker gewichtet. Auch das Kriterium *Kenntnisse* ist derzeit auf Vorbelegung beschränkt, könnte jedoch erweitert werden, um vorhandenes Wissen differenzierter in die adaptive Modulreihung einzubeziehen.

Mehrere Teilnehmende wünschen sich eine Erinnerungsfunktion, was einen klaren Anknüpfungspunkt für den Einsatz von AUI darstellt. Der hohe Bedarf an Sicherheit und Orientierung kann durch Adaptivität adressiert werden, indem sie personalisierte Hinweise zum passenden Zeitpunkt bereitstellt. Der Prototyp setzt dies teilweise um durch Erinnerungen an Lerntermine, die gleichzeitig auf anstehende Prüfungstermine der gewählten Module hinweisen und von den Teilnehmenden positiv bewertet werden.

An den Rückmeldungen zeigt sich, dass insbesondere Studienanfängerinnen Schwierigkeiten bei der Auswahl passender Interessenstichworte haben, da sie diese noch nicht klar benennen können oder vorhandene Stichworte ihnen unbekannt sind. Eine mögliche AUI-Optimierung für diese Zielgruppe wäre, statt der direkten Auswahl aus der Liste eine geführte Abfrage zu implementieren, die auf Basis der Antworten automatisch passende Stichworte vorschlägt.

Erweiterungen mit Zeitbezug

Die Evaluation des Prototyps zeigt vielfältige Einsatzmöglichkeiten von AUI, die auf unterschiedliche Bedürfnisse der Studierenden zum selben Zeitpunkt im Semester eingehen. Deutlich seltener ergeben sich jedoch Beispiele für eine zeitliche Anpassung desselben UI an veränderte Bedürfnisse im Semesterverlauf. Zwei derartige Ansätze konnten identifiziert werden: Die Modulliste könnte nach der Modulwahl weiterhin Unterstützung bieten, indem sie in den ersten Wochen nach Vorlesungsbeginn alternative Module zu den gewählten hervorhebt, um mögliche Modulwechsel zu erleichtern. Gegen Semesterende könnte sie beim Vormerken für das nächste Semester unterstützen, indem nicht bestandene Module automatisch übernommen und bestandene Module ausgeblendet werden. Zudem könnten auf Basis von Nutzungsdaten im Verlauf der Vorlesungszeit Vorschläge zur Optimierung

und besseren Realisierung von Lern- und Vor-/Nachbereitungsterminen entstehen, etwa hinsichtlich geeigneter Tageszeiten oder durchschnittlicher Bearbeitungsdauer.

Grenzen der Adaptivität

Die Stundenplanansicht zeigt, dass Adaptivität nicht immer notwendig ist. Einige Teilnehmende bevorzugen die visuelle Terminvergabe per Drag&Drop statt über ein separates Fenster. Das adaptive Ausgrauen belegter Zeiträume darin wird teils als hilfreich, teils als überflüssig wahrgenommen und wäre bei klassischer grafischer Darstellung obsolet. Möglichkeiten adaptiver Unterstützung in der grafischen Terminvergabe könnten daher neu geprüft werden.

Ein Teil der Rückmeldungen bezieht sich auf die unzureichende Datenqualität der Modulinformationen, die unabhängig von AUI ist. Gleichzeitig könnte diese die Akzeptanz adaptiver Funktionen beeinflussen: Trotz Hervorhebung der persönlichen Passung wählten Teilnehmende Module mit wenigen Informationen häufig nicht aus. Eine Lösung hierfür könnte die Anzeige des Kontakts anderer Studierender aus dem persönlichen Umfeld der Nutzenden sein, welche das betroffene Modul schon belegt haben und Informationen geben könnten.

Allgemeine Erkenntnisse

Da für manche Teilnehmende das Abhaken von Aufgaben aufwändig ist, für Andere teilweise sogar einen Spaßfaktor darstellt, zeigt sich hier ein in der Analyse häufig beobachtetes Muster: Dieselbe Funktion wird je nach Person unterschiedlich bewertet. Häufig beziehen sich die Rückmeldungen dabei weniger auf das Prinzip der Adaptivität als auf deren Darstellung. So empfinden manche den Stundenplan als übersichtlich, andere als sperrig. Diese Vielfalt verdeutlicht die Relevanz individueller Anpassung und damit den Nutzen von AUI. Unabhängig von veränderten Tätigkeiten und Bedürfnissen über den Verlauf eines Semesters, bestehen aufgrund der heterogenen Bedürfnisse der Studierenden bereits zum selben Zeitpunkt im Semester zahlreiche Anwendungsfelder für AUI.

In anderen Fällen beziehen sich die Rückmeldungen hingegen auf die Adaptivität selbst. So möchte eine Teilnehmende voll belegte Module automatisch ausschließen, während einer anderen ein Warnhinweis genügt. Eine weitere benötigt zu ihrem Studienzeitpunkt keine Filterung nach Interessen, da Wahlpflichtmodule für sie erst später relevant werden. Dies zeigt, dass dieselbe adaptive Funktion nicht für alle Personen oder Studienphasen gleichermaßen nützlich ist. Die Unterschiede können sowohl individuelle Präferenzen als auch gruppenspezifische Faktoren, wie den Studienfortschritt, zur Ursache haben. Entsprechend sollte der Grad der Adaptivität variabel gestaltet sein: Zu Studienbeginn könnte die Modulfilterung stärker auf Zeit, Vorbelegung und Pflichtmodule fokussieren, während sich im weiteren Verlauf der Schwerpunkt auf Interessen und Wahlpflichtmodule verschiebt. Da jedoch auch zu Studienbeginn andere Teilnehmende nach Interessen filtern möchten, sollte das System ermöglichen, den gewünschten Grad an Adaptivität zu Beginn festzulegen und im weiteren Verlauf der Nutzung diese Entscheidung kontinuierlich zu überprüfen – ebenso die Möglichkeit, adaptive Funktionen vollständig zu deaktivieren.

In der Evaluation bringen Teilnehmende mehrfach Ideen ein, die bereits in der Konzeptionsphase entwickelt, jedoch nicht umgesetzt wurden. So wird etwa angeregt, Stand-

ortwechsel aufeinanderfolgender Lehrveranstaltungen als zusätzliches Kriterium bei der Modulwahl zu berücksichtigen. Dies zeigt, dass die in dieser Arbeit angewandte Methodik praxisnahe Vorschläge generierte und damit wertvolle Ansätze für die Weiterentwicklung des Prototyps bietet.

Einige Teilnehmende wünschen sich den Export des Stundenplans in den privaten Kalender oder die Nutzung eigener Aufgaben-Apps, wenn im Prototyp keine eigenen Anmerkungen möglich sind. Dies verdeutlicht, dass Studierende bereits etablierte Tools zur Organisation ihres Studienalltags nutzen (siehe Forschung von Galley et al. (2017); Mayrberger und Bettinger (2014); Kiy und Lucke (2018)). Daraus ergibt sich die Frage, unter welchen Bedingungen sie diese zugunsten eines DSA aufgeben würden. Vermutlich möchten sie Systemvielfalt vermeiden – ein Eindruck, der sich aus mehreren Rückmeldungen ableiten lässt. Ein DSA müsste daher möglichst viele Bedürfnisse der Studierenden im Kontext der Studienplanung abdecken. Dies kann mithilfe von AUI gelingen, ist je nach Granularität jedoch mit hohem Aufwand verbunden und angesichts der bestehenden universitären Systemvielfalt möglicherweise nur begrenzt realisierbar.

Kapitel 7

Fazit & Ausblick

Das folgende Fazit fasst die zentralen Ergebnisse dieser Arbeit zusammen und beantwortet darauf aufbauend die Forschungsfragen. Abschließend werden Limitationen erläutert sowie ein Ausblick auf zukünftige Forschung und Weiterentwicklung gegeben.

7.1 Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse

Über den Verlauf der gesamten Arbeit sind mehrere für den Forschungsbereich relevante Ergebnisse entstanden, deren Kernpunkte im Folgenden aufgezeigt werden.

7.1.1 Semesterzeitstrahl studienorganisatorischer Tätigkeiten

Die in der Forschungsliteratur benannte Lücke studienorganisatorischer Tätigkeiten wurde anhand einer Literaturanalyse bedient, auf welche eine qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring (2015) angewendet wurde. Ziel dabei war die Erstellung eines Gesamtbilds organisatorischer Tätigkeiten während eines Semesters und deren zeitlicher Einordnung. Der so entstandene Zeitstrahl wurde anhand einer Evaluation studentischer Aussagen mittels qualitativer Inhaltsanalyse nach Kuckartz und Rädiker (2022) überprüft und erweitert. Dessen Ergebnisse lassen sich folgendermaßen zusammenfassen:

Große inhaltliche Tätigkeitsblöcke eines Semesters stellen die *Stundenplan-* (*SP*), die *Lehrveranstaltungs-* (*LV*), die *Lern-* (*L*) und die *Prüfungsorganisation* (*P*) dar, welche einen Zeitverlauf über das Semester abbilden. Aufgrund der meisten Nennungen zur *SP*, scheint der Fokus Studierender auf diesem Tätigkeitsbereich zu liegen, wohingegen die *L* am wenigsten angesprochen wurde.

Während der *SP* zu Beginn des Semesters informieren sich Studierende zumeist über Module, wählen diese basierend auf verschiedenen Kriterien und stellen einen Stundenplan zusammen. Daran schließen sich in den ersten Vorlesungswochen eventuelle Kurswechsel bzw. Entscheidungen zwischen Lehrveranstaltungen an. Die *LV* während der Vorlesungszeit beinhaltet den Besuch der Lehrveranstaltungen sowie die Vorbereitung und Nachbereitung derselben, welche sich als sehr individuell in Form und Inhalt darstellt. Zumeist geht es dabei um die Organisation von Lehrinhalten und Bearbeitung von Aufgaben. Die *L* gestaltet sich ebenfalls sehr individuell, wobei ihr Fokus zumeist auf die Klausuren am Ende der Vorlesungszeit gerichtet ist und sie deshalb meist dann verstärkt aufkommt. Die *P* besteht einerseits aus der Einhaltung von Abgabefristen während der Vorlesungszeit,

andererseits aus der Anmeldung sowie Suche nach relevanten Prüfungsinformationen für die Klausuren in der Prüfungszeit.

7.1.2 Adaptiver UI-Prototyp zur Personalisierung von Baula

Zur Personalisierung des digitalen Studienassistenzsystems (DSA) Baula über den Verlauf eines Semesters wurde unter Rückgriff auf diverse Methodiken der Forschungsliteratur ein Konzept eines interaktiven Prototyps adaptiver UI-Elemente entwickelt. Um einen vollständigen Semesterverlauf abzudecken, wurden drei zentrale Funktionalitäten umgesetzt: der *Modulbereich*, *Stundenplanbereich* und *Prüfungsbereich*, welche folgend kurz zusammengefasst werden:

Die Modulwahlfunktionalität besteht aus einer Modulliste, deren Inhalte auf das anstehende Semester gefiltert sind. Die Reihenfolge und Farbgebung der darin enthaltenen Module basiert auf der Passung persönlicher Kriterien (Vorbelegung, zeitliche Verfügbarkeit und Interessen) der Studierenden. Innerhalb eines Moduls sind dieselben persönlichen Passungen in den Modulinformationen farbig hervorgehoben sowie die Reihenfolge der Informationsabschnitte personalisiert angelegt. Bestandene Module sowie Module aus voll belegten Modulgruppen werden an das Ende der Liste sortiert. Für jedes Modul gibt ein Modulgruppen-Pop-Up Informationen zum persönlichen Belegungsstand der zugehörigen Modulgruppe im Vergleich zu den Anforderungen des Studiengangs. Bei Auswahl mehrerer Module werden eventuelle Zeitkonflikte nach zwei Schweregraden farblich sowie textuell hervorgehoben.

Die Stundenplanfunktionalität wandelt die persönliche Modulwahl in automatische Termine. Weiterhin wird zu Vorlesungsbeginn die individuelle Zusammenstellung von Vor- und Nachbereitungen als Terminreihen pro Lehrveranstaltung angeboten. Dasselbe gilt für Lerntermine nach Veröffentlichung der Prüfungstermine: Diese können mit individuellem Lernstart und darauf basierender Empfehlung zur Anzahl der Lerntermine vergeben werden. Für alle Termine und Aufgaben verfolgt ein Trackingmechanismus die persönlichen Bearbeitungsstände und überführt Verpasstes in eine Liste, aus der erneut konkrete Termine für die Aufgaben vergeben oder diese abgehakt werden können. Weiterhin zeigt der Stundenplan persönliche Abgaben und Prüfungstermine an.

Die Funktionalität des Prüfungsbereichs besteht aus persönlich zugeschnittenen Prüfungsinformationen, denen im Verlauf des Semesters persönliche Notenziele angefügt werden können. Zudem zeigt ein Trackingmechanismus den persönlichen Lernstand der Lerntermine an. Je nach Note werden nach deren Erhalt die persönlichen Klausureinsichtstermine angezeigt sowie die Vormerkung nicht bestandener Module für das kommende Semester in der Modulliste ermöglicht.

7.1.3 Semesterverlauf studienorganisatorischer Bedürfnisse

Im Rahmen der Evaluation des Prototyps konnten zahlreiche studienorganisatorische Bedürfnisse mittels qualitativer Inhaltsanalyse nach Kuckartz und Rädiker (2022) kodiert und ausgewertet werden. Diese Ergebnisse zeichnen folgendes Bild der sich verändernden Relevanz diverser Bedürfnisse über ein Semester:

Im Zusammenhang mit dem DSA-Prototyp dieser Arbeit wurden am häufigsten die Bedürfnisse *Personalisierung*, *Erhalt relevanter Informationen* und *Orientierung* genannt.

Auf die einzelnen Zeiträume eines Semesters verteilt, spielen während der *Stundenplanorganisation* insbesondere die Bedürfnisse *Unterstützung bei Entscheidungen*, *Personalisierung* und *Erhalt relevanter Informationen* eine wichtige Rolle. Während der *Lehrveranstaltungsorganisation* sind es insbesondere *Personalisierung* und *Motivation*, bei der *Lernorganisation* *Orientierung* und *Unterstützung der Selbstreflexion*. Während der *Prüfungsorganisation* wünschen sich Studierende zumeist *Sicherheit* sowie den *Erhalt relevanter Informationen*.

Die stärksten Veränderungen in ihrer Relevanz erfahren damit die Bedürfnisse *Personalisierung*, *Erhalt relevanter Informationen* und *Unterstützung bei Entscheidungen*. Das Bedürfnis nach *Orientierung* bleibt hingegen nahezu konstant relevant.

7.1.4 Bewertung des Prototyps

Im Rahmen der Evaluation des Prototyps konnte die Bewertung dessen wichtigster Adaptive User Interface-Elemente mittels qualitativer Inhaltsanalyse nach Kuckartz und Rädiker (2022) kodiert und festgestellt werden:

Die meisten Rückmeldungen bezogen sich auf die Funktionen des Stundenplans, wohingegen die Funktionen des Modulbereichs am häufigsten positiv bewertet wurden.

Im Modulbereich gefielen mindestens der Hälfte der Teilnehmenden der Aufbau der Modulliste, die Vorbelegung als Kriterium, die Anzeige von Zeitkonflikten, die Hervorhebungen der Kriterienpassung in den Moduldetails und die Anzeige der persönlichen Modulgruppenbelegung. Im Stundenplanbereich erhielten die meisten positiven Rückmeldungen die Vergabe von Vor-/Nachbereitungen, das Lerntermin-Pop-up und die darin enthaltenen Prüfungstermine sowie die Empfehlung für die Anzahl der Lerntermine. Im Prüfungsbereich bewertete mindestens die Hälfte der Teilnehmenden das Vormerken von Klausureinsichtsterminen und nicht bestandenen Modulen als positiv und die Vergabe von Notenerwartungen als negativ.

7.1.5 Konzepte

Auf dem Weg zur Umsetzung eines interaktiven Prototyps konnten mehrere ausführliche Konzepte erarbeitet werden:

So wurde ein umfassendes Dokument aus Nutzungsanforderungen zur Personalisierung des DSA Baula erstellt, welche das gesamte Semester umfassen.

Weiterhin wurden basierend darauf Lösungsvorschläge konzipiert und in Funktionsgruppen geclustert, welche nun unter Beachtung interaktionsbeeinflussender Dimensionen als diverse Adaptive User Interface-Funktionalitäten mit konkreten Umsetzungsvorschlägen für die semesterübergreifende Integration in das DSA Baula vorliegen.

Aus der Evaluation des Prototyps entstand eine übersichtliche Gegenüberstellung umgesetzter Funktionen und Bedürfnisse in einer Matrixstruktur. Diese wurde für positive sowie negative Aspekte und deren Aufrechnung verwendet. Die drei daraus resultierenden Matrizen ermöglichen eine Auswertung der Ergebnisse auf verschiedenen granularen Ebenen. So können etwa konkrete Funktions-Bedürfnis-Relationen hervorgehoben werden, die aufzeigen, welche Funktion ein Bedürfnis besonders gut adressiert oder welche Funktion anhand welches unadressierten Bedürfnisses dringenden Optimierungsbedarf aufweist. Durch die Kopplung von Funktion und Bedürfnis ist somit eine bessere Anpassung der Anforderungen an die Funktion möglich. Weniger granular können alle beeinflussenden

Bedürfnisse einer Funktion sowie alle beeinflussenden Funktionen eines Bedürfnisses betrachtet werden.

7.2 Beantwortung der Forschungsfragen

Ziel dieser Masterarbeit war es, den zeitlichen Wandel studienorganisatorischer Tätigkeiten und Bedürfnisse darzustellen und daraus Konzepte adaptiver Benutzeroberflächen für das Digitale Studienassistenzsystem (DSA) Baula der Otto-Friedrich-Universität Bamberg abzuleiten, in einem Prototyp umzusetzen und mithilfe von Nutzungstests zu evaluieren. Ein großer Schwerpunkt lag damit auf dem zeitlichen Kontext der Nutzung eines DSA, welcher aufgrund der Begrenzung dieser Masterarbeit den Verlauf eines Semesters umfasst.

7.2.1 Erste Forschungsfrage

Ein Ziel dieser Masterarbeit war, ein Gesamtbild studienorganisatorischer Tätigkeiten und damit der Studienplanung über den Verlauf eines Semesters zu zeichnen, um den Aspekt der Veränderung derselben und somit auch der Bedürfnissen herauszuarbeiten, welche ein DSA adressieren kann.

Somit sollte im Rahmen dieser Arbeit eine Antwort auf folgende Forschungsfrage gefunden werden: Wie verändern sich die studienorganisatorischen Tätigkeiten und daraus abgeleiteten Bedürfnisse Studierender im Verlauf eines Semesters?

Auf Grundlage einer Literaturanalyse und anschließenden qualitativen Inhaltsanalyse, ergänzt durch Befragungen im Rahmen eines Usability-Tests, zeigt sich, dass sich sowohl die Art der Tätigkeiten und Bedürfnisse Studierender als auch ihre Relevanz über das Semester verändert. Insbesondere Tätigkeiten zur *Lehrveranstaltungs-* und *Lernorganisation* sind davon betroffen und beeinflussen sich teilweise gegenseitig. Mit Blick auf die Bedürfnisse zeigen sich jene nach *Personalisierung*, *Unterstützung bei Entscheidungen*, dem *Erhalt relevanter Informationen* und *Sicherheit* besonders dynamisch über das Semester, während das Bedürfnis nach *Orientierung* als konstante Grundlage über alle Phasen hinweg bestehen bleibt.

Zusammenfassend, dominieren zu Semesterbeginn planungsorientierte Tätigkeiten, wie die Modulwahl und Erstellung des Stundenplans. In der Vorlesungszeit rücken die Organisation von Abgaben sowie die Vor- und Nachbereitung von Lehrveranstaltungen in den Mittelpunkt, während gegen Ende des Semesters die Lern- und Prüfungsorganisation zunehmend an Bedeutung gewinnt. Entsprechend verschieben sich auch die Bedürfnisse: von Unterstützung bei personalisierten, informierten Entscheidungen zu Beginn über Motivation und Orientierung im individuellen Studienalltag während des Semesters hin zu Sicherheit, Informiertheit und Selbstreflexion in der Prüfungsphase.

Insgesamt konnte somit das Ziel eines semesterübergreifenden Gesamtbilds studienorganisatorischer Tätigkeiten und Bedürfnisse erreicht und eine ausführliche Antwort auf diese Forschungsfrage gefunden werden. Somit knüpfen diese Ergebnisse an eine in der Forschungsliteratur identifizierte Lücke an (vgl. Großmann und Engel 2020: 34). Es bleibt zu bedenken, dass dieses Gesamtbild zur Abdeckung vieler Studierender möglichst einheitlich gezeichnet wurde und teilweise auf den Gegebenheiten der Otto-Friedrich-Universität Bamberg beruht. Für ein umfassenderes Bild, das individuellere Tätigkeiten sowie mehrere universitäre Umgebungen einschließt, müsste weitere Forschung mit größeren Gruppen Studierender über einen längeren Zeitraum hinweg betrieben werden.

7.2.2 Zweite Forschungsfrage

Ein Ziel dieser Masterarbeit war die Entwicklung von Konzepten adaptiver User Interfaces (AUI) für das digitale Studienassistenzsystem Baula der Otto-Friedrich-Universität Bamberg. Diese AUI-Konzepte sollten sowohl die Personalisierung zu einem bestimmten Zeitpunkt als auch deren Veränderung über den Zeitraum eines Semesters ermöglichen und sich an die sich verändernden Tätigkeiten und Bedürfnisse Studierender über die verschiedenen Phasen des Studiums anpassen.

Somit sollte im Rahmen dieser Arbeit eine Antwort auf folgende Forschungsfrage gefunden werden: Wie und an welchen Stellen lassen sich Adaptive User Interfaces in das digitale Studienassistenzsystem Baula integrieren, um diese sich verändernden Tätigkeiten und Bedürfnisse Studierender zu adressieren?

Auf Grundlage des konzipierten Semesterzeitstrahls wurden AUI-Konzepte erstellt und in einem Prototyp umgesetzt, welcher mittels qualitativer Inhaltsanalyse der Ergebnisse eines Usability-Tests evaluiert wurde.

Diese Evaluation zeigt, dass AUI im Prototyp insbesondere dann Akzeptanz und wahrgenommenen Nutzen hervorriefen, wenn sie situativ und persönlich relevante Informationen bereitstellen, Orientierung bei organisatorischen Aufgaben bieten und Sicherheit im Studienverlauf vermitteln. In diesen Bereichen – vor allem bei der adaptiven Bereitstellung prüfungsrelevanter Informationen und der Berücksichtigung individueller Vorbelegungen – gelingt dem Prototyp eine erfolgreiche Bedürfnisadressierung. Gleichzeitig wird deutlich, dass die Wirksamkeit adaptiver Elemente stark von individuellen Arbeitsweisen und Präferenzen abhängt. Funktionen, die stärker in persönliche Lern- oder Organisationsprozesse eingreifen, werden tendenziell kritischer bewertet, insbesondere dort, wo Personalisierung und Flexibilität nicht in ausreichendem Maße gewährleistet sind.

Über die Semesterphasen hinweg zeigt sich, dass die AUI des Prototyps in der Studienplanung die größte Unterstützung bieten, wohingegen ihnen das in der Lehrveranstaltungsphase am wenigsten gelingt, da ihnen zumeist einerseits ein gewünschter Grad an Automatisierung fehlt und sie andererseits individuelles Planungsverhalten in diesem Zeitraum nicht ausreichend bedienen. Dies deutet darauf hin, dass adaptive Elemente eines DSA vor allem in Phasen von Entscheidungsfindung, Strukturierung und eines hohen Informationsbedarfs leicht einen Mehrwert bieten, wohingegen in Phasen der kontinuierlichen Lehrveranstaltungs- und Lernorganisation eine feinere Abstimmung auf individuelle Bedürfnisse und Verhaltensweisen erforderlich ist. Diese Feststellung zahlt auf bestehende Forschung zur höchsten Varianz studienorganisatorischer Tätigkeiten während der Selbststudienzeit ein (vgl. Schulmeister 2022: 83-93), womit AUI insbesondere in diesen Bereichen verstärkte Granularität der Personalisierung erfahren müssen.

Insgesamt lässt sich diese Forschungsfrage dahingehend beantworten, dass die AUI des Prototyps primär solche Bedürfnisse erfolgreich adressieren, die mit Sicherheit, Informationsbereitstellung und Reduktion organisatorischen Aufwands zusammenhängen. Die Personalisierung kann dann erfolgreich adressiert werden, wenn sie mit allgemeingültigen Kriterien erreichbar ist, etwa bei der Personalisierung der Module. Die Personalisierung auf der Ebene individuellen Studier- und Lernverhaltens bleibt dagegen eine zentrale Herausforderung, deren Berücksichtigung und Granularität künftig stärker in den Fokus der Weiterentwicklung rücken sollte.

Das zuvor genannte Ziel wurde somit teilweise erreicht, da die Umsetzung der Personalisierung nicht durchgehend erfolgreich war. Jedoch konnten sowohl AUI-Konzepte

entwickelt werden, die auf die Personalisierung eines Zeitpunkts im Semester einzahlen, als auch AUI-Konzepte, deren UI sich im Verlauf des Semesters an veränderte Aktivitäten und Bedürfnisse anpassen. Ein Rückgriff auf die vorherigen Nennungen lässt dabei den Folgeschluss zu, dass die Personalisierung zu einem Zeitpunkt, etwa bei der Modulwahl, leichter im Prototyp umgesetzt werden konnte und besser bewertet wird, als die Personalisierung über einen Zeitraum hinweg, wie es das Tracking der Bearbeitungsstände vornimmt.

Doch auch wenn das Ziel dieser Erarbeitung mit Blick auf die prototypische Umsetzung nicht vollständig erreicht wurde, so bedienen die ausführlichen, semesterübergreifenden Erarbeitungen zu Anforderungen an das DSA Baula der Otto-Friedrich-Universität Bamberg die von König et al. (2023: 4494) angesprochene Forschungslücke direkt.

7.3 Limitationen & Ausblick auf zukünftige Forschung

Sowohl die Konzepte dieser Arbeit als auch die Interpretationen ihrer Ergebnisse weisen mehrere zu berücksichtigende Limitationen und Ansätze für weitere Forschung auf.

7.3.1 Konzeptionelle Limitationen

Der erarbeitete und den Konzepten zugrundeliegende Zeitstrahl studienorganisatorischer Tätigkeiten erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit oder universelle Anwendbarkeit. Dies wird durch die Literatur gestützt, da Studierende sehr individuell handeln (vgl. Kuhllee 2020: 299) und das Modell einer Durchschnittsstudierenden wenig allgemeine Aussagekraft besitzt (vgl. Schulmeister 2022: 82 f.).

Um möglichst vielen Studierenden Orientierung zu bieten, wurde zudem mittels des Zeitstrahls ein exemplarischer Semesterverlauf modelliert und spezifische Faktoren, wie besondere Lebenslagen oder Behinderungen, nicht berücksichtigt. Ebenso blieb eine Differenzierung nach Rollen (z.B. Erstsemester), Studienabschnitt oder soziodemografischen Merkmalen (z.B. Migrationshintergrund oder Einkommen) unberücksichtigt. Diese Eingrenzung erfolgte sowohl aus Gründen der zeitlichen Machbarkeit als auch aufgrund des Forschungsfokus auf der explorativen Identifikation allgemeiner und möglichst breit gültiger Ansätze. Zukünftige Forschung könnte diese Grundlage für adaptive, kontextsensitive Umsetzungen zur vertieften Personalisierung und Fokussierung auf Nutzungsgruppen und -kontexte sowie Einzelpersonen nutzen. Damit einher geht die Frage, in welchen Kontexten eine Anpassung des DSA auf individueller Ebene möglich sein soll und in welchen Bereichen sich eine Einteilung in Studierendengruppen mehr eignet.

In Absprache mit den Betreuenden dieser Arbeit erfolgte eine Priorisierung und Eingrenzung der umzusetzenden AUI-Konzepte auf Basis der verfügbaren Implementierungszeit, der Relevanz für den Lehrstuhl sowie der technischen Umsetzbarkeit unter Berücksichtigung der verfügbaren Datenlage und Evaluierbarkeit des Prototyps. Somit stehen der zukünftigen Forschung ausführliche, semesterumfassende Konzepte zu Nutzungsanforderungen an das DSA Baula und Lösungen mittels konkreter AUI-Funktionsvorschläge zur Verfügung.

7.3.2 Evaluative Limitationen

Studienorganisatorische Tätigkeiten wurden von den Teilnehmenden überwiegend auf die *Stundenplanorganisation* bezogen, wohingegen die Organisation von Lehrveranstaltungen und Lernen weniger Nennung fand. Daraus lässt sich schließen, dass die verwendete Erhebungsmethode nur einen begrenzten Einblick in das tatsächliche Spektrum studienorganisatorischer Aufgaben bietet. Eine kontinuierliche Erhebung über den Verlauf eines Semesters für ein differenzierteres Bild war in dieser Arbeit nicht möglich und liefert damit einen Ansatzpunkt für weitere Forschung. Diese könnte damit zudem untersuchen, in welchem Ausmaß Studierende tatsächlich einen geringeren Bedarf an Unterstützung bei der Organisation von Lehrveranstaltungen und Lernen haben – oder ob diese Aufgaben lediglich weniger bewusst wahrgenommen werden.

Weiterhin ermöglichte der Usability-Test keine große Menge an Teilnehmenden, weshalb es sich mit der qualitativen Auswertung von neun Rückmeldungen um keine Schwerpunkte, jedoch richtungsweisende Tendenzen handelt.

In der Testsituation selbst nahmen sich die Teilnehmenden manchmal nicht genug Zeit, die Benutzeroberfläche zu erkunden, was am Testaufbau und dem eventuellen Stress aufgrund der Beobachtung liegen könnte. Somit wurden nicht immer alle umgesetzten adaptiven Elemente entdeckt, was insbesondere die Tooltips betraf. Trotz einführendem Briefing und regelmäßiger Rückfragen konnten so nicht von allen Teilnehmenden zu allen Funktionen Rückmeldungen gesammelt werden. Somit ergibt sich in der Analyse keine einheitliche Bewertungsgrundlage. Ein standardisierter Fragebogen wäre hier eine geeignetere Methode gewesen. Dieser Umstand ist jedoch der eingeschränkten Umsetzbarkeit quantitativer Methoden geschuldet und wurde in den Analysen berücksichtigt und als Aussage über die Priorität von Funktionen verwendet.

Die persönliche Form des Usability-Tests könnte positive Rückmeldungen gefördert haben. Demgegenüber beträgt der Anteil fehlender Rückmeldungen zu einer Funktion oft mindestens 40%, weswegen die Annahme berechtigt ist, dass die Teilnehmenden nur ernst gemeinte Rückmeldungen gaben. Zusätzlich zeigt der hohe Anteil negativer Usability-Rückmeldungen einerseits, dass die Teilnehmenden sich nicht vor diesen scheuten, und andererseits, dass trotz des Briefings zum Fokus auf Wertung und Bedürfnisse dieser bei der Aufgabenbearbeitung auf den dabei auftretenden Usability-Problemen lag.

Aus der Beobachtung während des Tests ging zudem hervor, dass viele Teilnehmende nicht durch die ganze Modulliste scrollten, sondern ihre Module aus deren oberem Drittel wählten. Ursache hierfür könnte sein, dass sie dort persönlich passende Module aufgrund des AUI schon fanden. Andererseits könnte der Versuchsaufbau eines hypothetischen Semesterverlaufs keine ernsthafte Modulwahl der Teilnehmenden hervorgerufen haben, was weiterführende Forschung durch Testung in Realsituationen prüfen könnte.

Darüber hinaus könnte die Auswertung studienorganisatorischer Bedürfnisse aus dem Test die Datenerhebung insofern beeinflusst haben, dass Bedürfnisse vermehrt mit Bezug zu den gezeigten Funktionalitäten genannt wurden. Die Nennung bestimmter Bedürfnisse und Tätigkeiten könnte somit weniger aus dem alltäglichen Studienkontext heraus, sondern im Zusammenhang mit der Testinteraktion entstanden sein. Dem gegenüber ermöglichte der Testaufbau mittels Semesterszenario einen Blick über den konkreten Prototyp hinaus, was die Nennung zahlreicher Vorschläge bestätigt.

Abschließend ist aufgrund der persönlichen Annahmen sowie Tests mit Studierenden der Otto-Friedrich-Universität Bamberg eine Eingrenzung der Ergebnistgültigkeit auf das

dortige studentische Leben vorzunehmen. So basiert etwa das Konzept aus Tätigkeiten und deren zeitlicher Positionierung auf dem Semesterzeitstrahl teilweise auf persönlichen Studienerfahrungen und wurde universitätsintern evaluiert. Eine Allgemeingültigkeit müsste daher in größer angelegten Studien überprüft werden.

7.3.3 Ausblick auf zukünftige Forschung

Die Ergebnisse der Evaluation des Prototyps liefern mit Blick auf Usability und Vorschlägen durch die Teilnehmenden wertvolle Hinweise für die Weiterentwicklung adaptiver UI im DSA Baula.

So könnten zukünftige Erarbeitungen das Prinzip der Adaptivität stärker nutzen, indem individuelle Nutzungsdaten – etwa zu Lernzeiten oder Terminwahrnehmung – für personalisierte Empfehlungen herangezogen werden. Gleichzeitig zeigte sich, dass die Balance zwischen automatischer und expliziter Anpassung sorgfältig zu gestalten ist, da Studierende den Aufwand manueller Eingaben vermeiden, aber auch nicht ständig mit Rückfragen konfrontiert werden möchten.

Mit weiterem Fokus auf Nutzungsdaten konnte in diesem Prototyp die Verwendung von Interaktionsdaten unter anderem aufgrund der zu kurzen Evaluationslänge nicht integriert werden. Zukünftige Forschung könnte die in diesem Zusammenhang ausgeschlossenen AUI-Konzepte und Anpassungsanforderungen dieser Arbeit aufgreifen – unter Verwendung moderner technischer Umsetzungen mittels Algorithmen des Maschinellen Lernens auf großer Datenbasis.

Da basierend auf den Usability-Tests eine adaptive Funktion oft für mindestens eine Teilnehmende ganz ausschaltbar sein sollte, könnte zukünftige Forschung klar definieren, wann Studierende in DSA Adaptivität und wann Anpassbarkeit bevorzugen. Zudem verdeutlichten die Rückmeldungen, dass Adaptivität nicht in allen Bereichen notwendig oder erwünscht ist. Funktionen, wie die Stundenplanansicht, profitieren teils mehr von klarer visueller Gestaltung als von adaptivem Verhalten.

Die Wirksamkeit adaptiver Funktionen hing stark von individuellen Lerngewohnheiten ab: Regelmäßige Lerntermine motivierten einige, andere empfanden sie als hinderlich und wollten diese erst kurz vor der Prüfungsphase einstellen. Daraus ergibt sich die moralische Frage, wie weit Adaptivität reichen darf, ohne problematisches Studienverhalten zu fördern. Dieses Spannungsfeld zwischen Adaptivität und Anleitung ermöglicht ein neues Feld für zukünftige Forschung.

In den Tests erkannten die Teilnehmenden die Grundlage der Kriterienpassung eher an den visuellen Hervorhebungen anstelle des prominenter platzierten, textuellen Tooltips. Somit stellt sich für weitergehende Forschung die Frage, welches Mittel zur Steigerung der Anpassungstransparenz besser geeignet ist.

Der in dieser Arbeit umgesetzte Prototyp hat konzeptuellen Charakter, weshalb weitere Forschung sich mit der tatsächlichen technischen Umsetzung der hier vorgestellten AUI-Konzepte in Baula auseinandersetzen könnte. Zudem ermöglichen die in dieser Arbeit umgesetzten Matrizen eine detaillierte Feststellung des Optimierungsbedarfs jeder Funktion je Bedürfnis. Somit kann die zukünftige Forschung eine zielgerichtetere Weiterentwicklung der aktuellen Arbeit vornehmen.

Die Erarbeitungen im Grundlagenkapitel zeigen auf, dass AUI im Lernbereich oft an Lernstile angepasst werden (siehe Kapitel 2.4.2). Ein möglicher Folgeschluss wäre die Verwendung von AUI im DSA Baula zur Anpassung an allgemeine organisatorische Planungs-

stile oder konkret an Planungsstile der Stundenplanerstellung, wie sie von Hirmer et al. (2023) schon erarbeitet wurden.

7.4 Abschließende Worte

Abschließend lässt sich aus den vorgestellten Erarbeitungen und Ergebnissen folgende übergeordnete Erkenntnis ableiten:

Es konnte aufgezeigt werden, dass Adaptive User Interfaces zur Personalisierung eines digitalen Studienassistenzsystems verwendet werden können. Dabei bestimmt jedoch die Granularität der Personalisierung den damit zusammenhängenden Aufwand und Erfolg.

Deshalb entstand bei Bearbeitung dieses Themas der abschließende Eindruck, dass neben *Personalisierung*, *Erhalt relevanter Informationen* und *Sicherheit* vor allem das Bedürfnis nach *Orientierung* im Studienalltag präsent war. Sei es bei der Modulwahl zwischen all den Informationen, im Vorlesungsalltag für eine Übersicht zu Terminen und Abgaben, bei der Einschätzung des Lernpensums oder nach nicht bestandenen Prüfungen.

Die Umsetzung von AUI in DSA zur Personalisierung kann deshalb besonders dann ohne vermehrten Aufwand möglich sein, wenn im Verlauf des Semesters mittels personalisierter Informationen und Erinnerungen zum richtigen Zeitpunkt Orientierung, Sicherheit und Struktur gegeben werden. Möglicherweise könnte das die Brücke zwischen Angebot und Studierenden darstellen, um abschließend das Eingangszitat dieser Arbeit aufzugreifen.

„Und es fehlt wie so ein Leitfaden. [...], der dich einfach so irgendwo hinbringt.“
(Transkript 1: 1, siehe *Transkript 1* in Anhang D).

„Ich finde es cool, dass man zu den wichtigen Terminen per Pop-up direkt gezwungen wird, sich damit auseinanderzusetzen.“ (Transkript 8: 10, siehe *Transkript 8* in Anhang D).

Literaturverzeichnis

- Bartel, Lena, Michaela Ochs, Tobias Hirmer und Andreas Henrich (2024): Design Principles for a Study Planning Assistant in Higher Education, in: *Proceedings of the 2024 Conference on Human Information Interaction and Retrieval*, S. 243–253.
- Brdnik, Saša und Boštjan Šumak (2022): Adaptive and Intelligent User Interfaces and How They Adapt to Users: A Systematic Mapping Study, S. 327–334.
- Carrera-Rivera, Angela, Felix Larrinaga, Ganix Lasa, Giovanna Martinez-Arellano und Gorka Unamuno (2024): AdaptUI: A Framework for the Development of Adaptive User Interfaces in Smart Product-Service Systems, in: *User Modeling and User-Adapted Interaction*, Bd. 34, Nr. 5, S. 1929–1980.
- Carrera-Rivera, Angela, Felix Larrinaga, Ganix Lasa, Daniel Reguera-Bakhache und Gorka Unamuno (2025): From Past to Present: Human–Machine Interfaces Evolve Toward Adaptivity, in: *Future Perspectives on Human-Computer Interaction Research: Towards the Year 2030*, S. 151–186.
- Ciolacu, Monica und Rick Beer (2016): Adaptive User Interface for Higher Education Based on Web Technology, in: *2016 IEEE 22nd International Symposium for Design and Technology in Electronic Packaging (SIITME)*, S. 300–303.
- Da Silva, Michael Rodrigues, Leticia Lopes Leite und Gleice Louise Garcia Costa Dos Santos (2022): Algorithms for the Development of Adaptive Web Interfaces: A Systematic Literature Review, in: *2022 XVII Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO)*, S. 01–08.
- De Freitas, Alexandre A. C., Murilo B. Scalser, Simone D. Costa und Monalessa P. Barcellos (2022): Towards an Ontology-Based Approach to Develop Software Systems with Adaptive User Interface, in: *Proceedings of the 21st Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*, S. 1–7.
- Dong, Xin, Xiangjie Kong, Fulin Zhang, Zhen Chen und Jialiang Kang (2016): OnCampus: A Mobile Platform towards a Smart Campus, in: *SpringerPlus*, Bd. 5, Nr. 1, S. 974.
- Galley, Kathrin, Isabell Mühlich, Patrick Bettinger und Kerstin Mayrberger (2017): Tablets im Studienalltag: Veränderung von Lernumgebungen und Verschiebung von Grenzen? Ergebnisse der UniPAD- Vertiefungsstudie, in: *Jahrbuch Medienpädagogik 13: Vernetzt und entgrenzt – Gestaltung von Lernumgebungen mit digitalen Medien*, S. 181–194.

- Gaspar-Figueiredo, Daniel, Marta Fernández-Diego, Silvia Abrahão und Emilio Insfran (2025): A Comparative Study on Reward Models for User Interface Adaptation with Reinforcement Learning, in: *Empirical Software Engineering*, Bd. 30, Nr. 4, S. 109.
- Geis, Thomas und Guido Tesch (2019): *Basiswissen Usability und User Experience: Aus- und Weiterbildung zum UXQB Certified Professional for Usability and User Experience (CPUX) - Foundation Level (CPUX-F)*. 1. Auflage, Heidelberg, dpunkt.verlag.
- Germanakos, Panagiotis und Marios Belk (2016): Personalization in the Digital Era, in: *Human-Centred Web Adaptation and Personalization: From Theory to Practice*, S. 3–26.
- Großmann, Daniel und Christin Engel (2020): Determinanten des studentischen Workloads. Eine Übersicht und Modellskizze, in: *Studentischer Workload: Definition, Messung und Einflüsse*, S. 31–62.
- Großmann, Tobias und Tobias Wolbring (2020): Studentischer Workload: Zum Verhältnis von Konzeption und Praxis, in: *Soziologie - Forum der Deutschen Gesellschaft für Soziologie*, Nr. 4, S. 436–461.
- Gullà, Francesca, Silvia Ceccacci, Michele Germani und Lorenzo Cavalieri (2015): Design Adaptable and Adaptive User Interfaces: A Method to Manage the Information, in: *Ambient Assisted Living*. Bd. 11, S. 47–58.
- Gumhold, Martin und Michael Weber (2003): Internetbasierte Studienassistenten am Beispiel von SASy, in: *doIT Software-Forschungstag*.
- Haderer, Bernhard und Monica Ciolacu (2022): Education 4.0: Artificial Intelligence Assisted Task- and Time Planning System, in: *Procedia Computer Science*, Bd. 200, S. 1328–1337.
- Hirmer Tobias Ochs, Michaela, Sebastian Rottmann, Katherina Past und Andreas Henrich (2023): Course Selection Criteria and Digital Assistance in a Modularized World, in: *ICERI2023 Proceedings*, S. 4626–4631.
- Hirmer, Tobias, Jana Etschmann und Andreas Henrich (2022): Requirements and Prototypical Implementation of a Study Planning Assistant in CS Programs, in: *2022 International Symposium on Educational Technology (ISET)*, S. 281–285.
- Hirmer, Tobias, Michaela Ochs und Andreas Henrich (2024): Baula – die digitale Studienplanungsassistentin an der Universität Bamberg, in: *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, Bd. 19, Nr. 4, S. 15–36.
- Hussain, Jamil, Anees Ul Hassan, Hafiz Syed Muhammad Bilal, Rahman Ali, Muhammad Afzal, Shujaat Hussain, Jaehun Bang, Oresti Banos und Sungyoung Lee (2018): Model-Based Adaptive User Interface Based on Context and User Experience Evaluation, in: *Journal on Multimodal User Interfaces*, Bd. 12, Nr. 1, S. 1–16.
- Hwang, Wonil und Gavriel Salvendy (2010): Number of People Required for Usability Evaluation: The 10±2 Rule, in: *Communications of the ACM*, Bd. 53, Nr. 5, S. 130–133.

- Karrenbauer, Christin, Tim Brauner, Claudia M. König und Michael H. Breitner (2023): Design, Development, and Evaluation of an Individual Digital Study Assistant for Higher Education Students, in: *Educational Technology Research and Development*, Bd. 71, Nr. 5, S. 2047–2071.
- Karrenbauer, Christin, Claudia M. König und Michael H. Breitner (2021): Individual Digital Study Assistant for Higher Education Institutions: Status Quo Analysis and Further Research Agenda, in: *Innovation Through Information Systems*, S. 108–124.
- Khamaj, Abdulrahman und Abdulelah M. Ali (2024): Adapting User Experience with Reinforcement Learning: Personalizing Interfaces Based on User Behavior Analysis in Real-Time, in: *Alexandria Engineering Journal*, Bd. 95, S. 164–173.
- Kiran Challa, Venkata Naga Sai (2023): Adaptive User Interfaces: Personalizing User Experience User Profiling and Modeling, in: *Journal of Artificial Intelligence & Cloud Computing*, Bd. 2, Nr. 2, S. 1–12.
- Kiy, Alexander und Ulrike Lucke (2018): Mobile Unterstützung im Studienalltag zwischen Generalität und Individualität, in: *Handbuch Mobile Learning*, S. 777–808.
- Kolekar, Sucheta V., Radhika M. Pai und Manohara Pai M. M. (2019): Rule Based Adaptive User Interface for Adaptive E-learning System, in: *Education and Information Technologies*, Bd. 24, Nr. 1, S. 613–641.
- König, Claudia M., Nadine Guhr, Julia Svetachova und Michael H. Breitner (2021): Anforderungsanalyse und kritische Erfolgsfaktoren für einen digitalen Studienassistenten,
- König, Claudia M., Christin Karrenbauer und Michael H. Breitner (2023): Critical Success Factors and Challenges for Individual Digital Study Assistants in Higher Education: A Mixed Methods Analysis, in: *Education and Information Technologies*, Bd. 28, Nr. 4, S. 4475–4503.
- Kuckartz, Udo und Stefan Rädiker (2022): *Qualitative Inhaltsanalyse: Methoden, Praxis, Computerunterstützung: Grundlagentexte Methoden*. 5. Auflage, Weinheim Basel, Beltz Juventa. 274 S.
- Kuhlee, Dina (2020): Brauchen wir eine Workload-Diskussion? Zur Rolle formaler Studienworkloads für das Lern- und Studierhandeln. Eine empirische Studie bei Lehramtsstudierenden des Master of Education, in: *Studentischer Workload: Definition, Messung und Einflüsse*, S. 293–312.
- Lavie, Talia und Joachim Meyer (2010): Benefits and Costs of Adaptive User Interfaces, in: *International Journal of Human-Computer Studies*, Bd. 68, Nr. 8, S. 508–524.
- Lorås, Madeleine und Trond Aalberg (2021): Characteristics of the Student-Driven Learning Environment in Computing Education: A Case Study on the Interaction between Educational Design and Study Behavior, in: *Proceedings of the 26th ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education V. 1*, S. 11–17.
- Mayrberger, Kerstin und Patrick Bettinger (2014): Entgrenzung akademischen Lernens mit mobilen Endgeräten Nutzungspraktiken Studierender in ihrer persönlichen Ler-

- numgebung, in: *Jahrbuch Medienpädagogik 11: Diskursive und produktive Praktiken in der digitalen Kultur*, S. 155–172.
- Mayring, Philipp (2015): *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken*. 12., überarbeitete Auflage, Weinheim; Basel, Beltz.
- Mbilinyi, Ashery, Shinobu Hasegawa und Akihiro Kashihara (2016): Design for Adaptive User Interface for Modeling Students' Learning Styles, in: *Human Interface and the Management of Information: Applications and Services*, S. 168–177.
- Metzger, Christiane und Rolf Schulmeister (2020): Zum Lernverhalten im Bachelorstudium. Zeitbudget-Analysen studentischer Workload im ZEITLast-Projekt, in: *Studentischer Workload: Definition, Messung und Einflüsse*, S. 233–251.
- Miraz, Mahdi H., Maaruf Ali und Peter S. Excell (2021): Adaptive User Interfaces and Universal Usability through Plasticity of User Interface Design, in: *Computer Science Review*, Bd. 40, S. 1–26.
- Multrus, Frank, Sandra Majer, Tino Bargel und Monika Schmidt (2017): Studiensituation und studentische Orientierungen : 13. Studierendensurvey an Universitäten und Fachhochschulen,
- Nishat, Atika (2025): Leveraging Context-Aware Machine Learning to Enhance Personalization in Adaptive User Interfaces: A Study on User Engagement and Experience in Human-Computer Interaction, in: *Global Research Review*, Bd. 1, Nr. 1, S. 97–107.
- Nwankwo, Wilson (2018): Interactive Advising with Bots: Improving Academic Excellence in Educational Establishments, in: *American Journal of Operations Management and Information Systems*, Bd. 3, Nr. 1, S. 6.
- Ochs, Michaela, Tobias Hirmer und Andreas Henrich (2023): *Studierende und die Studienplanung: Untersuchung von Herausforderungen und Entwicklungsperspektiven eines digitalen Studienplanungsassistenten*. Zenodo.
- Paramythis, Alexandros, Arne Totter und Constantine Stephanidis (2001): A Modular Approach to the Evaluation of Adaptive User Interfaces, in: *Proceedings of the 1st Workshop on Empirical Evaluation of Adaptive Systems (UM'01)*. Presented at the 1st Workshop on Empirical Evaluation of Adaptive Systems, held in conjunction with the User Modeling 2001 Conference, Sonthofen, Germany, S. 9–24.
- Riihiaho, Sirpa (2018): Usability Testing, in: *The Wiley Handbook of Human Computer Interaction*, S. 255–275.
- Saif, Ali, Mohammad Taha Zakir, Agha Ali Raza und Mustafa Naseem (2024): EvolveUI: User Interfaces That Evolve with User Proficiency, in: *Proceedings of the 7th ACM SIGCAS/SIGCHI Conference on Computing and Sustainable Societies*, S. 230–237.
- Schulmeister, Rolf (2022): Die Varianz im Studierverhalten, in: *Zeitschrift für Hochschulentwicklung*, Bd. 17, Nr. 2, S. 81–100.
- Shrestha, Sushil, Prashant Poudel, Siza Adhikari und Isha Adhikari (2022): Adaptive Menu: A Review of Adaptive User Interface, in: *Trends in Computer Science and Information Technology*, Bd. 7, Nr. 3, S. 103–106.

- Sili, Miroslav, Markus Garschall, Martin Morandell, Sten Hanke und Christopher Mayer (2016): Personalization in the User Interaction Design, in: *Human-Computer Interaction. Theory, Design, Development and Practice*, S. 198–207.
- Suryani, Mira, Harry Budi Santoso, Rizal Fathoni Aji, Setiawan Hadi und Martin Schrepp (2025): User Interaction Behavior Analysis for Cognitive Load Detection in Online Learning Processes, in: *Design, User Experience, and Usability*, S. 386–403.
- Suvethan, N, K Avenash, M A Q Huzaim und R Mathusagar (2016): Virtual Student Advisor Using NLP and Automatic Appointment Scheduler and Feedback Analyser, Bd. 7, Nr. 2.
- Toth, Christian (2020): Studierendenberatung zwischen Studienorganisation und Selbstfindung, in: *Beratung pädagogisch ermöglichen?!: Bedingungen der Gestaltung (selbst-)reflexiver Lern- und Bildungsprozesse*, S. 77–90.
- Velsen, Lex Van, Thea Van Der Geest, Rob Klaassen und Michaël Steehouder (2008): User-Centered Evaluation of Adaptive and Adaptable Systems: A Literature Review, in: *The Knowledge Engineering Review*, Bd. 23, Nr. 3, S. 261–281.
- Wang, Wei, Hourieh Khalajzadeh, John Grundy, Anuradha Madugalla, Jennifer McIntosh und Humphrey O. Obie (2024): Adaptive User Interfaces in Systems Targeting Chronic Disease: A Systematic Literature Review, in: *User Modeling and User-Adapted Interaction*, Bd. 34, Nr. 3, S. 853–920.
- Watanobe, Yutaka, Md. Mostafizer Rahman, Alexander Vazhenin und Jun Suzuki (2021): Adaptive User Interface for Smart Programming Exercise, in: *2021 IEEE International Conference on Engineering, Technology & Education (TALE)*, S. 01–07.
- Wendt, Claudia, Annika Rathmann und Philipp Pohlenz (2016): Erwartungshaltungen Studierender im ersten Semester: Implikationen für die Studieneingangsphase, in: *Pädagogische Hochschulentwicklung: Von der Programmatik zur Implementierung*, S. 221–237.
- Yigitbas, Enes, Klementina Josifovska, Ivan Jovanovikj, Ferhat Kalinci, Anthony Anjorin und Gregor Engels (2019): Component-Based Development of Adaptive User Interfaces, in: *Proceedings of the ACM SIGCHI Symposium on Engineering Interactive Computing Systems*, S. 1–7.

Anhang

Anhang A Konzeptionelle Ergebnisse der Anpassungsmatrix

Tabelle 5: Ergebnisse der Anpassungsmatrix zur Modulwahl-Funktionalität. Quelle: Eigene Darstellung.

Anpassung	Modulwahl
Nutzerin	
Kompetenz/ Wissen/ Fähigkeiten	Hervorhebung passender Module basierend auf Studiengang und Vorwissen
Aufgabe	Hervorhebung Funktion, wenn System Modulwahl als angezielte Aufgabe der Nutzerin erkennt
Demografie	Hervorhebung passender Module basierend auf Studiengang und Vorbelegung
Verhalten/ Aktivität Interface	häufig angeklickte Module & Module, auf denen länger verweilt wurde, werden in Modulliste priorisiert angezeigt
Präferenzen	Hervorhebung Erreichen Präferenz-Ziel in Anzeige ECTS-Belegung
	Hervorhebung passender Module basierend auf Präferenzen (Interesse, ECTS-Anzahl, Zeit, Belegung mit Studienfreundinnen)
soziale Aktivitäten	Hervorhebung persönlich für Modulentscheidung relevanter Modulinformationen basierend auf Präferenzen (z.B. ECTS, Inhalt, Prüfungsart)
	Hervorhebung passender Module basierend auf Aktivitäten mit Studienfreundinnen
Umwelt	
Zeit	Anzeige der Funktion nur in den ersten Semesterwochen

Legende: Anpassung des Aussehens Anpassung des Inhalts Anpassung des Verhaltens

Tabelle 6: Ergebnisse der Anpassungsmatrix zur Kalender-Funktionalität. Quelle: Eigene Darstellung.

Anpassung	Termin- und Aufgabenkalender
Nutzerin	
Kompetenz/ Wissen/ Fähigkeiten	Anpassung Automatisierung & Anzeige relevanter Informationen an festgestellte Planungskompetenz (je geringer, desto automatisierter)
Aufgabe	Hervorhebung Teilfunktion, wenn System eine Aufgabe im Termin- und Aufgabenkalender als angezielte Aufgabe der Nutzerin erkennt
Verhalten/ Aktivität Interface	Hervorhebung einer Aufgabe basierend auf häufigen Klicks darauf
	Einblenden Anzeige weiterer Personen, die Aufgabe bearbeiten, basierend auf langer Verweildauer auf Aufgabe
	Aufgaben, die häufig verschoben werden, nach hinten priorisieren
Präferenzen	Auswahl automatische Übernahme Zeiten der gewählten Module & (Prüfungs-)Termine in Terminkalender
	Anpassung an gewünschten Grad der Automatisierung von Erstellung & Verwaltung Aufgaben (z.B. automatisch Vor-/Nachbereitung aller Kapitel eines Moduls erfassen)
	Auswahl zu erstellender Termine & Aufgaben aus den Teilbereichen Lehrbetrieb, Lernen & Prüfung; z.B. Anmeldung zu Modulen & Lehrveranstaltungen zu Semesterbeginn basierend auf Modulwahl
	Auswahl Anzeige persönlich relevanter Informationen von Aufgaben & Terminen (z.B. Deadline, Prio, Teilschritte, ...)
	Priorisierung der Aufgaben basierend auf Präferenzen der Nutzerin
	Ansichtsmodus Terminkalender (Woche, Monat)
soziale Akti- vitäten	für Aufgaben, die häufig verschoben werden bzw. Deadline zu nahe kommen, Freundinnen vorschlagen zur gemeinsamen Erledigung
Umwelt	
Software	Aktualisierung Lernaufgaben & Lernpläne basierend auf Erscheinen zugehöriger Prüfungstermine
	automatischer Eintrag Prüfungstermine in Terminkalender basierend auf Modulwahl
Zeit	Relevanz der Anzeige steigt mit Semesterverlauf; Vorlesungszeit Schwerpunkt Veranstaltungen & Lernen; Prüfungszeit Schwerpunkt Lernen & Prüfungsvorbereitung
	erledigte Aufgaben und Aufgaben, die zeitlich weit im Voraus liegen, ausblenden

	Hervorhebung von Aufgaben, die zeitlich an ihre Grenzen kommen
	Meldung an Nutzerin, wenn Terminkollisionen auftauchen
	Aufgabe verschieben: automatisch neuer Zeitvorschlag, wenn Bearbeitungszeitraum überschritten
	neue Aufgabe erfassen: Vorschlag Bearbeitungszeitraum einer Aufgabe basierend auf Terminkalender & Deadline
Standort	Meldung an Nutzerin, wenn räumliche Hindernisse bei Aufgaben auftauchen

Legende: Anpassung des Aussehens Anpassung des Inhalts Anpassung des Verhaltens

Tabelle 7: Ergebnisse der Anpassungsmatrix zur Funktionalität der Prüfungsnachbereitung. Quelle: Eigene Darstellung.

Anpassung	Prüfungsnachbereitung
Nutzerin	
Präferenzen	Anzeige persönlicher Ergebnisse und Vergleich mit eingegebenen Erwartungen Anzeige Klausureinsichtnahmetermine für hohe Diskrepanz zu Erwartungen & schlechten Noten
Umwelt	
Software	nicht bestandene Prüfungen nach Erhalt der Note automatisch für Semesterplan kommendes Semester aufnehmen
Zeit	Anzeige von abgelegten Prüfungen und zugehörigen Noten in vorlesungsfreier Zeit

Legende: Anpassung des Aussehens Anpassung des Inhalts Anpassung des Verhaltens

Anhang B Leitfaden zur Testdurchführung

B.1 Einführendes Briefing

- Wir führen gleich gemeinsam einen Test an einem Prototyp durch, mit dessen Hilfe ich unter anderem etwas über Bedürfnisse Studierender bei der Studienorganisation und deine Meinung zum gezeigten interaktiven Prototyp lernen möchte. Dabei befinden wir uns im Szenario vom kommenden Semester und gehen mit jeder Aufgabe (insgesamt 6 Stück) zeitlich ein paar Schritte auf dem Zeitstrahl entlang.
- Hierfür ist vorab relevant zu wissen:
 - Studienorganisation meint alle organisatorischen Tätigkeiten, die du im Laufe eines Semesters durchführst. Dazu gehören Dinge, wie die Rückmeldung zum neuen Semester, die Wahl neuer Module, Anmeldung zu Projekten, die in den Vorlesungen anfallenden Aufgaben zu organisieren, etc.
 - Baula: ist das Studienassistenzsystem der Universität Bamberg, das dich schwerpunktmäßig bei der (langfristigen) Modulplanung unterstützt.
 - Prototyp: erweitert Baulas Funktionen und soll dich auf das Semester gesehen an verschiedenen Stellen im Studienalltag unterstützen.
- Ich werde dich gleich bitten, Aufgaben mit dem Prototyp durchzuführen. Dabei wirst nicht *du* getestet, sondern der Prototyp, und du kannst nichts falsch machen. Ich werde keine Hilfestellungen geben – nur, wenn du nicht weiterkommst.
- Wir führen den Test im Think Aloud durch: Bitte denke laut während der Sitzung. Beschreibe, was du tust und welche Gedanken dir beim Sehen des Prototyps und Erledigen der Aufgaben in den Kopf kommen. Bitte richte besonderes Augenmerk während des Testens und beim Aussprechen deiner Gedanken auf folgende Stichpunkte (schreibe sie bitte auf einen Zettel, damit sie präsent sind):
 - Funktion vs. Bedürfnisse/Wünsche: Inwieweit werden deine studienorganisatorischen Bedürfnisse / Wünsche durch die gezeigte Funktion angesprochen?
 - Meinung zur Funktion: Wie findest du die gezeigte Funktion? Was könnte man ändern? Was ist gut? Schlecht? Wie nützlich ist sie?
- Ein weiterer Hinweis zum Test: Neben dem konkreten Design geht es mir auch darum, die Ideen und Konzepte hinter den Funktionen zu testen. Feedback zu beidem ist super.
- Ich zeichne deine Systeminteraktionen mittels Bildschirmaufnahme zur anschließenden Analyse mit einer Software auf.

B.2 Interviewfrage

Wenn du dich in das gesamte kommende Semester hineinversetzt – Welche studienorganisatorischen Tätigkeiten kommen dir in den Sinn und welche Bedürfnisse und Wünsche sind damit verbunden? Gib deine Antwort gerne monatsweise für einen zeitlichen Leitfaden.

B.3 Usability-Testaufgaben

Tabelle 8: Schematischer Ablauf der Usability-Tests. Quelle: Eigene Darstellung.

Einleitung in das Szenario	Aufgabe	Weitere Systemanweisungen
Aufgabe 1 (01.10.2025):		
Du bist Studentin der <i>Angewandten Informatik</i> und verwendest Baula zur Organisation deiner studienorganisatorischen Tätigkeiten. Wir haben den 01.10.2025, zwei Wochen vor Vorlesungsbeginn. Du hast dich in Baula eingeloggt.	Informiere dich über die Modulauswahl des neuen Semesters und passe sie an deine persönlichen Präferenzen und Hintergründe an. Finde dabei heraus, wie viele ECTS du im <i>A3-WP-Bereich</i> belegen kannst. Wähle 3 Module aus, die du dir für den weiteren Entscheidungsprozess vormerken möchtest. Klicke nur nach Absprache auf <i>Weiter</i> und <i>Speichern</i> .	Vorbelegung: Du hast in <i>A2 (Pflichtbereich)</i> <i>Algorithmen und Datenstrukturen</i> , in <i>A2 (Wahlpflichtbereich)</i> 3 Module schon belegt und den gesamten <i>A3-Pflichtbereich</i> . Zu deinen Interessen zählt unter anderem <i>Computergrafik</i> . Konflikte: Füge <i>Computergrafik</i> , <i>Interaktive Systeme</i> und <i>Foundations of Program Semantics</i> hinzu.
Aufgabe 2 (13.10.2025):		
Wir haben den 13.10.2025, erster Vorlesungstag. Du hast dich entschieden, die in der Modulwahl markierten Module zu belegen. Konkret sind es die Module <i>Computergrafik und Animation</i> , <i>Einführung in Maschinelles Lernen</i> und <i>Einführung in die Robotik</i> .	Sieh dir deinen Stundenplan an und erstelle anschließend für deine belegten Module im Stundenplan Vor- und Nachbereitungstermine, wie sie für deine Studienorganisation hilfreich wären. Klicke nur nach Absprache auf <i>Weiter</i> und <i>Speichern</i> .	Nenne mündlich, welche Termine du warum auswählen würdest und vergib am System aus Zeitgründen 3 Stück.
Aufgabe 3 (06.11.2025):		
Wir haben nun den 06.11.2025, ein paar Wochen nach Semesterbeginn und du bist mitten im Vorlesungsalltag angekommen. Dir fällt auf, dass du einen Nachbereitungstermin verschieben musst. Weiterhin kannst du ein aktuelles Übungsblatt sowie 2 vergangene Nachbereitungstermine als <i>erledigt</i> abhaken.	Lade die Seite neu. Überprüfe deine Terminkalendereinträge aus den vergangenen Wochen und passe sie an deinen Bearbeitungsstand an: Verschieben eines Nachbereitungstermins, Abhaken von zwei Nachbereitungsterminen und einem Übungsblatt. Klicke nur nach Absprache auf <i>Weiter</i> und <i>Speichern</i> .	

Anhang

Einleitung in das Szenario	Aufgabe	Weitere Systemanweisungen
Aufgabe 4 (17.11.2025):		
Wir haben nun den 17.11.2025 und die Prüfungstermine wurden eben veröffentlicht. Du hast deine Prüfungen für <i>Computergrafik und Animation</i> , <i>Einführung in Maschinelles Lernen</i> und <i>Einführung in die Robotik</i> angemeldet.	Lade die Seite neu. Erstelle für die Prüfungen Lerntermine, basierend auf deinen Präferenzen. Überprüfe anschließend deine geplanten Termine im Kalender. Klicke nur nach Absprache auf <i>Weiter</i> und <i>Speichern</i> .	Nenne mündlich, welche Termine du auswählen würdest und vergib am System aus Zeitgründen pro Prüfung 1 Lerntermin.
Aufgabe 5 (25.01.2026):		
Wir haben den 25.01.2026 und wir befinden uns in der letzten Vorlesungswoche. Die Prüfungsabmeldung lässt du verstreichen und du bist für alle drei Prüfungen angemeldet.	Informiere dich zu deinen Prüfungen und vergib deine Erwartungen daran. Klicke nur nach Absprache auf <i>Weiter</i> und <i>Speichern</i> .	
Aufgabe 6 (01.03.2026):		
Wir haben den 01.03.2026 und damit vorlesungsfreie Zeit. Du hast all deine Prüfungen absolviert und mittlerweile alle Noten erhalten.	Lade die Seite neu. Sieh dir deine Noten an und überprüfe die Systemaktion(en) basierend auf deinen Entscheidungen zum Angebot des Systems. Klicke nur nach Absprache auf <i>Weiter</i> und <i>Speichern</i> .	

Anhang C Auflistung der kodierten Ergebnisse

C.1 Studienorganisatorische Tätigkeiten

Tabelle 9: Übersicht kodierter studienorganisatorischer Tätigkeiten mit Häufigkeiten.
Quelle: Eigene Darstellung.

Studienorganisatorische Tätigkeit	Personen
Stundenplan	
Informieren über angebotene Module (z.B. Modulhandbuch)	8
Erstellung des Stundenplans (z.B. UnivIS)	8
Wahl und Anmeldung von Übungen eines Moduls	2
Wahl und Anmeldung von Seminaren und Projekten	3
Auswahlkriterien Module: Anforderungen, zeitliche Passung	4
Weitere Auswahlkriterien: Wiederholungen, Standortüberschneidungen, Interessen, Vorkenntnisse, Job	6
Kurswechsel oder Entscheidung zwischen Kursen	3
Lehrveranstaltungen	
Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen	9
Organisation von Lehrmaterialien (Folien, Videos im VC)	4
Organisation des Veranstaltungsbesuchs (Adressen, Räume, Busverbindungen)	3
Besprechungen mit Gruppen oder Dozentinnen, Nachfragen bei Kommilitoninnen	3
Planung der Vor- und Nachbereitung im Kalender	3
Direkte Nachbereitung nach Vorlesung	2
Inhaltliche Vorbereitungen: Unterlagen organisieren, anschauen, Fragen notieren	2
Inhaltliche Nachbereitung: Rezeption von Notizen, Bearbeitung von Aufgaben	3
Lernen	
Prüfungsvorbereitung	5
Prüfungsvorbereitung: Sammeln prüfungsrelevanter Inhalte, Altklausuren, Vorlesungsfolien)	2
Lernen während der Vorlesungszeit	1
Lernen einen Monat vor Klausur	4
Prüfungen	
Anmeldung zu Klausuren	4

Studienorganisatorische Tätigkeit	Personen
Informationen zu Prüfungszeit und -ort suchen	4
Entscheidung, eine angemeldete Klausur zu schreiben	1
Schreiben der Klausuren	5
Ergebnisse einsehen	3
Ergebnisse notieren	2
Abgaben	4
Hausarbeiten, Portfolios, Gruppenarbeiten	3
Austausch über Schwierigkeit der Klausuren	1
Übergreifende Tätigkeiten	
Nutzung eines Kalenders für Termine, Studium und Privates	5
Verwendung einer App zur Sammlung von Aufgaben und Terminen	2
Zeitmanagement: Bearbeitung gesetzter Terminblöcke, Suchen von Informationen	3
Bürokratische Tätigkeiten	
Rückmeldung zum neuen Semester	4
Organisation von Bescheinigungen	2
Studienorganisationskontext	
Anmeldung zu Hochschulsportkursen	2
Gremienarbeit	1
Anmeldung zu Sprachkursen	1

C.2 Studienorganisatorische Bedürfnisse

C.2.1 Interviewfrage

Tabelle 10: Übersicht aus der Interviewfrage kodierter studienorganisatorischer Bedürfnisse mit Häufigkeiten. Quelle: Eigene Darstellung.

Bedürfnisnennung	Personen
Stundenplanorganisation	
<i>Bedürfnis: Personalisierung</i>	
Beachtung persönlicher (Arbeits-)Zeiten	3
Beachtung der Lehrveranstaltungsstandorte	2
Tägliche Bündelung von Lehrveranstaltungen	2
<i>Bedürfnis: Erhalt relevanter Informationen</i>	
Informationen zum Modulangebot	3
Bekanntgabe der Projekt-/Seminarthemen	1
Bekanntgabe der Gruppenzuweisungen	1
<i>Bedürfnis: Orientierung</i>	
Anleitung bei der Auswahl von Modulen	2
Anleitung bei der Anmeldung von Modulen	1

Anhang

Bedürfnisnennung	Personen
Überschneidungen bei der Modulwahl im Blick behalten <i>Bedürfnis: Sicherheit</i>	1
Erfolgreiche Anmeldung zu Projekten und Modulen	2
Lehrveranstaltungsorganisation	
<i>Bedürfnis: Erhalt relevanter Informationen</i>	
Neuigkeiten und Inhalte zu Modulen (z. B. Vorlesungsfolien)	2
Modulinhalte trotz Fehlen vor Ort erhalten <i>Bedürfnis: Reduktion von Aufwänden</i>	1
Ein System statt vieler nutzen	1
Angebot von Onlinekursen	1
Weniger Standortwechsel zwischen Lehrveranstaltungen <i>Bedürfnis: Sicherheit</i>	1
Persönliches Einrichten im Vorlesungsraum (z. B. Sitzkissen)	1
Blockveranstaltungen nicht verpassen <i>Bedürfnis: Entscheidungsunterstützung</i>	1
Besuch einer Lehrveranstaltung lohnenswert	1
Lernorganisation	
<i>Bedürfnis: Orientierung</i>	
Als Studienanfänger:in das Lernen lernen	1
Workload-Vorgaben in passende Lernzeiten umsetzen <i>Bedürfnis: Personalisierung</i>	1
Individuelle Fragen zum Lernen stellen können <i>Bedürfnis: Reduktion Arbeitsaufwand</i>	1
Arbeitsaufwand durch Lernmaterial reduzieren <i>Bedürfnis: Unterstützung bei Entscheidungen</i>	1
Priorisierung von Modulen bei Lernstress <i>Bedürfnis: Selbstreflexion</i>	1
Reflexion des Lernverhaltens aus vorherigen Semestern	1
Prüfungsorganisation	
<i>Einzelnennungen verschiedener Bedürfnisse</i>	
Sicherheit: Abgabefristen nicht verpassen	1
Orientierung: Prüfungsleistungen im Blick behalten	1
Entscheidungen: Zeitmanagement bei Prüfungsleistungen	1
Information: Änderungen von Prüfungsräumen rechtzeitig erhalten	1
Personalisierung: Beeinträchtigungen durch Nachteilsausgleiche beachten	1

C.2.2 Test

Tabelle 11: Übersicht aus dem Test kodierter studienorganisatorischer Tätigkeiten mit Häufigkeiten. Quelle: Eigene Darstellung.

Bedürfnisnennung	Personen
Stundenplanorganisation	
<i>Bedürfnis: Personalisierung</i>	
Berücksichtigung der Vorbelegung	2
Berücksichtigung der Vergabe von Interessen	2
Berücksichtigung des Arbeitsalltags durch Zeitvergabe	1
Bewertung von Seminar- und Projektthemen nach Interessen	1
Persönliche Passung der Modulliste	2
Interessenpassung zu Beginn des Studiums weniger relevant	2
Personalisierung der Modulliste nach ECTS-Zahl	2
Priorisierung der Kriterien	1
Anzeige bestandener Module in Modulliste unerwünscht	2
<i>Bedürfnis: Entscheidungsunterstützung</i>	
Anzeige personalisierter Kriterien und Informationen	8
Unterstützung bei Lösung von Vorlesungskonflikten	2
Keine Unterstützung bei Lösung von Vorlesungskonflikten	1
Fehlende Infos zu Relevanz von Vorlesungen/Übungen eines Moduls	2
Fehlender Unterschied zwischen Pflicht- und Wahlpflichtmodulen	3
Fehlende Berücksichtigung des Vorlesungsstandorts	3
Lehrveranstaltungen nach besserer Bündelung wählen	2
<i>Bedürfnis: Erhalt relevanter Informationen</i>	
Anzeige relevanter Informationen zu Modulen	5
Hinweis bei Modulkonflikten	4
Übersichtlichkeit der Modulliste	3
Fehlende Modulinformationen	4
<i>Bedürfnis: Orientierung</i>	
Vergabemöglichkeit von Interessen	3
Überforderung durch Interessenvergabe am Studienanfang	1
Fehlender Unterschied zwischen Pflicht- und Wahlpflichtmodulen	2
Vormerkung von Klausureinsicht/nicht bestandenem Modul hilfreich	1
Fehlende Berücksichtigung Modulangebot nächstes Semester für Vormerkung	1
Persönliche Sortierung der Inhaltsblöcke bei Modulinformation	1
<i>Bedürfnis: Sicherheit</i>	
Sortierung und Hinweis voll belegte Modulgruppe	2
Erkennbarkeit individueller Anforderungen des Studiengangs	2
Fehlerpotenzial bei Auswahlmöglichkeit in belegten Modulgruppen	1
Fehlervermeidung durch Modulgruppen-Pop-up	1
<i>Bedürfnis: Reduktion von Aufwänden</i>	
Anzeige persönlicher Modulgruppenbelegung statt manueller Pflege	1

Bedürfnisnennung	Personen
Anzeige von Modulinformationen und Veranstaltungen zusammen	2
Aufmerksamkeit auf persönlich passende Einträge der Modulliste	1
Aufwand durch manuelle Eingabe bestandener Module	1
Fehlende Auswahlmöglichkeit bei fehlender Vorbelegung in Modulinformationen	1
<i>Bedürfnis: Anpassung</i>	
Änderung der Modulwahlkriterien im Profil	1
Prüfungsinfos in Modulwahl- & Prüfungsbereich	1
Automatische Aktualisierung bestandener Module in Modulliste	1
Aus Modulwahl soll ab Zeitpunkt X Modulvormerkung werden	1
<i>Bedürfnis: Motivation</i>	
Wahl aus voll belegten Modulgruppen frustrierend	1
Anzeige von Pflichtmodulkonflikten frustrierend	1
Anzeige bestandener Module in Grün als potenzielle Motivation	1
Lehrveranstaltungsorganisation	
<i>Bedürfnis: Personalisierung</i>	
Vereinigung universitärer und privater Termine im Stundenplan	3
Differenzierung zwischen Vor- und Nachbereitungsterminen	3
Keine individuelle Vergabe von Vor-/Nachbereitungsterminen	4
Keine individuelle Definition von Relevanz Vor-/Nachbereitungstermine	3
Keine Stundenplananzeige nach 20 Uhr für individuelles Verhalten	2
Stundenplan farblich nicht persönlich einstellbar	2
Reizüberflutung UI bei Beeinträchtigung (z. B. ADS)	1
Fehlende Vergabe Vor-/Nachbereitung nach Schwierigkeit	1
Keine persönlichen Anmerkungen an Terminen möglich	1
<i>Bedürfnis: Orientierung</i>	
Übersicht aller Termine im Stundenplan	2
Übersicht aller Aufgaben und Abgaben im Stundenplan	2
Anzeige des Bearbeitungsstands im Stundenplan	1
Fehlende Relevanz zwischen Abgaben und Terminen	4
Anzeige aller Aufgaben in Offene-Aufgaben-Liste	1
Statistische Auswertung des bisherigen Planungsverhaltens	1
<i>Bedürfnis: Motivation</i>	
Feste Terminreihen Vor-/Nachbereitung	2
Frustration bei Nichteinhaltung Termine	1
Rote Anzeige verpasster Termine als Druck	3
Rote Anzeige verpasster Termine als Motivation	1
Motivation durch blaue Anzeige erfüllter Termine	1
Motivation zum Abhaken durch Anzeige unerledigter Termine	1
Demotivation bei regelmäßigem Vergessen des Abhakens	2
<i>Bedürfnis: Reduktion von Aufwänden</i>	
Aufwand durch Abhaken/Verschieben von Terminen	2
Mobile Ansicht unübersichtlich	1
Keine Navigation vom Termin im Stundenplan aus	1
Kein Kalenderimport privater Termine möglich	1

Bedürfnisnennung	Personen
Weniger Suchen durch automatische Aufgabenanzeige	1
<i>Bedürfnis: Anpassung</i>	
Anpassung von Terminreihen über Profil	2
Verlängern einzelner Termine	1
Spätere Modulbelegung nach Terminvergabe	1
Keine Umwandlung Vor-/Nachbereitung zu Lernterminen möglich	1
Gefühl für richtige Terminvergabe erst im Verlauf des Semesters	1
<i>Bedürfnis: Erhalt relevanter Informationen</i>	
Automatische Termine zu Vorlesungen & Vor-/Nachbereitung im Stundenplan	2
Anzeige von Abgabeterminen im Stundenplan	1
Fehlende Modulinfos zur Einschätzung des Terminbedarfs	1
Fehlende Anzeige verpasster Vorbereitungsstermine und Abgaben in Offene Aufgaben-Liste	1
<i>Bedürfnis: Sicherheit</i>	
Hervorhebung verpasster Aufgaben und Termine	2
Feste Vergabe von Vor-/Nachbereitungsterminen	1
Fehlende Erinnerungen an Abgabefristen und anstehende Termine	2
<i>Bedürfnis: Selbstreflexion</i>	
Tägliche Reflexion durch Nachbereitungstermine	1
Statistische Auswertung des Bearbeitungsstands	1
Keine Berücksichtigung von Vorkenntnissen & Schwierigkeit bei Terminvergabe	1
Kein Gefühl für benötigte Bearbeitungszeit bei Terminvergabe	1
<i>Bedürfnis: Entscheidungsunterstützung</i>	
Zeitmanagement durch Hervorhebung von Abgaben	1
Fehlende Beurteilung des Bedarfs an Vor-/Nachbereitung durch fehlende Infos zu Übungsgestaltung	1
Lernorganisation	
<i>Bedürfnis: Orientierung</i>	
Farbige Anzeige des Lernstands	5
Lernempfehlung zur Einschätzung von Startzeit und Terminmenge	4
Vergabe von Lernterminen für strikten Zeitplan	1
Grundlage für Lernempfehlung nicht verständlich	2
Fehlende genaue Anleitung nach Nichtbestehen eines Moduls	2
<i>Bedürfnis: Entscheidungsunterstützung</i>	
Lernempfehlung als Unterstützung bei Lernterminanzahl	3
Anzeige von Lernstand zur Lern-Priorisierung von Modulen	1
Anzeige von Notenerwartung zur Lern-Priorisierung von Modulen	1
Ableich von Lernstand und Notenerwartung zur Lern-Priorisierung von Modulen	1
Fehlende Empfehlung zur Länge von Lernterminen	1
Keine modulabhängige Lernterminanzahl gegeben	1
Fehlender Countdown zur Prüfung	1
<i>Bedürfnis: Motivation</i>	
Vorausplanende Lernterminvergabe	3

Bedürfnisnennung	Personen
Notenerwartung als Lernanreiz	2
Lernstand erzeugt Druck/Prüfungsangst	2
Nicht zu eigenem Lernverhalten passende Lernempfehlung macht schlechte Gefühle	1
<i>Bedürfnis: Personalisierung</i>	
Individuelle Vergabe des Lernstarts	3
Lange Lerntage für Zeit nach Vorlesungen einstellen	1
Lernempfehlung nicht zu individuellem Lernverhalten passend	2
Keine Anpassung der Lernempfehlung an eigenes Schwierigkeitsempfinden eines Moduls	1
Lernphasen nach 20 Uhr im Stundenplan nicht abbildbar	1
<i>Bedürfnis: Selbstreflexion</i>	
Reflexion des Lernverhaltens durch Lernstand	3
Statistik zu Abgleich Erwartung und Note	2
Unterstützung Lernen zu lernen durch regelmäßige Lerntermine	1
Lernstart basierend auf reflektierter Schwierigkeit eines Moduls	1
<i>Bedürfnis: Anpassung</i>	
Verschieben von Lernterminen und -reihen	3
Keine Anpassung Lernterminempfehlung an Notenerwartung	1
Keine Anpassung Notenerwartung an Lernverlauf	1
Keine langen Termine für nach Vorlesungsende während Vorlesungszeit einstellbar	1
Spät gewählte Module sollten Lernplan beeinflussen	1
<i>Bedürfnis: Sicherheit</i>	
Geplante Lerntermine statt Lernen nach Gefühl	1
Empfehlung für Anzahl an Lernterminen ermöglicht gute Planung	1
Keine Abgaben durch Anzeige in der <i>Offene Aufgaben-Liste</i> verpassen	1
Fehlende Vormerkung von Lernterminen nicht bestandenes Modul für kommendes Semester	1
<i>Bedürfnis: Erhalt relevanter Informationen</i>	
Fehlende Infos zur Schwierigkeit für Lernplanung Modul	2
Fehlender Austausch mit Studierenden zur Schwierigkeit eines Moduls	1
Prüfungsorganisation	
<i>Bedürfnis: Erhalt relevanter Informationen</i>	
Informationen im Prüfungsbereich	5
Fehlende prüfungsrelevante Modulinfos in Prüfungstabelle	2
Fehlende Angaben zu Prüfungsort in Prüfungstabelle	2
Fehlender Klausureinsichtstermin in Prüfungstabelle	1
Anzeige der Prüfungsanmeldung im Stundenplan	2
Anzeige von Abgaben im Stundenplan	1
Fehlende Anzeige verpasster Abgaben im Stundenplan	1
Mitteilung Prüfungstermine durch Lerntermin-Pop-up	3
Anzeige Klausureinsichtstermin im Noten-Pop-up	1
Anzeige Ort, Zeit und Hilfsmittel in Klausurterminen im Stundenplan	2
Anzeige Klausureinsichtstermin mit Hinweis im Stundenplan	1
<i>Bedürfnis: Sicherheit</i>	

Anhang

Bedürfnisnennung	Personen
Automatisches Vermerken von Klausureinsichtsterminen	5
Erinnerung an Prüfungsanmeldung durch Lerntermin-Pop-up	1
Anzeige prüfungsrelevanter Infos im Prüfungsbereich	1
Ausweishinweis zum Klausureinsichtstermin im Stundenplan	1
Fehlende Erinnerungen an Abgabefristen	2
Fehlende Erinnerungen an Wiederholungsprüfungen	2
<i>Bedürfnis: Orientierung</i>	
Klausureinsichtstermine und Vormerkung nicht bestandener Module	2
Anzeige von Prüfungsleistungen in der <i>Offene Aufgaben-Liste</i>	1
Fehlende Hervorhebung von Prüfungsleistungen in der <i>Offene Aufgaben-Liste</i>	4
Dauerhafte Sichtbarkeit Aufgaben & Termine in der <i>Offene Aufgaben-Liste</i> ohne Zeitbezug fehlt	1
Prüfungsleistungen nicht im Stundenplan gewünscht	1
Fehlendes Vorgehen bei nicht bestandenen Modulen	2
<i>Bedürfnis: Reduktion von Aufwänden</i>	
Anzeige prüfungsrelevanter Informationen im Prüfungsbereich statt Suche	3
Anzeige Prüfungsergebnisse im Prüfungsbereich	3
Automatische Eintragung von Klausurterminen im Stundenplan	1
Anzeige Prüfungstermine bei Lernterminvergabe	1
Sitznummer und Prüfungsraum an Prüfungsterminen ergänzen	1
Mobile Anwendung aufwändiger als Handykalender	1
<i>Bedürfnis: Motivation</i>	
Notenerwartung frustrierend	4
Motivation durch besseres Ergebnis als Erwartung	1
Notendruck durch Erwartung	1
Motivation zum Besuch der Klausureinsicht durch Differenzanzeige zur Erwartung	1
Fehlender Countdown zur Prüfung	1
Fehlende positive Rückmeldung nach Bestehen	1
<i>Bedürfnis: Selbstreflexion</i>	
Notenerwartung als Mittel zur Selbstreflexion	4
Nachricht an Zukunfts-Ich statt Notenerwartung	1
<i>Bedürfnis: Personalisierung</i>	
Personalisierte Anzeige des Klausureinsichtstermins	1
Keine Nicht-Vergabe der Notenerwartung	1
Keine Bearbeitungstermine nach 20 Uhr für Abgaben im Stundenplan möglich	1
<i>Bedürfnis: Entscheidungsunterstützung</i>	
Anzeige von Lernstand und Notenerwartung zur Prüfungspriorisierung	1
Fehlende Priorisierung von Abgaben in der <i>Offene Aufgaben-Liste</i>	1
<i>Bedürfnis: Anpassung</i>	
Keine automatische Eintragung der Klausureinsichtstermine nach Abfrage möglich	1

C.3 Wertung

Tabelle 12: Übersicht kodierter Wertungen zu den Funktionen des Prototyps mit Häufigkeiten. Quelle: Eigene Darstellung.

Nennung einer Wertung	Personen
Gesamtbewertung	
Gesamter Prototyp als nützlich bezeichnet	4
Intuitiver Aufbau	1
Pop-up zu wichtigen Terminen hilfreich	1
Vereinigung privater und universitärer Planung	1
Modulbereich	
<i>Kriterien-Pop-up</i>	
Probleme schnell erkennbar	1
Funktion wegen Pflichtmodulen erst im Studienverlauf sinnvoll	1
<i>Modulgruppenaufrufezeichen</i>	
Vermittelt relevante Informationen	2
Dient als Sicherheitsnetz bei der Modulwahl	1
<i>Anzeige von Zeitkonflikten</i>	
Vermittelt relevante Informationen	6
Farbgebung ermöglicht Differenzierung der Konfliktschwere	1
Differenzierung der Konfliktschwere von Modul abhängig	1
Konflikte werden bei Modulwahl vorerst ignoriert	1
<i>Kriterienabfrage</i>	
Berücksichtigung der Vorbelegung positiv	6
Berücksichtigung der Vorbelegung nur zu Studienbeginn relevant	1
Vergabe von Interessen positiv	4
Zeitvergabe positiv (unterstützt Vereinbarkeit mit Beruf)	3
<i>Modulliste</i>	
Übersichtliche Darstellung relevanter Informationen	7
Personalisierte Anordnung & Farbgebung nach Kriterien und Belegungsstand	4
Persönliche Interessen nicht durch Liste abgebildet	1
<i>Moduldetails</i>	
Hervorhebungen der Kriterienpassung geben Orientierung	5
Informationsdarstellung erst bei Klick auf Modul	3
Individuelle Reihenfolge der Abschnitte positiv bewertet	1
Individuelle Reihenfolge der Abschnitte neutral bewertet	1
<i>Modulgruppen-Pop-up</i>	
Praktisch, vermeidet Fehler und manuelles Zusammentragen	5
Für Personen mit gutem Überblick weniger notwendig	1

Nennung einer Wertung	Personen
Stundenplanbereich	
<i>Vergabe von Vor-/Nachbereitungen</i>	
Positiv bewertet (z.B. Unterstützung bei Umsetzung des Arbeitsplans)	6
Terminreihe ermöglicht keine Einzeltermine oder spontane Nachbereitung	3
<i>Stundenplanansicht</i>	
Positiv bewertet	2
sperrige Ansicht	1
keine eigenen Notizen möglich	1
Privater Kalender ist etablierter und sonst zu viele Tools	1
Eintrag von Abgaben und Prüfungsanmeldungen positiv	4
Nur für Planung, Abgaben in anderen Tools verwalten	1
<i>Tracking der Bearbeitungsstände</i>	
Durchdacht und nützlich	4
Rote/verpasste Anzeigen motivierend	1
Durchgestrichene, erledigte Aufgaben motivierend	1
Anpassen an persönlichen Fortschritt durch Termine verschieben/verlängern	2
hoher Pflegeaufwand des Bearbeitungsstands	2
Stress durch rote Termine (dadurch auch unerledigt abhaken)	1
<i>Offene Aufgaben-Liste</i>	
Übersichtliche Darstellung aller Aufgaben	1
Zunehmend lange Liste fördert Motivation	1
Abhaken von Aufgaben über Stundenplan bevorzugt	1
Logisch, aber ohne Erklärung schwer verständlich	1
Sollte verpasste Abgaben/Vorbereitungen anzeigen	2
Sollte in Termine und Abgaben unterteilt sein	1
Sollte statt verpasster Termine eine Statistik anzeigen	1
Löschen verpasster Termine ermöglichen	1
<i>Lerntermin-Pop-up</i>	
Erinnerung an Prüfungsanmeldung und Ansicht Prüfungstermine	5
Frühe und strukturierte Lernplanung möglich	5
<i>Empfehlung für Lernterminanzahl</i>	
Hilfreicher Richtwert	6
Würde nicht verwendet werden	1
Prüfungsbereich	
<i>Vergabe von Notenerwartungen</i>	
Unterstützt Reflexion des Ergebnisses	1
Hilft bei Priorisierung von Klausuren bei Lernstress	1
Keinen persönlichen Nutzen darin gesehen	5
Erwartung müsste über Lernverlauf angepasst werden	1
<i>Prüfungstabelle</i>	
Liefert prüfungsrelevante Informationen	2

Nennung einer Wertung	Personen
Darstellung nicht ansprechend	1
<i>Anzeige des persönlichen Lernstands</i>	
Für weniger organisierte Studierende hilfreich	2
übt Druck aus, schürt Prüfungsängste	2
Kann persönlichen Lernstand eventuell nicht gut abbilden	1
<i>Noten-Pop-up</i>	
Erhalt Noten über Pop-up positiv bewertet	2
<i>Vormerkung von Prüfungseinsichtsterminen</i>	
Positiv bewertet	9
Sollte für alle Noten verfügbar sein	1
Bevorzugte Eintragung in Smartphone statt DSA	1
<i>Vormerkung nicht bestandener Module</i>	
Positiv bewertet	7

C.4 Usability

Tabelle 13: Übersicht kodierter Usability-Rückmeldungen zu den Funktionen des Prototyps mit Häufigkeiten. Quelle: Eigene Darstellung.

Nennung zur Usability	Personen
Allgemeines	
Probleme bei Zeitvergabe (mehrere Auswahlarten)	9
Modulbereich	
<i>Modulliste</i>	
Übersichtliche und effiziente Darstellung durch Farbgebung nach persönlicher Passung	6
Informationen erst bei Klick auf Modul ist übersichtliche und effiziente Darstellung	4
Doppelte Bedeutung des Ausrufezeichens verwirrend	4
Plus-Button an Modul öffnet weitere Informationen erwartet	3
<i>Modulgruppen-Pop-up</i>	
Übersichtliche und effiziente Darstellung	4
<i>Modulinformationen</i>	
Zugang zunächst unklar	3
Hervorhebungen der Kriterien erleichtern Orientierung	4
Klick auf Lehrveranstaltung wirkt so, als würde sie diese dem Stundenplan hinzufügen	3
<i>Hover-Effekt</i>	
Zunächst nicht intuitiv	4

Nennung zur Usability	Personen
Positiv bewertet	2
Uneinheitlich umgesetzt	1
<i>Zeitkonflikte</i>	
Unterschied rote/gelbe Hervorhebungen zuerst unklar	7
<i>Kriterienvergabe</i>	
Sortieraufgabe als Vergabe von Präferenzen verstanden	7
Interessenliste sehr lang	6
Interessenliste unsortiert	2
Händische Eingabe von Begriffen bei Interessenliste kaum genutzt	2
Stundenplanbereich	
<i>Terminvergabe</i>	
Ausgrauen belegter Zeiten bei Terminauswahl positiv bewertet	4
Ursache ausgegrauter Zeitintervalle unklar	3
Im Pop-up umständlich	4
Bevorzugung direkter visueller Vergabe in Stundenplanansicht	4
<i>Stundenplanansicht</i>	
Anzeige durchgestrichener erledigter Aufgaben/Termine positiv bewertet	3
Verschieben von Terminen per Drag-&-Drop bevorzugt	4
Ganztägig angezeigte Abgabefristen überfüllen Stundenplan	3
<i>Offene Aufgaben-Liste</i>	
Mischung aus verpassten Terminen und Aufgaben reduziert Überblick	3
<i>Lerntermin-Pop-up</i>	
Grundlage empfohlener Lerntermine nicht nachvollziehbar	3
Prüfungsbereich	
<i>Prüfungstabelle</i>	
Übersichtlich und informativ	4
Ein-/Aufklappen großer Inhaltsblöcke würde Übersichtlichkeit erhöhen	2
<i>Modul vormerken</i>	
Konkrete Funktion unklar	2

C.5 Vorschläge

Tabelle 14: Übersicht kodierter Vorschläge zu den Funktionen des Prototyps mit Häufigkeiten. Quelle: Eigene Darstellung.

Vorschlag zu Funktion	Personen
------------------------------	-----------------

Anhang

Vorschlag zu Funktion	Personen
Allgemeines	
Forum zum Austausch unter Studierenden (ähnlich Chatbot)	1
Modulwahlbereich	
<i>Kriterienvergabe</i>	
Automatische Erfassung des persönlichen Belegungsstands	1
Option <i>egal</i> bei Zeiten ermöglichen	1
Sperren einzelner Zeiträume in Zeitintervall ermöglichen	1
Start- und Endzeiten zur Bestätigung anzeigen	1
Auswahl von Kriterien aussetzen können (z.B. zu Studienbeginn)	1
<i>Modulliste</i>	
Filterung auf Pflichtmodule	1
linker Seitenrand: Inhaltsverzeichnis des Modulhandbuchs am	1
linker Seitenrand: Übersicht erbrachter/erforderlicher ECTS je Modulgruppe mit Filterfunktion der Modulliste	2
bestandene Module ausblenden	1
bestandene Module grün markieren (Studienfortschritt sichtbar)	1
Module aus abgeschlossenen Modulgruppen nicht wählbar machen bzw. ausgrauen	1
Automatisches Verschieben bestandener Module ans Ende der Liste	2
neues Kriterium: Anzeige von Standortwechseln zwischen Lehrveranstaltungen in Liste ausgewählter Module	1
Automatische Erinnerungen an Anmeldefristen gewählter Module	2
Automatische Umwandlung der Modulliste in Vormerkung fürs nächste Semester	1
<i>Modulinformationen</i>	
Ergänzung theoretischer/praktischer Schwerpunkt zur Orientierung	1
Lehrveranstaltungen per Klick direkt in Stundenplan übernehmen	1
Nicht erfüllte Vorbelegungen: zugehörige Module direkt auswählbar	1
Stundenplanbereich	
<i>Allgemein</i>	
Export des Stundenplans zur Verbindung mit privaten Kalendern	2
<i>Terminvergabe</i>	
Erkennbarkeit der hinter ausgegrauten Zeiten liegenden Termine	2
<i>Stundenplanansicht</i>	
Individuelle Anpassung der Farbcodierung	2
Möglichkeit für persönliche Anmerkungen zu automatischen Aufgaben/Terminen	1
Erinnerungen an Abgabefristen und anstehende Termine	2
Automatische Statusmeldungen zu Abgaben (z.B. <i>ist hochgeladen</i> oder <i>ist bewertet</i>)	1
Abgaben nicht im Stundenplan anzeigen wegen Übersichtlichkeit	1
<i>Offene Aufgaben-Liste</i>	
Anzeige verpasster und anstehender Aufgaben/Termine	2
Anzeige Countdown zu Klausuren	1
Priorisierung von Abgaben gegenüber Nachbereitungen (Farbcode/Trennung)	2

Vorschlag zu Funktion	Personen
<i>Vergabe von Vor-/Nachbereitungen</i>	
Personalisierung: Relevanz als Aufgabe oder Zeitblocker	2
Möglichkeit, Einzeltermine oder Reihen selbst anzulegen (Button am Stundenplan)	2
Personalisierung: keine Unterscheidung zwischen Vor-/Nachbereitung machen	1
Visualisierung des Studierverhaltens (verpasste Termine, Ø-Vorbereitungszeit)	1
<i>Tracking des Bearbeitungsstands</i>	
Löschen verpasster Termine ohne Konsequenzen	1
Rote Anzeige verpasster Termine bei nachträglicher Erledigung wieder blau	1
Automatisches Löschen aller Aufgaben/Termine nach Semesterende	1
<i>Vergabe von Lernterminen</i>	
Lerntermine unabhängig von Reihe direkt am Prüfungstermin erstellbar	1
Empfehlung der Lerntermine nach wahrgenommener Schwierigkeit des Moduls	2
Empfehlung der Lerntermine nach Erfahrungen anderer Studierender	1
Empfehlung der Lerntermine automatisch an Notenerwartungen anpassen	1
Übersetzung universitärer Lernaufwände in konkrete Lerneinheiten	1
Vorgabe empfohlener Lerndauer bei Terminvergabe	1
Bereitstellung relevanter Lernmaterialien (Übungen, Altklausuren)	1
Anpassbarkeit des Lernplans an tatsächlichen Lernfortschritt	1
Prüfungsbereich	
<i>Prüfungstabelle</i>	
Anzeige zusätzlicher Informationen: Raum, Sitznummer	3
Anzeige zusätzlicher Informationen: Klausureinsicht	2
Anzeige zusätzlicher Informationen: Hilfsmittel	1
Nutzung von Notenerwartung, Note und Lernstand zur statistischen Auswertung	1
<i>Vergabe von Notenerwartungen</i>	
Mehr Menschlichkeit statt Notenfokus	1
<i>Notenerhalt</i>	
Toleranzbereich zwischen Erwartung und Note bei Zielerreichung	1
Verbale Belohnung bei guten Noten	1
Motivierende Animation bei Notenerhalt	1
<i>Vormerkung der Klausureinsicht</i>	
Unabhängig von Note abspeichern können	2
Auch nach Notenerhalt automatisch abspeichern können	1
<i>Vormerkung nicht bestandener Module</i>	
Automatischer Eintrag des Wiederholungsprüfungstermins im Stundenplan	3
Automatische Erstellung/Empfehlung von Lernterminen für betroffene Module	2
Differenzierte Behandlung je nach Pflicht-/Wahlpflichtmodul	3
Angabe Informationen für differenzierte Behandlung bei Auswahl	1

Anhang D Materialzuordnung zum beigelegten USB-Stick

Tabelle 15: Übersicht der Verweise zu weiterführenden Materialien der Masterarbeit auf dem beigelegten USB-Stick. Quelle: Eigene Darstellung.

Bezeichnung in der Masterarbeit	Bezeichnung auf dem USB-Stick
Kodierleitfaden nach Mayring	1_Konzeption → <i>1_Kodierleitfaden_nach_Mayring_MA_Notter.xlsx</i>
Ergebnisse Inhaltsanalyse nach Mayring	1_Konzeption → <i>2_Ergebnisse_Inhaltsanalyse_Mayring_MA_Notter.xlsx</i>
Semesterzeitstrahl	1_Konzeption → <i>3_Semesterzeitstrahl_MA_Notter.xlsx</i>
nutzungszentrierter Designprozess	1_Konzeption → <i>4_Designprozess_MA_Notter.xlsx</i>
Funktionscluster	1_Konzeption → <i>5_Funktionscluster_MA_Notter.xlsx</i>
Anpassungsmatrix	1_Konzeption → <i>6_Anpassungsmatrix_MA_Notter.xlsx</i>
Designkonzepte	1_Konzeption → <i>7_Designkonzepte_MA_Notter.xlsx</i>
Designkonzept Modulwahl	1_Konzeption → <i>8_Designkonzept_Modulwahl_MA_Notter.xlsx</i>
Designkonzept Kalender	1_Konzeption → <i>9_Designkonzept_Kalender_MA_Notter.xlsx</i>
Designkonzept Prüfungsnachbereitung	1_Konzeption → <i>10_Designkonzept_Pruefungsnach_MA_Notter.xlsx</i>
Code des Prototyps	2_Umsetzung → <i>MA-Notter.zip</i>
Fragebogen & Datenschutzerklärung	3_Evaluation → <i>1_Fragebogen_Microsoft_Forms_MA_Notter.pdf</i>
Transkript [1-9]	3_Evaluation → Transkripte → <i>Transkript[1-9].pdf</i>
Kodierleitfaden nach Kuckartz	<i>2_Kodierleitfaden_nach_Kuckartz_MA_Notter.xlsx</i>
MaxQDA-Kodierungen	3_Evaluation → <i>3_Kodierungen_in_MaxQDA_MA_Notter.mx24</i>