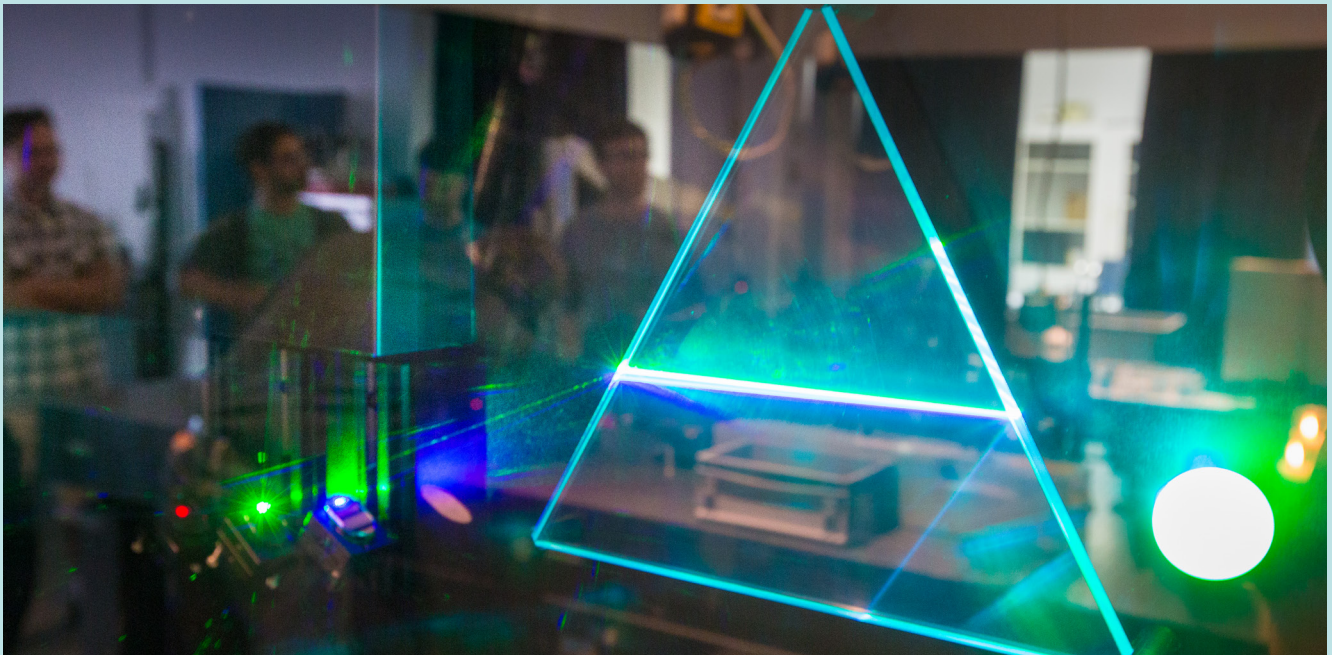


„Digitale Zukunft: heute für morgen lernen“

Fachbereich II

Strategiepapier 2016/2017



Autoren und Autorinnen: Digitalisierungsteam des Fachbereichs II

Prof. Dr. Margitta Pries
Prof. Dr. Hartmut Wesenfeld
Prof. Dr. Markus Buchgeister



Inhaltsverzeichnis

1.	Vorbemerkungen	5
1.1	Ziele des Strategiepapiers	5
1.2	Prozess der Strategieentwicklung	5
1.3	Beteiligte an der Strategieentwicklung	5
2.	Profil und Status Quo im Fachbereich II	6
2.1	Profil, Leitbild und Selbstverständnis vom Fachbereich II	6
2.2	Status Quo – Nutzung von digitalen Medien in der Lehre im Fachbereich II	6
2.2.1	Ergebnisse hochschulweiter Befragungen zum Fachbereich II	6
2.2.2	Ergebnisse fachbereichseigener Befragungen im Fachbereich II	6
2.2.3	Praxisbeispiele zum bisherigen Einsatz von digitalen Medien im Fachbereich II	7
3.	Ziele, Maßnahmen, Umsetzung im Fachbereich II	10
3.1	Zieldefinitionen im Fachbereich II entlang der drei Leitziele	10
3.2	Maßnahmen und Umsetzung im Fachbereich II	10
3.2.1	Online - Brücken- und Nachhilfekurs Mathematik	10
3.2.2	Online - Brückenkurs Physik	12
3.2.3	VR-Lehrsystem	13
3.2.4	Digitale Lehrmaterialsammlung	14
3.2.5	Digitalisierung der Messwerterfassung der Praktikumsversuche im Labor für Chemische und Pharmazeutische Technologie	15
3.2.6	Videomaterial zur Laboreinführung (Physik)	16
3.2.7	GeoGebra-Institut	17
4.	Weiteres Vorgehen im Fachbereich II	18
4.1	Konkrete Schritte und Verantwortlichkeiten im Fachbereich II	18
4.2	Notwendige Ressourcen und Rahmenbedingungen im Fachbereich II	18
	Literatur	19
	Anhang	20





1. Vorbemerkungen

1.1 Ziele des Strategiepapiers

Das vorliegende Dokument beinhaltet eine Strategie zur Weiterentwicklung der Digitalisierung in der Lehre im Fachbereich II (FB II). Grundlage bilden die drei durch das Projekt „Digitale Zukunft“ vorgegebenen Leitziele:

- Stärkung der didaktischen Qualität
- Unterstützung studentischer Diversität
- Vorbereitung auf vernetzte Arbeitswelten

1.2 Prozess der Strategieentwicklung

Die Strategieentwicklung erfolgte im Rahmen des Projekts „Digitale Zukunft“. Der FB II wurde mit Beginn des WiSe 2015/16 in das Projekt involviert. Zu Beginn erfolgte die Erstellung eines Arbeitsplans für den Prozess der Strategieentwicklung, der folgende Schritte beinhaltet:

Schritt 1: Stakeholder-Analyse

Schritt 2: Erhebung im FB II

Schritt 3: SWOT-Analyse

Schritt 4: Analyse möglicher Maßnahmen (SMART-Analyse)

Schritt 5: Maßnahmen definieren und Konkretisierung der Ziele

Schritt 6: Ausarbeitung eines Umsetzungsplans

Schritt 7: Erstellung eines Entwurfs des Strategieplans

Schritt 8: Finalisierung des Strategieplans und Erstellung des Strategiepapiers für den FB II

Für die Durchführung der Strategieentwicklung wurde ein „Digitalisierungsteam des FB II“ gebildet:

Prof. Dr. Margitta Pries (Digitalisierungsbeauftragte des FB II, FG Mathematik)

Prof. Dr. Kay-Uwe Kasch (Dekan des FB II)

Prof. Dr. Ulrike Grömping (Prodekanin des FB II)

Prof. Dr. Markus Buchgeister (FG Physik)

Prof. Dr. Hartmut Wesenfeld (FG Chemie)

Prof. Dr. Martin Ochmann (Leiter des Numerik-Labors)

Hubert Dammer (Lehrkraft für besondere Aufgaben)

Artur Jurgawka (Mitarbeiter des Numerik-Labors)

Felix Müller, Dennis Fast (Studierende)

Der Fachbereich II umfasst drei Fachgruppen (Mathematik, Physik, Chemie), denen fachlich sehr heterogene Studiengänge zugeordnet sind. Die Anforderungen an eine Digitalisierung in der Lehre sind in den jeweiligen Fachgruppen somit sehr unterschiedlich. Die Erhebung im Schritt 2 erfolgte unter Einbeziehung hochschulweiter Umfrageergebnisse deshalb auf Fachgruppen-Ebene. Ebenfalls Berücksichtigung fanden die besonderen Erfordernisse im Mathematik Service, der einen sehr hohen Anteil am Lehraufkommen in der Fachgruppe Mathematik bildet. Die Analyse möglicher Maßnahmen erfolgte unter Berücksichtigung der SMART-Kriterien. (Spezifisch, Messbar, Akzeptiert, Realistisch, Terminiert) Sowohl bei der Analyse und Definition der Maßnahmen als auch bei der Erarbeitung eines Umsetzungsplans (Schritte 3, 4, 5) wurden in besonderem Umfang die beiden Kriterien Akzeptanz und Realisierbarkeit berücksichtigt, um eine möglichst hohe Nachhaltigkeit erzielen zu können. Die Strategieentwicklung erfolgte enger Abstimmung mit den Fachgruppen und unter Einbeziehung des Fachbereichsrats.

1.3 Beteiligte an der Strategieentwicklung

Am Prozess der Strategieentwicklung waren sowohl alle Fachgruppen des FB II als auch alle Statusgruppen beteiligt.



2. Profil und Status Quo im Fachbereich II

2.1 Profil, Leitbild und Selbstverständnis vom Fachbereich II

Der FB II gliedert sich in drei Fachgruppen – die FG Mathematik, die FG Physik und die FG Chemie, denen drei Studienrichtungen zugeordnet sind:

- Mathematik (Bachelor), Mathematik – Computational Engineering (Master)
- Pharma- und Chemietechnik (Bachelor, Master)
- Physikalische Technik – Medizinphysik (Bachelor, Master)

Obwohl es sich um Grundfächer handelt sind alle drei Studienrichtungen sehr anwendungsorientiert und praxisnah ausgerichtet. Das bedingt einen hohen Übungsanteil und insbesondere auch in größerem Umfang Laborübungen. Neben dem Lehrangebot für die drei Studienrichtungen werden durch den FB II – insbesondere durch die FG Mathematik – in größerem Umfang Service-Veranstaltungen betreut.

Vorstellung des Fachbereichs II: <http://www.beuth-hochschule.de/ii/>

2.2 Status Quo – Nutzung von digitalen Medien in der Lehre im Fachbereich II

2.2.1 Ergebnisse hochschulweiter Befragungen zum Fachbereich II

An der Lehrendenbefragung im Juli und August 2015 haben vom FB II 17 Dozenten darunter 6 Lehrbeauftragte und 11 Professorinnen / Professoren teilgenommen. Die Befragung ergab, dass Tafel und Kreide nach wie vor von fast allen Lehrenden eingesetzt wird. Das gilt allerdings ebenfalls für den Einsatz von digitalen Medien und Instrumenten Beamer und Präsentationen. Besonders verbreitet ist der Einsatz von Beamer und Präsentationen sowie Moodle. Insgesamt unterschieden sich die Ergebnisse für den FB II in allen Punkten nur geringfügig von den Ergebnissen für die gesamte Hochschule. Auf der Basis der geringen Teilnahmequote sind weitreichende Schlussfolgerungen aus der Befragung nicht angezeigt; demographische Unterschiede zu anderen Fachbereichen könnten der demographischen Zusammensetzung des Lehrpersonals geschuldet sein; die meisten beobachteten Unterschiede dürften sich anhand der geringen Fallzahlen im Bereich von Zufallsschwankungen bewegen. Allenfalls mag es sein, dass die antwortenden Lehrenden des FB II die Bedeutung der digitalen Lehre für die didaktische Qualität besonders hoch schätzen (Abb. 10). Die Lehrenden des FB II scheinen einen besonderen Fokus auf die Selbstlernkompetenz und die individuelle Förderung zu legen (Abb. 15 in [Alb15]). Dies mag damit zusammenhängen, dass besonders im Service – eine der Hauptaufgaben der Lehre im FB II – die Diversität der Lernenden sehr hoch ist, so dass die Studierenden idealerweise individuell gefördert und in die Lage versetzt werden müssen, auf ihrem individuellen Niveau selbstständig zu lernen.

2.2.2 Ergebnisse fachbereichseigener Befragungen im Fachbereich II

Ausgangspunkt der fachbereichsinternen Evaluierung bildeten die Diskussionsrunden während der Klausurtagung des FB II am 10. und 11.10.2015 (vgl. Anhang). Da sich dabei zwischen den Fachgruppen Unterschiede zeigten, wurde die Erhebung auf Fachgruppen-Ebene im Rahmen von FG-Sitzungen fortgeführt. Weiterhin gab es verschiedene Einzelgespräche, um auch Lehrbeauftragte und Studierende einbeziehen zu können.

Am FB II werden bereits in größerem Umfang digitale Medien und Instrumente eingesetzt. Zwar spielen Tafel und Kreide traditionell in der Lehre am FB II noch eine wichtige Rolle, aber von der großen Mehrheit der Lehrenden werden auch digitale Medien eingesetzt. Überwiegend betrifft das zwar Beamer und Präsentationen, aber auch eine Vielfalt anderer Medien wie z.B. Tablet-PCs. Ein erheblicher Anteil der Lehrenden ist in Online-Kurse involviert. Der Einsatz von Moodle ist schon fast selbstverständlich. Das zeigt sich auch darin, dass es für den FB II einen Moodle-Kurs zur Bereitstellung von FB-internen Informationen und Dokumenten gibt. Auch die FG Mathematik nutzt einen eigenen Moodle-Kurs u.a. für die Langzeiteinsatzplanung. Für eine moderne und praxisnahe sowie attraktive Ausbildung ist auch der Einsatz von entsprechender Fachsoftware erforderlich und selbstverständlich:

Mathematik: Neben den Computeralgebra-Systemen „MATLAB“ und „Mathematica“ wird in der Lehre auch leistungsfähige Spezialsoftware wie z.B. „R“, „SAS“, „MySQL“, „AutoCAD“, „CATIA“ oder „ANSYS“ eingesetzt. Weiterhin erlernen die

Studierenden während einer umfangreichen auf mathematische Anwendungen zugeschnittenen Programmierausbildung den Umgang mit in der Praxis verbreiteten Entwicklungsumgebungen (z.B. MS Visual Studio, Eclipse). Aber auch im Service wird vielfach Fachsoftware eingesetzt, z.B. „MATLAB“, „R“, „GeoGebra“ oder „MS Excel“.

Chemie: Auf der Basis vom MS Excel mit Makroprogrammierung werden Rechenübungen durchgeführt. Im Labor für Mess- und Regelungstechnik werden die Programme „DIADEM“ und „SimApp“ eingesetzt. Weiterhin ist die Einführung der Software „LabView“ zur Datenerfassung bei ausgewählten Laborversuchen vorgesehen.

Physik: Es werden z.B. Simulationen mit „MATLAB“ bzw. „MathCad“ für die Lehrveranstaltungen zur Bildverarbeitung verwendet. Weiter finden auch YouTube-Videos sowie Java-Programme „Physlets“ der CU Boulder verstärkten Einsatz. Im Bereich der analogen Elektronikschaltungen sind Simulationen mit „MultiSim 14.0“ und der 3D-Wellenausbreitung mit „EFIT“ in Vorbereitung. Die Auswertung von Laborexperimenten der Studierenden .z.B. zur Pulsoximetrie, Vakuumdruckverläufen, Ultraschall-Dopplerverschiebungen und Michelson-Interferenzbildern wird durch „LabView“-Programme, bzw. Excel-Makros unterstützt. Die Datenerfassung von Experimenten erfolgt ebenfalls mit der Software „Loggerlite“ von Vernier.

Insgesamt steht die überwiegende Mehrheit der Lehrenden digitalen Medien und Instrumenten sehr offen gegenüber. Auch von den Studierenden wird die Digitalisierung in der Lehre positiv gesehen. Allerdings gibt es aber auch kritische Anmerkungen und Skepsis. In allen drei Fachgruppen wird die Wichtigkeit der Präsenzlehre und betreuter (Labor-)Übungen für den Studienerfolg betont. Die Erfahrungen der Lehrenden decken sich dabei mit den Ergebnissen der Hattie-Studie. Hattie hat über 60.000 empirische Untersuchungen mit mehr als 88 Millionen Schülerinnen und Schülern aus 931 Metanalysen berücksichtigt und die herausgearbeiteten Kernbefunde veröffentlicht [Hat09], [Hat12]. Ein wesentliches Ergebnis besteht darin, dass der Lernerfolg letztlich von der „Lehrkraft und ihren kognitiv aktivierenden, problemlösenden Unterricht“ [Köl12] abhängt. Zum Beispiel kann dementsprechend ein reines Web-basiertes Lernen bei weitem nicht den gleichen Lernerfolg wie Präsenzlehre erzielen, wobei es natürlich auch auf die Fähigkeiten der Lehrkraft ankommt (siehe auch [Bri15]).

Das Angebot vorhandener Lösungen, die nachgenutzt werden könnten, ist vielfältig aber auch unübersichtlich. Eine hohe Motivation und Akzeptanz ergibt sich, wenn durch digitale Instrumente der Arbeitsaufwand gesenkt werden kann, so dass zum Beispiel auch für große Gruppen regelmäßige Lernfortschrittskontrollen möglich sind. Demgegenüber zeigen Erfahrungen aus der Online-Lehre (z.B. FSI, Virtuelle Fachhochschule), dass Aufwand und Kosten für die Erstellung und Pflege von Online-Kursen, die die Studierenden erreichen und zum Examen führen, sehr hoch sind (z.B. [Bri15]). Eine besondere Bedeutung kommt nicht zuletzt durch den mit digitalen Medien und Instrumenten häufig verbundenen hohen Aufwand, Erfahrungen und Materialien auszutauschen (siehe auch [Pol16]). Der kollegiale Austausch ist auf allen Ebenen (Fachgruppe, Fachbereich, Hochschule, hochschulübergreifend) zwar vorhanden, aber ausbaufähig.

Speziell in den Laborübungen kann z. B. durch automatisierte elektronische Datenerfassung der händische Aufwand für die Datenaufnahme und -Verarbeitung reduziert werden, was freie Ressourcen bei den Studierenden zur Erreichung eines umfassenderen Verständnisses der generellen Übungsinhalte schafft und so auch die Motivation erhöht werden.

Es wurde auch auf die Wichtigkeit hingewiesen, die Studierenden lehrbegleitend auch auf mit der zunehmenden Digitalisierung in allen Lebensbereichen verbundene Herausforderungen und Gefahren vorzubereiten (z.B. Fake News, in vielen Firmen bereits übliche „Offline-Zeiten, ...“).

2.2.3 Praxisbeispiele zum bisherigen Einsatz von digitalen Medien im Fachbereich II

Der bisherige Einsatz digitaler Medien und Instrumente im Fachbereich II ist sehr vielfältig. Die folgenden Praxisbeispiele können den Umfang daher nur eingeschränkt wiedergeben:

■ Online Brückenkurs Mathematik:

Im Rahmen eines drittmittelfinanzierten Projekts wurde ein Online-Brückenkurs Mathematik erstellt und in Moodle integriert. Zusätzlich standen Gelder für studentische Hilfskräfte zur



Verfügung, die für einen begleitenden Chat eingesetzt wurden. Dieser Chat wurde von den Studienanfängern und Studienanfängerinnen gut angenommen, konnte aber nach Projektende nicht weitergeführt werden. Der Moodle-Kurs ist nach wie vor verfügbar. Um den Kurs besuchen zu können, müssen die Studienanfänger und Studienanfängerinnen eingeschrieben sein, was eine gewisse Hemmschwelle darstellt und mit administrativem Aufwand verbunden ist. Die Pflege und Weiterentwicklung ist ebenfalls mit einem relativ hohen Aufwand verbunden und derzeit nicht optimal organisiert. Zum Beispiel war der Kurs nach einem Versionswechsel von Moodle nicht mehr in vollem Umfang funktionsfähig.

■ **Shiny Apps der Beuth-Statistik-Gruppe:**

Shiny Web Apps (vgl. <http://www.rstudio.com/products/shiny/>) erlauben die Erstellung von Web-Applikationen basierend auf Programm-Code in der Statistik-Software R (<http://www.r-project.org/>). Die Web Apps sind für die Anwender im normalen Web-Browser nutzbar, also sowohl auf PCs und Laptops als auch auf mobilen Geräten wie Tablets und Smartphones.

Prof. Dr. Ulrike Grömping und Prof. Dr. Marlene Müller entwickeln derzeit solche R-basierten Web Apps im Zuge ihrer aktuellen Lehrveranstaltungen. Bisher stehen etwa 30 Web Apps zur Verfügung, vorrangig auf dem Gebiet der Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, einige aber auch im Bereich der Grundlagen der Mathematik. Die Web Apps eignen sich zum einen, bestimmte Sachverhalte zu demonstrieren als auch automatisch generierte Übungsaufgaben (mit Lösungen) bereitzustellen.

Link zum Shiny Server: <http://141.64.86.19/shiny/>

■ **Programme „DIADEM“ und „SimApp“:**

Im Labor für Mess- und Regelungstechnik (Pflichtveranstaltung im 6. Semester des Bachelor-Studiengangs „Pharma- und Chemietechnik“) werden einfache Schaltungen unter Verwendung eines Operationsverstärkers erstellt, Eingangssignale werden simuliert, die Ausgangssignale aufgenommen und das Ganze mit den Programmen „DIADEM“ und „SimApp“ digital unterstützt. Diese Veranstaltung erfordert in der Betreuung während der Übungen sowie zur Hilfestellung bei der Protokollerstellung zwischen den Terminen den gleichzeitigen Einsatz eines Hochschullehrers und eines technischen Mitarbeiters, der Betreuungsaufwand ist also als vergleichsweise hoch einzuschätzen.

■ **Digitale Erfassung von Messwerten:**

Die digitale Erfassung von Messwerten bei den Praktikumsversuchen im Labor für Chemische Technologie (Technische Chemie) erfolgt nur bei insgesamt drei Versuchen (zwei Verweilzeitversuche und Rektifikation) auf sehr einfacher Basis: Es werden MS-DOS-Programme genutzt, die Daten werden per 3,5“-Diskette aus den Computern ausgelesen und können nur nach vorheriger Konvertierung mit einem selbstgeschriebenen Makro in Excel eingelesen werden. Dieses ist weder in Bezug auf die Quantität (insgesamt gibt es für die einzelnen Praktika 15 verschiedene Versuche, d.h. bei rund einem Dutzend werden die Messwerte analog angezeigt, abgelesen und in handschriftlich in Tabellen eingetragen) und die Qualität der elektronischen Datenerfassung nicht mehr zeitgemäß für die praxisnahe Ausbildung der Studierenden. Daher soll die Anzahl der Versuche mit digitaler Datenerfassung sukzessive signifikant vergrößert werden und einheitlich ein zeitgemäßes grafisches Programmiersystem zur Erstellung der Messwerterfassungs- und Regelungsprogramme eingesetzt werden (siehe Maßnahme 3.2.5)

■ **Videomaterial zur Versuchseinführung:**

In der ersten Umsetzung der vorgeschlagenen Maßnahme 3.2.6 wurde im Labor für medizinische Strahlenphysik und Bildgebung, Teillabor Röntgentechnik Videomaterial zur Versuchseinführung erstellt. Dieses erweist sich als zeit- und betreuungsintensiv in der Erstellungsphase, wird aber langfristig zu einer Entlastung der Mitarbeiter in dem Labor während der Praktika führen. Um den langfristigen Effekt zu erzielen ist aber der kurzfristige höhere Aufwand abzudecken, was mit den Laborkapazitäten und -mitteln alleine nicht zu bewerkstelligen ist. Hierfür wird zentrale Unterstützung seitens der Hochschule benötigt, ggf. können aber auch Synergien zwischen den Fachgruppen bzw. fachbereichsübergreifend genutzt werden. Diese Möglichkeiten herauszuarbeiten, ist eine zukünftige strategische Aufgabe.



Im Labor für Pharmazeutische Technologie ist ebenfalls mit vergleichbaren Videoeinführungen begonnen worden.

■ **Live-Feedback in Lehrveranstaltungen:**

Zur Verständniskontrolle während der Lehrveranstaltung werden Feedbacksysteme eingesetzt, durch deren Ergebnisse, die z.B. beim System „LetsFeedback“ grundsätzlich anonym erhoben werden, wird Studierenden die Möglichkeit zur Überprüfung des eigenen Leistungsstandes im direkten Vergleichs mit den übrigen Kommilitonen geboten, Gleichzeitig erhält der Dozent hiermit Hinweis auf mögliche Verständnisschwierigkeiten, Missverständnisse oder noch bestehenden Rechenproblemen anhand der eingegebenen Rückmeldungen. Der besondere Vorteil gegenüber eine zeitversetzten schriftlichen Übungseinheit liegt bei diesen Systemen in der schnellen und direkten Verfügbarkeit des Feedbacks, so dass hiermit sofort auf bestehende Wissenslücken oder Fehlinterpretationen durch die Studierenden eingegangen werden kann. Nicht zuletzt bringt dies Feedback auch ein spielerisches Wettbewerbselement in die Vorlesungsgestaltung ein.

Alternativ zu „LetsFeedback“ (kurze MC-Fragen- oder Rechenaufgaben) steht mittlerweile ein Hardware-Clicker Feedback System der Firmen Turning Technologies zur Verfügung.

■ **Online-Plattform „Peerwise“:**

Studierenden wird die Möglichkeit geboten, sich den Lernstoff über die online-Plattform „Peerwise“ gegenseitig in Form von selbsterstellten MC-Fragen zur Bearbeitung und Kommentierung zu vertiefen.



3. Ziele, Maßnahmen, Umsetzung im Fachbereich II

3.1 Zieldefinitionen im Fachbereich II entlang der drei Leitziele

Während der Evaluierung wurde im Fachbereich II als wichtigstes Leitziel der Digitalisierung der Lehre die „Stärkung der didaktischen Qualität“ identifiziert und demgemäß am höchsten priorisiert. Dem Leitziel „Vorbereitung auf vernetzte Arbeitswelten“ wird eine geringere Priorität beigemessen, da die diesbezüglich im Fachbereich II ein hoher Stand bereits erreicht werden konnte. Die Bedeutung des Leitziels „Unterstützung studentischer Diversität“ wird insbesondere für den Service gesehen (vgl. 2.2.1 Ergebnisse hochschulweiter Befragungen zum Fachbereich II, 3.2.1 Online - Brücken- und Nachhilfekurs Mathematik). Insgesamt wurde die Priorisierung der drei Leitziele im Fachbereich II folgendermaßen geschätzt:

- Stärkung der didaktischen Qualität (50%)
- Unterstützung studentischer Diversität (30%)
- Vorbereitung auf vernetzte Arbeitswelten (20%)

Als Ergebnis der fachbereichsinternen Befragungen wurden folgende Schwerpunktziele zur Anreicherung der Präsenzlehre durch digitale Angebote abgeleitet:

- Erweiterung des Angebots digitaler Lehrmaterialien
- Verbesserung des Zugangs der Lehrenden zu digitalen Medien, Tools und Lehrmaterialien sowie des Austauschs untereinander, Einbeziehung aller Lehrenden insbesondere auch von Lehrbeauftragten
- Verbesserung der Nachhaltigkeit von Projekten und Angeboten zur Digitalisierung der Lehre

Es wurde als wichtig eingeschätzt, zur Erreichung der Schwerpunktziele konkrete, sowohl zielführende als auch realistische Maßnahmen zu erarbeiten, die eine hohe Akzeptanz aller Beteiligten erzielen können.

3.2 Maßnahmen und Umsetzung im Fachbereich II

Ein wesentlicher Grundsatz aller Maßnahmen ist die Freiwilligkeit, der sich unmittelbar aus dem Grundprinzip „Freiheit in Lehre und Forschung“ ergibt.

Praktisch alle Maßnahmen lassen sich allen drei Leitzielen zuordnen, so dass auf eine direkte Zuordnung von Maßnahmen zu einzelnen Leitzielen verzichtet wurde.

3.2.1 Online - Brücken- und Nachhilfekurs Mathematik

An dieser Stelle sei nochmals auf die Hattie-Studie verwiesen. Der Zusammenfassung von Köller [Köl12] kann unter anderem entnommen werden, dass reines Web-basiertes Lernen und Team Teaching zwar keinen negativen aber auch kaum bis keinen positiven Effekt auf den Lernerfolg haben. Demgegenüber sind regelmäßige Leistungsüberprüfungen und vor allem das Feedback durch eine Lehrkraft von Bedeutung. Bei einem reinen Online-Brückenkurs ist also nicht mit dem gleichen Lernerfolg wie bei einem Präsenzbrückenkurs zu rechnen. Insbesondere die zunehmende Diversität der Studierenden bezüglich der Mathematik-Vorkenntnisse lässt sich allerdings nicht ausschließlich im Rahmen von Präsenzunterricht abfangen. Vorgesehen ist daher eine Kopplung geeigneter Online-Angebote zum Selbststudium mit einer Lernfortschrittskontrolle und einem zugeschnittenen Feedback durch Lehrkräfte. Gerade bei größeren Gruppen ist dies nur mit Hilfe von eTests mit automatischer Bewertung möglich. Nach einer ausführlichen Recherche von Online-Prüfungssystemen ist ein Pilotprojekt mit der Plattform MUMIE und dem Online-Mathematik-Brückenkurs OMB+ vorgesehen. Parallel soll der Zugang zum vorhandenen in Moodle integrierten Online Brückenkurs Mathematik vereinfacht und auch ohne Einschreibeschlüssel ermöglicht werden.



Maßnahmen	(Ma1) Pilotprojekt OMB+ mit Lernfortschrittskontrolle als Nachhilfekurs (Ma2) Verbesserung des Zugangs zum Online-Brückenkurs Mathematik (Ma3) Reaktivierung des Online-Chats (Ma4) Etablierung eines Nachhilfekurses mit Lernfortschrittskontrolle (Ma5) Pflege und Erweiterung der Lehrmaterialien
Meilensteine	M1: SoSe 2017 (Ma1) M2: 2017 (Ma2, Ma3) M3: 2018 (Ma4) Laufend: Ma5
Zielgruppen	Studienanfänger aller Studiengänge mit Mathematik-Modulen
Partner	HRZ RWTH Aachen (OMB+-Konsortium) Integral Learning (MUMIE)
Kanäle	Moodle (oder Internet) Begleitender Online-Chat
Ressourcen	Tutoren/SHK für Online-Chat SHK zur Pflege der Lehrmaterialien Drittmittel für Erweiterungen
Kosten	Kosten für SHK OMB+-Zugang: 1,50 € pro Studienanfänger Lernfortschrittskontrolle: Angebot erforderlich
Sonstiges	



3.2.2 Online - Brückenkurs Physik

Maßnahmen	(Ma1) Erstellung der Inhalte (Ma2) Online-Stellung (Ma3) Online-Chat aktivieren (Ma4) Pflege der Inhalte, Administration, Online Chat
Meilensteine	M1: 2017 (Ma1) M2: Ende 2017/Anfang 2018 (Ma2) M3: Mitte 2018 (Ma3) ab 2018 laufend: Ma4
Zielgruppen	Studienanfänger aller Studiengänge mit Physik-Modulen
Partner	HRZ
Kanäle	Moodle (oder Internet) Begleitender Online-Chat
Ressourcen	Tutoren/SHK für Online-Chat SHK zur Pflege des Internet-Auftritts
Kosten	Kosten für SHK
Sonstiges	Organisatorische Klärung der Online-Stellung und der Durchführung begleitender Online-Chats muss noch erfolgen.

3.2.3 VR-Lehrsystem

Maßnahmen	(Ma1) Einrichtung des neuen Labors mit einer CAVE (Ma2) Bereitstellung von Hardware für Anpassung und Weiterentwicklungen (Ma3) Installation und Anpassung der Software (Ma4) Weiterentwicklung der Software (Abschlussarbeiten, ...) (Ma5) Wartung
Meilensteine	M1: Anfang 2017 (Ma1, Ma2) M2: Mitte 2017 (Ma2) laufend: Ma3, Ma4
Zielgruppen	Studierende (Module mit Themen der räumlichen Geometrie, z.B. Geometrische Modellierung, Differentialgeometrie, Darstellende Geometrie, ...)
Partner	HfT Stuttgart (Prof. Dr. F.-J. Schneider) Labor Computereinsatz in der Produktion (FB VIII) HTW Berlin (Prof. J. H. Israel, Prof. Dr. T. Jung)
Kanäle	CAVE Lehrveranstaltungen
Ressourcen	Hardware (CAVE, 3D-fähige Monitore und Computer, Brillen, ...) Laborpersonal (Wartung der Hard- und Software) Drittmittel für Erweiterungen von Soft- und Hardware
Kosten	?
Sonstiges	Labor mit CAVE (FBII, FBVIII) (Einweihung: Januar 2017) Vorhandenes VR-Lehrmaterial von HfT Stuttgart steht kostenlos zur Verfügung Beantragung von Drittmittelprojekt geplant



3.2.4 Digitale Lehrmaterialsammlung

Maßnahmen	(Ma1) Insellösungen auf Basis von GIT, Moodle, Shiny (Ma2) Recherche – Managementsystem zur Verwaltung der Lehrmaterialien (z.B. edu-Sharing) (Ma3) Erweiterung und Pflege
Meilensteine	M1: 2017 (M1) M2: 2018 (M2) laufend: Ma3
Zielgruppen	Hochschullehrer und Lehrbeauftragte am FB II
Partner	HRZ
Kanäle	Hochschul-Intranet
Ressourcen	Hardware (Server) Software (GIT, Moodle, edu-Sharing, ...)
Kosten	?
Sonstiges	-



3.2.5 Digitalisierung der Messwerterfassung der Praktikumsversuche im Labor für Chemische und Pharmazeutische Technologie

Maßnahmen	(Ma1) Testweise Anbindung LabVIEW an bestehende Versuche (Ma2) Beschaffung Online-Messtechnik, Datencontroller (Ma3) Installation und Anpassung der Software/Hardware an neue Praktikumsversuche (Ma4) Sukzessive Ausweitung Praktikumseinsatz, Wartung
Meilensteine	Ma1: WiSe 2016/17 Ma2: 1. Hälfte 2017 Ma3: SoSe 2017 Ma4: ab WiSe 2017/18
Zielgruppen	Studierende des Studiengangs Pharma- und Chemietechnik
Partner	-
Kanäle	Praktikum Forschung Internetzugang zu erfassten Messwerten
Ressourcen	Online-Messtechnik, Datencontroller (Speicherung/ -Übertragung) Hardware/Software zur Digitalisierung (Software LabVIEW, Computer, Analog-Digitalwandler) Laborpersonal und studentische Arbeiten zur Computeranpassung
Kosten	für 3 Versuche: ca. 20 T EUR Online-Messtechnik ca. 10 T EUR Computer, Analog-Digitalwandler Software und Lizenzen LabVIEW sind vorhanden Kosten für student. Hilfskräfte, Abschlussarbeiten kostenneutral
Sonstiges	Abdeckung teilweise über Investitionsmittel der Technischen Chemie



3.2.6 Videomaterial zur Laboreinführung (Physik)

Maßnahmen	(Ma1) Erstellung von Videomaterial zur Versuchseinführung im Labor Medizinische Strahlenphysik und Bildgebung, Teil Röntgenlabor (Ma2) Bearbeitung des Videomaterials mit Verständnisfragen und -tests (Ma3) Pflege des Videomaterials
Meilensteine	M1: Erstellung des Videomaterials: WS2016 M2: Bearbeitung der Videoclips und zugehöriger Laboranleitungen: WS2016/SS2017 M3: Evaluation durch Tests/Befragungen teilnehmender Studierender: SS2017/WS2017 laufend: Aktualisierung des Videomaterials bei Neubeschaffungen
Zielgruppen	Studierende des Studiengangs Physikalische Technik - Medizinphysik (Ba)
Partner	Video- und Audiohardware: Labor für Computergrafik und interaktive Medien (Prof. Schirmacher) Zur weiteren Umsetzung sind alle weiteren Labore der BHT als Partner eingeladen!
Kanäle	Moodle
Ressourcen	Video- und Audioausrüstung des Labors für Computergrafik und interaktive Medien (Prof. Schirmacher) Videoschnittsoftware Camtasia
Kosten	Camtasia Lizenz: 190€/Stück Ausreichend leistungsfähiger PC: ca. 1000€
Sonstiges	-

3.2.7 GeoGebra-Institut

Das in der Gründungsphase befindliche GeoGebra-Institut der Beuth Hochschule Berlin (GIBB) am FB II hat folgende Ziele:

- Das GIBB soll hochschulintern als Fortbildungsangebot dienen, um – speziell für den umfangreichen Mathematik-Service des FB II – Dozenten (Hochschullehrer, Lehrbeauftragte, Tutoren) für die digitale Lehre, aber auch Studierenden für das digitale Studium, ein einheitliches, kostenloses, mathematisches Werkzeug an die Hand zu geben. Die Software GeoGebra (<https://www.geogebra.org>), die sich inzwischen weltweiter Nutzung und Unterstützung erfreut, ist auf allen Betriebssystemen nutzbar und multi-lingual. Da die Software prinzipiell Open Source ist, kann sie auch für Weiterentwicklungen als Anwendungsgebiet für Bachelor- oder Masterarbeiten dienen.
- Hochschulübergreifend soll das GIBB in Berlin und Umgebung Ansprechpartner für Nutzer dieser Software (z.B. an Schulen bzw. Hochschulen) sein.

Generell kann diese Software – inzwischen an einem Lehrstuhl für Mathematik-Didaktik in Linz weiterentwickelt – aufgrund ihres konsequent dualen Konzeptes, algebraisch-geometrisch zu arbeiten, das Verständnis notwendiger Zusammenhänge mathematischer Sachverhalte fördern und dies auch wunderbar visuell aufbereiten.

Maßnahmen	(Ma1) Institutsgründung (Ma2) Internet-Auftritt (Ma3) Aktivitäten vorbereiten (Workshops, ...) (Ma4) Aktivitäten (Workshops, Support für Lehrende, ...)
Meilensteine	M1: 2017 (Ma1) M2: 2017/2018 (Ma2, Ma3) ab 2018 laufend: Ma4
Zielgruppen	Lehrende der FG Mathematik Lehrende im Raum Berlin (Schulen und Hochschulen) Studierende (Mathematik-Module)
Partner	Internationales GeoGebra Institut (IGI), Partner-Institute GeoGebra-Team (https://www.geogebra.org/team) HRZ
Kanäle	Internet kollegialer Austausch Workshops, ...
Ressourcen	keine zusätzlichen Ressourcen erforderlich
Kosten	keine
Sonstiges	-



4. Weiteres Vorgehen im Fachbereich II

4.1 Konkrete Schritte und Verantwortlichkeiten im Fachbereich II

Der Fachbereich II setzt ein Digitalisierungsteam mit je einem Vertreter aus jeder der drei Fachgruppen Mathematik, Physik und Chemie ein. Diese sind in verschiedene Maßnahmen involviert und werden sich das Monitoring der Umsetzungsarbeit aufteilen, gleichzeitig aber die Interessensvertretung aller beteiligten Studiengänge im Fachbereich bei der Ausarbeitung und Umsetzung der Digitalisierungsstrategie unter Einbeziehung des Fachbereichsrats und verschiedener Gremien (z.B. AKOs) sicherstellen. Der Bedarf kann so am besten vollständig erfasst, priorisiert und die Umsetzungsmaßnahmen können entsprechend eingeordnet und gebündelt werden. Die Verantwortlichen werden entsprechend des Bedarfs und der Priorisierung der Maßnahmen mit der Abstimmung innerhalb des Hochschulkontextes beginnen, um die Ressourcen- und Mittelbereitstellung für die Umsetzung zu unterstützen. Während der zukünftigen Umsetzung der Maßnahmen werden diese durch die drei Vertreter begleitet, was auch ein permanentes Monitoring der Umsetzung und der Ergebnisse beinhaltet. Zu berücksichtigen ist, dass es sich dabei um einen agilen Prozess hat, so dass ständige Anpassungen vorhandener sowie die Erarbeitung ergänzender Ziele und Maßnahmen erforderlich sein wird.

4.2 Notwendige Ressourcen und Rahmenbedingungen im Fachbereich II

Sachmittel:

Hier sind vor allem die erforderlichen Mittel für die Hard- und Software zur Umsetzung der Digitalisierungsmaßnahmen, wie sie im Kapitel 3 aufgeführt wurden, bereitzustellen. Wie aber auch die bisherigen Praxisbeispiele gezeigt haben (siehe Kapitel 2.2.3), ist ein sinnvoller Einsatz von Sachmitteln und die Umsetzung einer Digitalisierungsmaßnahme nur bei gleichzeitiger Bereitstellung der entsprechenden Personalmittel möglich (siehe Folgepunkt).

Personalmittel:

In jedem Falle werden freie Mitarbeiterkapazitäten benötigt. Derzeit sind alle technischen Mitarbeiter des Fachbereichs voll eingebunden, insbesondere in der Praktikumsbetreuung. Gegebenenfalls kann der Prozess auch durch zusätzliche studentische Hilfskräfte unterstützt werden. Hierbei ist aber auf eine entsprechende Kontinuität zu achten, denn Digitalisierung ist ein langfristiger Prozess.

Eine wichtige zentrale Einrichtung an der Beuth Hochschule zur Unterstützung der Umsetzung der Digitalisierungsstrategien bietet sich durch das Hochschulrechenzentrum (HRZ), insbesondere wenn es sich bei den Prozessen um fachbereichsübergreifende handelt. Eine zukünftige Strategie sollte demnach auch hochschulweit den Bedarf einer Einbindung des HRZ für die einzelnen zusätzlichen Digitalisierungsmaßnahmen ermitteln, um die Basis für eine entsprechende zukünftige Anpassung der Ausstattung (ggf. auch personell) des HRZ zu schaffen.



Literatur

- [ALb15] Auswertung der Lehrendenbefragung, Fachbereich II. Projekt „Digitale Zukunft“ der Beuth Hochschule für Technik, 2015
- [Bri15] Christine Brinck: Massiv gescheitert. ZEIT ONLINE Hochschule, 12. November 2015 – 03:04 Uhr
- [Hat09] Hattie, J. A.: Visible learning. A synthesis of over 800 Meta-Analyses relating to achievement. London and New York: Routledge, 2009
- [Hat12] Hattie, J. A.: Visible learning for teachers. Maximizing impact on learning. London: Routledge, 2012
- [Köl12] Olaf Köller: Mythen guter Unterrichtspraxis. IPN Blätter 2 / 2012, S. 1,3
- [Pol16] Regina Polster: Veranstaltungsrückblick: Hochschule 2030 – Perspektiven, Chancen, Anforderungen. DNH 4 / 2016, S. 101



Anhang

Zusammenfassung der Gesprächsrunde im Rahmen der Klausurtagung des FBII am 10./11.10.2015

Frau Pries hat kurz das Projekt und die Auswertung der Lehrendenbefragung 2015 für den FB II vorgestellt.

Im Rahmen der Lehre werden im FBII bereits in größerem Umfang digitale Medien und Instrumente (Moodle, eBooks, Fachsoftware, online Brückenkurs Mathematik, ...) eingesetzt.

Allerdings gibt es diesbezüglich Unterschiede zwischen den einzelnen Fachgruppen.

Von mehreren Seiten wurde der sehr hohe Aufwand im Zusammenhang mit dem erfolgreichen Einsatz digitaler Medien betont. (z.B. Erfahrungen des FSI).

- Schnelllebigkeit der IT!
- Nutzung vorhandener Angebote, auch kommerzieller? (z.B. vorhandene eTests mit automatischer Bewertung)
- Bedeutung ergonomischer Aspekte!
- Anrechnung?

Oft fehlt Langfristigkeit:

Online Brückenkurs Mathematik konnte z.B. im aktuellen Semester nicht angeboten werden, da die Finanzierung des Chats (SHK) nach Ablauf des Initialprojekts nicht geklärt war.

Wichtig: eine gute Struktur (bisher häufig „Insellösungen“), keine „heiße Luft“ sondern konkrete Ziele

Good Practice -Sammlung

Motivation für Selbststudium fehlt häufig

Wie kann beim Einsatz digitaler Medien die Selbstlernkompetenz gefördert werden?

Die Studierenden nutzen sowohl in der Freizeit als auch im Studium digitale Medien umfangreich und intuitiv. Es besteht daher auch eine entsprechende Erwartungshaltung.

Training eines sinnvollen Umgangs mit digitalen Medien

Bedeutung und Vorteile des Präsenzunterrichts, insbesondere auch im Zusammenhang mit der zunehmenden Diversität (Hattie-Studie)

Nutzung vorhandener Erfahrungen (virtuelle FH, FSI, ...)

(teilweise) problematisch: Verfügbarkeit digitaler Bücher

Deckt die RPO digitale Prüfungsformen ab?

(keine technischen Hilfsmittel erlaubt, außer medizinisch notwendige)