

# Inhalt

<b>1 Projekt-Übersicht</b> .....	<b>1</b>
1.1 Warum multimediale Studienhilfsmittel und E-Learning in der Mathematik? .....	2
1.2 Struktur- Voraussetzungen und -Auswirkungen dieses Projekts .....	2
1.2.1 Entwicklungs-Ziele .....	3
1.2.2 Ressourcen-Optimierung .....	3
1.3 Fachbereichs-übergreifender Einsatz.....	3
<b>2 Beschreibung der einzelnen Entwicklungsziele</b> .....	<b>4</b>
2.1 Navigationshilfen bei der Arbeit mit Vorlesungs- und Tutoriums-Aufzeichnungen .....	4
2.2 MINDMAP-Struktur-Prinzip auf der Anwenderseite .....	4
2.3 Automatische Verknüpfungsmöglichkeiten von Lehr- und Lernsituationen .....	4
2.4 Manuelle Verknüpfungs-Funktionen zwischen sämtlichen Audio-, Video- bzw. PDF- Daten .....	5
2.5 Qualitätssteigerung der Tutorien .....	5
2.6 Zum Datenschutz.....	6
2.7 Vernetzung von Studien-Anfängern durch das Projekt .....	6
2.8 Automatisierte SMS-Kommunikation / „On Campus Function“ .....	6
2.9 Soft-Skills als mögliche Studienleistung .....	6
2.10 Datenbank-Beiträge der Studenten.....	7
2.11 Tablet-PC-Poolraum.....	7
2.12 Snippet Lösungen .....	7
2.13 Fernstudiums-Konzept .....	8

## **Lernstilinventar-orientierte Vernetzung von Lehr- und Lernsituationen von Studiengängen mit Mathematikanteil:**

Entwicklung und Erprobung eines Multimedia-Konzepts und neu entwickelter Software zur Bündelung und Organisation von E-Learning und Vernetzungsangeboten für die Grundausbildung von Studiengängen mit Mathematikanteil (BWL, Physik, Informatik etc.) an der Johann-Wolfgang-GoetheUniversität, Frankfurt

Das Konzept basiert auf der Programmierung eines Web-gestützten Datenbanksystems, das eine flexibel einsetzbare Arbeitsumgebung für Lehr- und Lernsituationen in der Mathematik realisiert. Eine Anbahnung zur Arbeit innerhalb dieses Datenbanksystems bietet sowohl den Studierenden als auch Lehrenden Nutzungsanreize, indem die Datenbank-Beiträge die unmittelbare Vernetzung von Studierenden mit übereinstimmenden Lern-Problemen bzw. Fähigkeiten ermöglichen. Darüber hinaus bieten umfassende Gliederungsanwendungen die Erstellung individueller Mindmap-Strukturen zur Organisation des Lerngegenstands-bezogenen Lernprozesses an. Gleichzeitig entstehen über das Nutzungsverhalten (automatisch/halbautomatisch) Hyperlink-Register bzw. Content-immanente Zuordnungen, die den gezielten und schnellen Zugriff auf gesuchte Inhalte garantieren.

Das Projektkonzept orientiert sich vor allem an Theorien der aktuellen Motivationspsychologie zum Funktionszustand des Lernenden im aktuellen Lernprozess. Nach Rheinbergs (2004) Expertise-Hypothese könnte beispielsweise ein individueller Lernprozess gerade dann erschwert sein, wenn die Aufgabenbearbeitung häufig „ins Stocken“ gerät (Engeser 2005). Hier darf erwartet werden, dass diese neuen gezielten Vernetzungs-Angebote an die Studierenden, aber auch die Web-basierte Vereinfachung gezielter Zugriffe auf Veranstaltungs-bezogene inhaltliche Angebote, Unterbrechungen im Lernfluss verhindern und auf diese Weise die individuelle Lernleistung erhöhen bzw. individuelles Kompetenzerleben begünstigen (Deci & Ryan 1985) . Auch könnten sich Ansätze nach dem von Marsh, Köller und Baumert (2001) entdeckten „Big-Fish-Little-Pond-Effekt“ ergeben, bei dem den Gruppenlernprozess fördernde Lerngruppen-Strukturen mithilfe dieses Datenbanksystems initiiert werden etc..

## **1.1 Warum multimediale Studienhilfsmittel und E-Learning in der Mathematik?**

Das Studium der Mathematik baut substantiell auf ein individuelles Kompetenz-Inventar auf, erfordert andererseits aber in gleichem Maße die flexible Anwendung von Problemlösungs- Strategien und die versierte Fähigkeit zur Interaktion und gegenseitiger Hilfestellung in Lerngruppen. Die sehr individuellen Lernwege bauen im Idealfall auf einem Zusammenspiel von konzentrierter „ In-Klausur“-Auseinandersetzung mit mathematischen Inhalten und Lernsituationen in funktionierenden Gruppenstrukturen auf. Erfolgreiches Lernen bahnt in diesem Sinn zunehmend eine soziale Vernetzung der Studierenden an und setzt diese schließlich auch voraus.

Ein nach diesem Modell individuell optimiertes Wechselspiel der verschiedenen Lern- Umfelder scheint aber den Gesetzen funktionierender Gruppen-Organisation zu widersprechen. Die erfolgreiche Organisation des eigenen Lernens stellt daher für viele Studierende der Studiengänge mit Mathematikanteil eine große Hürde da. Genau an dieser Stelle bieten neu entwickelte Medien-Ressourcen Chancen für faszinierende Ansätze zum Entwurf eines Studienangebots mithilfe moderner Kommunikations- und Reproduktionstechnik, welches möglichst flexibel genau diesen individuellen Wechselbedarf zwischen Einzel- und Teamarbeit organisiert (vgl. hierzu den viel versprechenden Ansatz in 2.13, der auch eine externe Teilnahme an diesem neuen Mathematik-Netzwerk der Goethe- Universität ermöglichen wird.)

## **1.2 Strukturvoraussetzungen und -auswirkungen dieses Projekts**

Das Design für dieses Multimedia-Konzept geht deutlich über den herkömmlichen Begriff „E-Learning“ im Sinn eines erweiterten Internet- bzw. Web-2.0-Angebotes hinaus. Es schließt einerseits Software-Lösungen ein, erfordert aber auch aufwändige strukturelle Voraussetzungen am Institut für Mathematik wie beispielsweise Geräteanschaffungen oder die Einrichtung eines Geräte-Poolraums. Nicht zuletzt sind auch einige neue Merkmale in den Tätigkeits-Profilen für „E-Tutoren“ vorgesehen. Dies betrifft z. B. das Hochladen von ausführlichen Video-Lösungen der vorlesungsbegleitend gestellten Aufgaben und die Koordination der Vernetzung von Studenten untereinander. Es besteht die Hoffnung, dass

die neuen Aufgaben Reserven freisetzen und somit Möglichkeiten bestehen, mit den vorhandenen Ressourcen eine individuellere Betreuung zu erreichen, (siehe auch das „Fernstudiums-Konzept“ 2.13)

### 1.2.1 Entwicklungs-Ziele

Übergeordnetes Ziel ist die Entwicklung und Erprobung eines multimedialen bzw. E-Learning-Konzepts, welches die Standard-Lehr- und -Lernsituationen der Mathematik-Grundausbildung optimal mit den gegenwärtig zur Verfügung stehenden Soft- und Hardware-Ressourcen auswertet und hierarchisch sämtliche Lerngegenstände verknüpfend zusammenführt. Die Entwicklungsansätze zielen darauf ab, individuelle Nutzungsverhalten von Studenten zu beobachten und zu analysieren, um mit etwa der Web-2.0. Site "LibraryThing" oder ähnlichen Funktionen Studienanfänger mit Übereinstimmungstendenz im Nutzungsverhalten unter- und miteinander vernetzen zu können.

### 1.2.2 Ressourcen-Optimierung

Diese neuartige Vernetzung und Verknüpfung von Inhalten aller vorhandenen Lehr- und Lernsituationen eröffnet durch die multimediale Umsetzung der bestehenden Ressourcen mit großer Wahrscheinlichkeit effektive, äußerst lernstilinventar-flexible und individuell angepasste Förderungsmöglichkeiten für die Studierenden. Darüber hinaus darf erwartet werden, dass die Ergebnisse dieses Projekts

ein effektives, dem „**Bachelor-Schock**“ zum Universitäts-Einstieg **entgegenwirkendes** Studienhilfsmittel im modularisierten System liefern; interessante Grundlagen liefern, um die **Betreuungsmöglichkeiten und Effektivität** des Mathematik-Lernzentrums durch die diesem Konzept immanenten organisatorischen Hilfestellungen deutlich zu verbessern; einen effektiven Pool **neuer Lernwerkzeuge für die Studierenden** bereitstellen; die Betreuungsmöglichkeiten durch die übliche Anzahl von Tutorienstellen **signifikant individualisiert** werden können; im Bereich der Soft Skills als Provenienz neuartiger Studienleistungen in einer „**Studienordnung von morgen**“ in Betracht gezogen werden könnten.

## 1.3 Fachbereichs-übergreifender Einsatz

Hier ist hervorzuheben, dass jetzt schon feststeht, dass das hier beschriebene Projekt in seiner vierten Phase zum instituts- und fachbereichsübergreifenden Einsatz kommt: Herr Professor Dr. Hans Jürgen Lüdde (Institut für Theoretische Physik) hat im Rahmen seiner Vorlesung „Physikalische Modelle 1 - Mechanik für L3 Studenten“ seine Projektteilnahme zugesichert. Außerdem wird das Konzept in der Informatik-Veranstaltung „Diskrete Modellierung“ zum Einsatz kommen, welche von Frau Professor Dr. Nicole Schweikardt 3 gehalten wird.

## 2 Beschreibung der einzelnen Entwicklungsziele:

### 2.1 Navigationshilfen bei der Arbeit mit Vorlesungs- und Tutoriums-Aufzeichnungen

Die mit Tablet-PC aufgenommenen Lehrsituationen liefern ein aufgezeichnetes Tafelbild und ein Video-Dokument mit Sprachaufzeichnung des Dozenten. Eine Software-Lösung ermöglicht mit „Maus-Doppel-Klick“ von einer beliebigen Stelle des Tafelbildes in die analoge Video-Sequenz zu springen bzw. vom Video exakt zum entsprechenden Tafelbildabschnitt zu navigieren. Darüber hinaus können fane-genau individuelle HYPERLINKS innerhalb und zwischen diesen Dateien gesetzt werden, die einerseits den Datenbankinhalt zunehmend vernetzen bzw. verknüpfen und andererseits einen konstituierenden Bestandteil der individuell sich generierenden Anwender-MINDMAP darstellen.

### 2.2 MINDMAP-Struktur-Prinzip auf der Anwenderseite

Durch das individuelle Navigationsverhalten bei der Nutzung der Datenbank generiert sich selbständig eine thematische HYPERLINK-Übersicht im MINDMAP-Format und bietet bzw. erleichtert somit dem Anwender die Übersicht zur Organisation der eigenen Lernziele und das Nachvollziehen bereits verfolgter Lernwege. Mehrwert bietet diese Anwendung nicht zuletzt durch aktivierbare Wiedervorlage-Funktionen, die den Lernprozess unterstützen.

### 2.3 Automatische Verknüpfungsmöglichkeiten von Lehr- und Lernsituationen

Eine Stammdatenbank mathematischer Grundbegriffe, die jederzeit auch aktiv von den Dozenten ergänzt und erweitert werden kann, wertet beim Hochladen das Vorlesungs- bezogene Skript auf inhaltliche Kernbegriffe der aktuellen Veranstaltung aus und generiert einen Basis-Begriffs-Pool. Dieser thematisch-spezifische Basis-Pool dient als wichtigste Auswertungsquelle beim Einsatz einer Spracherkennungs-Software in Vorlesungen und Tutorien. Dieses Verfahren liefert differenzierte (angestrebt sind hier inhaltliche, die Lehrsituationen gliedernde Cues im Fünf-Minuten-Takt: Überschriften oder Zwischenüberschriften etc.), den unterschiedlichen Quellen eindeutig zugeordnete „HYPERLINK-Verzeichnisse“, die dann einander sowohl automatisch, halbautomatisch oder manuell zugeordnet werden können oder Verknüpfungsvorschläge im Datenbank-Content vorschlagen.

## **2.4 Manuelle Verknüpfungsfunktionen zwischen sämtlichen Audio- Video- bzw. PDF-Daten**

Studenten können gezielt beliebige Abschnitte und Details verschiedener Dokumente innerhalb der Datenbank miteinander verknüpfen. Verknüpfungen können wahlweise einem Begriff der HYPERLINK-Übersicht zugeordnet werden bzw. mit Preset-Bewertungen (Dropdown-Menüs: „habe ich nicht verstanden“, „noch einmal genau anschauen“, „habe ich gut im Griff“, „kann ich erklären“, „suche Hilfestellung“ etc.) ergänzt werden. Auch die Dozenten haben jederzeit die Möglichkeit flexibel inhaltliche Bezüge zwischen den verschiedenen Content-Quellen herzustellen. Solche „Verlinkungen“ können beispielsweise schon während der Vorlesung auf einfache Weise zwischen dem Tafelbild und gedrucktem Skript gezielt vorgenommen werden, ohne dass der Fluss des Vorlesungsvortrags beeinträchtigt wird. Diese Funktionen gehen bei den Studierenden mit einer Bewertung der eigenen Lernfortschritts einher, der gerade im Bereich des Mathematikstudiums einen wesentlichen Schritt in einem erfolgreichen Lernprozess darstellt.

## **2.5 Qualitätssteigerung der Tutorien**

Wichtige Bestandteile des Projekts sind so genannte „Online-Tipps“ und „Online-Lösungen“. Teilweise müssen im Tutorium vom Tutor die gestellten Hausaufgaben unter Zeitdruck vorgerechnet werden, sodass ein Dialog über individuelle Studentenfragen, wenn überhaupt, nur eingeschränkt stattfinden kann. Nach dem Konzept für das Projekt sind ausführliche Lösungen in Schriftbild und Video bereits für die Studenten online verfügbar, so dass sich die Tutorien innerhalb dieses Projekts schwerpunktmäßig Fragen der Studenten widmen können. Darüber hinaus liefert die studentische Nutzung den Tutoren Hinweise über Verständnisprobleme ihrer Tutanden: Indem eine automatisierte Auswertung das Nutzungsverhaltens der Studenten im Umgang mit den angebotenen Web-Contents stattfindet, bieten sich über entsprechend anonymisierte Übersichtsdarstellungen ebenfalls sinnvolle „Feedback“- und Rezeptionsanalysen der vermittelten Studieninhalte an, die sowohl den Tutoren wie auch Dozenten wertvolle Anregungen für die Planung des Lehrangebots liefern.

## **2.6 Zum Datenschutz**

Bewährte Strategien, wie z. B. PSEUDO-Code-Anwendungen, gewährleisten die Einhaltung der Datenschutz-Richtlinien. Flexible Anonymisierungs-Einstellungen ermöglichen die Realisierung der Vernetzungskonzepte. Beispielsweise die Nutzung der SMS- bzw. Handy- Tools erfordert vor Nutzungsbeginn eine ausdrückliche Einverständniserklärung der teilnehmenden Studierenden.

## **2.7 Vernetzung von Studienanfängern durch das Projekt**

Die Anbahnung von Studentenlerngruppen mit übereinstimmenden Lernstilinventaren ist ein zentrales Ziel des Projektkonzepts. Vergleichend wertet die Datenbank das Nutzungsverhalten, die individuelle MIN DM AP-Struktur und Link-zugeordnete Preset-Cues (s.o.: „kann ich erklären“, „verstehe ich nicht“...) aus und fördert schließlich durch entsprechend sinnvolle Vorschläge die Kontaktaufnahme zwischen Studenten. Diese Funktion wird ergänzt durch die „SMS-Funktion“.

## **2.8 Automatisierte SMS-Kommunikation / „On Campus Function“**

Jedem Studierenden steht es frei, innerhalb der Datenbank die „Leer-Zeiten“ des persönlichen Stundenplans bzw. die Anwesenheit auf dem Campus zu hinterlegen. (Ohne Mehraufwand kann ebenfalls eine Funktion individuell bzw. freiwillig aktiviert werden, bei der durch Handy-Ortung die Anwesenheit auf dem Campus festgestellt werden kann.) Die Datenbank kann Studierendengruppen automatisch zusammenstellen (Bsp: Vier Studenten haben übereinstimmend bei einer bestimmten Aufgabe Verständnisschwierigkeiten protokolliert und ein fünfter Student hat hinterlegt: „Kann die Aufgabe erklären“. Über SMS können diese Studierenden einen Termin bzw. Treffpunkt automatisch zugesandt bekommen. Außerdem ist angedacht, so zusammengestellte Studierendengruppen zu Terminen ins Lernzentrum einzuladen und dadurch die Effektivität der Dozenten zu optimieren.

## **2.9 Soft-Skills als mögliche Studienleistung**

Im Hinblick auf eine neue Regelung der Vergabep Praxis für Studienleistungen im Bereich der „Soft Skills“ soll geprüft werden, inwieweit Studierende, die ihre Kommilitonen beispielsweise im Rahmen von Pen-Tablet-Poolraum-Sessions (siehe 2.11) unterstützen, Credits erwerben können, die als Bewertungskriterien für die nach den neuen Richtlinien des Bachelor- Studiums vorgegebenen Soft-Skill-Studienleistungen in Frage kommen.

## **2.10 Datenbank-Beiträge der Studenten**

Das E-Learning-Tutorium-Konzept für das Projekt sieht grundsätzlich Anwesenheitspflicht im Tutorium vor. Abwesenheit kann allerdings ausgeglichen werden, wenn sich Studenten Tandempartner suchen und Aufgaben des Vorlesungs-Themenfeldes auf Tablet-PC in einem entsprechenden Pool-Raum vorrechnen und ihr Ergebnis gewinnbringend mit dem bestehenden Datenbank-Content verknüpfen. Zur Dokumentation zugelassen sind also ergänzende Lösungsstrategien, die die in der Datenbank vorhandenen Tutorlösungen in den Worten der Lernenden ergänzen. Diese stellen eine zusätzliche Hilfestellung für alle am Projekt teilnehmenden Studierenden dar. Solche von Studierenden neu für die Datenbank angebotene Lösungs-Aufzeichnungen werden den Tutoren automatisch zur Beurteilung unterbreitet und, soweit nicht inhaltlich fehlerhaft, für die allgemeine Nutzung freigeschaltet.

## **2.11 Tablet-PC-Poolraum**

In diesem Poolraum können Studierende in Gruppenarbeit Beiträge erstellen, die im Folgenden innerhalb der Datenbank verknüpft werden können. Eine Desktop-Sharing Software ermöglicht das gleichzeitige, gemeinsame Arbeiten in einem Dokument für bis zu fünf Studierenden. Die hier stattfindende Teamarbeit erfordert nicht die physische Anwesenheit aller Gruppenmitglieder, weil dieses Remote-Desktop-Konzept darüber hinaus auch die „Gruppen-Session“-Teilnahme über eine flexible Internet-Verbindung erlaubt. Dieser Projekt-Teil korrespondiert geradezu ideal mit dem vom Institut für Mathematik gerade initiierten „Active Seminar-Raum“, der noch in diesem Semester realisiert wird und ist eine wichtige Schnittstelle für den Projekt-Ansatz „Fernstudium“ (siehe 2.13).

## **2.12 Snippet Lösungen**

Für vorlesungsbegleitend gestellte Hausaufgaben können vor dem gestellten Abgabetermin natürlich keine vollständigen Online-Lösungen bereitgestellt werden. Diese würden mit hoher Wahrscheinlichkeit den aus den Hausaufgaben resultierenden Lernerfolg beeinträchtigen. Erprobt werden soll deshalb ein Konzept, das kleinschrittige ausschließlich im Lernzentrum bzw. zu beaufsichtigenden Poolraum zur Verfügung stehende „Snippet-Lösungen“ in der Datenbank bereitstellt: das Audiovisuelle Nachvollziehen einzelner Lösungsabschnitte ist verbunden mit einer gleichzeitigen Minimierung der individuell erzielbaren Gesamtpunktzahl bei der Abgabe. Mit dieser Regelung soll sicher gestellt werden, dass die Studenten auf dieses Angebot nur in Einzelfällen zurückgreifen, wenn ja, aber Hilfestellung bekommen, weil zunächst Probleme beim Lösungsansatz den weiteren Lösungsweg behindern.



### **2.13 Fernstudiums-Konzept**

Das Projekt schließt auch ein Versuchskonzept ein, das ein neues Studienangebot für Studenten in Härtefall-Situationen bedeutet: Verhindern Krankheit oder familiäre Umstände den Freiraum für die regelmäßige Präsenz an der Universität, kann auf Antrag bei der geschäftsführenden Direktion des Instituts für Mathematik ein Pen-Tablet-Computer und der Zugriff auf das Multimedia/Social-Network-Angebot des Instituts bewilligt werden. Somit wird den Betroffenen der Zugriff auf die aufgezeichneten Vorlesungen bzw. Vorlesungs- Tafelbilder, die hinterlegten Skripte, die angebotenen Video-Lösungen von Tutoren und Studenten, die inhaltlichen Verlinkungen zwischen dem Content und die Teilnahme an den über das Netzwerk organisierten, problemdifferenziert einander zugeordneten flexibel stattfindenden Arbeitsgruppen, letztendlich die Weiterführung des Studiums ermöglicht.