

## KI-gestützte Studienverlaufsplanung und -analyse mit AIStudyBuddy

Sven Judel<sup>1</sup>, Katharina Batz<sup>2</sup>, René Röpke<sup>1</sup>, Dominik Bär<sup>3</sup>, J. Leandro Henao<sup>4</sup> und Luis Rumert<sup>4</sup>

**Abstract:** Dieser Beitrag präsentiert das Projekt AIStudyBuddy, in dem unter Einsatz datengetriebener und regelbasierter KI-Technologie zwei Webanwendungen zur Studienverlaufsplanung für Studierende und dem Studienmonitoring für Studiengangdesigner entwickelt werden. In einer gemeinsamen Referenzarchitektur und einem vereinheitlichten Datenmodell werden relevante Daten in einer Analyseinfrastruktur aufbereitet und für die Anwendungen bereitgestellt.

**Keywords:** Studienverlaufsplanung; Studienmonitoring; Feedback; Curriculumsentwicklung; Process Mining; Mixed Integer Programming

### 1 Einleitung

Steigende Diversifizierung von Studierenden in ihren Eingangsprofilen, Bildungsbiografien und Lebenssituationen sowie die zunehmende Vielfalt an Studienangeboten und deren Ausgestaltungsmöglichkeiten stellen für die individuelle Studienverlaufsplanung an Hochschulen eine wachsende Herausforderung dar. Statische Hilfsmittel wie Regelstudienpläne für idealtypische Studierende sind unzureichend, sobald Module im vorgesehenen Semester nicht bestanden werden oder durch unterschiedlichste Umstände nicht die intendierte Anzahl an Credits pro Semester erreicht werden kann. Individuelle Beratungsangebote der Fachstudienberatungen können Studierende bei der Planung unterstützen, sind jedoch durch begrenzte Personalressourcen und die steigende Zahl Studierender schnell ausgeschöpft.

An dieser Stelle setzt das Verbundprojekt *AIStudyBuddy* an. Unter Einsatz moderner KI-Technologien sollen Studierende in der individuellen Planung und Reflexion ihrer Studienverläufe unterstützt werden. Außerdem soll mittels Kohortenverfolgung und (hochschulübergreifendem) Studienmonitoring eine evidenzbasierte Curriculumsgestaltung und Weiterentwicklung für Studiengangdesigner ermöglicht werden.

---

<sup>1</sup> RWTH Aachen, Lerntechnologien, {judel,roepke}@informatik.rwth-aachen.de

<sup>2</sup> Ruhr-Universität Bochum, Fakultät für Wirtschaftswissenschaft, katharina.batz@ruhr-uni-bochum.de

<sup>3</sup> Ruhr-Universität Bochum, Ethik der digitalen Methoden und Techniken, dominik.baer@ruhr-uni-bochum.de

<sup>4</sup> Bergische Universität Wuppertal, Lehrstuhl für Finanzwissenschaft und Steuerlehre, {henao,rumert}@wiwi.uni-wuppertal.de

## 2 Statische Studienpläne und fehlende Rückmeldungen

An den im Verbund beteiligten Hochschulen stehen eine Vielzahl statischer Hilfsmittel wie Prüfungsordnungen, Modulhandbücher und Beispielpläne zur Studienverlaufsplanung zur Verfügung. Diese Hilfsmittel, insbesondere Beispielpläne, welche die Regelstudienzeit abbilden, sind auf idealtypische Studierende ausgerichtet. Manche Studierende stehen jedoch vor der Herausforderung, ihr Studium mit anderen Verpflichtungen wie z. B. beruflichen Tätigkeiten oder die Betreuung von Angehörigen oder eigenen Kindern in Einklang zu bringen. Starre Beispielpläne lassen oft nur wenig Raum für Flexibilität, sodass es schwierig ist, die eigenen Verpflichtungen zu berücksichtigen. Zudem müssen oft mehrere Quellen konsultiert werden, wenn eigene Pläne auf Durchführbarkeit untersucht werden sollen. Nicht jedes Modul kann in jedem Semester belegt werden und können in Abhängigkeit zu Studieninhalten (Modul A muss/sollte bestanden sein um Modul B belegen zu dürfen) stehen. Gerade Empfehlungen (A sollte vor B gehört werden), werden oft nur mündlichen von Studierenden untereinander kommuniziert. Das Nicht-Bestehen eines Moduls im vorgesehenen Semester kann eine große Zahl an Anpassungen des eigenen Plans bedeuten, welche sorgfältig durchgeführt und überprüft werden müssen. Individuelle Beratungsgespräche mit der (Fach-)Studienberatung können dabei zusätzlich unterstützen.

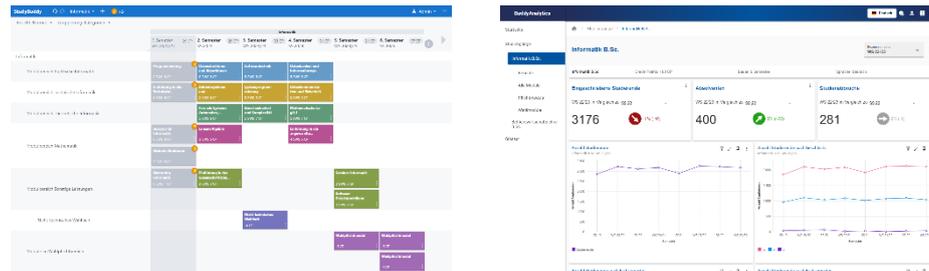
Eine Befragung der Studierenden ergab, dass vorgeschlagene Pläne und Gespräche mit Kommiliton:innen die meist genutzten Informationsquellen zur Studienplanung sind, während Gespräche mit der (Fach-)Studienberatung am seltensten in Anspruch genommen werden. Mögliche Gründe könnten der Aufwand der Terminfindung sowie der Bedarf nach unmittelbarer statt in der Zukunft liegender Unterstützung sein. Jedoch sind es nur diese Gespräche, in denen Studierenden direkte Rückmeldungen zu den empfohlenen Regelstudienverläufen geben können.

## 3 Planung und Monitoring von Studienverläufen

Zur Erreichung der Projektziele werden zwei Webanwendungen konzeptioniert und umgesetzt. Abbildung 1 stellt links den StudyBuddy und rechts BuddyAnalytics dar.

**StudyBuddy** Mit dem StudyBuddy steht Studierenden ein Tool zur Verfügung, das sie bei der informierten, reflektierten Planung ihres Studiums unterstützt. Der erste Prototyp entwickelte sich auf einem fachspezifischen Planungswerkzeug [Ju23] und wird im Rahmen des Projektes erweitert. Es bietet grafische Darstellungen des Studienverlaufs und liefert Feedback zur Orientierung. Module können nur in vorgesehene Semester verschoben werden und nicht eingehaltene Modulvoraussetzungen werden graphisch hervorgehoben. Mittels KI-Unterstützung kann (automatisiert) ein Plan generiert werden, welcher die Regularien des Studiengangs einhält und an den individuellen Studienfortschritt der Studierenden angepasst ist. Generiertes Feedback basiert auf vordefinierten Studienverlaufsplänen sowie auf Indikatoren und Empfehlungen, die

mithilfe von KI-Technologie ermittelt wurden und zu einem erfolgreichen Studienabschluss führen sollen. Auf diese Weise ergänzt der StudyBuddy standardisierte Studienverlaufpläne um ein Werkzeug zur individuellen Studienplanung.



(a) Den StudyBuddy nutzen Studierende um ihr Studium zu planen.

(b) BuddyAnalytics nutzen Studiengangdesigner zur Curriculumentwicklung.

Abb. 1: Die aktuellen Prototypen von StudyBuddy (links) und BuddyAnalytics (rechts)

**BuddyAnalytics** Studiengangdesigner erhalten Zugang zu BuddyAnalytics, einem interaktiven Monitoring- und Reporting-Tool zur Unterstützung bei Planungsentscheidungen wie der kompetenzorientierten Curriculumentwicklung und Studienberatung. Das Tool visualisiert Ergebnisse der Analyse von Studienverlaufsdaten aus verschiedenen Hochschulsystemen in Form unterschiedlicher Dashboards und Berichte, welche es Studiengangdesignern ermöglichen, evidenzbasierte Anpassungen und Verbesserungen der eigenen Studiengänge vorzunehmen. Dadurch können Probleme bei der Gestaltung von Studiengängen und im Studienverhalten identifiziert werden, die von der ursprünglichen Studienverlaufsplanung abweichen.

#### 4 Angewandte KI-Technologien, Infrastruktur und Datenschutz

Zum Erreichen der Projektziele werden erstmalig datengestützte und regelbasierte KI-Paradigmen im Anwendungsbereich der Studienplanung und Kohortenverfolgung kombiniert. Mit Process Mining (PM) als datengestützte KI wird das reale Studienverhalten anhand der Daten aus Campusmanagement-, Lernmanagement- und Prüfungssystemen analysiert. Reale Studienverläufe werden anschließend den intendierten gegenübergestellt. Eine detaillierte Beschreibung dieser Technik ist in [Wa23] gegeben. Regelbasierte KI soll transparente Begründungen für Feedback generieren, das für Nicht-Domänenexperten verständlich ist. Dabei sollen Regularien des Studiengangs wie Modul-Turnus und Teilnahmevoraussetzungen als auch reale, durch das PM identifizierte Studienverläufe berücksichtigt werden. Die Regularien werden aus Prüfungsordnungen und deren Modulhandbüchern extrahiert und maschinenlesbar gespeichert und verarbeitet. Anfangs wurde hierfür Answer Set Programming (ASP) verwendet, aus Performancegründen jedoch auf Mixed Integer Linear Programs (MIPs) gewechselt. Somit ist eine schnelle Evaluation der von Studierenden erstellten Pläne und die Rückmeldung von Feedback möglich.

Die verschiedenen Komponenten des Projekts werden in einer Referenzarchitektur zusammengebracht. Diese folgt dem Konzept der Learning Analytics Infrastruktur Excalibur LA [JS22]. In einem zentralen Data Warehouse werden die Daten aller Partner in Form eines Referenzmodells gespeichert. Die verschiedenen Analysekomponenten rufen diese Daten nach Bedarf zur Verarbeitung ab und speichern die Ergebnisse proaktiver Analysen in einem Result Store ab, sodass diese in kurzer Zeit abgerufen und in den Webanwendungen dargestellt werden können. Die Einhaltung von Datenschutz und Datenethik wird durch eine Rights Engine gewährleistet. Diese verwaltet sowohl Zustimmungen von Studierenden zur Sammlung von Daten und dem Durchführen ausgewählter Analysen als auch Zugriffsrechte auf die Analyseergebnisse. Die Umsetzung dieser Komponente wie auch das gesamte Projektvorhaben wird unter Berücksichtigung ethischer Fragestellungen begleitet und geprüft.

## 5 Zusammenfassung und Ausblick

Das Verbundprojekt AIStudyBuddy nutzt daten- und regelbasierte KI-Technologien, um Studierende in der individuellen Planung und Reflexion ihres Studiums zu unterstützen und Studiengangdesignern evidenzbasierte Rückmeldungen zur Gestaltung von Studiengängen zu geben. Für beide Zielgruppen wird je eine Webanwendung zur Unterstützung ihrer Aufgaben konzipiert und entwickelt: Der StudyBuddy ermöglicht die individuelle und interaktive Studienverlaufsplanung unter Berücksichtigung der Studiengangsregularien, während BuddyAnalytics reale Verläufe intendierten Studienplänen gegenüberstellt und Einsicht in das Studienverhalten erlaubt. Aktuell liegen die Komponenten des Projekts prototypisch vor und werden iterativ und nutzerzentriert evaluiert und erweitert. Das Referenzmodell für die Studienverlaufsdaten ist so gestaltet, dass sich weitere Hochschulen dem Vorhaben anschließen können und folglich hochschulübergreifendes Studienmonitoring ermöglicht wird. Eine maßgebliche Voraussetzung hierfür ist, dass zuvor Vereinbarungen zur gemeinsamen Datenverarbeitung getroffen wurden.

### Literaturverzeichnis

- [JS22] Judel, S.; Schroeder, U.: EXCALIBUR LA - An Extendable and Scalable Infrastructure Build for Learning Analytics. In: 2022 International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT). IEEE, Bucharest, Romania, S. 155–157, Juli 2022.
- [Ju23] Judel, S. et al.: Supporting Individualized Study Paths Using an Interactive Study Planning Tool. In (Roepke, R.; Schroeder, U., Hrsg.): 21. Fachtagung Bildungstechnologien (DELFI). Gesellschaft für Informatik, Bonn, S. 225–230, 2023. (*In publication*).
- [Wa23] Wagner, M. et al.: A Combined Approach of Process Mining and Rule-Based AI for Study Planning and Monitoring in Higher Education. In (Montali, M.; Senderovich, A.; Weidlich, M., Hrsg.): Process Mining Workshops, Jgg. 468 in Lecture Notes in Business Information Processing, S. 513–525. Springer Nature Switzerland, 2023.