



WHZ Westsächsische
Hochschule Zwickau
Hochschule für Mobilität

Projekt KI-StudiUm

Lernpfade

Martin Trommer



Agenda

- Kurzvorstellung
- Projekt KI-StudiUm
- Herausforderungen
- Lernpfade
- Annäherung an adaptive Lernpfade
- Zusammenfassung



Quelle: www.learninglight.com/learning-analytics/

Kurzvorstellung

- Westsächsische Hochschule Zwickau (WHZ)
- Fakultät Wirtschaftswissenschaften, Fakultät Physikalische Technik/Informatik
- Arbeitskreis Integrierte Informationssysteme / SAP (50+ Forschende)
 - Process Integration and Enterprise Resource Planning
 - Digitalization and AI
 - All Electric Society
 - Knowledge Transfer



Martin Trommer



Prof. Tobias Teich



Prof. Mike Espig



Prof. Matthias Richter



Prof. Sven Hellbach



Prof. Ralph Riedel



Prof. Christian Andreas Schumann



Prof. Christoph Laroque



WHZ Westsächsische Hochschule Zwickau
Hochschule für Mobilität



WHZ Campus



Forschungszentrum ubineum

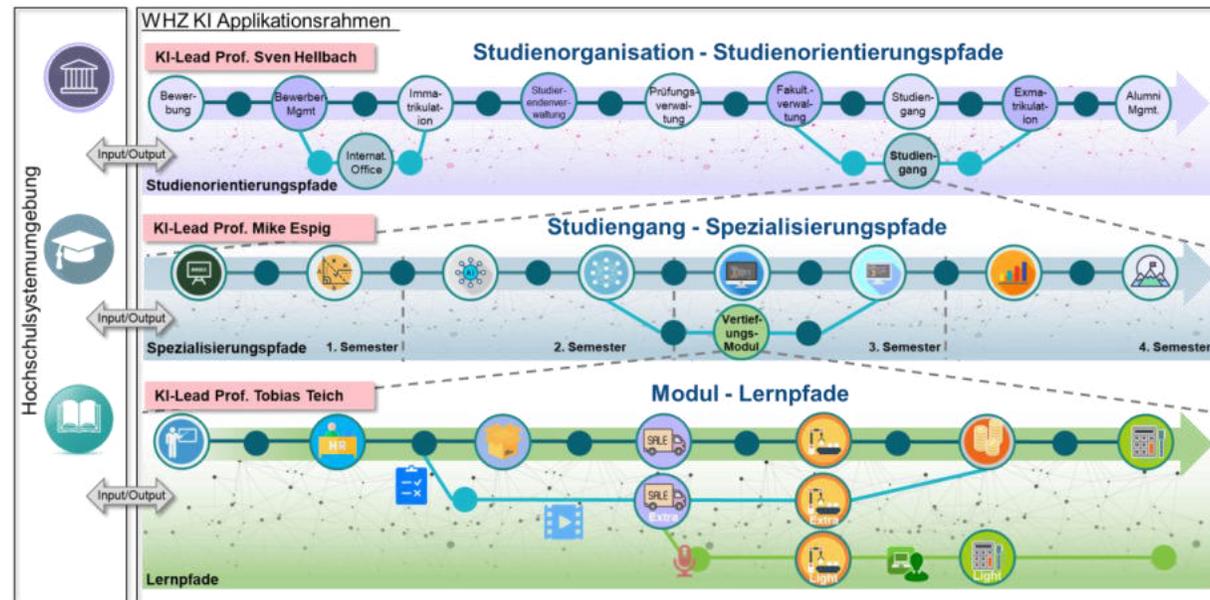
Projekt „KI in der Studierumgebung“ (KI-StudiUm)

Förderrahmen: 12/2021 – 11/2025 | Fördersumme: 1.993.171,46 €

Prof. Dr. Sven Hellbach
Professur für Informatik/
Intelligente Systeme

Prof. Dr. Mike Espig
Professur für Mathematik

Prof. Dr. Tobias Teich
Professur für Vernetzte
Systeme



Prof. Dr. Christian-Andreas Schumann
Professur für Wirtschaftsinformatik

Katharina Böttiger
Leiterin des Dezernats
Studienangelegenheiten

Datenschutz und Datensicherheit | Ethische Aspekte | Usability | Nachhaltigkeit

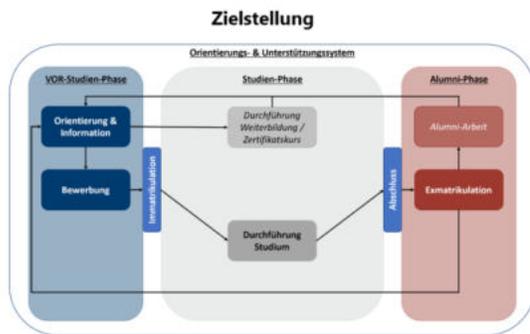
Prof. Dr. Matthias Richter
Professur für
Wirtschaftsmathematik

Prof. Dr. Ralph Riedel
Professur für Allgemeine
Betriebswirtschaftslehre

Prof. Dr. Christoph Laroque
Professur für
Wirtschaftsinformatik

Projekt „KI in der Studierumgebung“ (KI-StudiUm)

Studienorientierungs- und informationssystem



konsistenter Zugang zu Informationen zum Studienangebot und Studium an der WHZ für Studieninteressierte

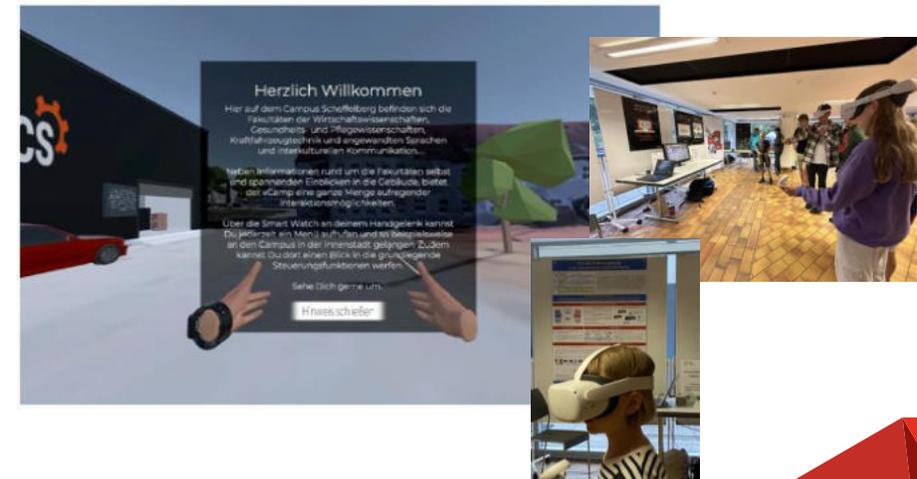
Adaptive Informationsbereitstellung zur Unterstützung der Studienorganisation im Studienverlauf sowie zur **Beendigung**

Maßnahmen
Weiterentwicklung des bestehenden Beratungs- und Unterstützungsangebots an der WHZ um digitale und KI-basierte Funktionen



Öffentlichkeitsauftritt und virtueller Campus der WHZ

VR-Walkthrough Juni 2023



Projekt „KI in der Studierumgebung“ (KI-StudiUm)

Digital, international und interdisziplinär: Entwicklung eines KI-Qualifikationsprogramms für Studierende an der WHZ

AR/VR Cave zur Nutzung von Lernszenarien

```
history_sequence = np.concatenate([history_sequence,
                                  last_step_pred.reshape(-1, 1)], axis=1)
return pred_sequence
```

Generating and plotting predictions

Now we have everything we need to generate predictions for encoder (history) / target series pairs that we didn't train on (note again we're using "encoder"/"decoder" terminology to stay consistent with notebook 1 — here it's more like history/target). We'll pull out our set of validation encoder/target series (recall that these are shifted forward in time). Then using a plotting utility function, we can look at the tail end of the encoder series, the true target series, and the predicted target series. This gives us a feel for how our predictions are doing.

Video: Generating and plotting predictions

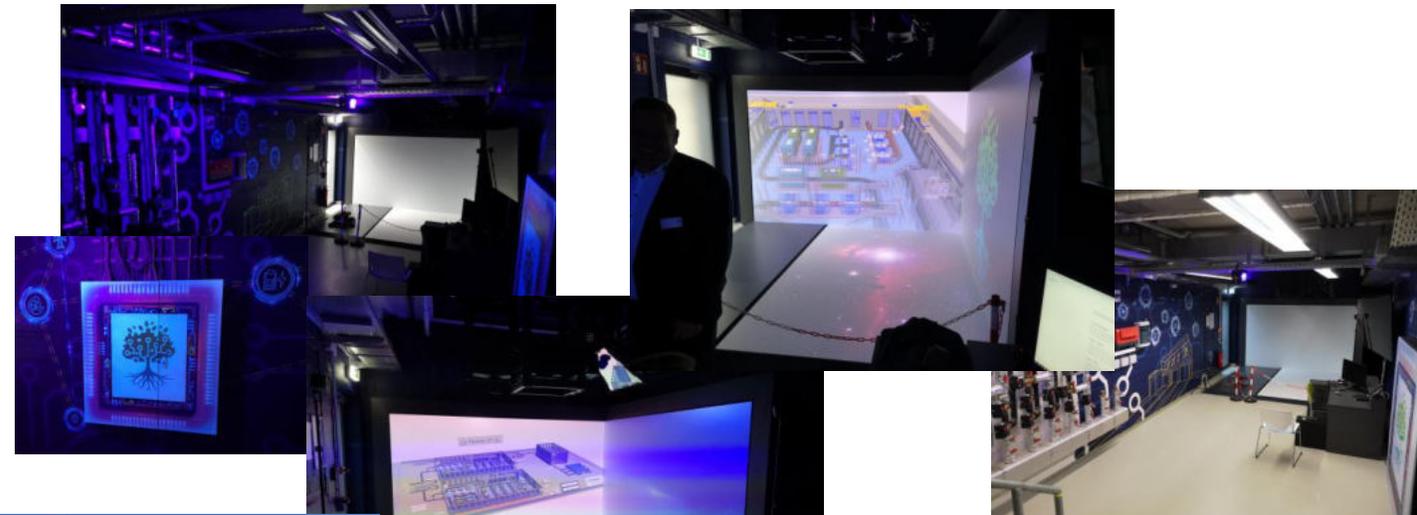
```
from datetime import timedelta
from IPython.display import YouTubeVideo
YouTubeVideo('3wv33v3-1', width=720, height=400)

encoder_input_data = get_time_block_series(series_array, data_to_index, val_enc_start, val_enc_end)
encoder_input_data = encode_series_mean + transform_series_encode(encoder_input_data)

decoder_target_data = get_time_block_series(series_array, data_to_index, val_pred_start, val_pred_end)
decoder_target_data = transform_series_decode(decoder_target_data, encode_series_mean)

def predict_and_plot(encoder_input_data, decoder_target_data, sample_idx, enc_tail_len=10):
    encode_series = encoder_input_data[sample_idx-sample_idx:, :]
    pred_series = predict_sequence(encode_series)

    encode_series = encode_series.reshape(-1, 1)
    pred_series = pred_series.reshape(-1, 1)
    target_series = decoder_target_data[sample_idx, :].reshape(-1, 1)
```



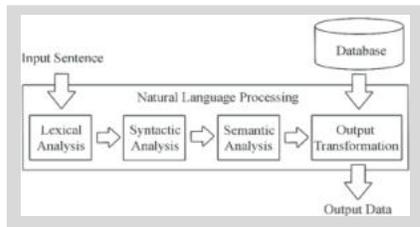
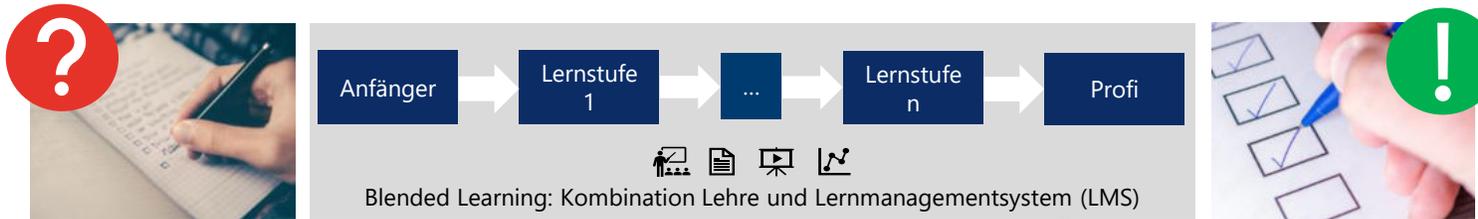
Herausforderung

Divergente Wissens- und Leistungsniveaus/Heterogenität:

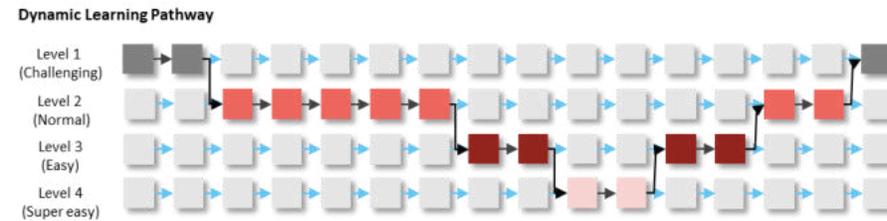
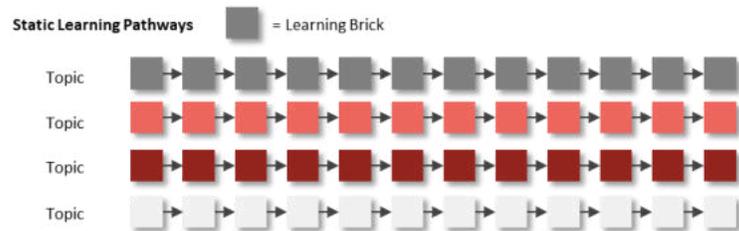
- Heterogene Bildungs- und Leistungsniveaus
- Heterogene Wissensstände
- Heterogene Fort- und Weiterbildungsmotivation

Lernpfade

Perspektive des Lernenden



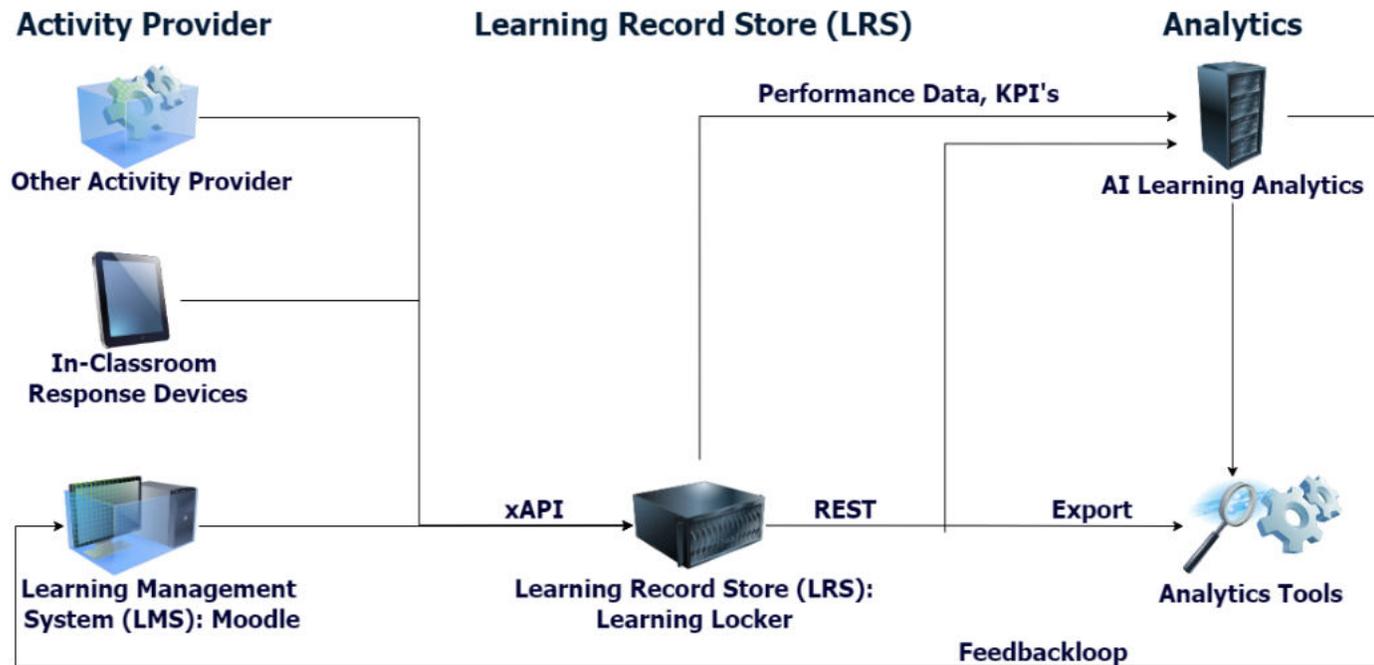
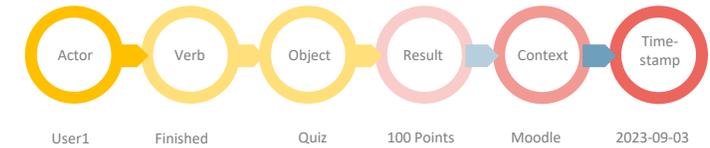
Unterstützung der Lehrenden durch adaptive Lernpfade in LMS zur Vorbereitung der Präsenzlehre



Eigene Abbildung. Inspiriert durch <https://www.thi.de/service/digitalisierung-der-lehre/thisuccessai/>

Lernpfade - Architektur

Learning Experience Platform – WHZ LearnXP



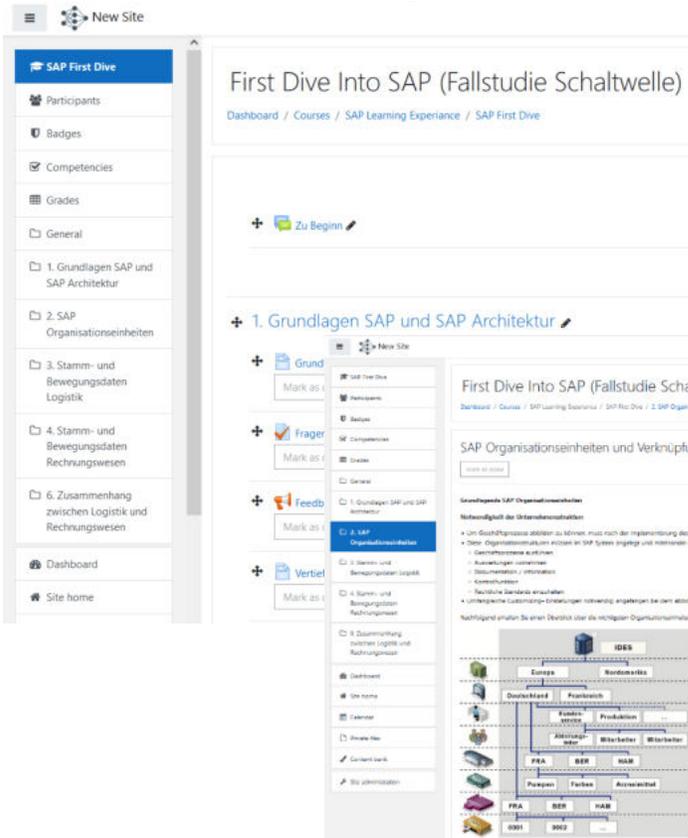
Eigene Abbildung

```

"actor": {
  "name": "User99",
  "account": {
    "homePage": "http://127.0.0.1:8080",
    "name": "18"
  },
  "objectType": "Agent"
},
"timestamp": "2022-12-13T18:46:11+00:00",
"version": "1.0.0",
"id": "2eabaf0c-4fbb-4dd1-a108-805cd296d59c",
"verb": {
  "id": "http://id.tincanapi.com/verb/viewed",
  "display": {
    "en": "viewed"
  }
},
"object": {
  "id": "http://127.0.0.1:8080/mod/quiz/view.php?id=85",
  "definition": {
    "type": "http://adlnet.gov/expapi/activities/assessment",
    "name": {
      "en": "Fragen zu: SAP Organisationseinheiten"
    }
  },
  "extensions": {
    "https://w3id.org/learning-analytics/learning-management-system/external-id": ""
  }
},
"objectType": "Activity"
    
```

- Feldversuch 1: 2 Studierende
- Feldversuch 2: 5 Studierende
- Feldversuch 3: 10 Studierende
- Feldversuch 4: 45 Studierende
- Feldversuch 5: 160 Studierende

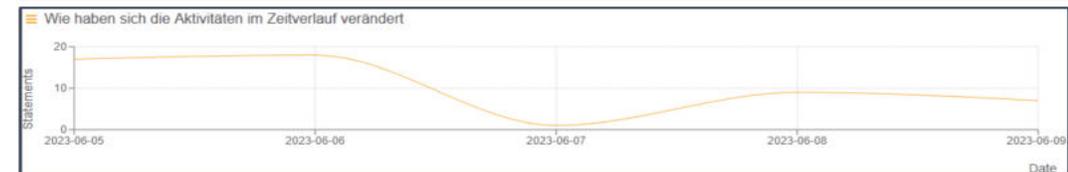
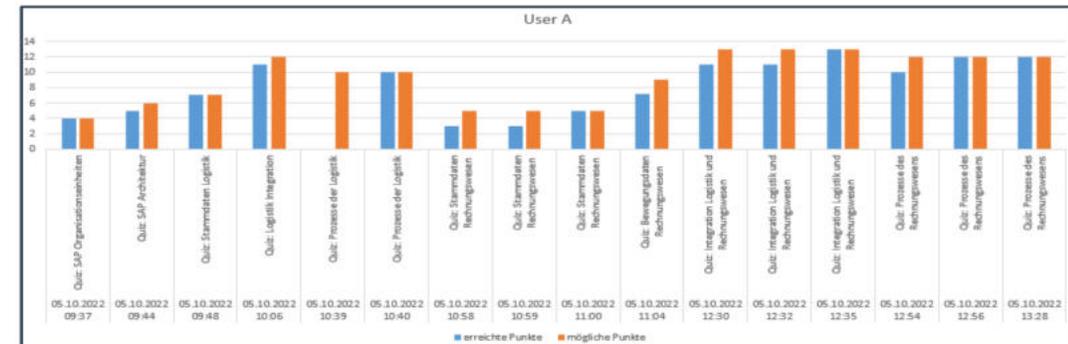
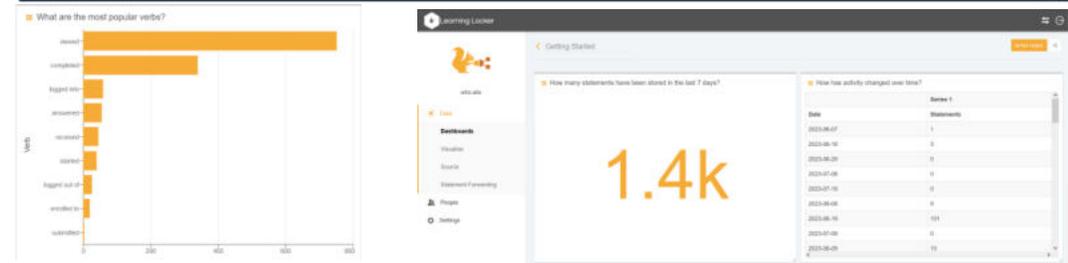
Lernpfade - Architektur



The screenshot shows the 'SAP First Dive' course page. The left sidebar contains navigation options like 'Participants', 'Badges', 'Competencies', and 'Grades'. The main content area displays the course title 'First Dive Into SAP (Fallstudie Schaltwelle)' and a list of modules. The first module, '1. Grundlagen SAP und SAP Architektur', is expanded to show sub-topics like 'Grund', 'Frager', 'Feedb', and 'Verteil'. A detailed view of the 'SAP Organisationseinheiten und Verknüpfungsbeziehungen' is shown, including a diagram of organizational units (IDES, SAP) and their relationships.

Derzeitige Anwendungsfälle

- Fachprofil Logistik („Absatz, Transport, Entsorgung“)
- Modul „Innerbetriebliche Logistik“
- Modul „Informationssysteme“
- SAP-Ausbildung

The dashboard includes a bar chart titled 'What are the most popular verbs?' with 'haben' as the top verb. Below it is a 'Learning Locker' interface showing a 'Getting Started' section with a large '1.4k' indicator and a table of activity data.

Definition Learning Analytics

„ ... the measurement, collection, analysis and reporting of data about learners and their contexts, for purposes of understanding and optimizing learning and the environments in which it occurs.“

Quelle: Learning Analytics: Srinivasa, K.G., Muralidhar, Kurni (2021): A Beginner's Guide to Learning Analytics, Cham, Switzerland: Springer Nature.

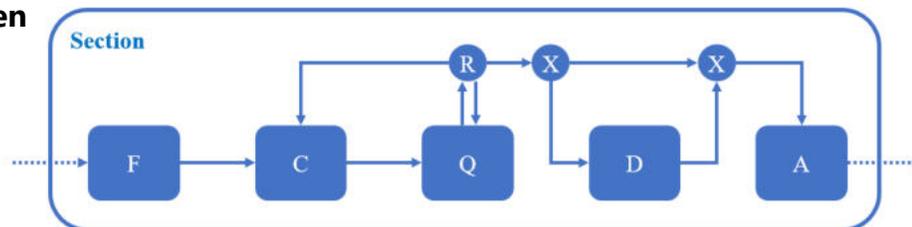
Annäherung an adaptive Lernpfade

Use Case: 45 Studierende

- **Lernpfad:** U.a. Lerninhalte (Text, Videos), Quiz, Exkurse (Optionale Vertiefung), Komplex-Aufgaben, Feedback
- **Pflichtbestandteile in einem Lernpfad:** Lineare Struktur, regelbasierte Progression
- **Ergebnis im Quiz** → **spezifische Empfehlung ausgesprochen** (z.B. Quiz wiederholen, Lerninhalt wiederholen, an der kommenden Präsenzveranstaltung teilnehmen)
- **Im Anschluss an Komplex-Aufgabe:** Hochladen, automatischen Überprüfung, herunterladbarer Lösungsansatz
- **Freiwilliger** zusätzlicher **Lern-Content**

Hauptkomponenten

- Dateien (F)
- Inhalt (C)
- Quiz (Q)
- Exkurs (D)
- Aufgabe (A)



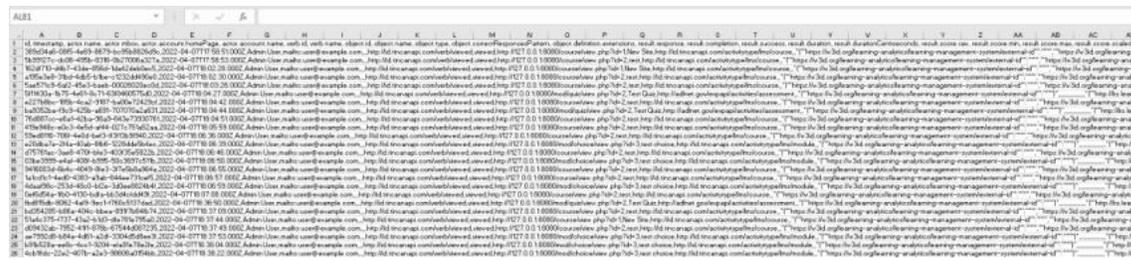
- **Verknüpfung Rule-based (R):** Lerninhalt, der dem Lernenden als Nächstes präsentiert wird. Vom Ergebnis in der von ihm/ihr besuchten Komponente abhängt
- **Kreuzung X-OR (X):** ermöglicht es dem Lernenden zu entscheiden, welchen Weg er einschlagen möchte

Annäherung an adaptive Lernpfade

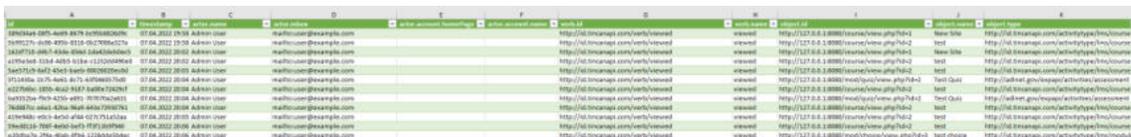
Ziel:

Funktionsfähige adaptive Lernpfade

1. Schritt: Datenlage schaffen



2. Schritt: Data Cleansing



3. Schritt: Clustering

Lernende mit ähnlichem Lernverhalten und Lernfortschritt auf der Grundlage ihrer Lerndaten identifizieren.

- Erkennen von Mustern in einem Datensatz ohne vorhandene Labels
- Unsupervised Learning, Finite ungelabelte Daten, Clustering-Algorithmen

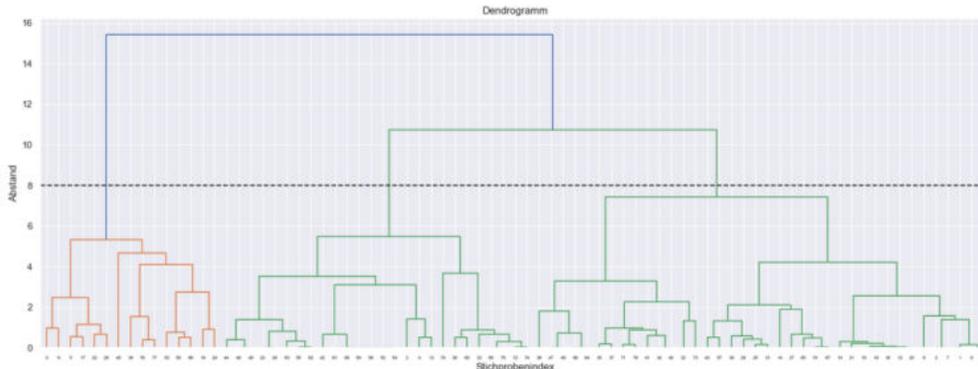
Clustering

- 1) Feature Selection and Extraction
- 2) Application of Selected Clustering Algorithms
- 3) Validation
- 4) Interpretation of the Results

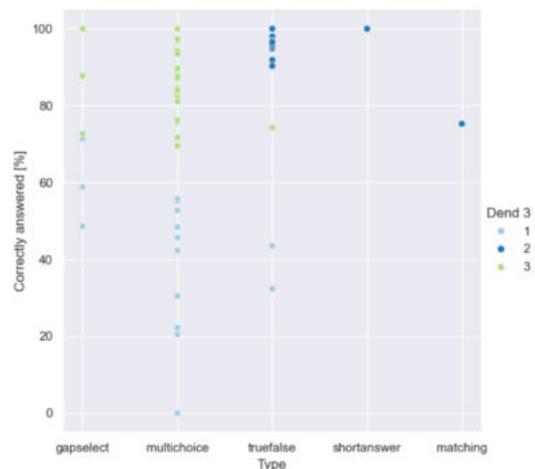
Variable	Relevant content	Data type	Example
Timestamp	Timestamp	Date time object	2024-01-19T13:00:03+00:00
Actor	User ID	String	"User52"
Verb	Activity	String	"Enrolled to", "logged into", "viewed", "answered", "completed"
Result	Achieved score	Float	6.5
	Min. possible score	Float	0
	Max. possible score	Float	10
	Rel. achieved score	Float	0.65
Object	Page name	String	"Introduction", "Quiz: Functions"
	Content, e.g., questions	String	"Find the correct missing words."
Context	Parent section	String	"Section 3"

Annäherung an adaptive Lernpfade

Clustering



Quizfragen



Ergebnis:

1. Hoch motivierte Lernende:

- Bilden mit **27,5%** bildeten die Mehrheit der Lernenden
- Lernenden, die ein **positives Lernverhalten** zeigten
- **Ziel: hohe Punktzahl im Quiz** erreichen
- **Motivation zusätzliche Aufgaben zu lösen** und die **Aufgaben hochzuladen**, wenn der jeweilige Abschnitt behandelt wurde (und nicht am Ende des Semesters)

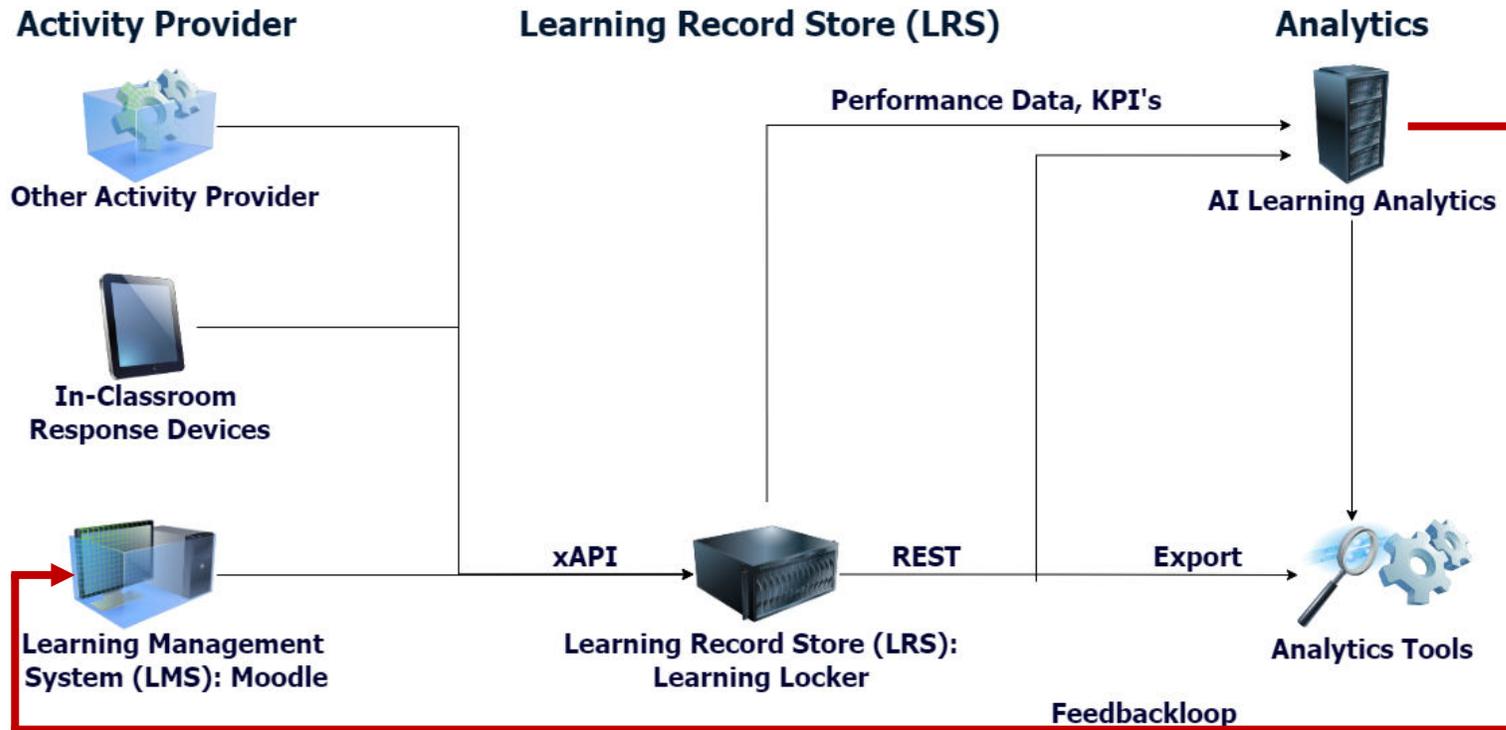
2. Zielorientierte Lernende:

- Bilden **27,5%** der Kohorte
- **Orientieren sich an den formulierten Zielen der Lehrkraft**, um eine bestimmte Punktzahl in den Quiz zu erreichen
- **Zeigten minimalistisches Verhalten** (d.h. sie versuchten nicht, nicht-optimale Quizergebnisse zu verbessern)
- **Lösten Quizze sehr kurz vor dem Abgabetermin**
- **Zeit**, die sie **in den Quiz** verbrachten, war ca. **30 % geringer** als die der ersten Gruppe
- **Nutzten die freiwilligen Angebote** wie Exkurse **nicht**.

3. Typische Lernende:

- Größte Gruppe mit **45%**
- Repräsentieren den **Durchschnittstyp** der Lernenden
- **Verhalten** der Lernenden **recht unterschiedlich**, vor allem in Bezug auf die durchschnittliche Punktzahl, die in jedem Quiz erreicht wurde.
- Neigten dazu, **Quizspiele recht häufig zu wiederholen**.

Annäherung an adaptive Lernpfade



→ **Erste Erkenntnisse** durch WHZ LearnXP, Datenlage, Learning Analytics und Clustering

Ziel Feedbackloops

Aktuelle Forschungsschwerpunkte:

- Untersuchung von adaptiven Lernmodellen inkl. maschinelles Lernen/neuronale Netze, natürliche Sprachverarbeitung
- Personalisierte Lerninhalte
- Anpassung an individuelle Lernstile
- Flexibilität und Aktualität der Inhalte
- Realtime-Processing
- Evaluierungsmethoden der Lernergebnisse

Zusammenfassung

Erkenntnisse:

- Daten und Features
- Datenanalyse
- Datenschutz
- Akzeptanz
- Lehrmaterialerstellung

Ausbaustufe II - Advanced Analytics

- KI-basierte Feedbackloops
- Natural Language Processing
- Anbindung an andere Activity Provider (insb. SAP als ERP-System)
- AR/VR Integration
- LearningX-Blockchain



<https://sola-gratia.ch/so-viel-potential-ungenutzt/>



WHZ Westsächsische
Hochschule Zwickau
Hochschule für Mobilität

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!

Fakultät Wirtschaftswissenschaften

Martin Trommer

+49 (0) 375 536 2303

martin.trommer@fh-zwickau.de