






KI-basierte Unterstützung zur individuellen Planung und Reflexion von Studienverläufen sowie (hochschulübergreifendes) Studienmonitoring

Dr. René Röpke, RWTH Aachen

Prof. Dr. Maren Scheffel, Ruhr-Universität Bochum

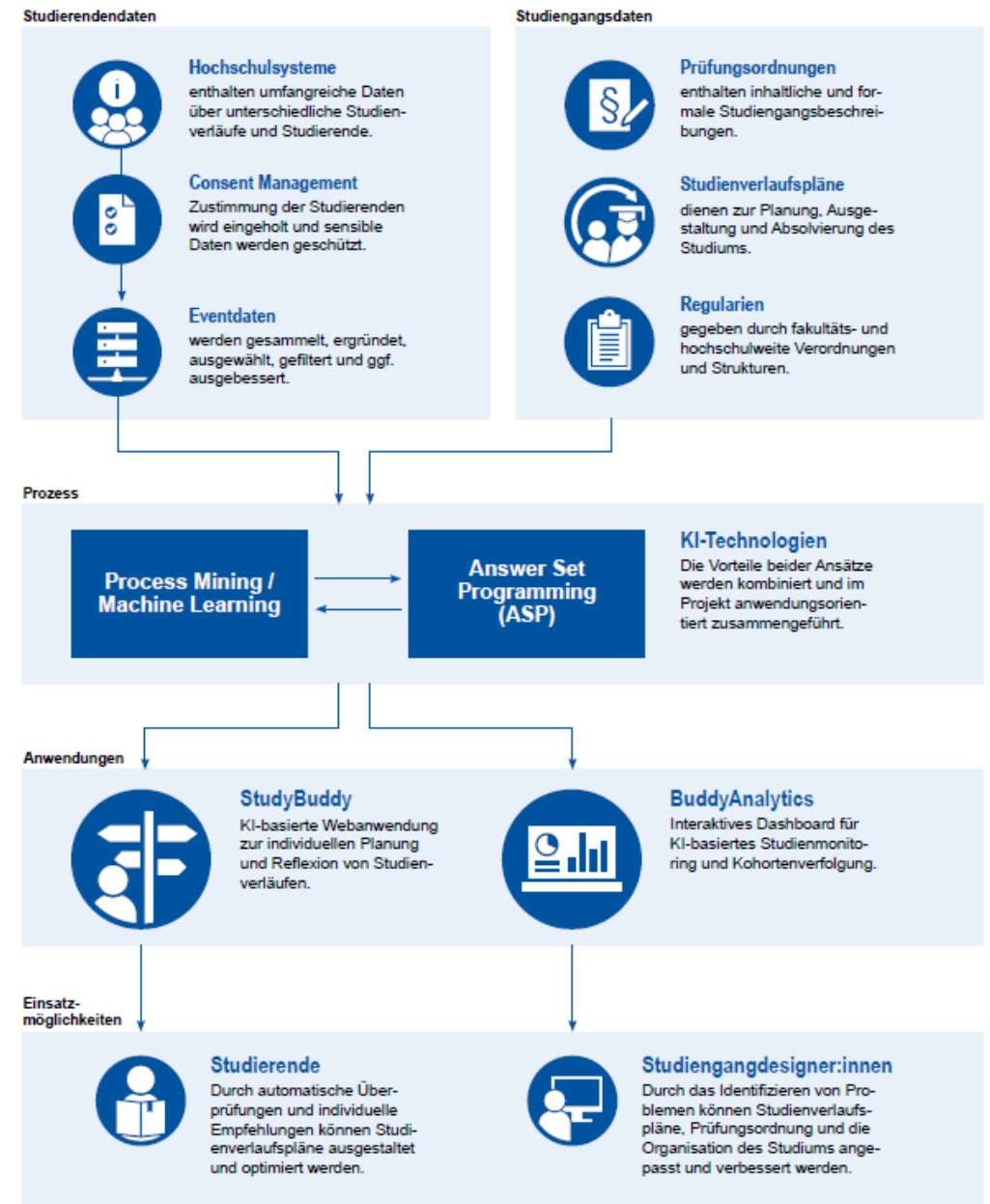
Studienverlaufsplanung und -analyse

- **Zielgruppen:**
 - Studierende (Planung) 
 - Studiengangdesigner (Analyse) 
- **Daten- und regelbasierte KI-Technologien**  + 
- **Zugang durch zielgruppen-orientierte Webanwendungen**

Projektbeschreibung



- Verbundprojekt in der BMBF-Förderlinie **KI in der Hochschulbildung**
- Unser Fokus: **KI-basierte Studienverlaufsplanung und -analyse**
- Laufzeit: 01.11.2021 – 30.04.2025



Das Projektteam



RWTH Aachen:

- Lehr- und Forschungsgebiet Lerntechnologien (Prof. Dr.-Ing. Ulrik Schroeder)
Kompetenzschwerpunkt: Learning Analytics
- Lehr- und Forschungsgebiet Wissensbasierte Systeme (Prof. Dr. Gerhard Lakemeyer)
Kompetenzschwerpunkt: Regel-basierte KI
- Lehrstuhl Process and Data Science (Prof. Dr. Wil van der Aalst)
Kompetenzschwerpunkt: Process Mining
- Center für Lehr-Lern-Services (Dr. Malte Persike)



Bergische Universität Wuppertal [BUW]:

- Wuppertaler Institut für Bildungsökonomie (Prof. Dr. Kerstin Schneider)
Kompetenzschwerpunkt: Ökonomie
- Dezernat für Studium, Lehre und Qualitätsmanagement (Dr. Simon Görtz)



Ruhr-Universität Bochum [RUB]:

- Arbeitsbereich Educational Data Science (Prof. Dr. Maren Scheffel);
Kompetenzschwerpunkt: Didaktik
- Lehrstuhl für Ethik der digitalen Methoden (Prof. Dr. Sebastian Weydner-Volkmann)
Kompetenzschwerpunkt: Ethik
- Zentrum für Wissenschaftsdidaktik (Dr. Peter Salden)

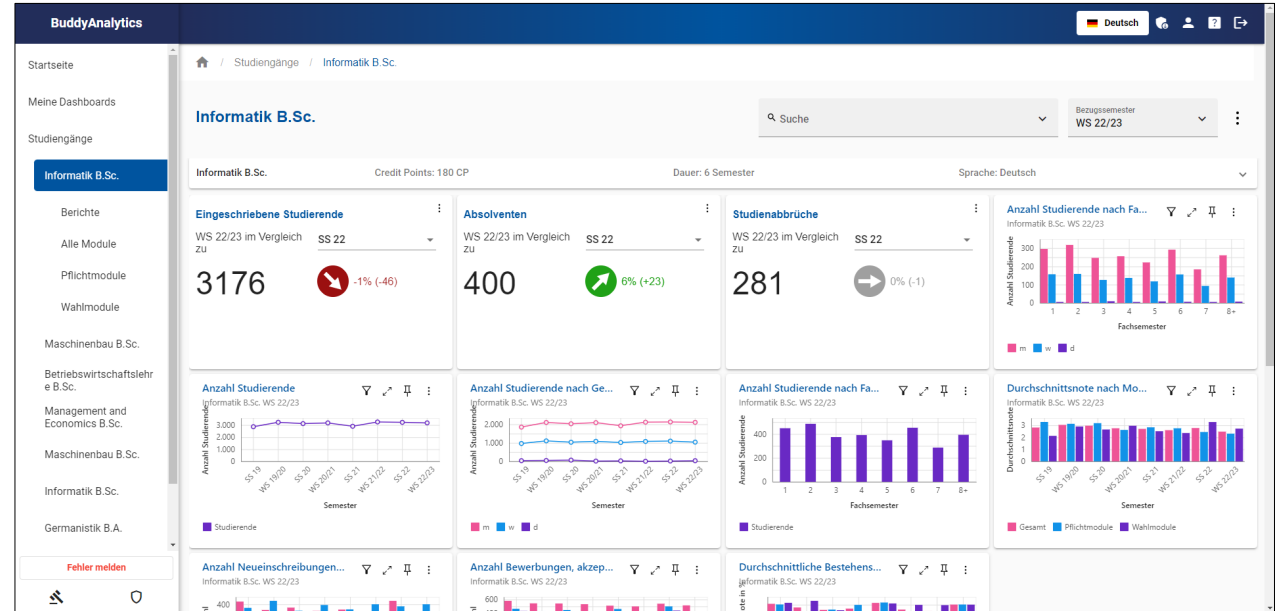
Studienverlaufsanalyse – BuddyAnalytics

Webbasiertes Unterstützungswerkzeug für Studiengangdesigner

- KI-basiertes Studienmonitoring
- Kohortenverfolgung
- Analyse der Studienverläufe

Ziel

- Besseres Verständnis des Studienverhaltens
- Evidenzbasierte Curriculumsentwicklung
- Verbesserung von Lehre & Organisation

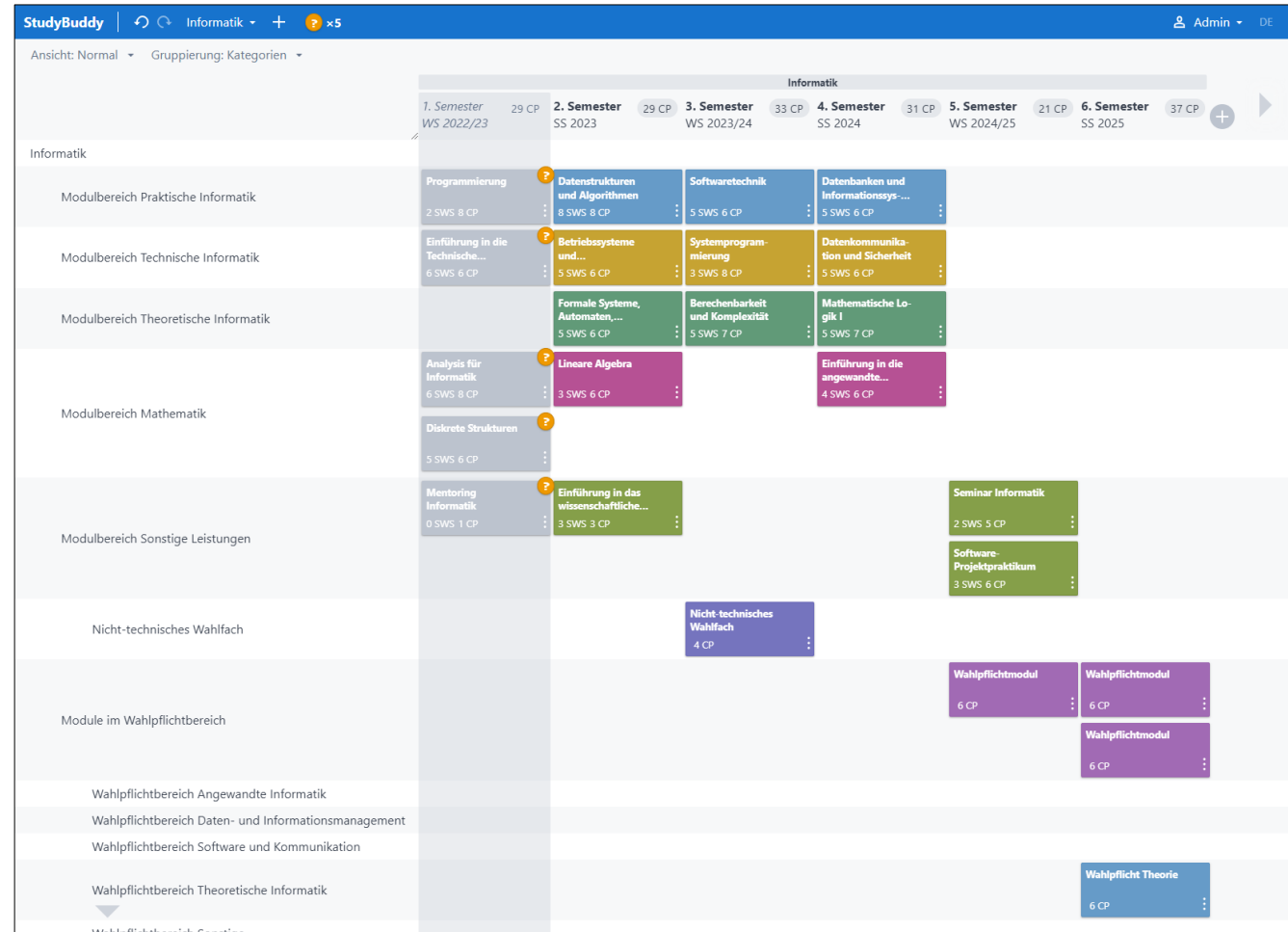


Studienverlaufsplanung – StudyBuddy

- **Interaktiver Verlaufsplan**
 - Basierend auf Regelstudienplan
 - Individuell anpassbar

- **Regelbasiertes Feedback**

- **Datengestützte Vorschläge**



Starre Regelstudienpläne

- **Gemeinsamkeiten**
 - Verortung von Modulen in Fachsemester
 - Angabe von Creditpoints
 - Pro Veranstaltung
 - Pro Semester

- **Probleme:**
 - Keine Alternativen zum Regelplan gegeben
 - Modulabhängigkeiten selten gegeben
 - Starr

Kürzel	Modulbezeichnung	Fachsemester					
		1	2	3	4	5	6
BM-SA	Basismodul Sprachausbildung (9 LP)						
	Übung: Hörverstehen und mündlicher Ausdruck I	3					
	Übung: Schriftlicher Ausdruck I Übung: Übersetzen		3				
BM-LK	Basismodul Literatur- und Kulturwissenschaft (6 LP)						
	Seminar: Einführung in die Literaturwissenschaft		2				
	Seminar: Einführung in die Kulturwissenschaft Modulprüfung		2				
BM-Lin	Basismodul Linguistik (6 LP)						
	Seminar: Einführung in die anglistische Linguistik I (Phonetik/Phonologie - Morphologie - Lexikalische Semantik)		3				
	Seminar: Einführung in die anglistische Linguistik II (Syntax)			2			
	Modulprüfung (Klausur)			1			
AM-SA	Aufbaumodul Sprachausbildung (6 LP)						
	Übung: Hörverstehen und mündlicher Ausdruck II						3
	Übung: Schriftlicher Ausdruck II						3
AM-ALK-a	Aufbaumodul Amerikanische Literatur und Kultur (6 LP)						
	Vorlesung oder Seminar 1			3			
	Seminar 2 Modulprüfung				2		
AM-BL-a	Aufbaumodul Britische Literatur (6 LP)						
	Vorlesung oder Seminar 1			3			
	Seminar 2 Modulprüfung				2		
AM-BK-a	Aufbaumodul Britische Kultur (6 LP)						
	Vorlesung oder Seminar 1					3	
	Seminar 2 Modulprüfung						2
AM-PLK-a	Aufbaumodul Postkoloniale Literatur und Kultur (6 LP)						
	Vorlesung oder Seminar 1						3
	Seminar 2 Modulprüfung						2

Modulkürzel	Modulbezeichnung (Pflicht/Wahlpflicht)	Sem.	LP	Typ	SWS	Veranstaltungsbezeichnung	Prüfung	Modulbeauftragte/r	Bemerkung/Sprache
1. Semester (Wi)									
■ BA3POL3501	M1: Grundlagen der Politikwissenschaft und ihrer Nachbardisziplinen (P)	Wi	5	V	2	Einführung in die Methoden der empirischen Politikwissenschaft	Klausur (60 Min.)	Cronqvist	Deutsch
				Ü	1	Propädeutikum			
				TUT	1	Methoden der Politikwissenschaft			
■ BA3POL3502	M2: Demokratie und Gesellschaft in Deutschland (P)	Wi	10	V	2	Politisches System der BRD	Klausur (90 Min.)	Jun	Deutsch
				V	2	Politische Geschichte im 19. und 20. Jahrhundert			
				S	2	Gesellschaft und Demokratie in Deutschland			
2. Semester (So)									
■ BA3POL3504	M4: Vergleich politischer Systeme (P)	So	10	V	2	Einführung in die Vergleichende Regierungslehre	Klausur (120 Min.)	Linden	Deutsch
				S	2	Politische Systeme			

Einfluss auf Verlaufsplanung



Curriculum



Privat



Klausur nicht geschrieben/bestanden



Kommilitonen



Modul-Turnus



Nebenbeschäftigung



Voraussetzungen

- Bestehe A vor Teilnahme an B



Familie



Empfehlungen

- Inhalt von C relevant für D

Studienverlaufsplanung – StudyBuddy

StudyBuddy | Informatik Bachelor + ? x5 | TestUser DE

Ansicht: Normal | Gruppierung: Kategorien

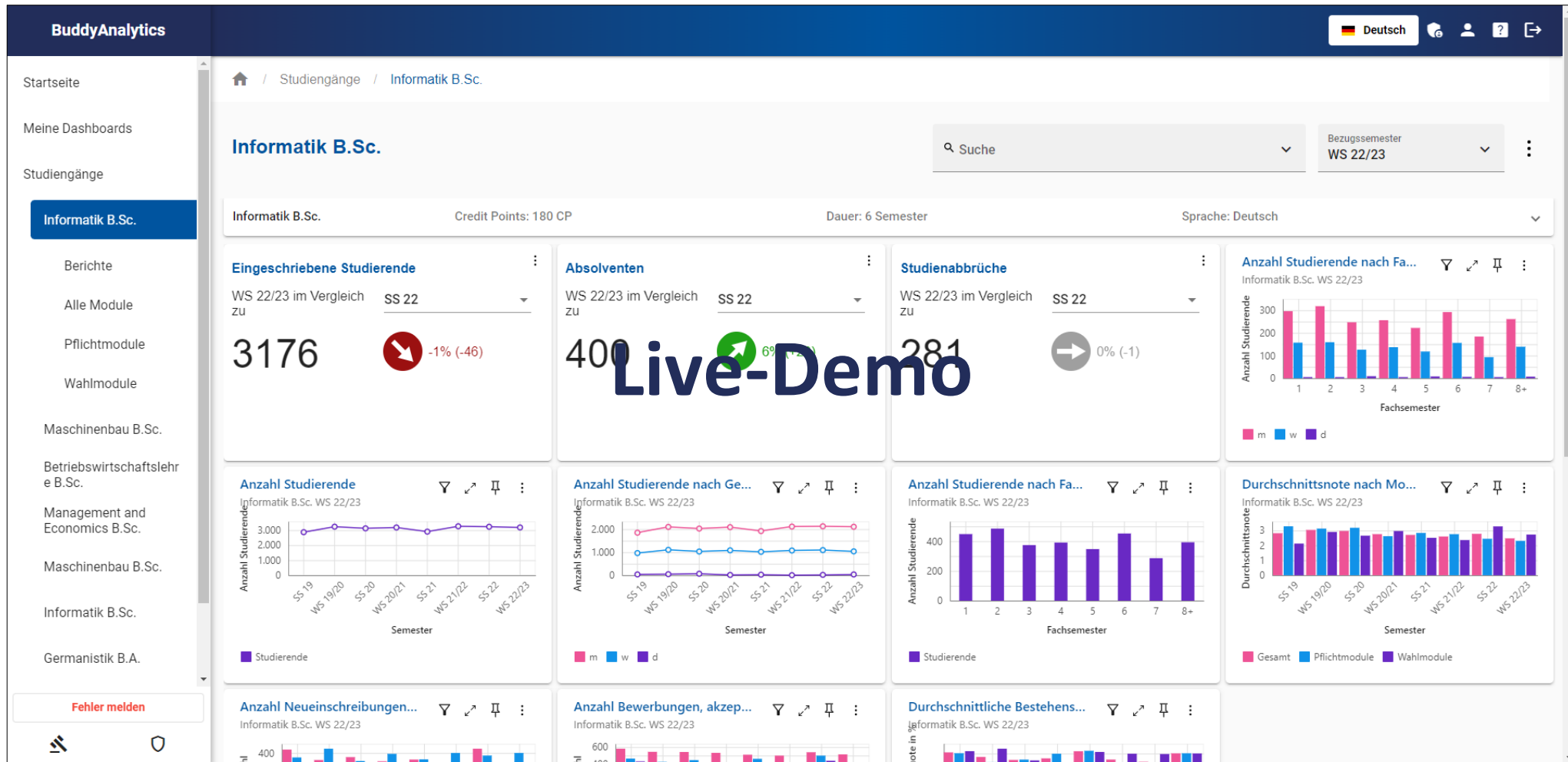
Informatik Bachelor

	1. Semester WS 2021/22 29 CP	2. Semester SS 2022 29 CP	3. Semester WS 2022/23 31 CP	4. Semester SS 2023 31 CP	5. Semester WS 2023/24 27 CP	6. Semester SS 2024 33 CP
Informatik						
Modulbereich Praktische Informatik	Programmierung 2 SWS 8 CP	Datenstrukturen und Algorithmen 8 SWS 8 CP	Softwaretechnik 5 SWS 6 CP	Datenbanken und Informationssysteme 5 SWS 6 CP		
Modulbereich Technische Informatik	Einführung in die Technische Informatik 6 SWS 6 CP	Betriebssysteme und Systemsoftware 5 SWS 6 CP	Systemprogrammierung 3 SWS 8 CP	Datenkommunikation und Sicherheit 5 SWS 6 CP		
Modulbereich Theoretische Informatik		Formale Systeme, Logik, Prozeduren 5 SWS 6 CP	Berechenbarkeit und Komplexität 5 SWS 6 CP	Mathematische Logik I 5 SWS 6 CP		
Modulbereich Mathematik	Analysis für Informatiker 6 SWS 8 CP	Lineare Algebra 3 SWS 6 CP				
	Diskrete Strukturen 5 SWS 6 CP					
Modulbereich Sonstige Leistungen	Mentoring Informatik 0 SWS 1 CP	Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten 3 SWS 3 CP			Seminar Informatik 2 SWS 5 CP	
					Software-Projektpraktikum 3 SWS 6 CP	
Nicht-technisches Wahlfach			Nicht-technisches Wahlfach 4 CP			
Module im Wahlpflichtbereich					Wahlpflichtmodul 6 CP	Wahlpflichtmodul 6 CP

Legend:
 → Zwingende Voraussetzung
 ⇨ Empfohlene Voraussetzung

Live-Demo

Studienverlaufsanalyse – BuddyAnalytics

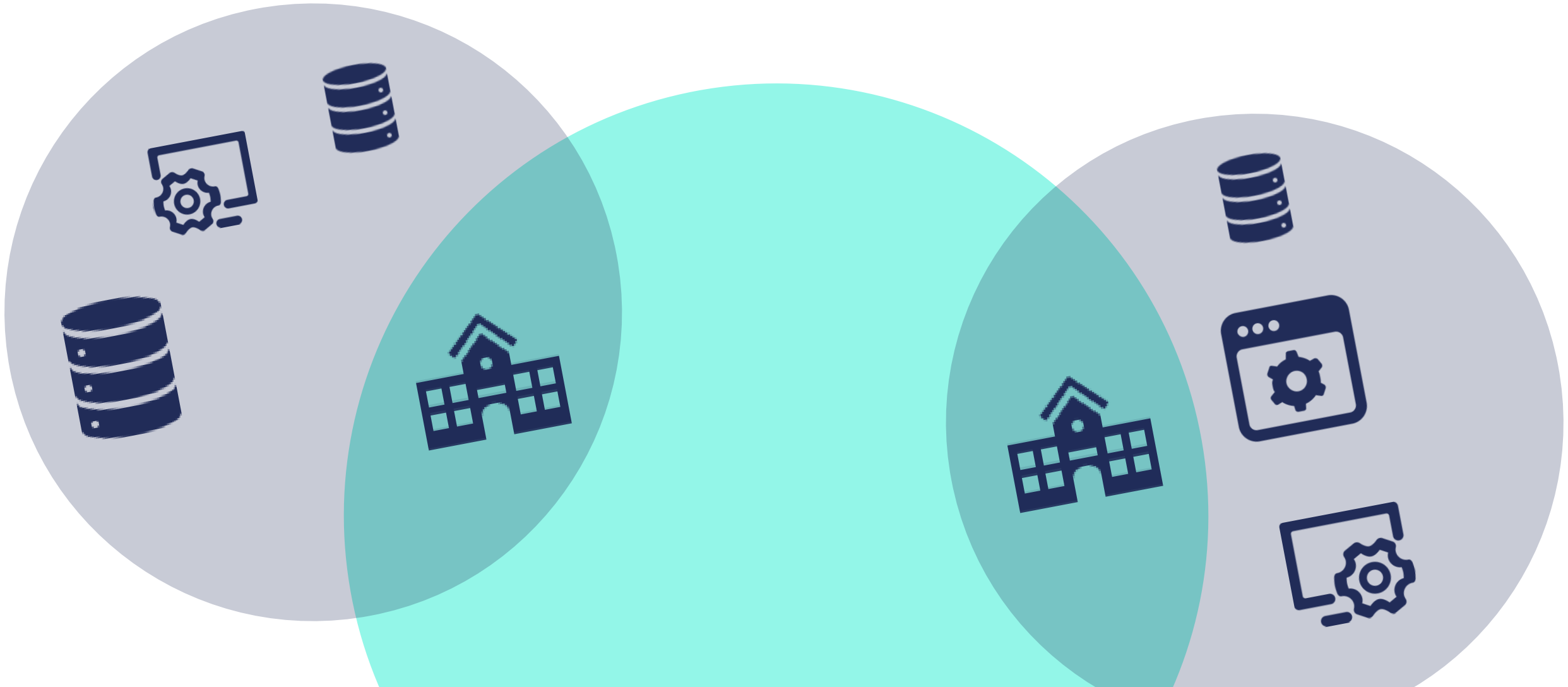


Daten im Verbund zusammenführen

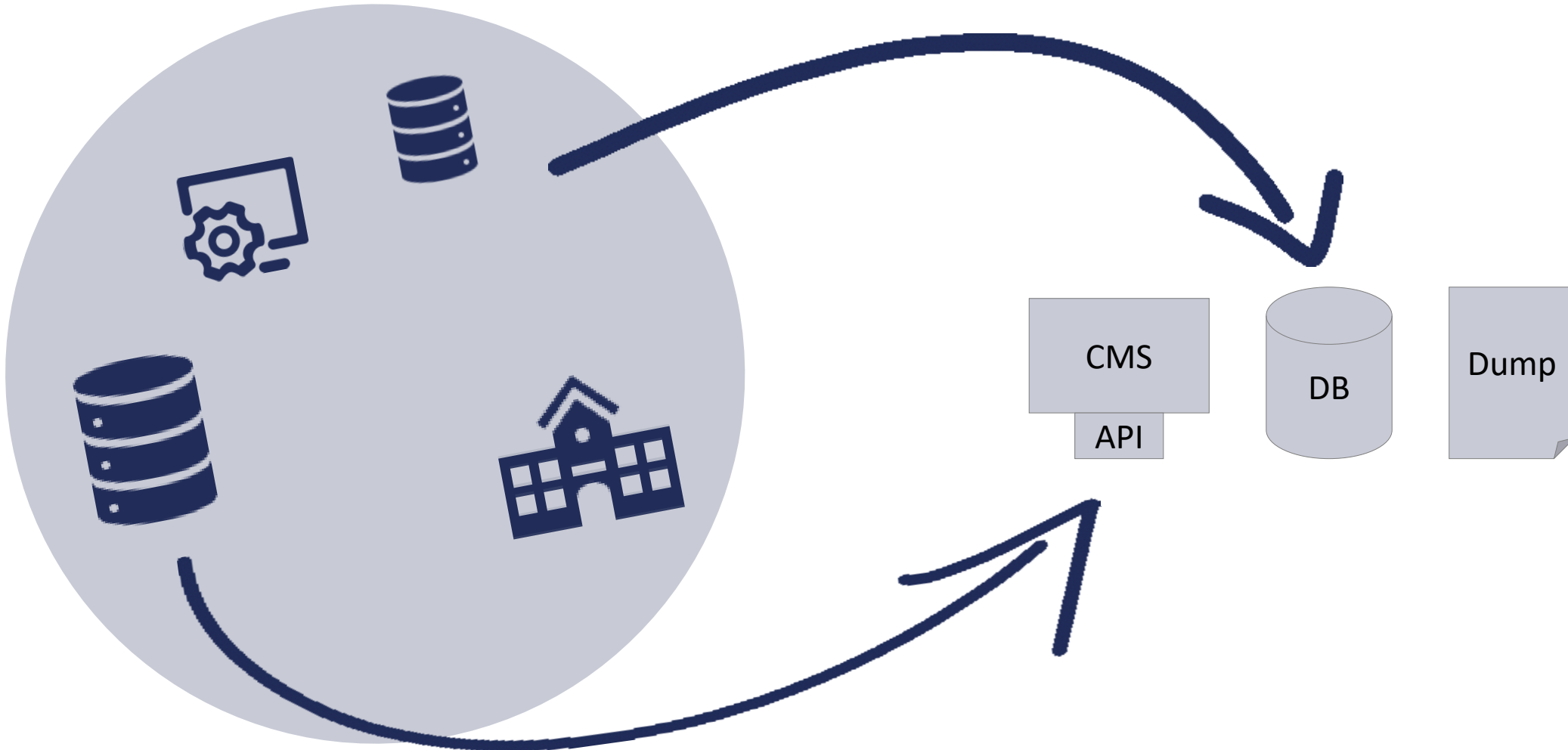
- **Verbundprojekt → Verschiedene Standorte → Verschiedene Quellsysteme**
- **Notwendige Daten teils verteilt**
 - Campus Management System vs.
 - Studierenden-Informationssystem + Prüfungssystem
- **Ansatz: Datenreferenzmodell + Zentrales Data Warehouse**



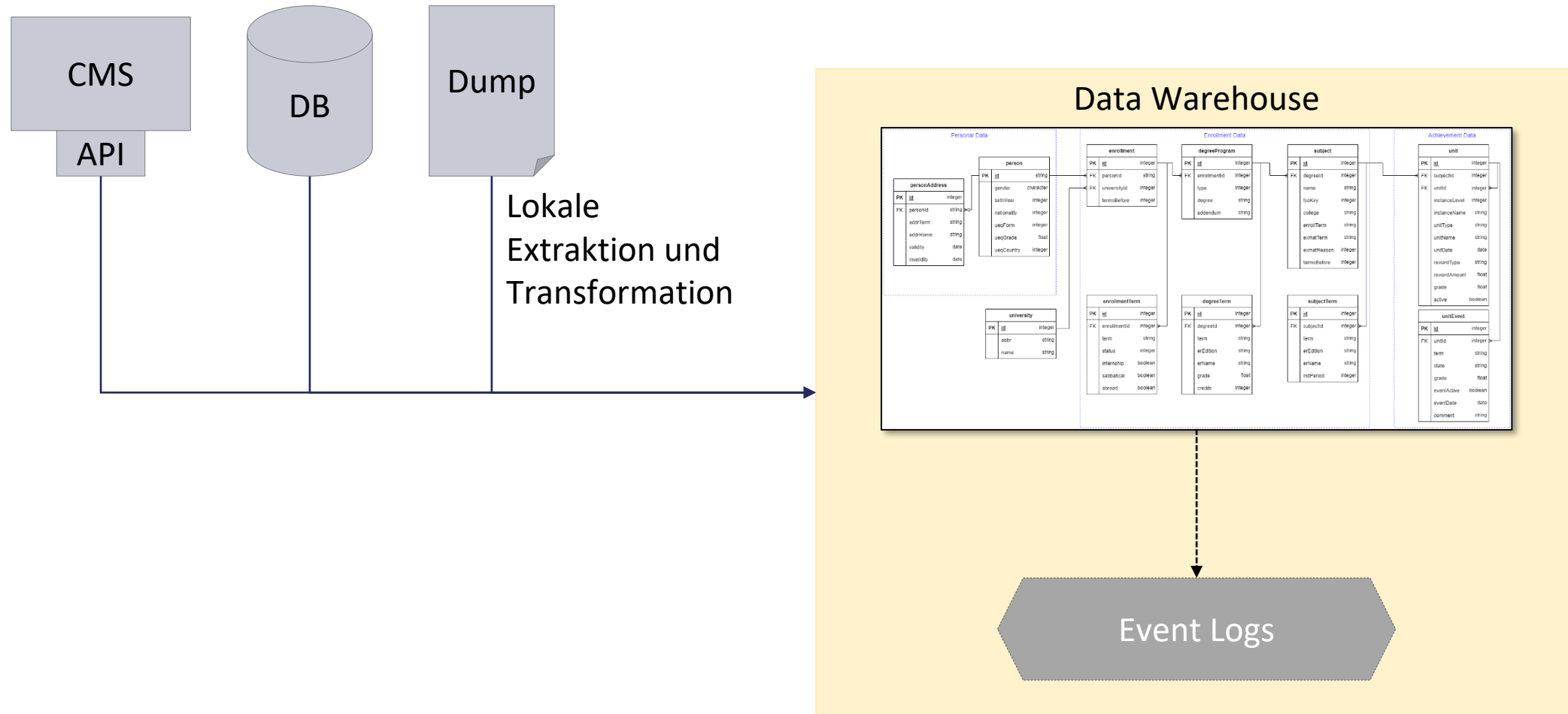
Daten im Verbund zusammenführen



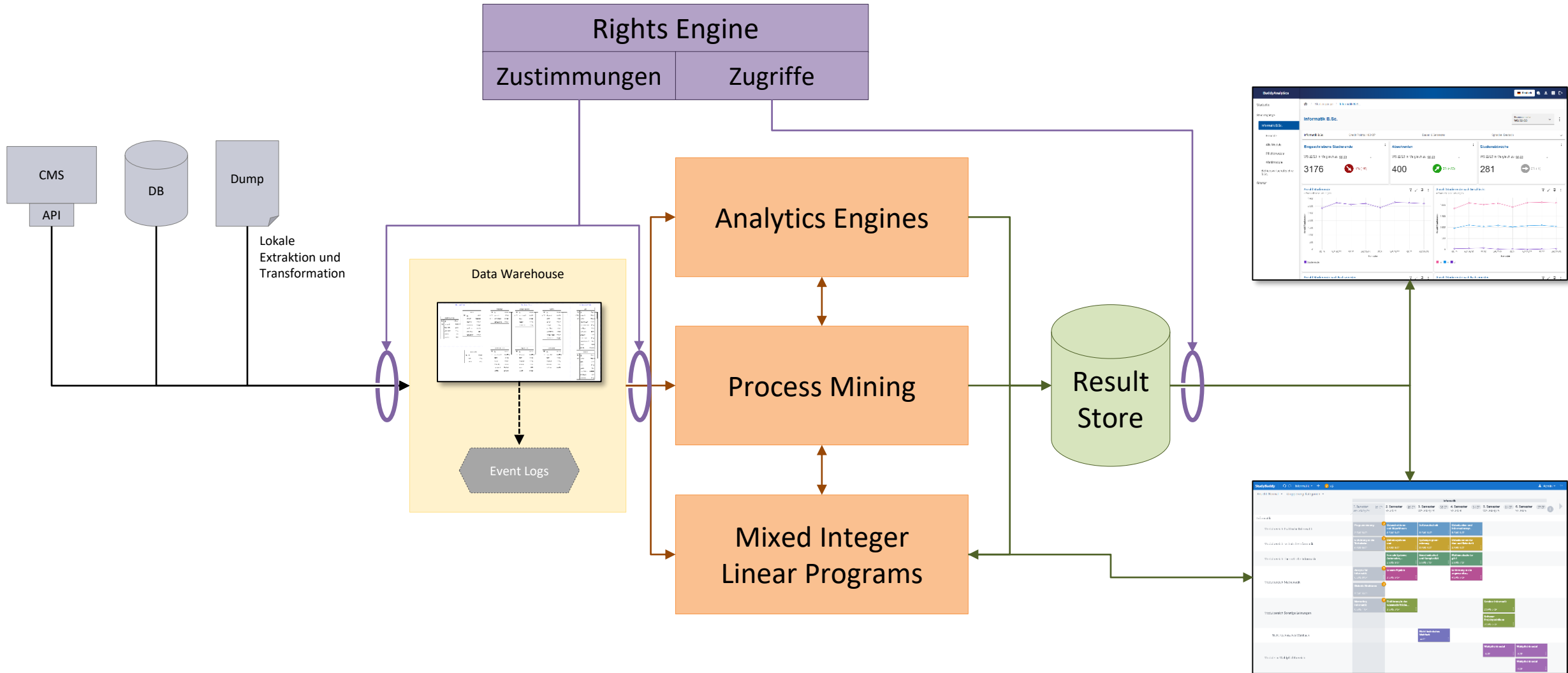
Daten im Verbund zusammenführen



Zentralisiertes Data Warehouse



Von Daten mit KI zu Ergebnissen

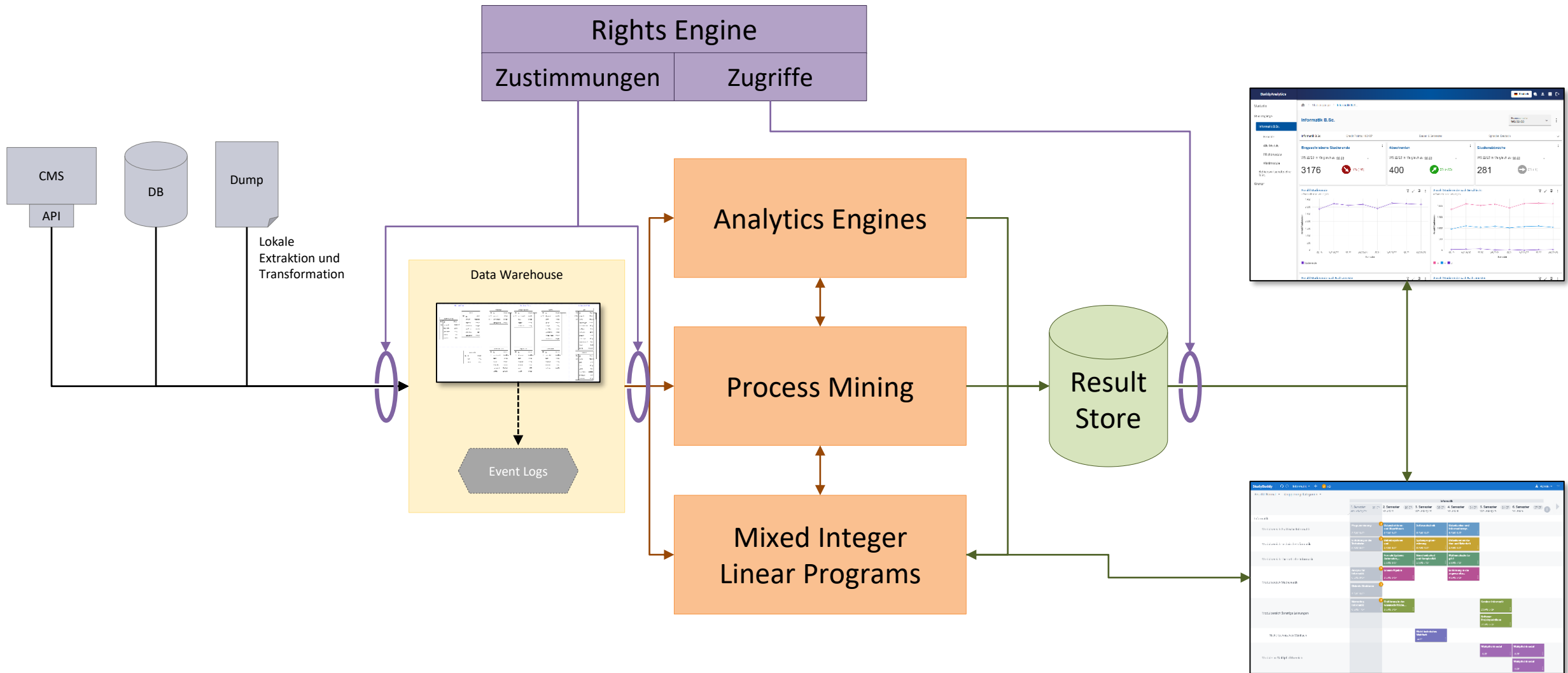


Einverständnisgestütztes Vorgehen

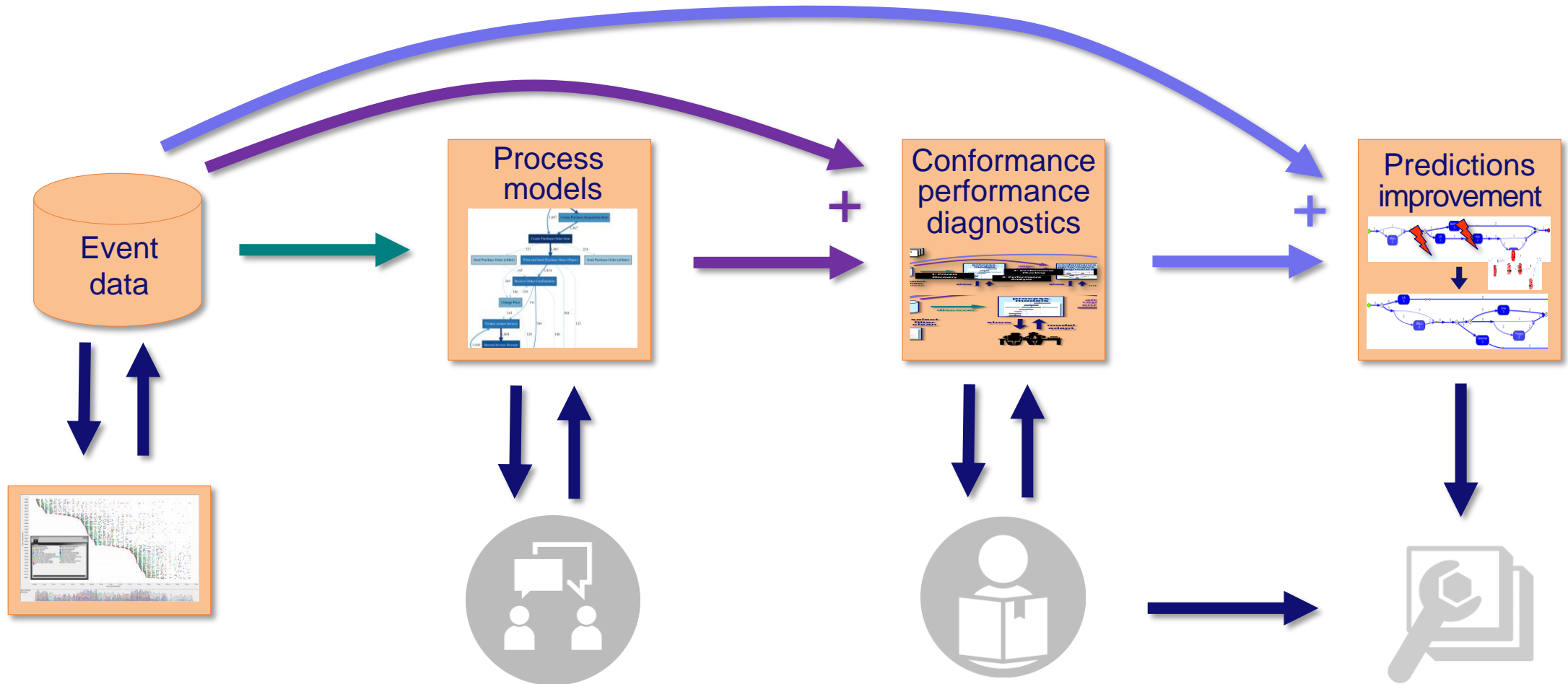
- **Opt-In als default**
 - Feingranular für Erhebung, Analyse und Ergebnisteilung
- **Transparenz**
 - Zentrale Stelle für Datenauskunft und -einsicht
- **Datenhoheit**
 - Zustimmungen jederzeit anpassbar
 - Zentrale Stelle zur Datenlöschung
 - Management der Zugriffsberechtigungen

Rights Engine	
Zustimmungen	Zugriffe

Von Daten mit KI zu Ergebnissen



Studienverläufe als Prozesse erfassen und verstehen



Von Daten mit KI zu Ergebnissen

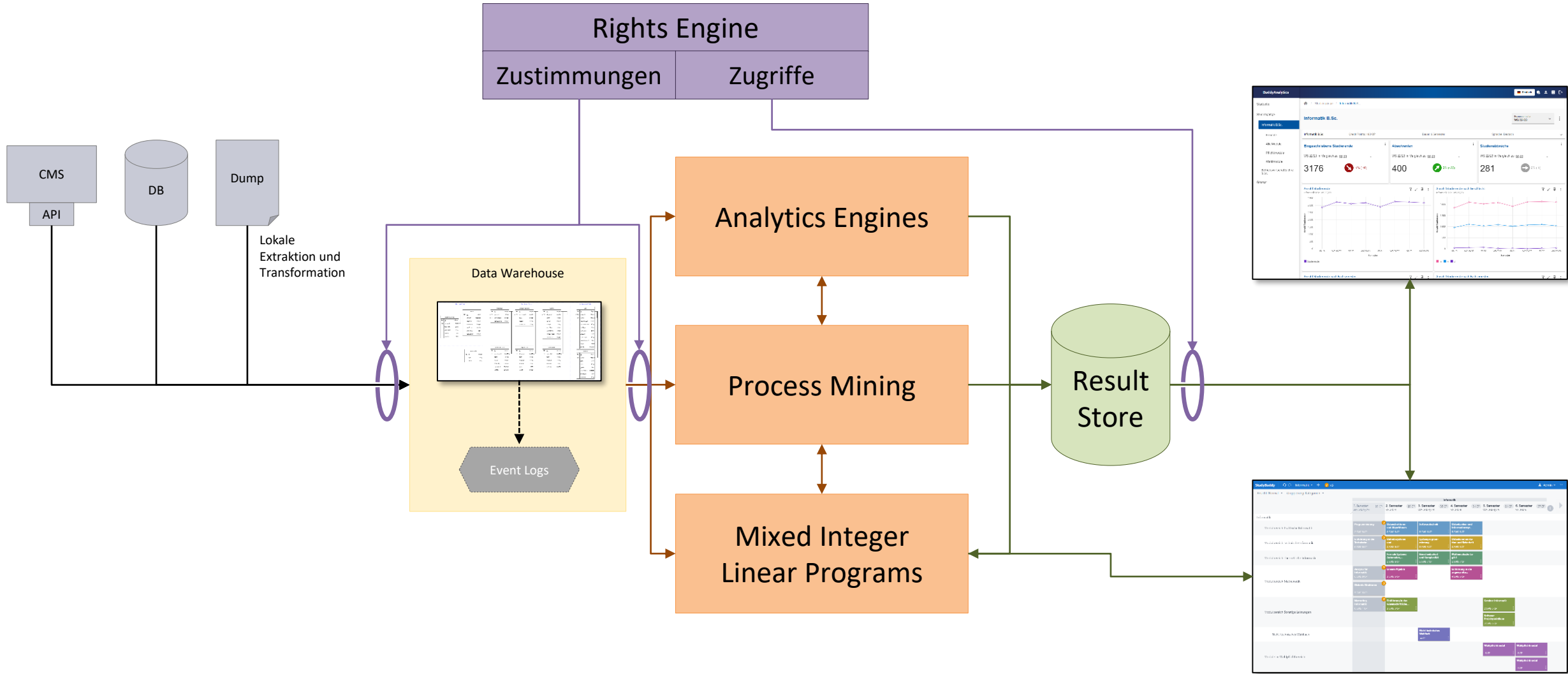


Abbildung von Prüfungsordnungen und Modulhandbüchern

Maschinenlesbares Modell

Prüfungsordnung

- In Feld XY müssen 30 Credits erzielt werden.



Modulhandbuch

- Modul A muss vor Teilnahme an Modul B bestanden werden.
- Modul C wird im Wintersemester angeboten.



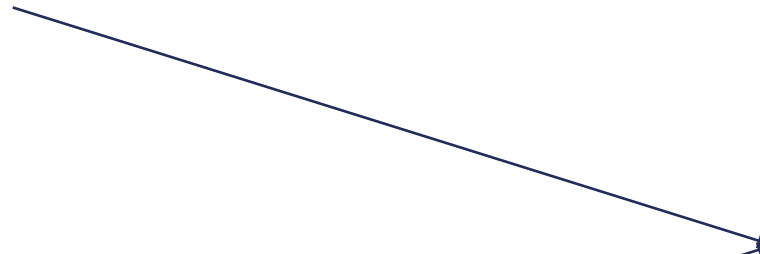
Abbildung von Prüfungsordnungen und Modulhandbüchern

Maschinenlesbares Modell

Mathematisches Modell

Prüfungsordnung

- In Feld XY müssen 30 Credits erzielt werden.



Modulhandbuch

- Modul A muss vor Teilnahme an Modul B bestanden werden.
- Modul C wird im Wintersemester angeboten.



Abbildung von Prüfungsordnungen und Modulhandbüchern

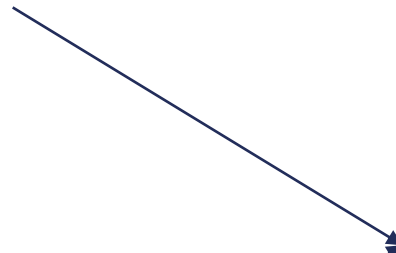
Maschinenlesbares Modell

Mathematisches Modell

Solver

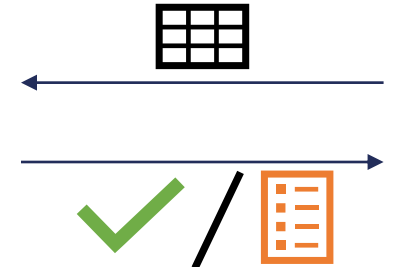
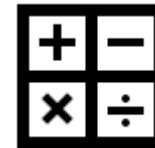
Prüfungsordnung

- In Feld XY müssen 30 Credits erzielt werden.



Modulhandbuch

- Modul A muss vor Teilnahme an Modul B bestanden werden.
- Modul C wird im Wintersemester angeboten.



Anreicherung mit Gelerntem

Maschinenlesbares Modell

Mathematisches Modell

Solver

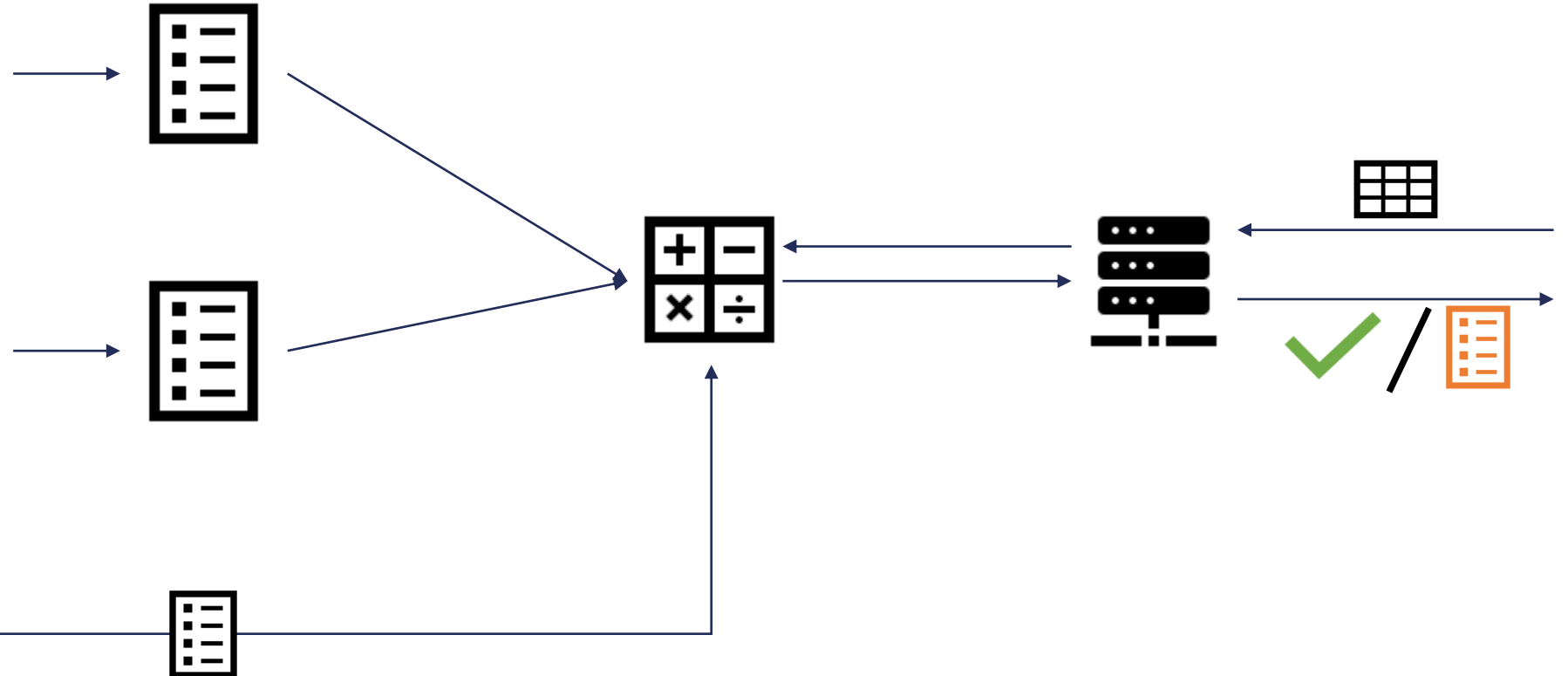
Prüfungsordnung

- In Feld XY müssen 30 Credits erzielt werden.

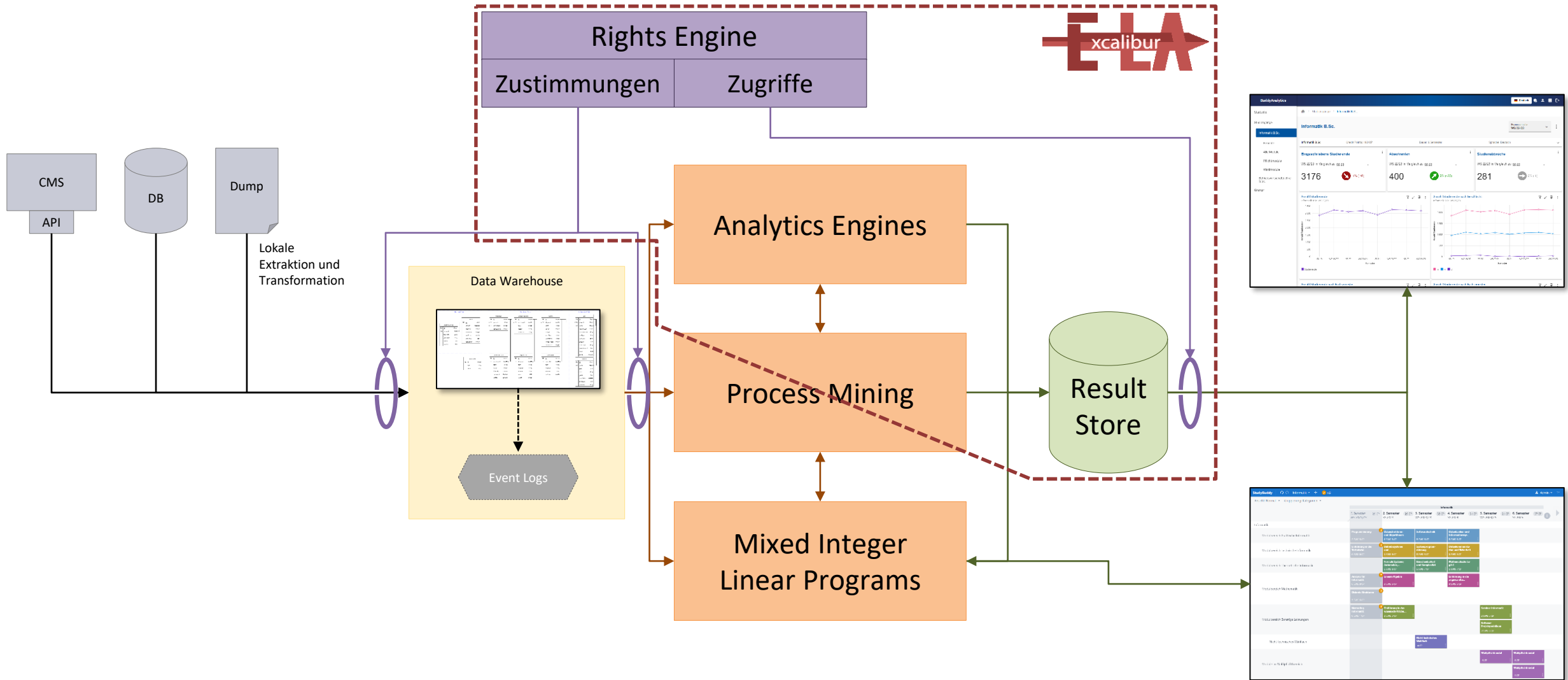
Modulhandbuch

- Modul A muss vor Teilnahme an Modul B bestanden werden.
- Modul C wird im Wintersemester angeboten.

Process Mining

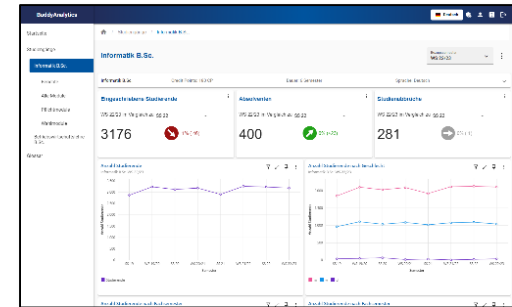


Von Daten mit KI zu Ergebnissen

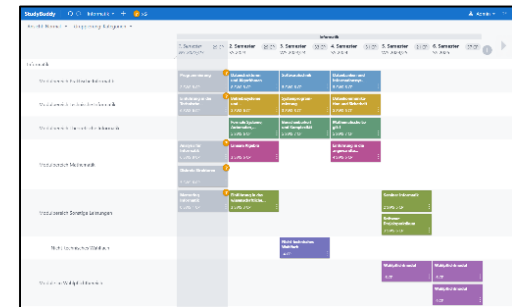


Nutzerzentrierte Konzeption und Entwicklung

- **BuddyAnalytics**
 - Workshop zur Anforderungsanalyse mit Studiengangdesignern
 - Generierung von User Stories und Personas
 - Iterative Weiterentwicklung und Evaluation



- **StudyBuddy**
 - Prototyp durch studentische Arbeit vor Projektbeginn
 - Machbarkeit, Technische Hürden, Datenbedarfe, ...
 - Anforderungsanalyse und Evaluation mit Studierenden
 - Iterative Weiterentwicklung und Evaluation

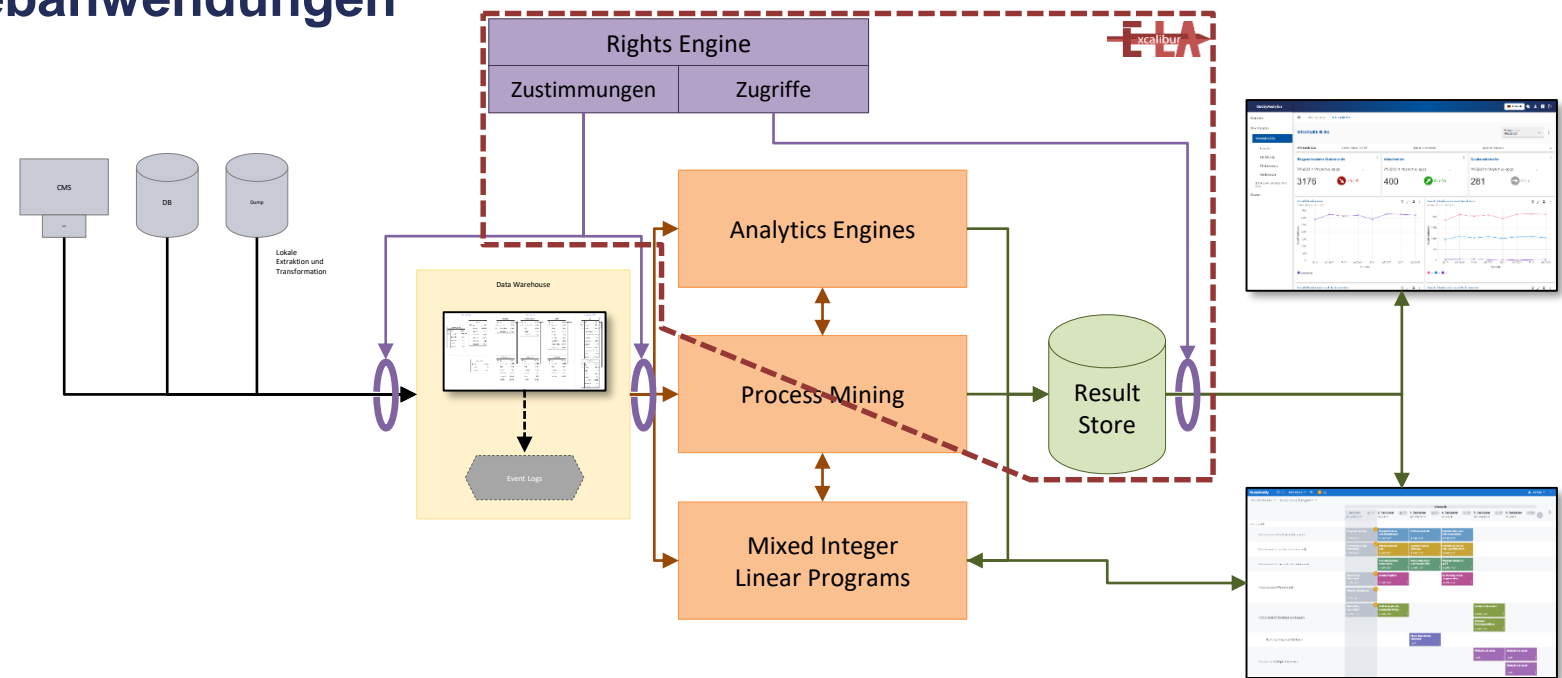


Ausblick

- **Regelbasiertes & Personalisiertes Feedback mittels KI-Technologie**
- **Kombination aus Process Mining und regelbasierter KI**
 - Aus vergangenen Verläufen lernen
 - Erfolgreiche Verläufe empfehlen
- **Veröffentlichung Referenzmodells**
 - Ermöglichung größerer Hochschulnetzwerke
- **Nutzerzentrierte Weiterentwicklung der Anwendungen**
 - Bedarfsgerechte und unterstützende Lösungen

Zusammenfassung

- Unterstützung von Studienverlaufsplanung und -analyse
 - Daten- und regelbasierte KI-Technologien
- Zielgruppen-orientierte Webanwendungen
- Datenreferenzmodell
- Datenschutz und Ethik



Weitere Informationen und Literatur

1. Judel, S et al.: KI-gestützte Studienverlaufsplanung und Kohortenverfolgung mit AIStudyBuddy. In: Workshops der 21. Fachtagung Bildungstechnologien (DELFI). Gesellschaft für Informatik e.V., Bonn. Preprint verfügbar unter: <https://elearn.rwth-aachen.de/ai-studyplanning-2023>
2. Judel, S.; Roepke, R.; Azendorf, M.; Schroeder, U. (2023): Supporting Individualized Study Paths Using an Interactive Study Planning Tool. 21. Fachtagung Bildungstechnologien (DELFI). Gesellschaft für Informatik e.V., Bonn. <https://doi.org/10.18420/delfi2023-36>
3. Quakulinski, L.; Judel, S.; Wagner, M.; Schroeder, U. (2023): Anwendung von Process Mining zur kontinuierlichen Lernpfadidentifikation in Lernmanagementsystemen. 21. Fachtagung Bildungstechnologien (DELFI). Gesellschaft für Informatik e.V., Bonn. <https://doi.org/10.18420/delfi2023-34>
4. Wagner, M. *et al.* (2023). 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. (eds) Process Mining Workshops. ICPM 2022. Lecture Notes in Business Information Processing, vol 468. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-27815-0_37
5. Judel, S.; Schroeder, U. (2022). EXCALIBUR LA - An Extendable and Scalable Infrastructure Build for Learning Analytics. In: *2022 International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)*, Bucharest, Romania, 2022, pp. 155-157, <https://doi.org/10.1109/ICALT55010.2022.00053>

Vielen Dank!

Dr. René Röpke

Lerntechnologien

RWTH Aachen



+49 (0) 241 80 21956



roepke@informatik.rwth-aachen.de

Prof. Dr. Maren Scheffel

Educational Data Science

Ruhr-Universität Bochum



+49 (0) 234 32 24015



maren.scheffel@rub.de

Projektpartner:



Förderer:



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Ministerium für
Kultur und Wissenschaft
des Landes Nordrhein-Westfalen

