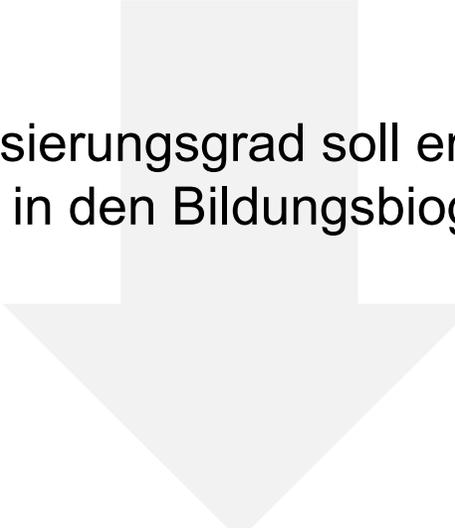


# Selbststudium im digitalen Wandel

Digitales, begleitetes Selbststudium in der Mathematik –  
MINT meistern mit optes

**Prof. Roland Küstermann et. Al.**

## Bildungspolitischer Ausgangspunkt

- 
- Akademisierungsgrad soll erhöht werden
  - Heterogenität in den Bildungsbiographien steigt an

Qualitätspakt Lehre vom Bundesministerium für Bildung und Forschung mit dem Ziel der Verbesserung der Betreuung der Studierenden und der Lehrqualität an Hochschulen in Deutschland → Ausschreibung 2011

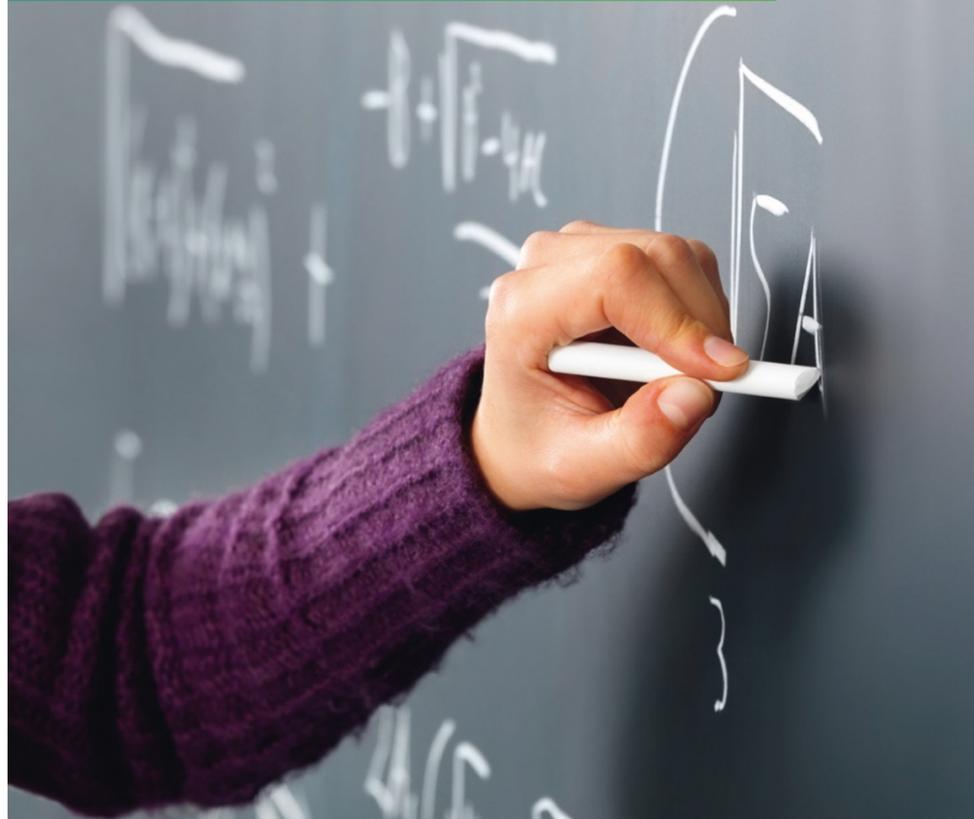
## Ausgangslage // Ausgangsfragen und erklärtes Ziel.



optes soll **Studierende** dazu **befähigen**, im **Selbststudium** ihre Mathematik-Kenntnisse auf **Basis von E-Learning-Angeboten** zu verbessern und damit ihre **Chancen auf einen erfolgreichen Studienabschluss** zu erhöhen.

Alles frei nutzbar, open source oder creative commons lizenziert.

## MINT meistern mit optes – Für eine optimale Selbststudiumsphase



Verbundprojekt zur Unterstützung des  
begleiteten Selbststudiums im Fach  
Mathematik

Verbundpartner:



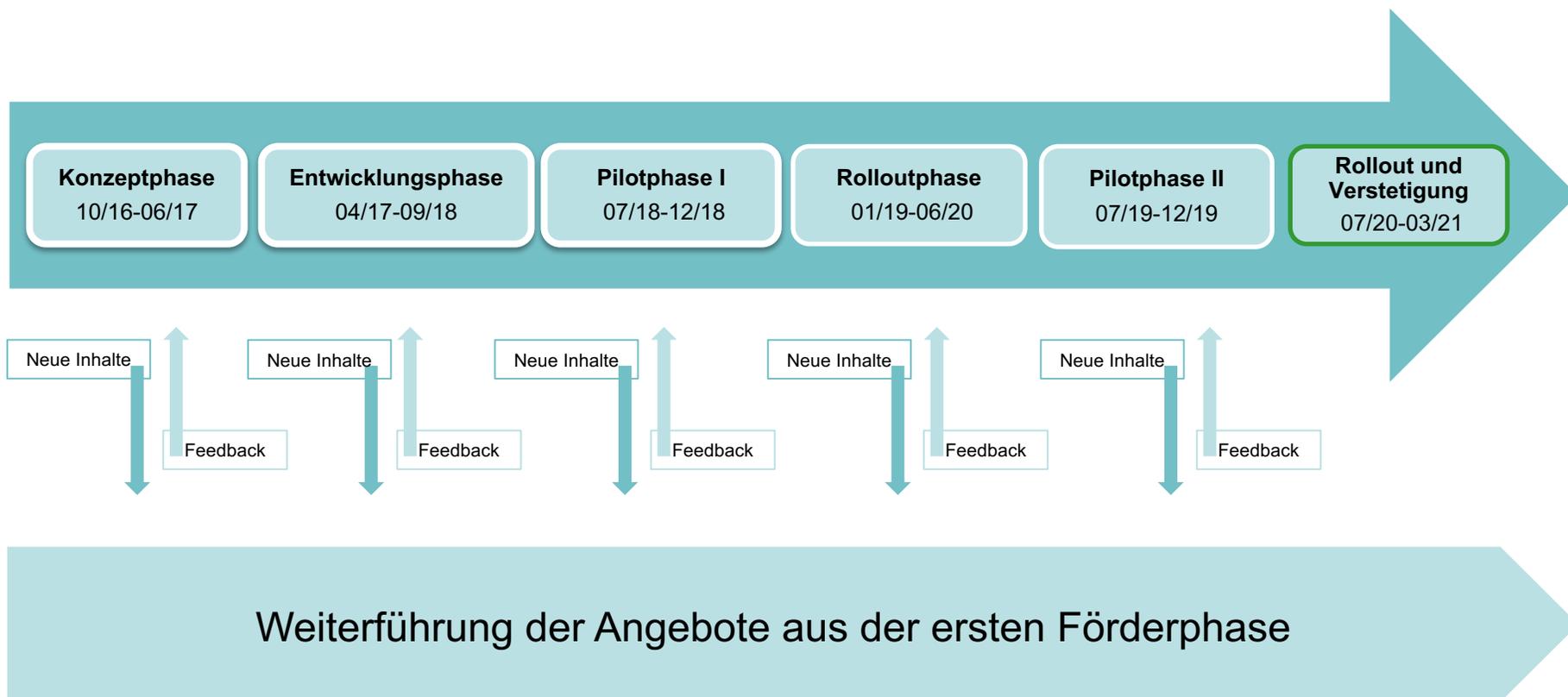
Privilegierte Partner:



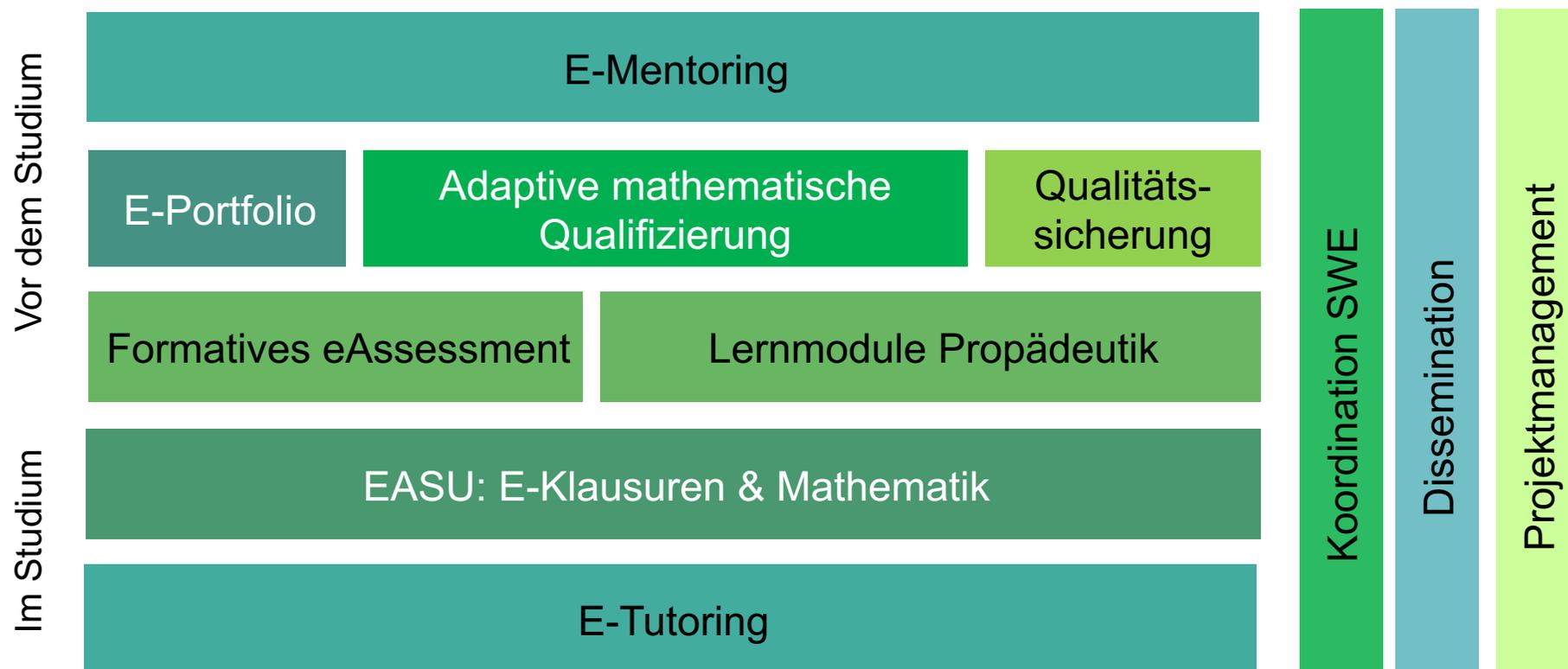
## Idee: Der Dreisprung zur erfolgreichen Studienvorbereitung



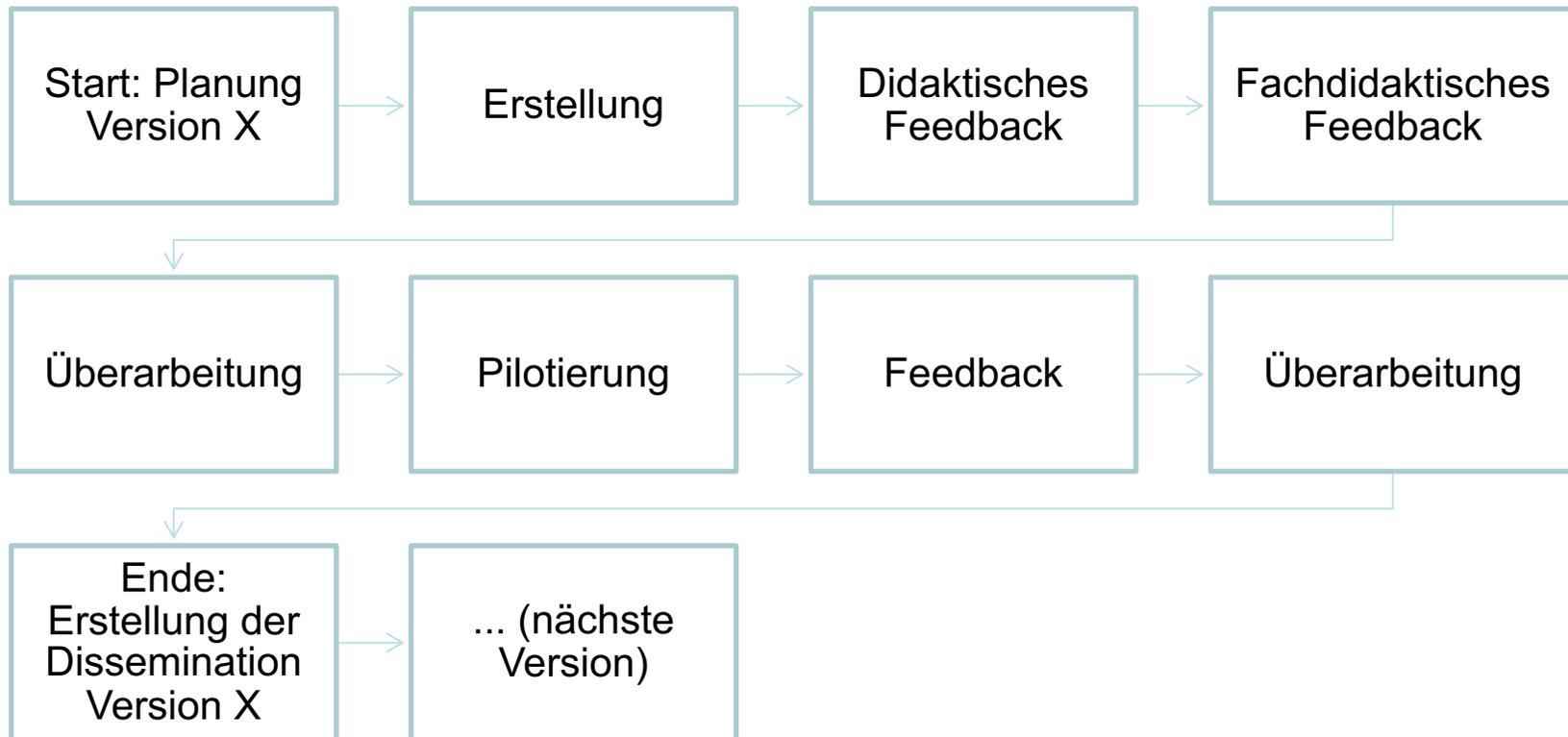
## Wie sind wir vorgegangen?



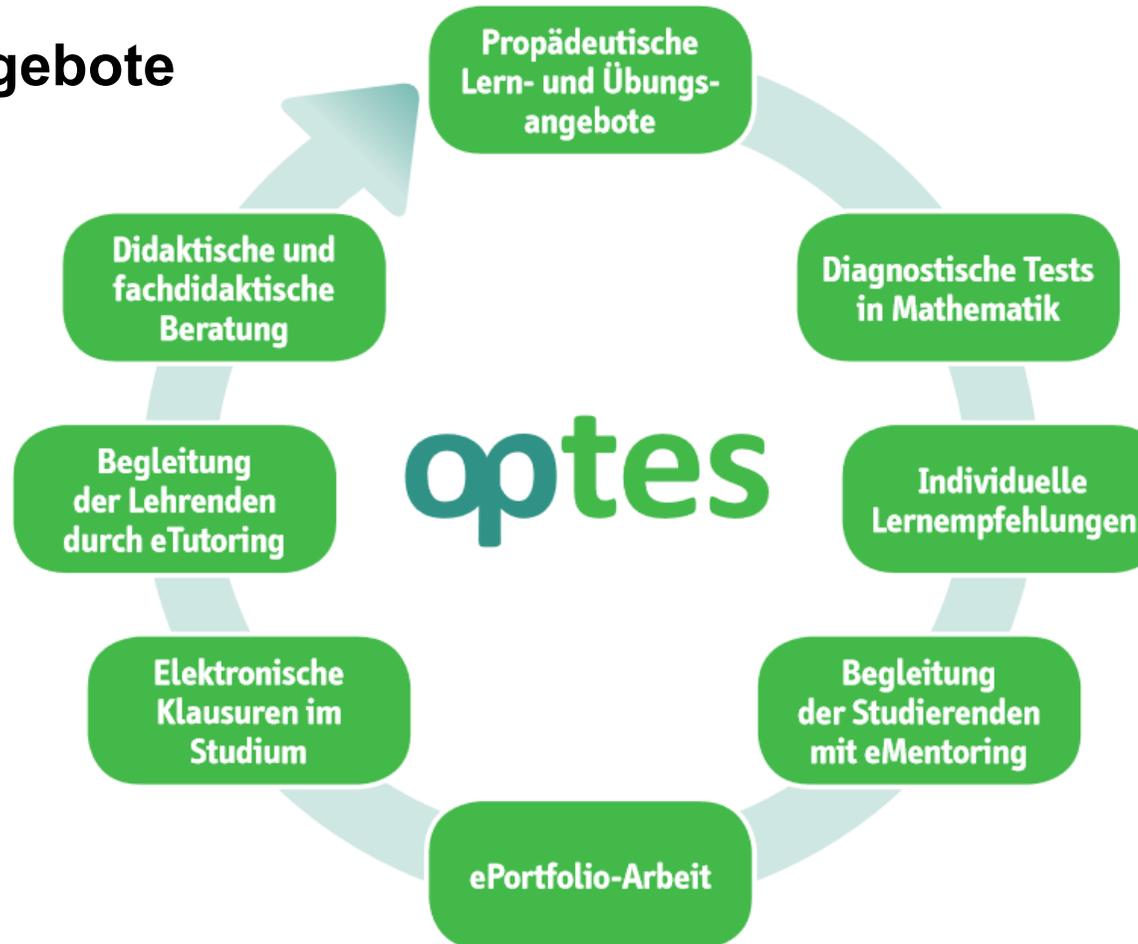
## optes-Teilprojekte



## Qualitätssicherung der Inhalte: „Disseminiert wird nur das, was auch pilotiert wurde.“



## optes-Angebote



## Für Studierende: Was kam raus?

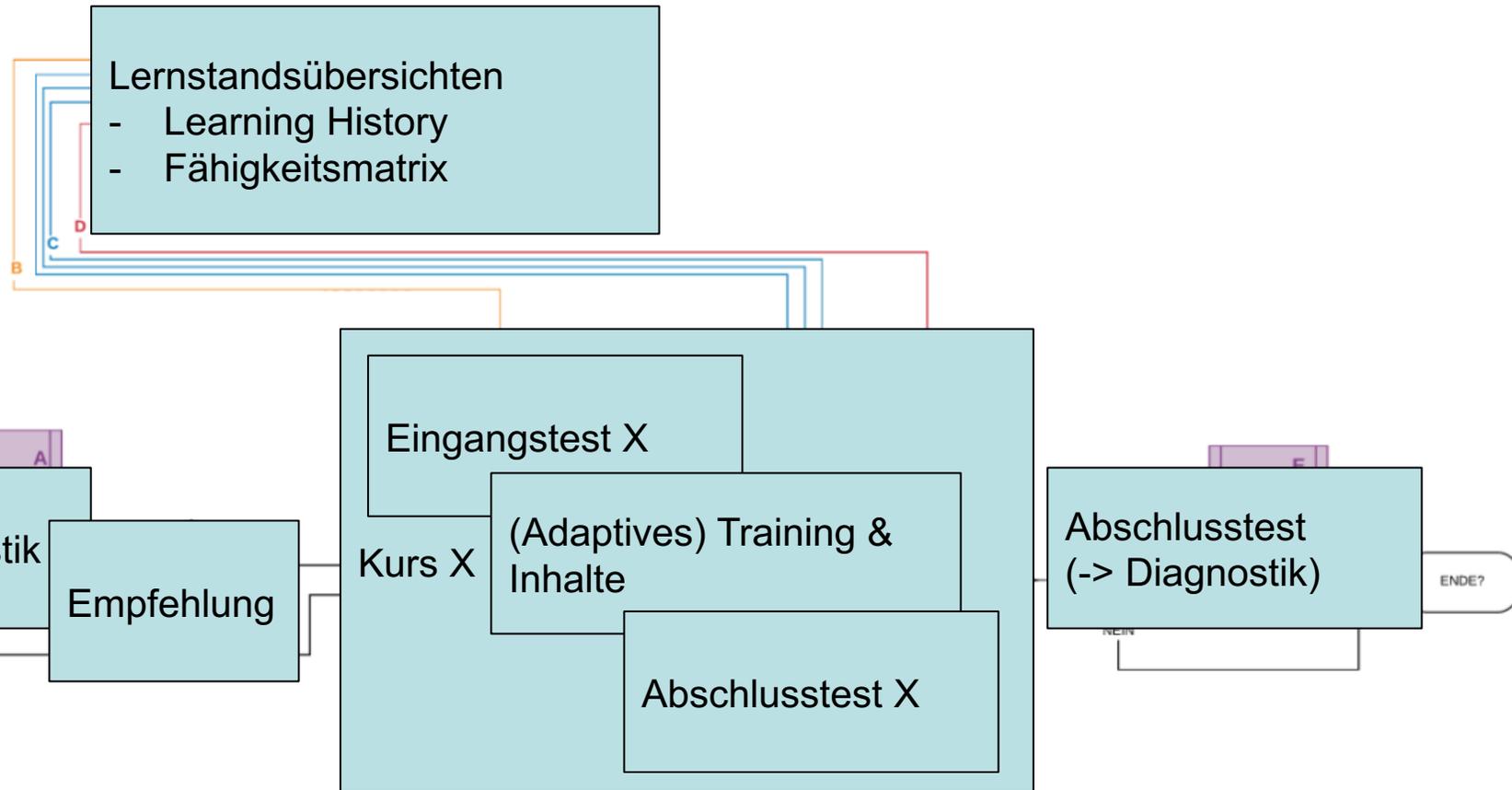
Für Studierende

- mit online Mathematiktests die eigenen Fähigkeiten und Kenntnisse testen
- individuelle Lernempfehlungen erhalten
- online auf attraktiv gestaltete Lernunterlagen zugreifen und damit gezielt auf das Studium vorbereiten
- Fähigkeit zum Selbststudium wird durch fachübergreifende Lern- und Übungsangebote gezielt gefördert
- Studienanfänger\*innen werden dabei zusätzlich durch studentische Betreuer\*innen höheren Semesters unterstützt



## Schematische Darstellung der optes-Mathematik-Kurse

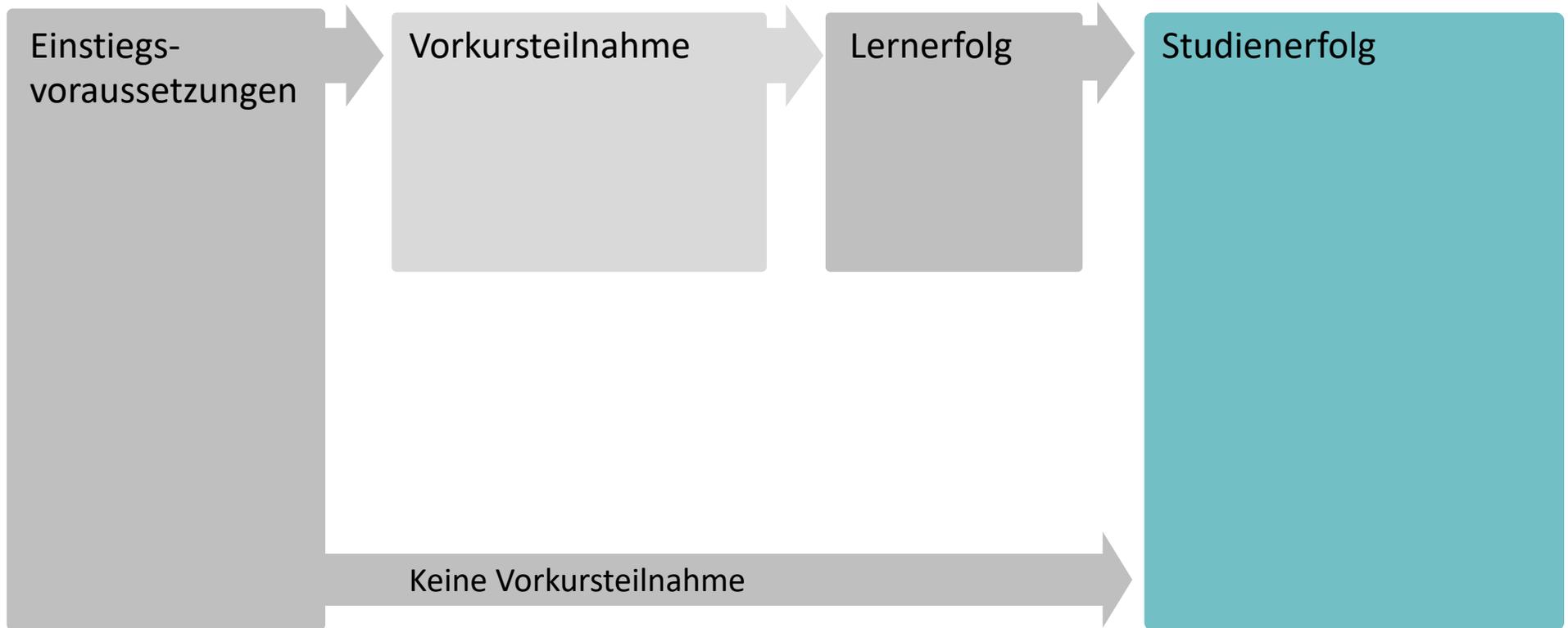
Für Studierende



## Evaluation der Studienvorbereitung

Evaluationen im Rahmen der Vorkurse DHBW Mannheim, Fakultät Technik

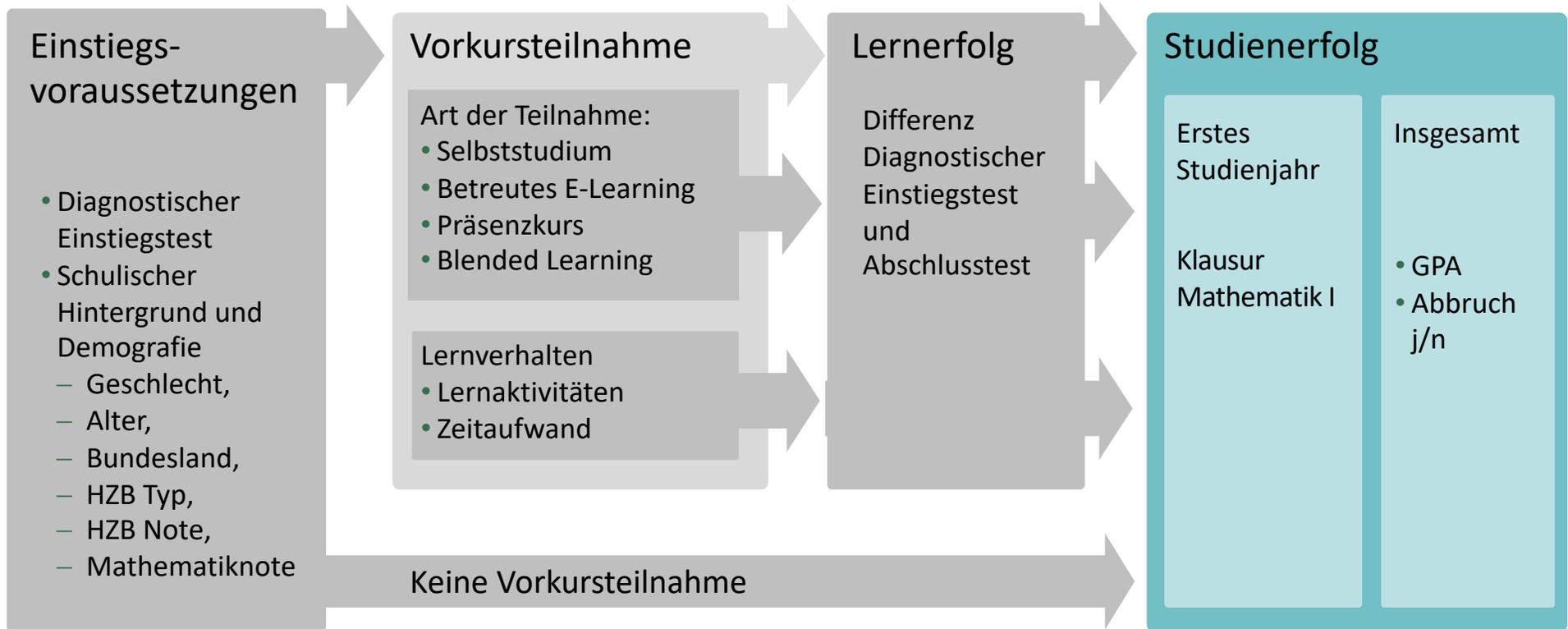
Für Studierende



## Evaluation der Studienvorbereitung

Evaluationen im Rahmen der Vorkurse DHBW Mannheim, Fakultät Technik

Für Studierende

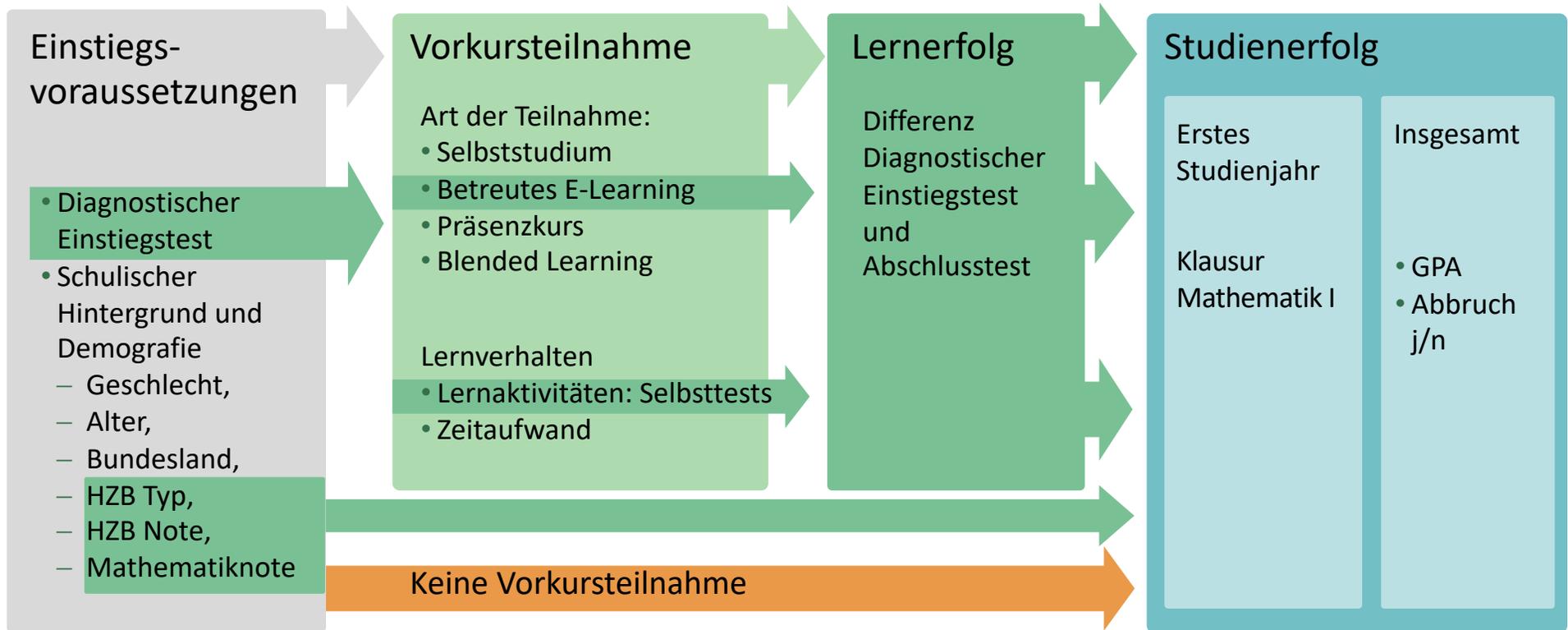


n	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Gesamt
Studienanfänger*innen	842	722	708	707	766	674	692	748	5859
Vorkursteilnahme	650	602	603	551	596	538	523	569	4632
Keine Vorkursteilnahme	192	120	105	156	170	136	169	179	1227

## Evaluation der Studienvorbereitung

Evaluationen im Rahmen der Vorkurse DHBW Mannheim, Fakultät Technik

Für Studierende



n	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Gesamt
Studienanfänger*innen	842	722	708	707	766	674	692	748	5859
Vorkursteilnahme	650	602	603	551	596	538	523	569	4632
Keine Vorkursteilnahme	192	120	105	156	170	136	169	179	1227

# Adaptives Empfehlungssystem für Mathematikaufgaben

Empfehlungssystem präsentiert dem Nutzenden individuell passende und abwechslungsreiche Trainingsaufgaben

Herausforderung: zu wenige Daten → Lösung: Zuordnung der Aufgaben in didaktische Referenzmodelle als Startbasis (Beispiel für die Arithmetik)

Für Studierende

	Sinnstiftender Umgang mit ... ... Elementen der Arithmetik	WISSEN	KÖNNEN			
			TRANSFORMIEREN	STRUKTURIEREN	INTERPRETIEREN	
ZAHLEN UND GRÖSSEN	(1) Bezeichnungen und Umformungsregeln angeben und erkennen	(2) innerhalb einer numerischen Darstellungsform wechseln	(3) innerhalb einer numerischen Darstellungsform vergleichen	(4) Anwendbarkeit einer passenden Umformungsregel erkennen	(8) innerhalb mathematischer Darstellungen wechseln	(9) zwischen inner- und außermathematischen Darstellungen wechseln
TERME		(5) eine (passende) Umformungsregel anwenden				
			(7) mit Ungenauigkeiten umgehen			

# Adaptives Empfehlungssystem für Mathematikaufgaben

Für Studierende

Verbesserung der Empfehlung durch  
Ausnutzung empirischer Nutzer- und  
Aufgabendaten (Bearbeitungserfolg,  
Fehlertyp, Bearbeitungsdauer, subjektive  
Bewertung des Schwierigkeitsgrads)

Vorteil: individuelle Förderung der Studierenden

- Erkennung von Defiziten durch vorgeschaltete diagnostische Tests
- gezielte Förderung im Bereich der Defizite
- individuelle Übungsdauer und Auswahl der Übungsaufgaben

Ihre Antwort ist korrekt!

---

Arithmetik 2018

Welcher größenmäßige Vergleich ist richtig?

- $\frac{3}{4} < \frac{5}{6} < \frac{3}{2}$
- $\frac{5}{6} < \frac{3}{2} < \frac{3}{4}$
- $\frac{3}{2} < \frac{3}{4} < \frac{5}{6}$
- $\frac{5}{6} < \frac{3}{4} < \frac{3}{2}$
- $\frac{3}{4} < \frac{3}{2} < \frac{5}{6}$

Wie fanden Sie diese Aufgabe

sehr einfach
eher einfach
eher schwierig
zu schwierig

Fortschritt



**11 %**  
57 %

Lösungswahrscheinlichkeit



**100 %**  
80 %

## optes-Angebot für Lehrende

- auf qualitativ hochwertiges E-Learning Material in Mathematik zugreifen können
- Umfangreiche Aufgabendatenbank zum Generieren von Tests und Klausuren
- Umfassende Dokumentation, Checklisten sowie Erfahrungsberichte zum Einsatz von E-Klausuren
- Unterstützung der Lehrenden beim Erstellen von hochwertigem E-Learning Material durch E-Tutoren



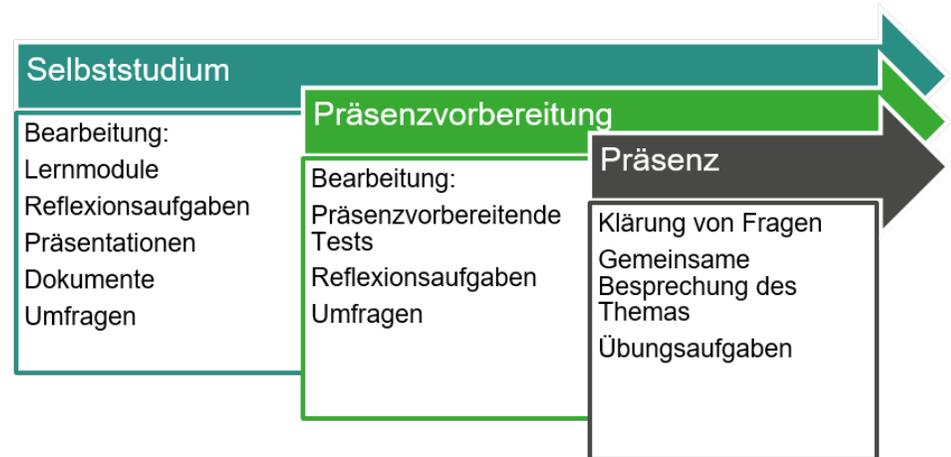
## Digitale Mathematik-Lehrveranstaltung

Für Lehrende

Einsatz von ILIAS in einem Inverted Classroom-Ansatz

Einsatz von

- elektronischen Übungsaufgaben in ILIAS
  - im Selbststudium
  - in der Präsenz
- ILIAS-Lernmodulen zur Stoffearbeitung
- Kurs mit Fragenpools und Lernmodulen im Materialienpool



## optes-Angebot für Schulen und Hochschulen

- in sich stimmige Angebote, aus denen sich Schulen und Hochschulen das gewünschte aussuchen und an ihre Bedarfe anpassen können
- Inhaltlich orientiert am COSH-Mindestanforderungskatalog Mathematik und damit am Stoff der gymnasialen Mittel- und Oberstufe (Sekundarstufe 1 und 2)
- Kostenlose Bereitstellung von Software und lizenzrechtlich geprüften Materialien
- Beratung und Unterstützung bei der Implementierung der Komponenten
- Teilhabe am Erfahrungswissen des optes-Teams



## Einige Kennzahlen zur Messung der Produktivität (Momentaufnahme)

Anzahl der durchgeführten Quartalstreffen	>14	Anzahl der durchgeführten E-Klausuren an den Standorten DHBW Karlsruhe und TH OWL	>121
Anzahl der durchgeführten Webkonferenzen	>39	Anzahl der Teilnehmenden an den E-Klausuren an den Standorten DHBW Karlsruhe und TH OWL	>3.087
Anzahl Mitarbeiter*innen	20-30	Anzahl der entwickelten Klausur-Fragen	>380
Anzahl der Lernzielorientierten Kurse (LoKs)	11	Anzahl der eMentor*innen an der DHBW Karlsruhe	>95
Anzahl der Seiten aller Lernmodule	>3.597	Anzahl der im Projekt veröffentlichten Publikationen	>40
Anzahl der Testfragen	Insgesamt: >1.291 Einstiegstests: >91 In Lernmodule: >341 In Trainings: >352 Abschlusstests: >127 randomisierte Aufgaben: >380	Anzahl der optes-anwendenden Hochschulen	15
Anzahl der GeoGebra-Animationen	>360	Anzahl der optes-anwendenden Schulen	9
Anzahl der Vorkursteilnehmenden an der DHBW Mannheim	Jährlich ca 700	Anzahl der Softwareentwicklungen, Features, Plugins, ...	>102
Anzahl der Vorkursteilnehmenden an der DHBW Karlsruhe	Jährlich ca 1000	Anzahl Babys in der Projektlaufzeit ☺	15 (>?)

## Wo stehen wir jetzt?



- ✓ 11 Selbstlernkurse zu mathematischen Themen
- ✓ Überfachliche Lernmodule (z.B. Zeit- und Stressmanagement, Selbstmotivation)
- ✓ Digitale Mathematiklehreveranstaltung (Materialien zur Umsetzung einer digitalen Lehrveranstaltung im Inverted Classroom-Modell)
- ✓ E-Klausuren (Materialien, Fragenpools und Anleitungen zur Durchführung)
- ✓ E-Mentoring und E-Tutoring (Begleitung von Studierenden und Lehrenden)
- ✓ Freier Trainingsplatz (zusätzliche Aufgaben zum reflektierten Üben)
- ✓ E-Portfolio (differenzierte Stärken-Schwächen-Analyse)
- ✓ Adaptive Trainings (individuelle Lernempfehlungen)
- ✓ Diagnostische Tests

## Anbruch der „post-optes Zeit“! - Was bleibt?

- Die DHBW hat aufgrund der positiven (Zwischen-) Ergebnisse früh die Weichen für einen nachhaltigen Betrieb gestellt.
- Webseite optes.de wird voraussichtlich weitergeführt und die Inhalte dort auch gepflegt.
- Derzeit ist ein Konzept in Arbeit wie mit der Weiterentwicklung der Inhalte umgegangen werden soll (Revisionsmanagement, Bug Reporting, ...)
- Ebenfalls überlegen wir, wie wir weiter Rollout-Unterstützung für Dritte anbieten könnten.
- Die Webseite von optes.de wird für die „post-optes Zeit“ überarbeitet.
- Die gute Nachricht ist:  
Mindestens die DHBW und die TH OWL planen den mittelfristigen Einsatz der aller meisten Projektergebnisse über das Ende der Laufzeit hinaus.

## Was bleibt mir? – Ein Dank an alle ...

- Danke an alle, die das Projekt unterstützt haben, in erster und zweiter Förderphase:
  - Alle Mitarbeitenden für ein sehr konstruktives und wertschätzendes Miteinander
  - Allen Teilprojektleiter\*innen für die zielorientierte Planung ihrer Aufgaben
  - Allen Hiwis für die unermüdliche Kleinst- aber umso wichtigere – Arbeit
  - Allen Lehrbeauftragten für die Bereitschaft in Pilotversuchen mitzuwirken
  - Allen Studierenden für die Nutzung und das wertvolle Feedback
  - Den Hochschulleitungen für die Unterstützung und weitsichtigen Entscheidungen
  - Den Lenkungsschussmitgliedern für strategische Weichenstellung
  - Den Anwender\*innen und Rolloutpartner\*innen, den Education Support Center, AWZ, eCampus-Teams, den Partner\*innen aus dem Anwendernetzwerk
  - Den Angehörigen der Mitarbeitenden für die regelmäßigen mehrtägigen Entbehrungen
  - Den verschiedenen fachlichen und administrativen Ansprechpartner\*innen im DLR für Beratung zu den Do's and Dont's (und dem Lesen der 1000nde Seiten Zwischen- und Abschlussberichte)
  - Dem BMBF für die Förderung unseres Projekts

## Wer noch mehr wissen möchte ...

Entweder Jetzt im Chat fragen ...

und/oder Konferenz Slot 2 besuchen ...

und/oder Konferenz im Raum „Foyer“ besuchen ...

und/oder Schmökern im Buch (open access) ...

und/oder Schreiben an: [info@optes.de](mailto:info@optes.de) ...

und/oder an [roland.kuestermann@dhw-karlsruhe.de](mailto:roland.kuestermann@dhw-karlsruhe.de)

