

AUF DEM WEG ZUR KI-TUTORIN

Ein KI-gestütztes, adaptives Tool für den
Mathematikunterricht

Dr. Sebastian Linden
MatheForum Schule-Hochschule · 7. Dezember 2023

im Projekt iLearn

- Digitale Unterstützung der Lehre an der HSRM
- Fachbereich Ingenieurwissenschaften



Stiftung
Innovation in der
Hochschullehre

im Hanser eCampus

- KI-gesteuerte, adaptive Kurse des Hanser Fachbuchverlags
- Auf der Plattform Rhapsode von Area9 Lyceum



HANSER
eCampus

area9
LYCEUM

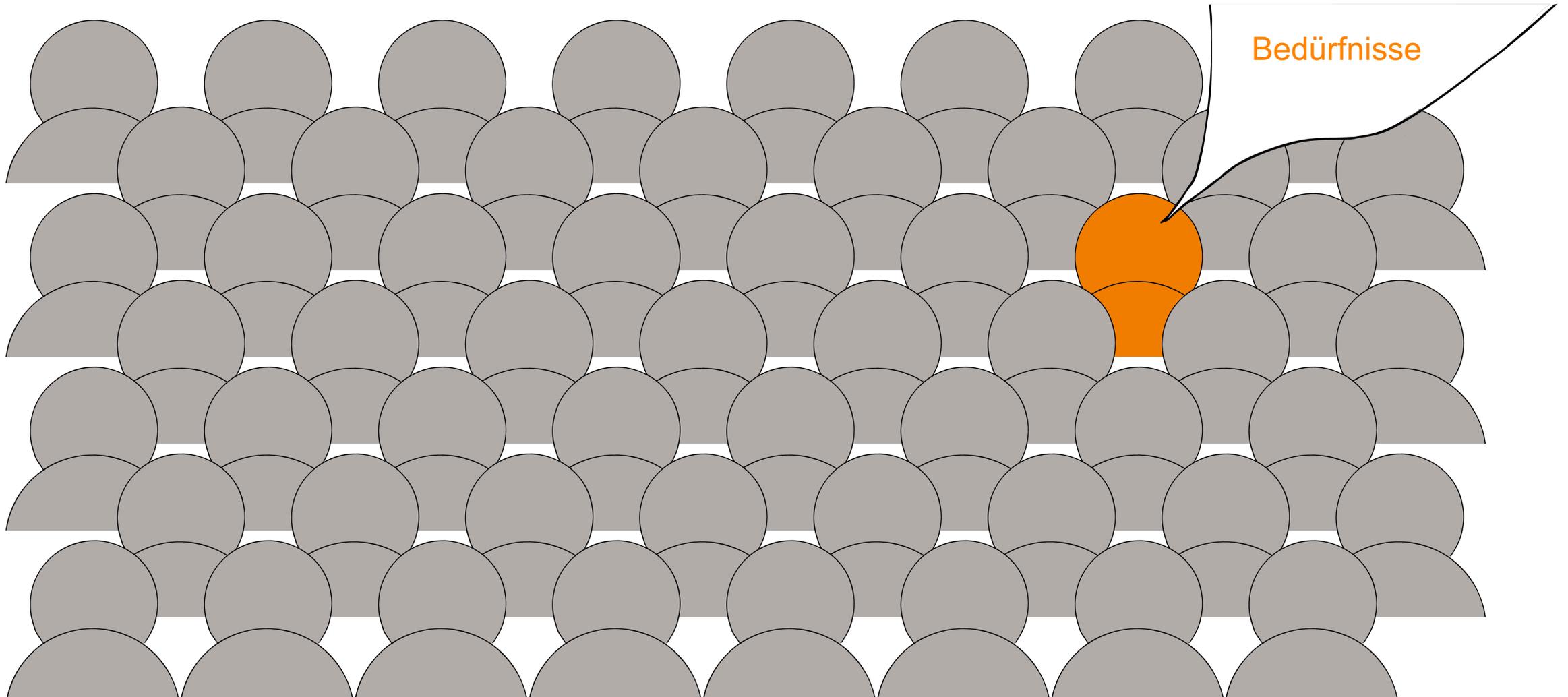


ÜBERSICHT

1. Motivation
2. Beschreibung des Tools
3. Ausprobieren
4. Einsatz & Ausblick

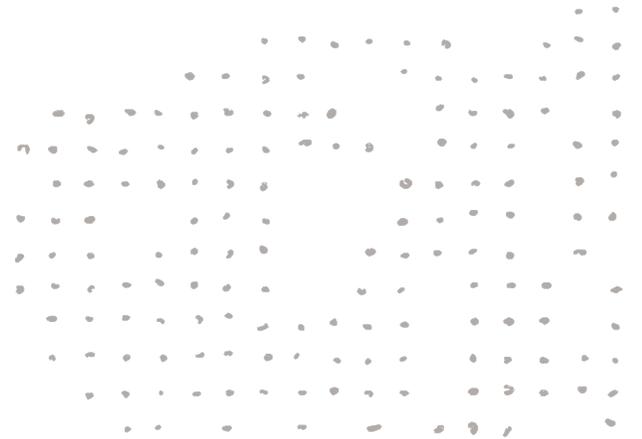
1. Motivation
2. Beschreibung des Tools
3. Ausprobieren
4. Einsatz & Ausblick

1. MOTIVATION



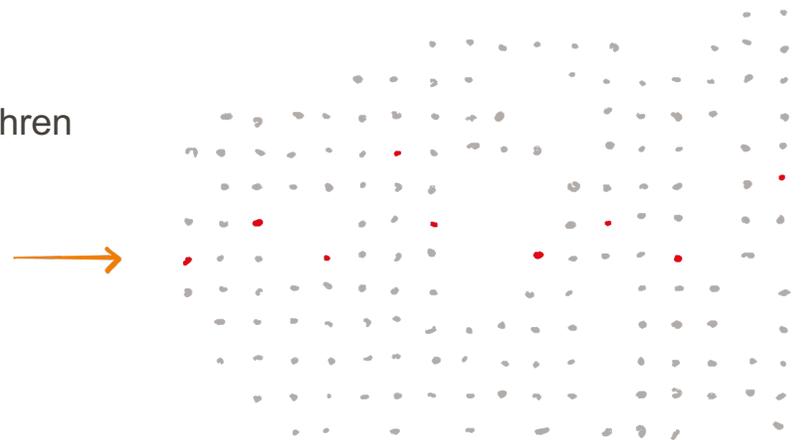
1. MOTIVATION

- Dialog durch die Maschine hindurch
 - Lehrperson nutzt die Maschine,
um die lernende Person auf einem Lernpfad zu führen



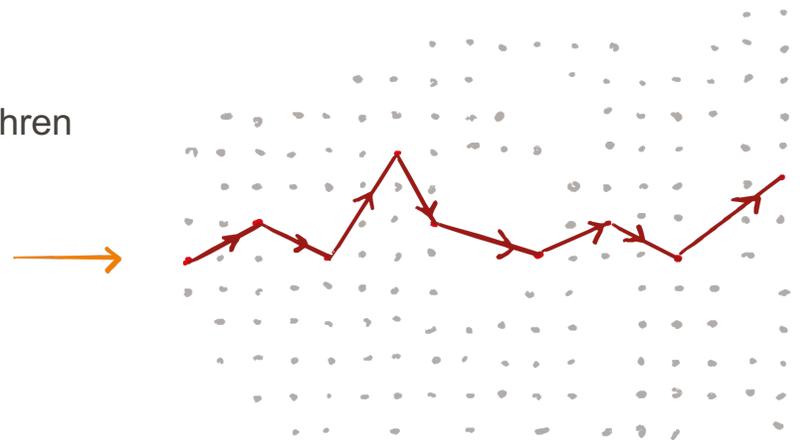
1. MOTIVATION

- Dialog durch die Maschine hindurch
 - Lehrperson nutzt die Maschine, um die lernende Person auf einem Lernpfad zu führen



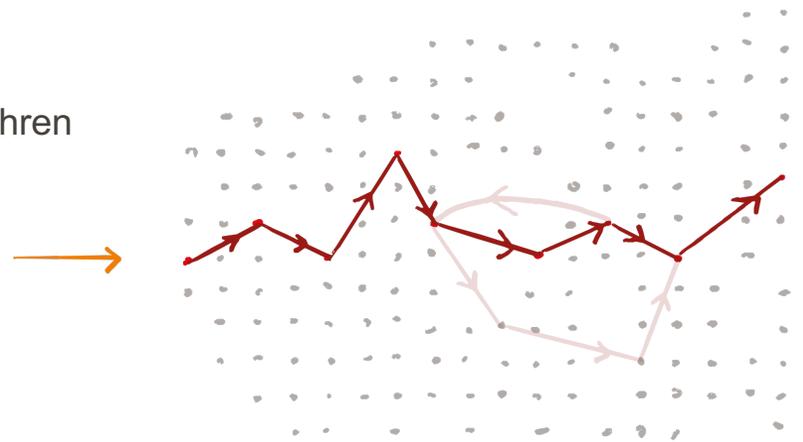
1. MOTIVATION

- Dialog durch die Maschine hindurch
 - Lehrperson nutzt die Maschine, um die lernende Person auf einem Lernpfad zu führen



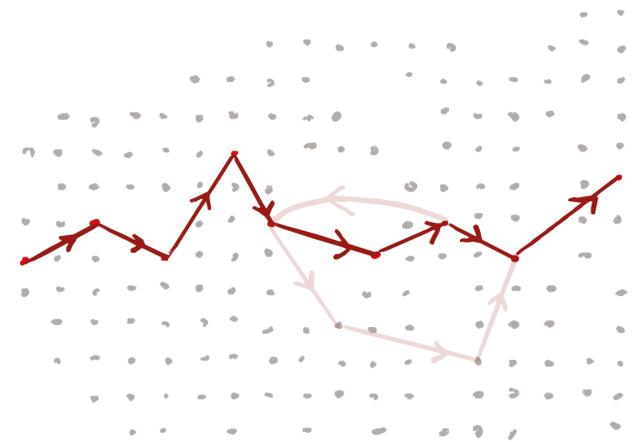
1. MOTIVATION

- Dialog durch die Maschine hindurch
 - Lehrperson nutzt die Maschine, um die lernende Person auf einem Lernpfad zu führen



1. MOTIVATION

- Dialog durch die Maschine hindurch
 - Lehrperson nutzt die Maschine, um die lernende Person auf einem Lernpfad zu führen



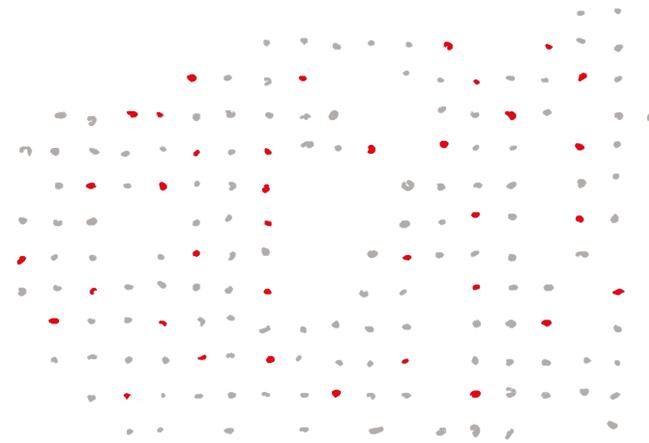
- Dialog mit der Maschine
 - Mit Inhalten trainierte Maschine bestimmt gemeinsam mit der lernenden Person den Lernpfad
 - ChatGPT?
 - Datenbasis muss durch Fragen erschlossen werden.
 - Sprachmodell.
Keine Wissensquelle, keine Didaktik.



→ als Tutorin bisher nicht geeignet

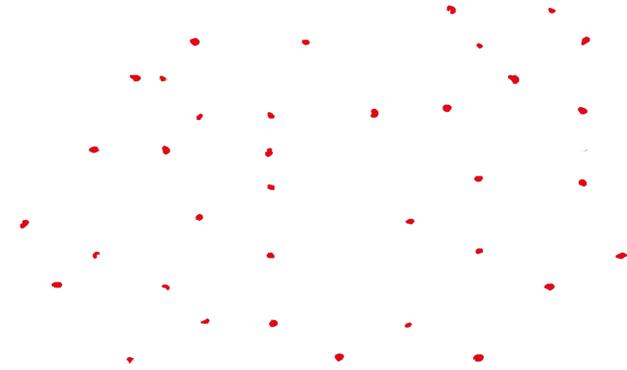
1. MOTIVATION

- Der Mensch wählt die Inhalte



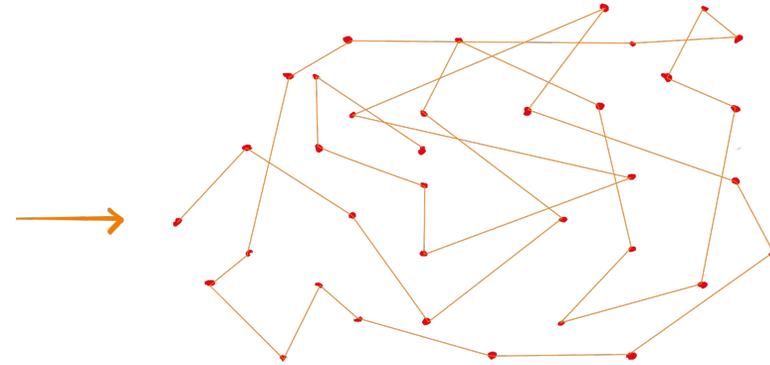
1. MOTIVATION

- Der Mensch wählt die Inhalte



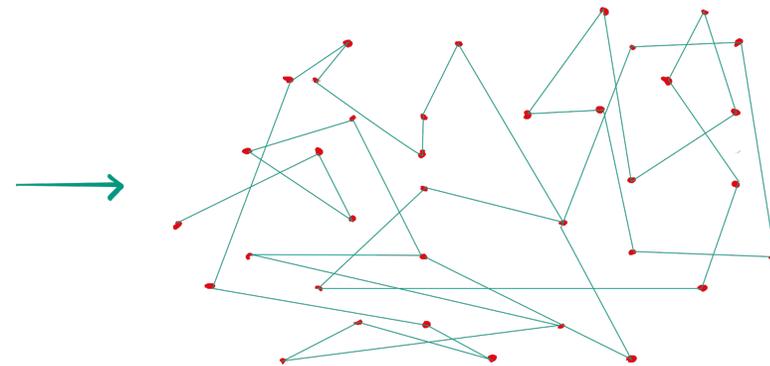
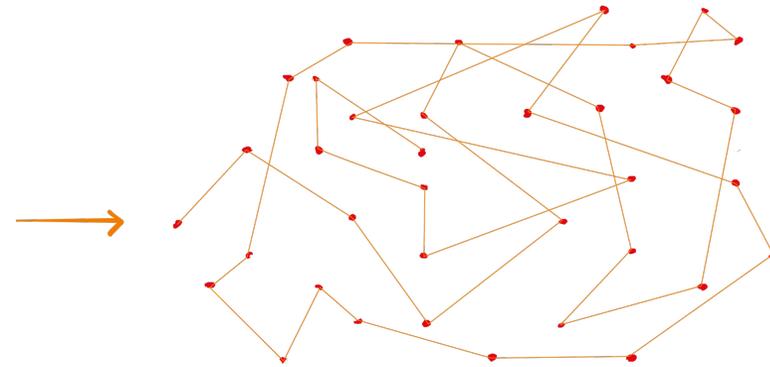
1. MOTIVATION

- Der Mensch wählt die Inhalte
- Die Maschine wählt den Pfad



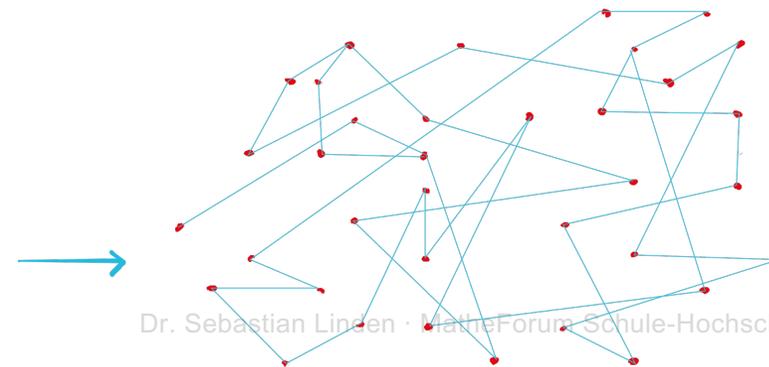
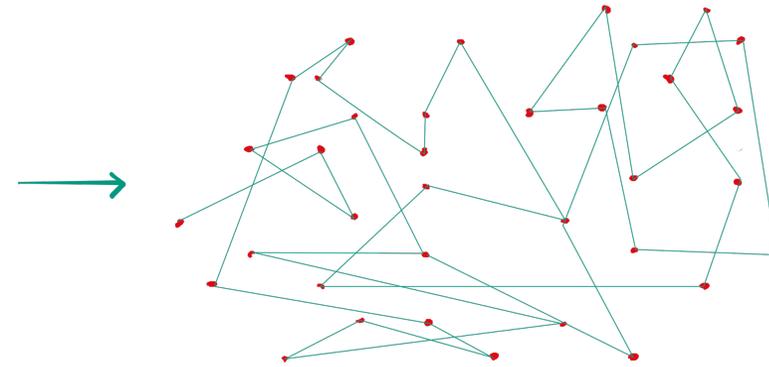
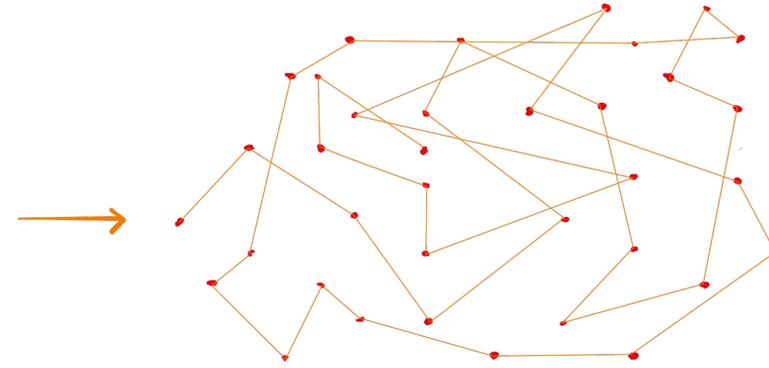
1. MOTIVATION

- Der Mensch wählt die Inhalte
- Die Maschine wählt den Pfad individuell



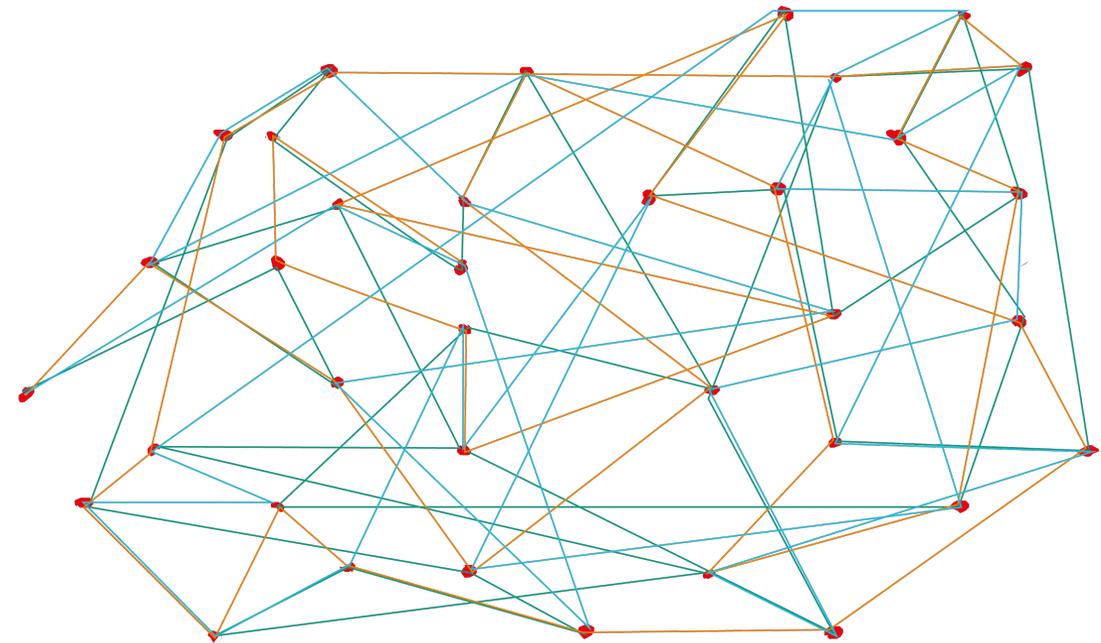
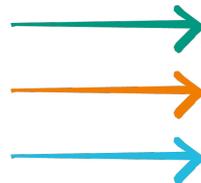
1. MOTIVATION

- Der Mensch wählt die Inhalte
- Die Maschine wählt den Pfad individuell
 - Selbsteinschätzung
(Wusste ich, Jetzt verstanden, Unsicher, Nicht verstanden)
 - Antwortqualität (richtig/falsch, Hinweise erbeten, Anzahl Zwischenschritte, ...)
 - Verweildauer
 - Anzahl Versuche
 - Früheres Verhalten & Verhalten anderer



1. MOTIVATION

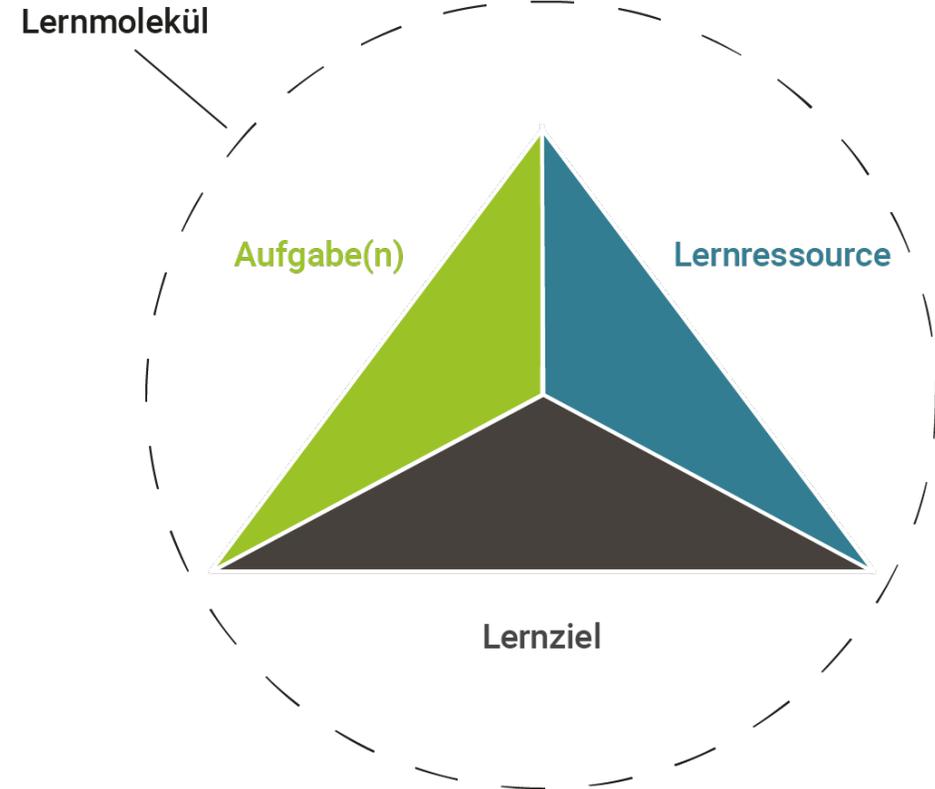
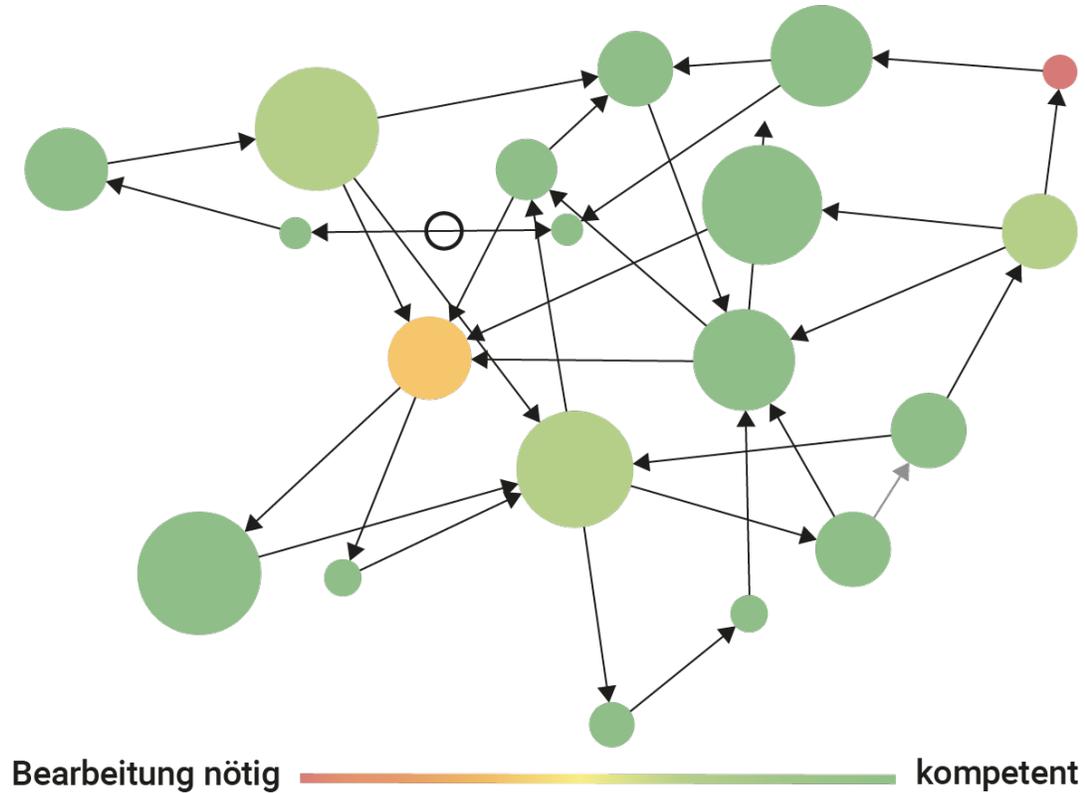
- Der Mensch wählt die Inhalte
- Die Maschine wählt den Pfad individuell
 - Selbsteinschätzung
(Wusste ich, Jetzt verstanden, Unsicher, Nicht verstanden)
 - Antwortqualität (richtig/falsch, Hinweise erbeten, Anzahl Zwischenschritte, ...)
 - Verweildauer
 - Anzahl Versuche
 - Früheres Verhalten & Verhalten anderer
- ➔ Anpassung an Lerntempo und Lernweise
- ➔ Viele Pfade führen zum Ziel



1. Motivation
2. Beschreibung des Tools
3. Ausprobieren
4. Einsatz & Ausblick

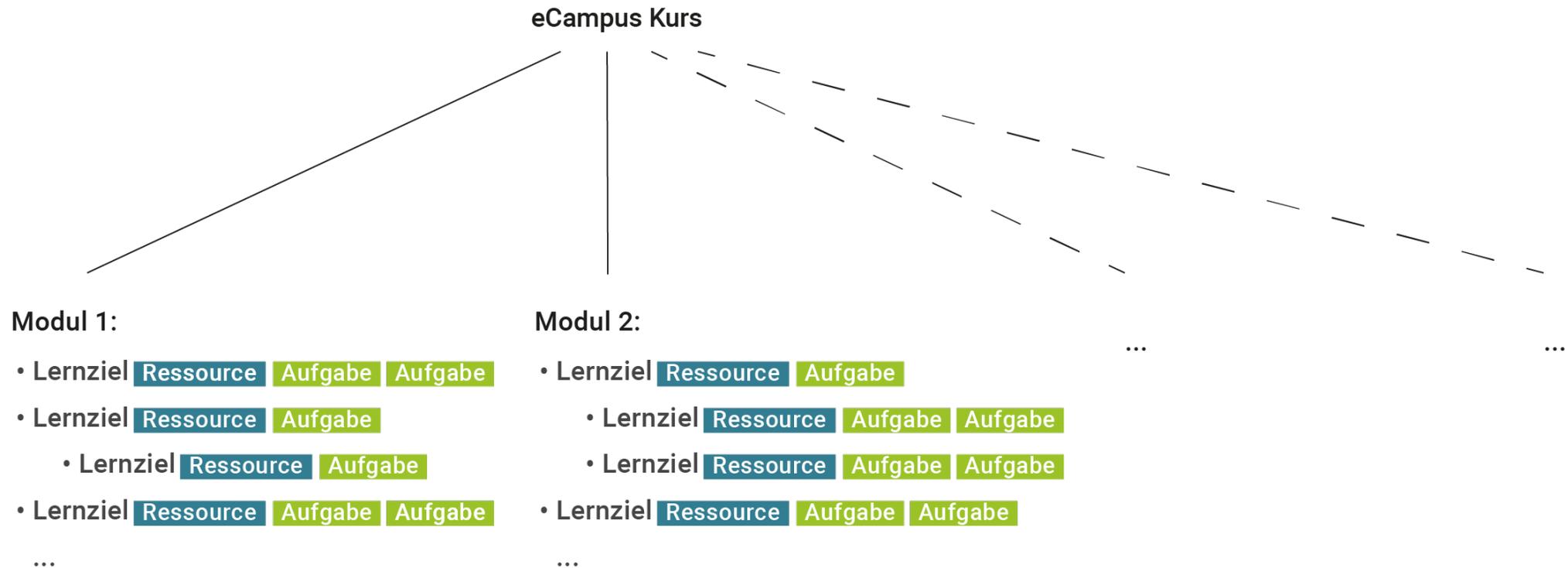
BESCHREIBUNG DES TOOLS

Atomare Struktur (*Constructive Alignment*)



BESCHREIBUNG DES TOOLS

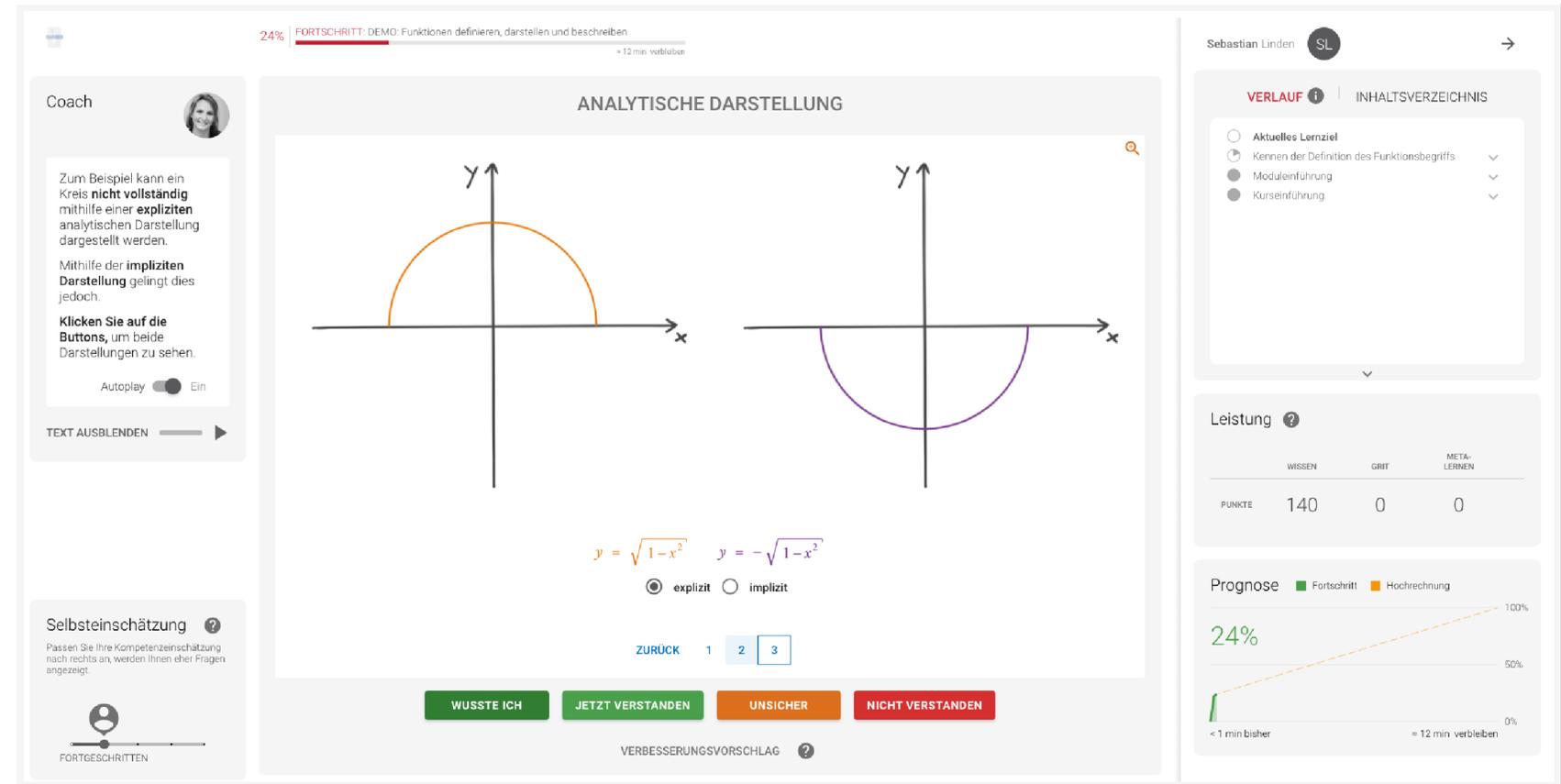
Hierarchische Struktur



BESCHREIBUNG DES TOOLS

Bedienoberfläche

- Inhaltsfeld
- Selbsteinschätzung zum Inhalt
- Links:
 - Coach
 - „globale“ Selbsteinschätzung
- Sidepanel rechts
 - Verlauf
 - Inhaltsverzeichnis
 - Metakognition (Leistung, Prognose)



The screenshot displays a user interface for a learning tool. At the top, it shows a progress indicator at 24% and the title 'FORTSCHRITT: DEMO: Funktionen definieren, darstellen und beschreiben' with a remaining time of 12 minutes. The main content area is titled 'ANALYTISCHE DARSTELLUNG' and features two coordinate systems. The left one shows an orange semi-circle above the x-axis, and the right one shows a purple semi-circle below the x-axis. Below the graphs, the equations $y = \sqrt{1-x^2}$ and $y = -\sqrt{1-x^2}$ are displayed, along with radio buttons for 'explizit' (selected) and 'implizit'. At the bottom of the main area are buttons for 'WUSSTE ICH', 'JETZT VERSTANDEN', 'UNSICHER', and 'NICHT VERSTANDEN', and a 'VERBESSERUNGSVORSCHLAG' button. On the left side, there is a 'Coach' section with a profile picture and text explaining explicit and implicit representations, and a 'Selbsteinschätzung' section with a progress bar. On the right side, there is a 'VERLAUF' section with a table of contents, a 'Leistung' table, and a 'Prognose' chart.

Coach

Zum Beispiel kann ein Kreis **nicht vollständig** mithilfe einer **expliziten** analytischen Darstellung dargestellt werden.

Mithilfe der **impliziten Darstellung** gelingt dies jedoch.

Klicken Sie auf die Buttons, um beide Darstellungen zu sehen.

Autoplay Ein

TEXT AUSBLENDEN

ANALYTISCHE DARSTELLUNG

$y = \sqrt{1-x^2}$ $y = -\sqrt{1-x^2}$

explizit implizit

ZURÜCK 1 2 3

WUSSTE ICH JETZT VERSTANDEN UNSICHER NICHT VERSTANDEN

VERBESSERUNGSVORSCHLAG

Sebastian Linden SL

VERLAUF **INHALTSVERZEICHNIS**

- Aktuelles Lernziel**
- Kennen der Definition des Funktionsbegriffs
- Moduleinführung
- Kurseinführung

Leistung

	WISSEN	GRIT	META-LERNEN
PUNKTE	140	0	0

Prognose Fortschritt Hochrechnung

24%

< 1 min bisher = 12 min verbleiben

1. Motivation
2. Beschreibung des Tools
3. Ausprobieren
4. Einsatz & Ausblick

AUSPROBIEREN

IHRE AUFGABE

- Am Besten in **2er-Gruppen**
- Verhalten Sie sich in Ihrer 2er-Gruppe unterschiedlich
 - Selbsteinschätzung vorab
 - Selbsteinschätzung währenddessen
 - Richtige / falsche Antworten
 - Bitten Sie auch mal um einen Tipp
- Beobachten und vergleichen Sie Ihre Kursverläufe

AUSPROBIEREN

IHRE AUFGABE

- Am Besten in **2er-Gruppen**
- Verhalten Sie sich in Ihrer 2er-Gruppe unterschiedlich
- Selbsteinschätzung vorab
- Selbsteinschätzung währenddessen
- Richtige / falsche Antworten
- Bitten Sie auch mal um einen Tipp

- Beobachten und vergleichen Sie Ihre Kursverläufe

SO STARTEN SIE

- ▶ hanser-ecampus.de
- ▶ Mathematik
- ▶ Vorkurs: Mehr Infos + Demolink
- ▶ Demo testen
- ▶ Mit E-Mail registrieren
(Vorname und Name eingeben)
- ▶ E-Mail verifizieren
(im Postfach auf Link in E-Mail klicken)
- ▶ Passwort vergeben
- ▶ Zwei Haken setzen
(evtl. Haken erneut setzen)
- ▶ Auf das Modul klicken
- ▶ Beim Video „Weiter“ klicken
- ▶ ggf. Ton am Rechner ausschalten

mit Tablet oder Smartphone:



1. Motivation
2. Beschreibung des Tools
3. Ausprobieren
4. Einsatz & Ausblick

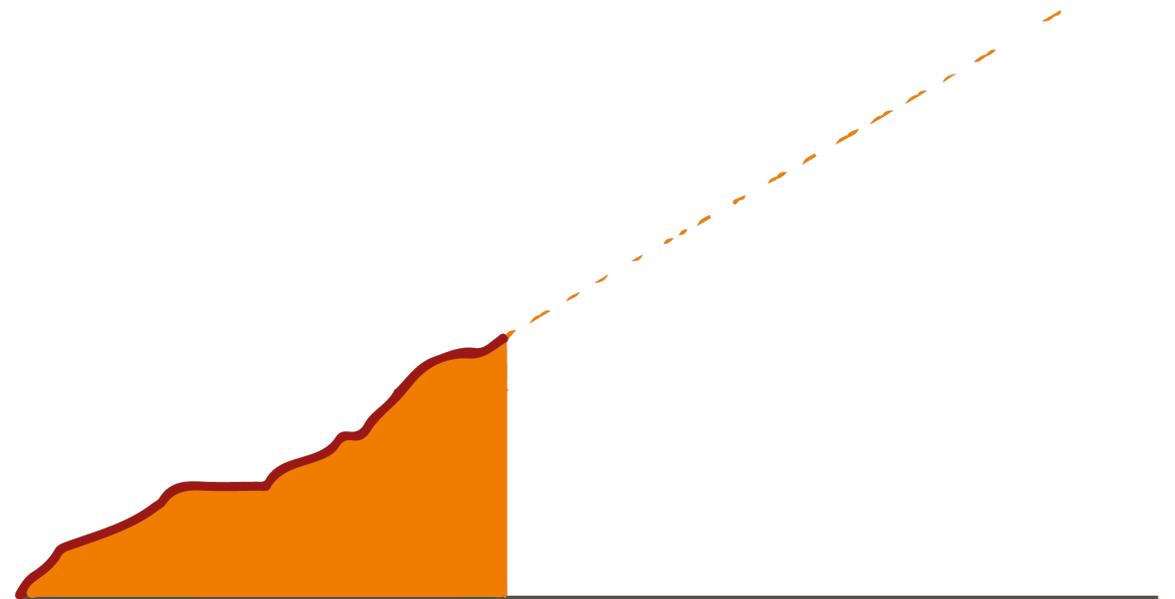
EINSATZ & AUSBLICK

Szenario

- Differenzierung (Learning Analytics)
- Flipped classroom (Hochschule)
- in der Klasse (Schule)

- Erprobung und Einsatz
- Testlauf an Schulen in Sachsen, Sachsen-Anhalt und Mecklenburg-Vorpommern
- Teil des eingekauften Pakets an Hochschulbibliotheken

- Ausblick
- Integration von ChatGPT zur halbautomatisierten Erstellung von Lernressourcen, Aufgaben und Distraktoren
- Integration von KI-Sprachmodellen in die Kursoberfläche (*direkter Austausch mit der Maschine*)



LINKS UND HINWEISE

- Linden, S.; Justus, M.: *Hanser eCampus Mathematik. Eine digitale Unterstützung der ingenieurwissenschaftlichen Hochschullehre.* elead 14, 2021.
- Linden, S.: *Herausfordernde Mathematikaufgaben in digitalen Lernmanagementsystemen am Beispiel Moodle* Mitteilungen der GDM 110, 2021



Area9 Lyceum: *Ist KI-gestütztes Lernen an deutschen Schulen die Zukunft?*
area9lyceum.de, Juli 2021



Deutsches Schulportal der Robert Bosch Stiftung. *Künstliche Intelligenz im Klassenraum.*
deutsches-schulportal.de, Oktober 2021