



Juniorprof. Dr. Heiko Holz + WoLKE-Team

Künstliche Intelligenz in Schule und Unterricht

Vorstellung des „WoLKE“-Projekts



„WoLKE“ (<https://wolke.schule>) steht als Akronym für den Kern der im Projekt bearbeiteten Fragestellung:

*„**Wo** bieten KI-Methoden **L**ösungen für fachdidaktische Herausforderungen? Computerlinguistisch fundierte **K**onzeption und **E**valuation curricular verankerter Lehrveranstaltungen für die Sprach- und MINT-Didaktik.“*

Der WoLKE-Verbund







Lehrkräfte müssen zusätzlich zur aktiven Anwendung und der Integration von KI in den Unterricht in der Lage sein, deren technische Grundlagen zu verstehen und Chancen, Grenzen sowie Risiken adäquat einschätzen zu können.

Handlungsempfehlung Bildungs-MK (2024)



Was ist KI?

Bitte scannen
und Fragebogen
ausfüllen



Besuchen Sie [menti.com](https://www.menti.com) | und benutzen Sie den Code **3726 8481**

Welche Erfahrung habt ihr mit KI in fachdidaktischen Kontexten /



0

gar keinen

0

mal ausprobiert

0

regelmäßig für Unterrichtsvor- & nachbereitung genutzt

0

Wer wenn nicht ChatGPT erstellt meine
Unterrichtsverlaufspläne und -materialien ;)?



Besuchen Sie [menti.com](https://www.menti.com) | und benutzen Sie den Code **3726 8481**

Was ist Künstliche Intelligenz (KI)?

All responses to your question
will be shown here

Each response can be up to 200
characters long

Turn on votin
vote for their



Was ist Künstliche Intelligenz (KI)?

Besuchen Sie [menti.com](https://www.menti.com)
und benutzen Sie den
Code **3726 8481**



Was ist Künstliche Intelligenz?

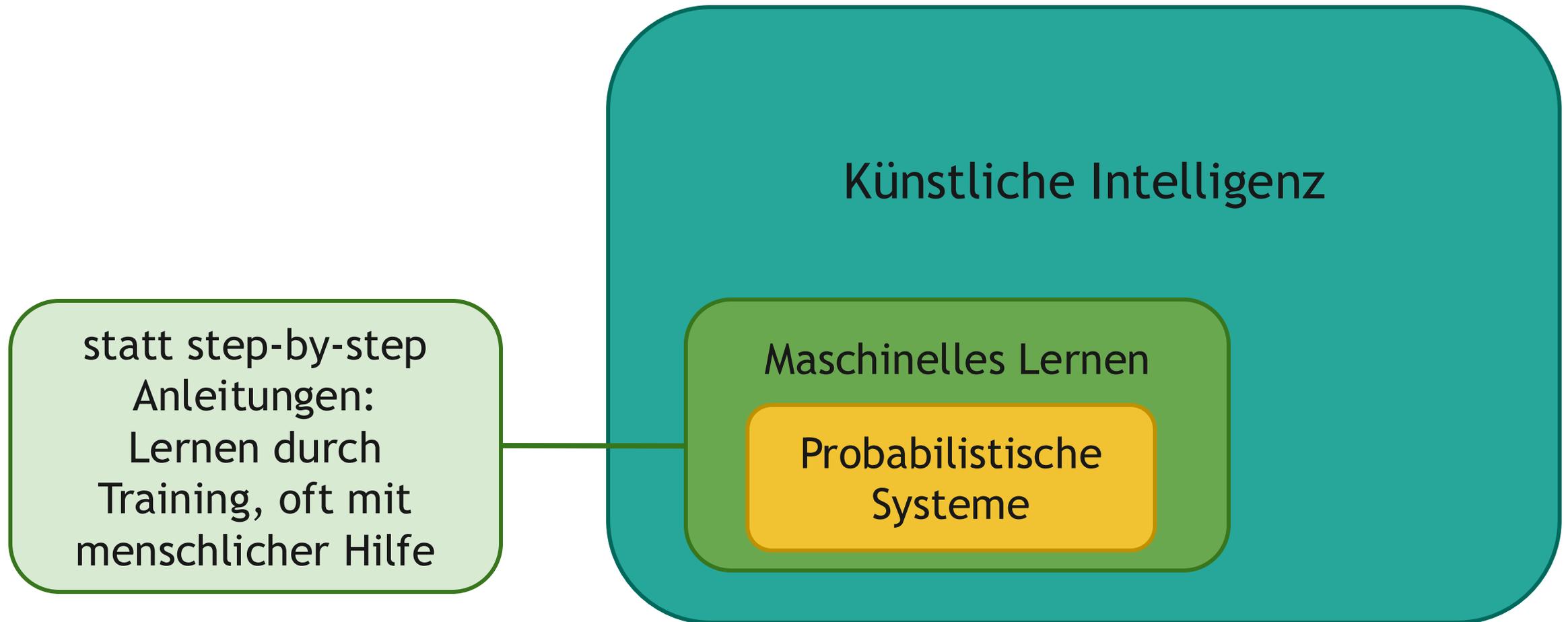
der Computer führt
eine Arbeit aus, die,
wenn Sie ein Mensch
ausführen würde,
Intelligenz benötigt

Künstliche Intelligenz

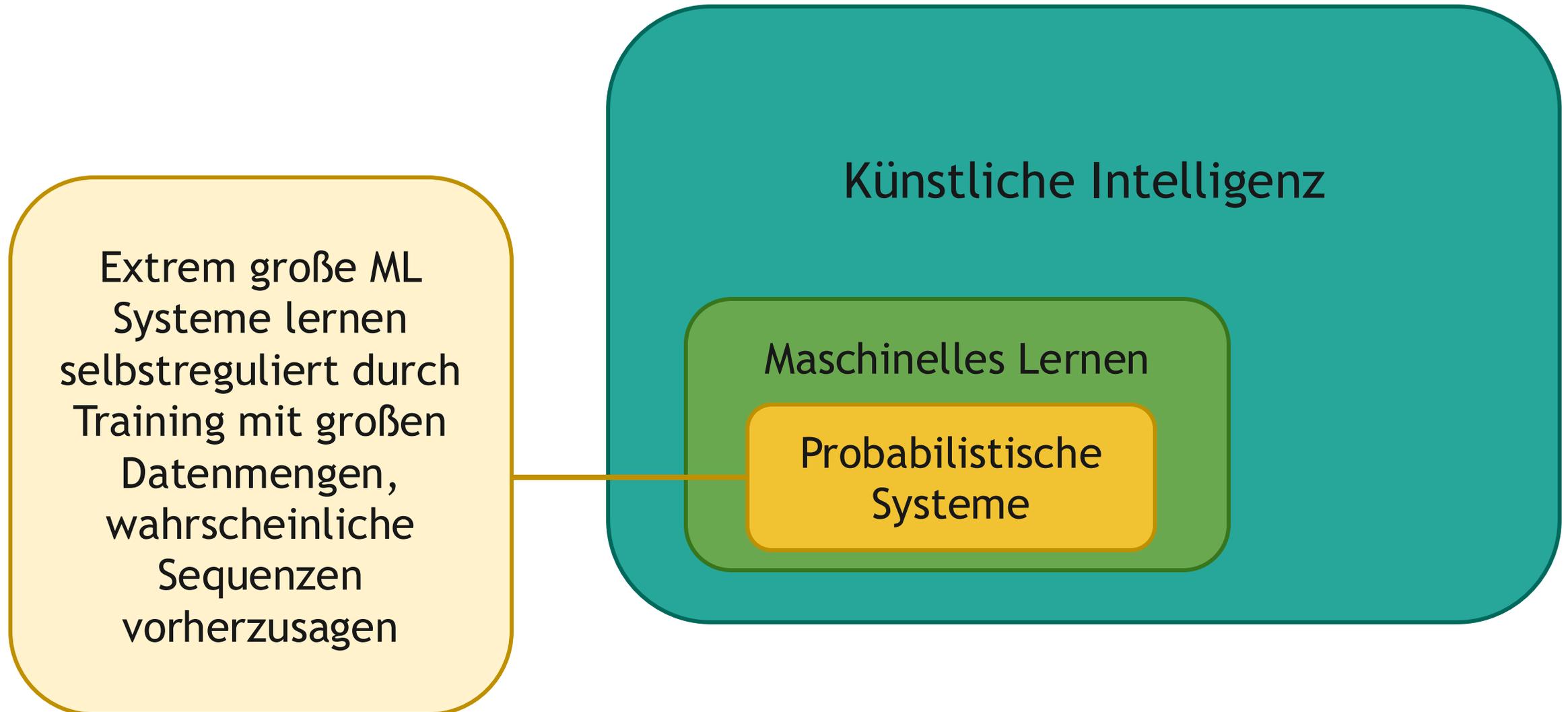
Maschinelles Lernen

Probabilistische
Systeme

Was ist Künstliche Intelligenz?



Was ist Künstliche Intelligenz?



Meilensteine der KI

Erster Chatbot ELIZA

```
Welcome to
EEEEEE LL IIII ZZZZZ AAAAA
EE LL II ZZ AA AA
EEEE LL II ZZ AAAAAA
EE LL II ZZ AA AA
EEEEEE LLLLLL IIII ZZZZZ AA AA

Eliza is a mock Rogerian psychotherapist.
The original program was described by Joseph Weizenbaum in 1966.
This implementation by Norbert Landsteiner 2005.

ELIZA: Is something troubling you ?
YOU: Men are all alike.
ELIZA: What is the connection, do you suppose ?
YOU: They're always bugging us about something or other.
ELIZA: Can you think of a specific example ?
YOU: Well, my boyfriend says he came here.
ELIZA: Is it important to you that your boyfriend made you come here ?
YOU: He says I'm depressed much of the time.
ELIZA: I am sorry to hear that you are depressed.
YOU: It's true. I am unhappy.
ELIZA: Can you explain what made you unhappy ?
YOU:
```

KI in Sprachassistenten



2014 Microsoft
Software „Cortana“
2015 Amazon Echo

<https://www.baslerweb.com/de-de/learning/deep-learning/>

1950

1966

1997

2011

2020

Der Turing Test



Alan Turing

[alan-turing-biografia.jpg \(770x591\) \(sa-bo.it\)](#)

Deep Blue vs. Kasparov



KI gewinnt gegen
Schachweltmeister Garry Kasparov

<https://www.kasparov.com/wp-content/uploads/2014/06/deep-blue-kasparov-660x310.jpg>

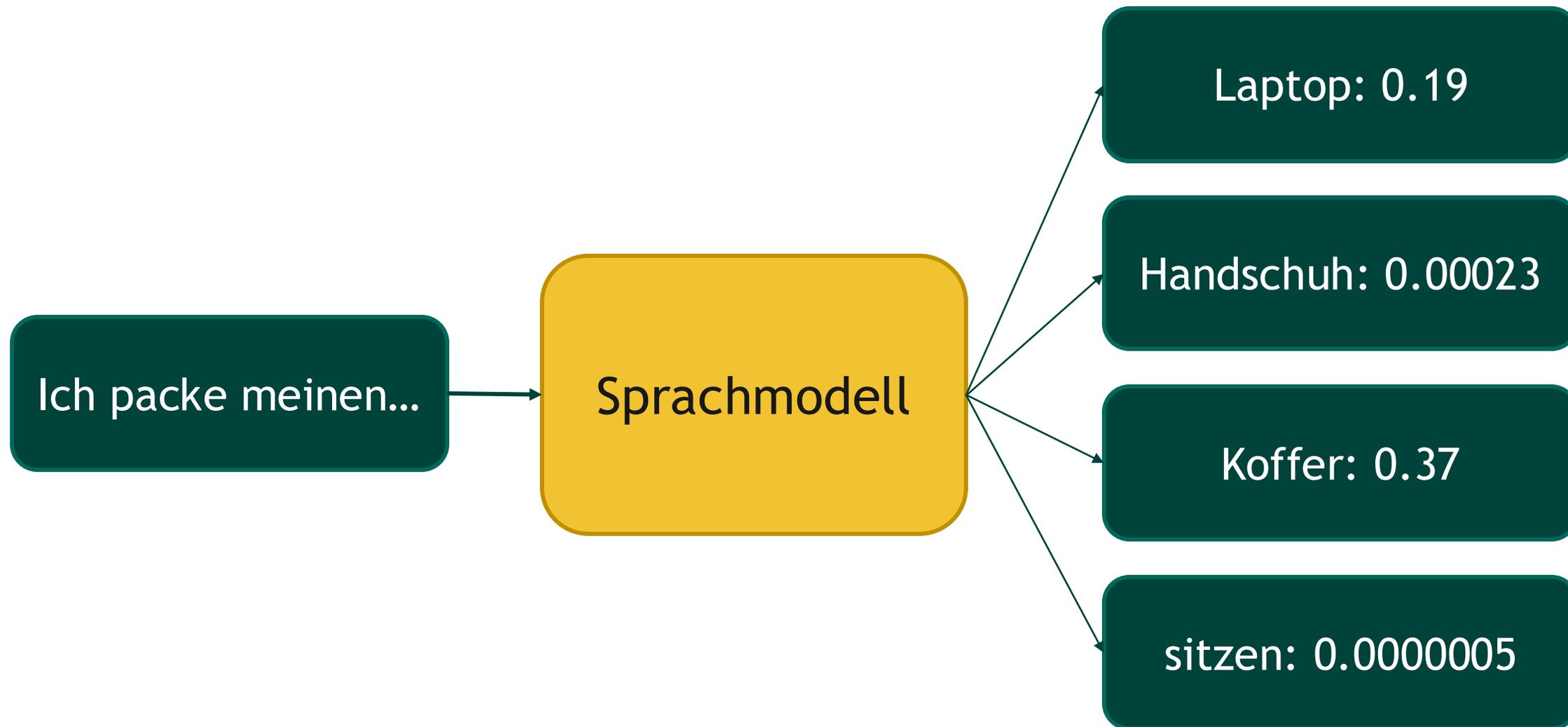
KI - Frühling



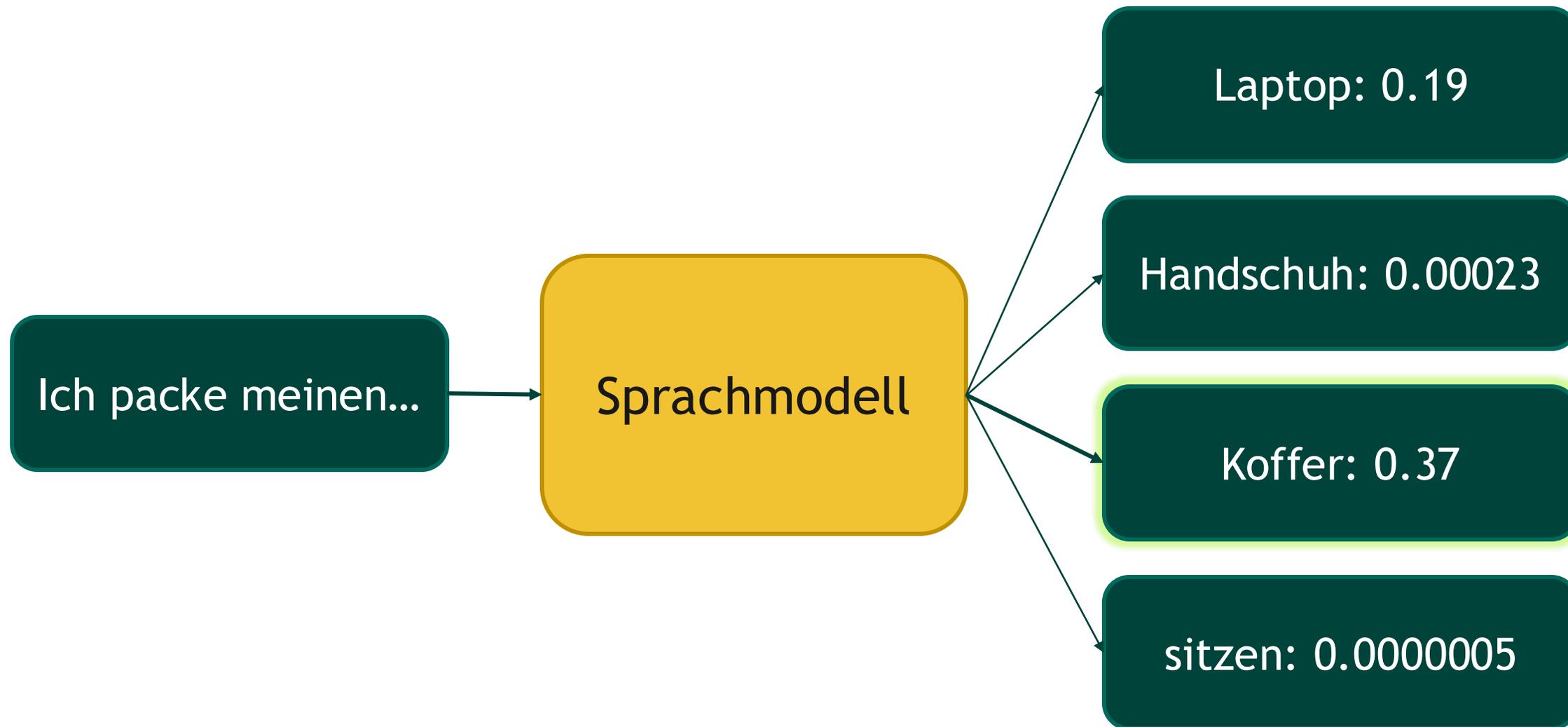
Entstehung von ChatGPT und
anderen generativen künstlichen
Intelligenzen

<https://futransolutions.com/wp-content/uploads/2023/09/MicrosoftTeams-image-50.jpg>

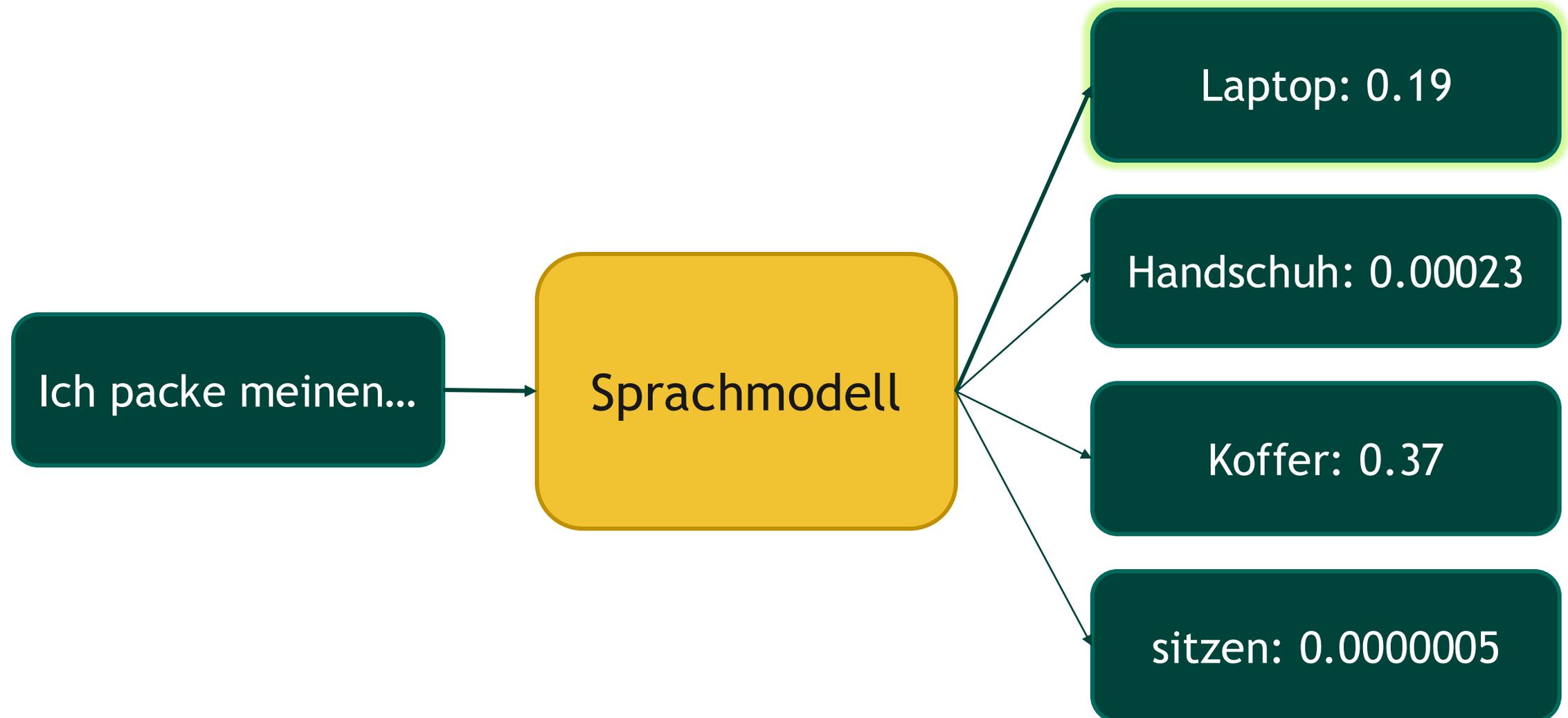
Wie funktionieren LLMs?



Wie funktionieren LLMs?



Wie funktionieren LLMs?



KI in der Bildung

Bildung und Wirtschaft im KI-Zeitalter: Aussagen einzelner Studien

Wert	Aussage	Quelle
50%	Schüler (12 - 18 Jahre) nutzen ChatGPT für die Schule.	Common Sense Media
26%	Nur ein Viertel der Eltern wissen, dass ihre Kinder ChatGPT für die Schule verwenden.	Common Sense Media
3x	Schüler nutzen ChatGPT dreimal häufiger als Google für schulische Zwecke	Common Sense Media
77%	Der befragten Eltern und Schüle*innen finden, dass Lehrkräfte Schüler*innen den reflektierten Umgang mit KI beibringen sollten. Von Lehrkräften erwarten die Befragten, dass sie sich hinreichende Digitalkompetenzen aneignen, um auf den Einsatz von KI im schulischen Umfeld vorbereitet zu sein.	Vodafone Stiftung
7%	Generative KI könnte das globale BIP um 7% erhöhen.	Goldman Sachs
15.700.000.000.000\$	KI könnte bis 2030 bis zu 15.700.000.000.000\$ zur Weltwirtschaft beitragen (BIP Indien und China zusammen)	PwC
13.000.000.000.000\$	KI könnte bis 2030 zusätzlich globale Wirtschaftsaktivitäten von rund 13.000.000.000.000 liefern.	McKinsey

- Digitalisierung und KI sind kein Selbstwert an sich - es ist essenziell zu überlegen
 - was konkret ermöglicht werden soll,
 - um welche realen Desiderate zu lösen, bas
 - wissenschaftlichen Erkenntnissen zum Lern

Satz vom Primat der Didaktik nach Klafki (1971)

„Methodische Erwägungen setzen immer schon didaktische voraus und haben an ihnen ihr Kriterium“

Herausforderungen

- große individuelle Unterschiede zwischen Lernenden (Heterogenität!)
 - Lernende erhalten wenig Rückmeldung
 - Verfügbare Zeit der Lehrenden gering
- ➔ Lehrende und Lernende mit KI-Methoden unterstützen
- ➔ individuelle Lernförderung und unmittelbare Rückmeldung
 - ➔ Lehrende entlasten

ChatGPT: Künstliche Intelligenz im Unterricht - Informationsangebote für Lehrkräfte

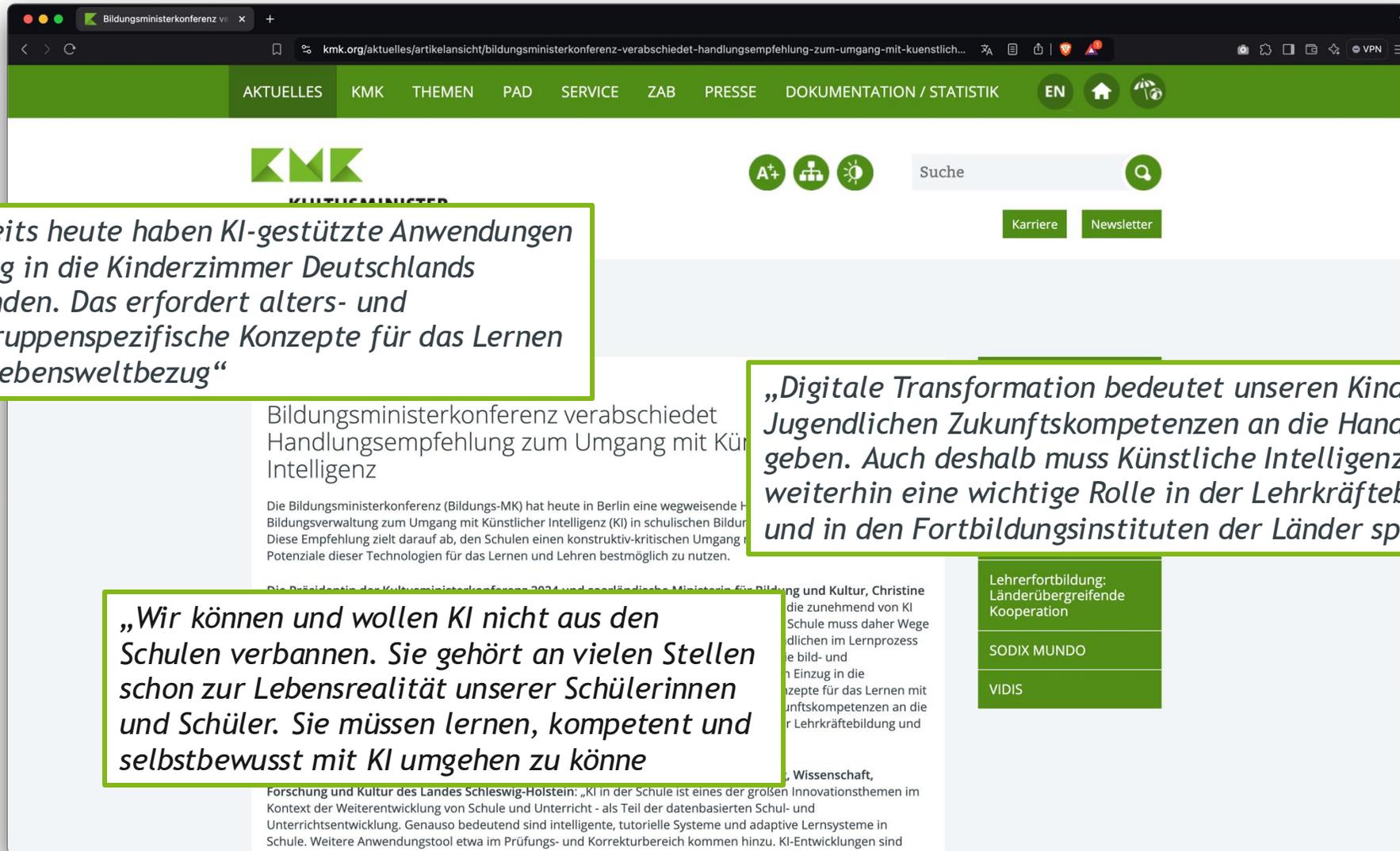


„Zudem werden Text-KI-Tools von Lehrkräften als methodisch-didaktische Werkzeuge verwendet.“

„KI muss aktiv im Schulunterricht behandelt werden, da die SuS lernen müssen, mit dieser neuen Technologie umzugehen.“

Homepage KM, 10.02.23

Bildungs-MK Handlungsempfehlung



„Bereits heute haben KI-gestützte Anwendungen Einzug in die Kinderzimmer Deutschlands gefunden. Das erfordert alters- und zielgruppenspezifische Konzepte für das Lernen mit Lebensweltbezug“

Bildungsministerkonferenz verabschiedet Handlungsempfehlung zum Umgang mit Künstlicher Intelligenz

Die Bildungsministerkonferenz (Bildungs-MK) hat heute in Berlin eine wegweisende Handlungsempfehlung zur Zusammenarbeit von Bildung und Verwaltung zum Umgang mit Künstlicher Intelligenz (KI) in schulischen Bildung und Weiterbildung erarbeitet. Diese Empfehlung zielt darauf ab, den Schulen einen konstruktiv-kritischen Umgang mit den Potenziale dieser Technologien für das Lernen und Lehren bestmöglich zu nutzen.

„Wir können und wollen KI nicht aus den Schulen verbannen. Sie gehört an vielen Stellen schon zur Lebensrealität unserer Schülerinnen und Schüler. Sie müssen lernen, kompetent und selbstbewusst mit KI umgehen zu können“

Die Präsidentin der Kultusministerkonferenz 2024 und spandänische Ministerin für Bildung und Kultur, Christine Diekmann, hat die Handlungsempfehlung der Bildungsministerkonferenz zur Zusammenarbeit von Bildung und Schule, die zunehmend von KI unterstützt wird, vorgestellt. Die Handlungsempfehlung gibt Schulen und Lehrkräften konkrete Hinweise, wie sie den Einsatz von KI im Lernprozess fördern und steuern können. Ein zentraler Punkt ist die Einbeziehung der Kinder und Jugendlichen in die Entscheidungsfindung über den Einsatz von KI. Die Handlungsempfehlung enthält auch Empfehlungen für die Fortbildung der Lehrkräfte und die Zusammenarbeit zwischen Schulen und Fortbildungsinstituten.

„Digitale Transformation bedeutet unseren Kindern und Jugendlichen Zukunftskompetenzen an die Hand zu geben. Auch deshalb muss Künstliche Intelligenz weiterhin eine wichtige Rolle in der Lehrkräftebildung und in den Fortbildungsinstituten der Länder spielen.“

Lehrerfortbildung:
Länderübergreifende Kooperation

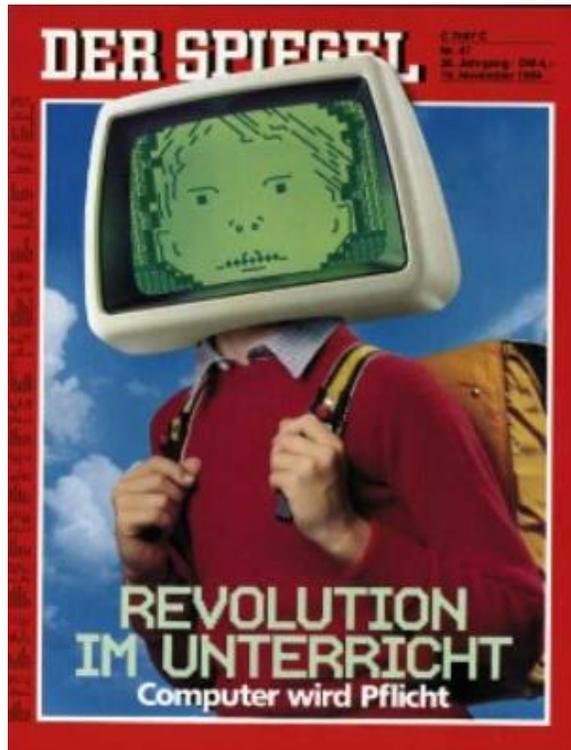
SODIX MUNDO

VIDIS

Forschung und Kultur des Landes Schleswig-Holstein: „KI in der Schule ist eines der großen Innovationsthemen im Kontext der Weiterentwicklung von Schule und Unterricht - als Teil der datenbasierten Schul- und Unterrichtsentwicklung. Genauso bedeutend sind intelligente, tutorielle Systeme und adaptive Lernsysteme in der Schule. Weitere Anwendungsbereiche sind etwa im Prüfungs- und Korrekturbereich. KI-Entwicklungen sind ein zentraler Bestandteil der Digitalisierung der Bildung und der damit verbundenen Herausforderungen.“

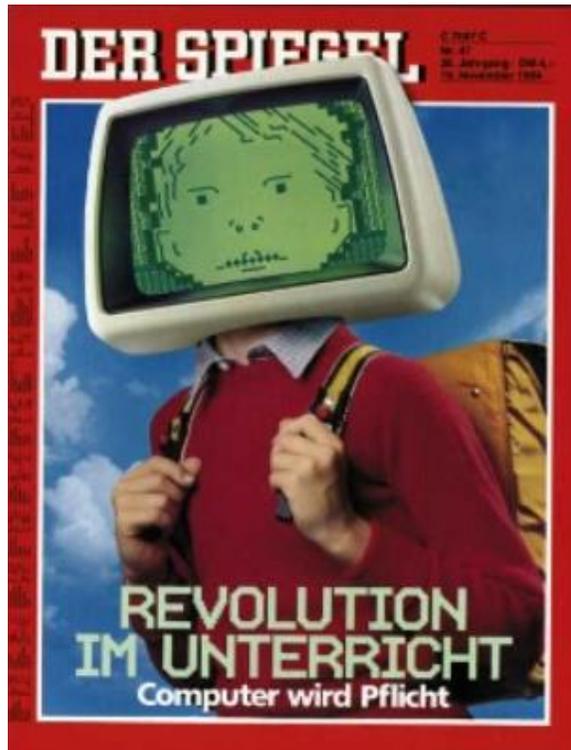
„Künstliche Intelligenz wird das Bildungssystem nachhaltiger verändern als jede andere Innovation seit Einführung der allgemeinen Schulpflicht.“

Florian Nuxoll



"Computer in alle Schulen, alle Schüler an die Computer - dieses Programm wollen die Kultusminister zügig verwirklichen. Noch fehlt es an Rechnern und an Lehrern, die mit ihnen umgehen können. Auch gibt es Widerstand. Wie attraktiv der Unterricht am Computer sein kann, führten bislang nur einige Pioniere vor. Offen ist, in welchem Alter Schüler an die Rechner sollen, ob das Fach »Informatik« auf die Oberstufe der Gymnasien beschränkt bleibt und wie Computer und Computer-Themen in andere Fächer »integriert« werden."

Spiegel (Nr. 47 / 18.11.1984)

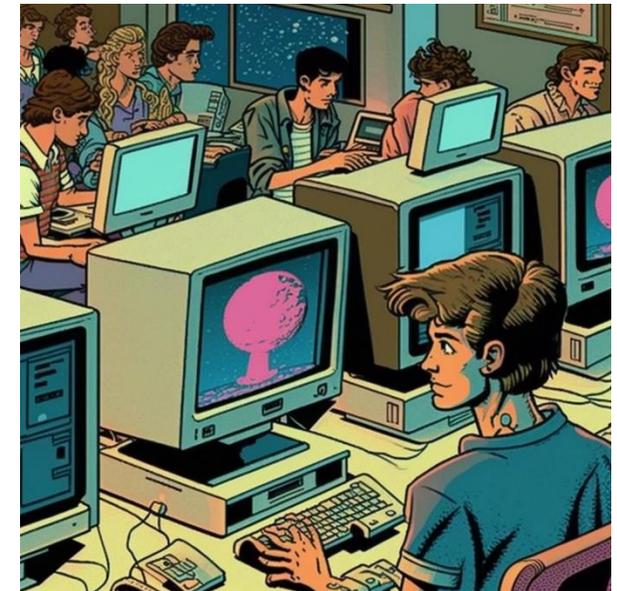


"Computer in alle Schulen, alle Schüler an die Computer - dieses Programm **wollen die Kultusminister zügig verwirklichen**. Noch fehlt es an Rechnern und an Lehrern, die mit ihnen umgehen können. **Auch gibt es Widerstand**. Wie attraktiv der Unterricht am Computer sein kann, führten bislang **nur einige Pioniere** vor. Offen ist, in welchem Alter Schüler an die Rechner sollen, ob das Fach »Informatik« auf die Oberstufe der Gymnasien beschränkt bleibt und **wie Computer und Computer-Themen in andere Fächer »integriert« werden.**"

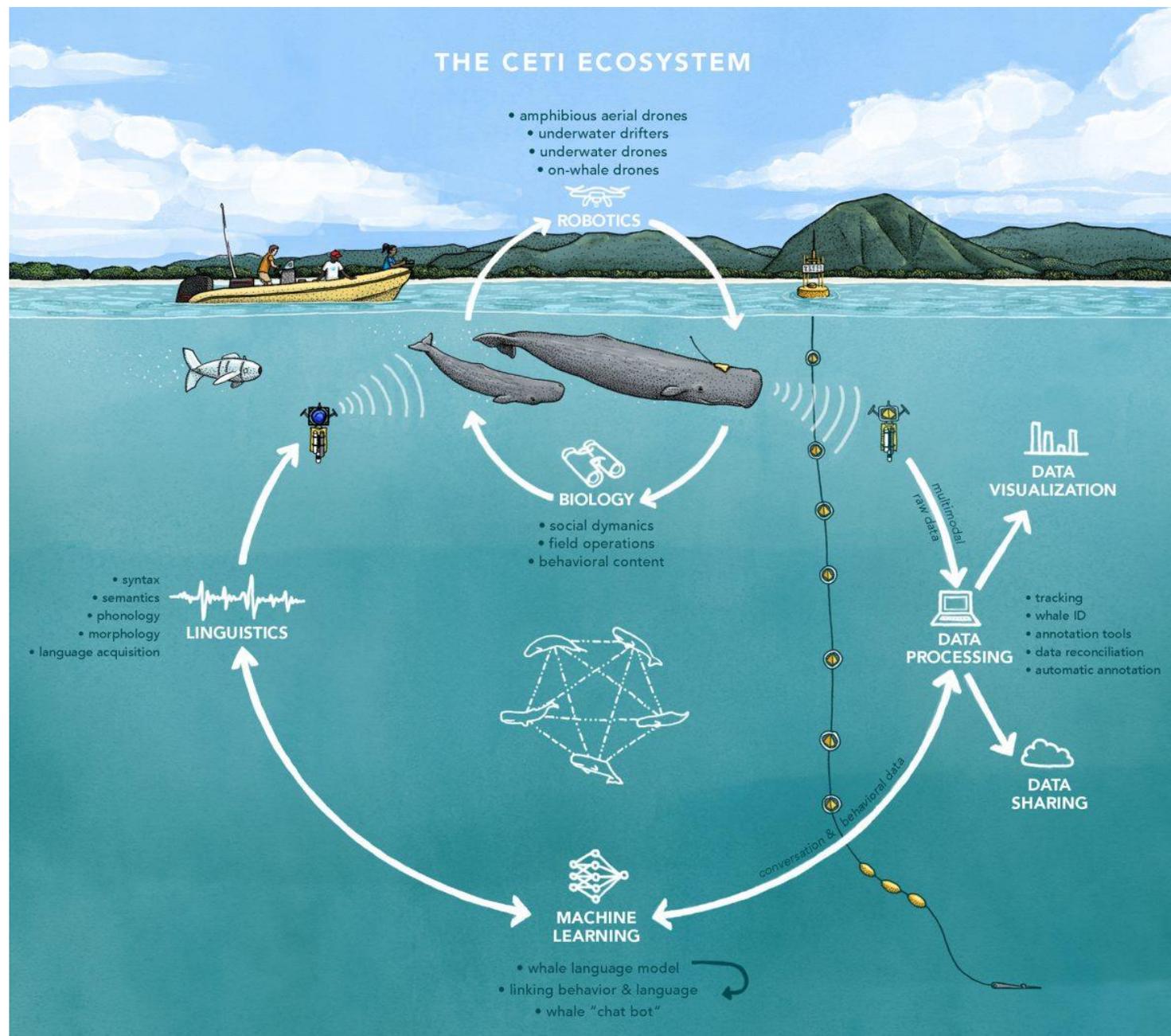
Spiegel (Nr. 47 / 18.11.1984)

Warum gab es bislang keine Revolution?

- Nutzung digitaler Tools mit viel Aufwand verbunden
- „Nice to have“ aber löst keine Probleme des Schulalltags und keine Entlastung für Lehrende
- Fachliche Inhalte & Kompetenzen haben zu wenig profitiert
- Keine klaren Zuständigkeiten für Hard-, Software und Support (Schulträger, Land, Bund)









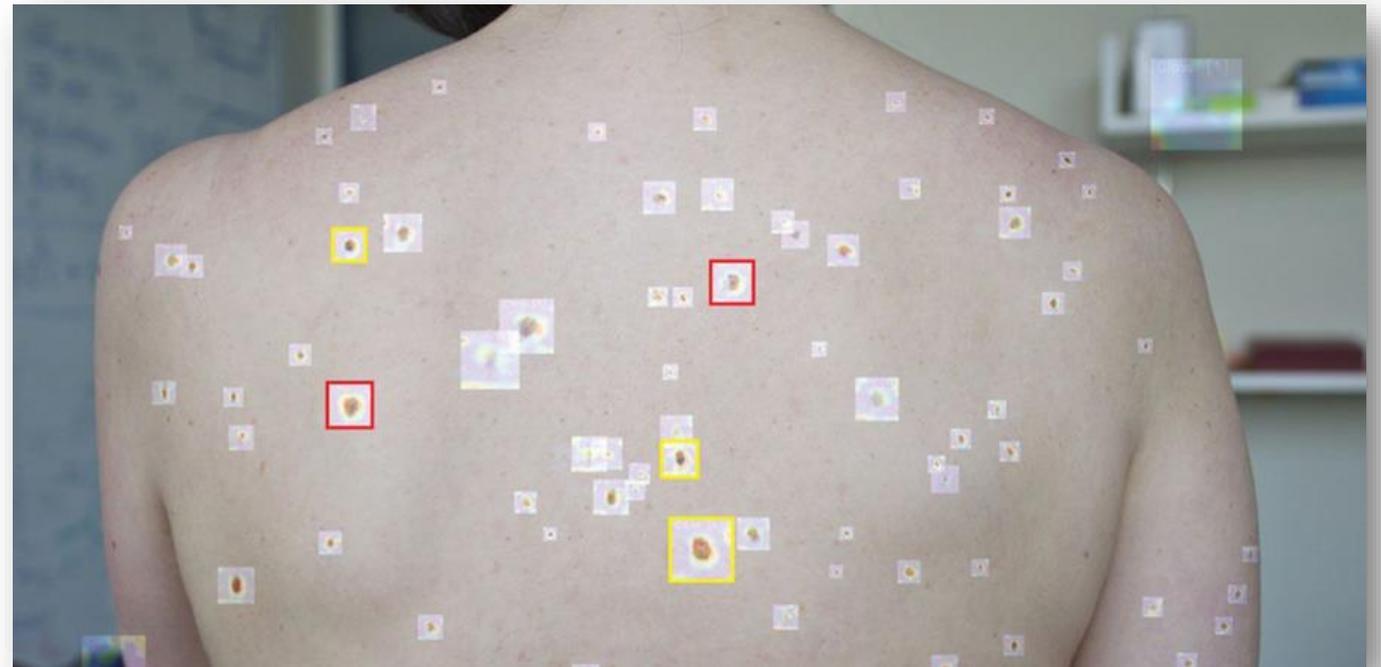
@ heise online · 12 Min. · on MSN

AlphaFold 3: Googles KI sagt Struktur aller Moleküle voraus

Google und DeepMind stellen eine neue
Version ihres KI-Modells zur Erfassung ...

**„Dann braucht es keine Laborarbeit mehr, man kann
alle molekularen Fragen am Computer untersuchen?“**

Physiker Alexander Schug





„Wenn ich etwas abgenommen bekomme
und selber nie machen musste, lerne ich es nie.“

Prof. Dr. Detmar Meurers

Fakten

- Schülerinnen und Schüler nutzen ChatGPT
- Wir können vom Produkt von SuS (noch) weniger auf die Kompetenz schließen
- Lehrkräfte können entlastet werden
- Die Anforderungen von Arbeitgebern / Jobprofile ändern sich
- Wissen und Kompetenzen eines mündigen Bürgers ändern sich

Januar 2023

Mai 2023

Fach	Abi 2022 (GPT 3.5)	Abi 2023 (GPT 4)
Deutsch	3	10
Mathematik	4	10
Informatik	2	11
Ethik	4	10
Geschichte	9	11

<https://www.br.de/nachrichten/netzwelt/chatgpt-ki-besteht-bayerisches-abitur-mit-bravour,TfB3QBw>

Wie kann uns KI in der Schule und Bildung unterstützen?



Unterrichtsplanung

- Texte/Bilder
- Verlaufspläne
- Aufgaben
- Inspiration
- ...



Unterrichtsgestaltung

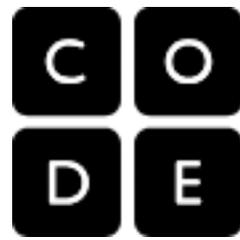
- Differenzierung
- indiv. Betreuung
- Demonstrationen
- ...



Individuelle Lernphasen

- Wiederholungen
- Übungen
- flipped classroom
- ...

Nützliche Tools



Programmierungsumgebung mit eingebautem Scaffolding (ohne Learning Analytics)

Anwendungsmöglichkeiten:

- Differenzierung
- Übungen und Wiederholung
- spielerisches Lernen



Kostenlos / keine Anmeldung nötig



nicht konform

MINT

$\sqrt[n]{x}$ M

Info

M

T

GOALS: RAN OUT OF TIME



METHODS

- bash(target)
- shield()
- buildTypes
- buildXY(buildTyp...
- distanceTo(targe...

FIX YOUR CODE



Look out for capitalization:
`hero.finditems` should be
`hero.findItems`.

Line 6: TypeError: hero.finditems is not a function

```
1 # Collect more coins than your doppel
2
3 while True:
4     bestCoin = None
5     bestScore = 0
6     coins = hero.finditems()
7     # Try calculating "value / distan
8     for coin in coins:
9         score = coin.value / hero.dis
10        if score > bestScore:
11            bestScore = score
12            bestCoin = coin
13    if bestCoin:
14        hero.move(bestCoin.pos)
15
16
```

Gameplay controls: pause, volume, music, and a slider.



OKAR

Health bar with a heart icon and the number 5019.

moveX(x, y)
maxSpeed

- canCast(spell, t...
- cast(spell, targ...
- cast("earthskin"...
- spells
- findFlag(color)
- pickUpFlag(flag)
- pet
- pet.charm(enemy)
- pet.fetch(item)
- pet.findNearestB...
- pet.isReady("abi

RUN



Plattform mit interaktiven Simulationen für Wissenschaft und Mathematik

Anwendungsmöglichkeiten:

- Demonstrationsversuche ohne Versuchsaufbau
- Wiederholen & Üben zu Hause
- Nutzung interaktiver Fragen



Kostenlos / keine Anmeldung nötig

DSGVO konform

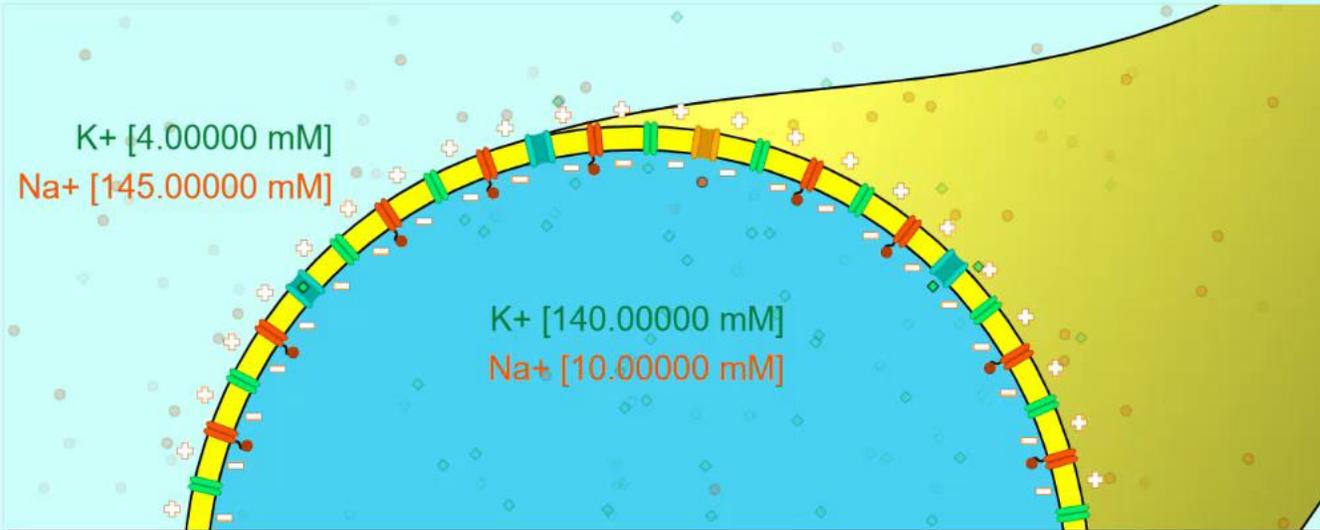
MINT

$n\sqrt{x}$ **Mathe**



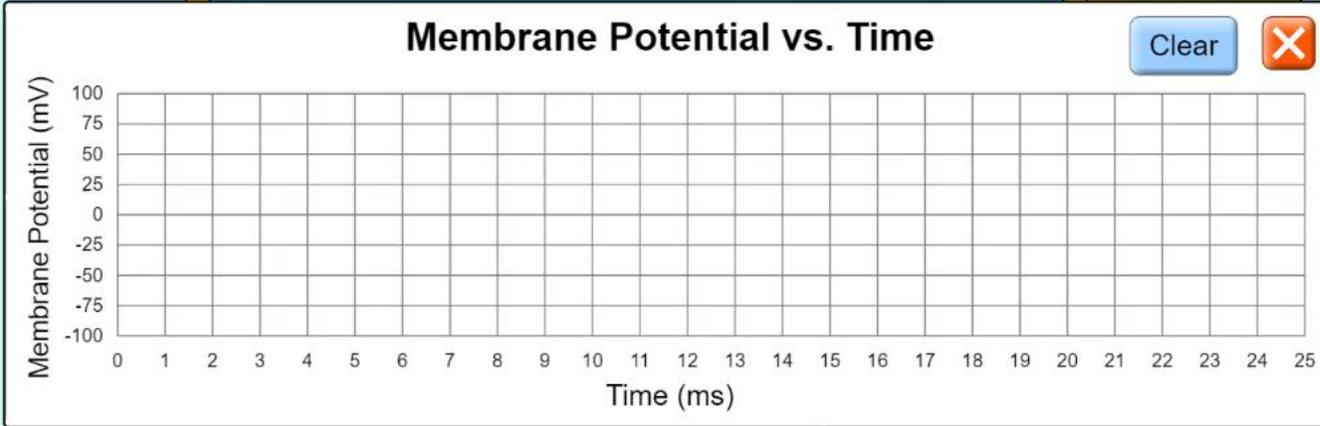
 **Naturw.**





Legend

- Sodium Ion (Na⁺)
- ◆ Potassium Ion (K⁺)
- Sodium Gated Channel
- Potassium Gated Channel
- Sodium Leak Channel
- Potassium Leak Channel



Show

- All Ions
- Charges
- Concentrations
- Potential Chart

- Fast Forward
- Normal
- Slow Motion



Stimulate Neuron



ChatGPT kann beim Lehren helfen

- Arbeitsblätter/Übungen
- Verschiedene Antwortvarianten erstellen
- Vorschläge für den Unterricht

Unterstützung für Lehrkräfte - Simulationen

ChatGPT o1-preview >

Hinweis: Stellen Sie sicher, dass alle benötigten Bibliotheken installiert sind und dass das Skript unter macOS ausgeführt wird, da das Backend macosx verwendet wird.

```
/Users/heikoholz/Dev/Python/WoLKE-simulations/.venv/bin/python /Users/heikoholz/Dev/Python/WoLKE-simulations/2024-10-04-thales.py
File "/Users/heikoholz/Dev/Python/WoLKE-simulations/2024-10-04-thales.py", line 123
  global angle_arc_alpha, angle_text_alpha_label, angle_arc_beta, angle_text_beta_label,
  angle_arc_gamma, angle_text_gamma_label
  ^
SyntaxError: name 'angle_arc_alpha' is used prior to global declaration
```

Thought for 12 seconds

Es tut mir leid, dass das Skript einen Fehler enthält. Der Fehler entsteht, weil die Variablen `angle_arc_alpha`, `angle_text_alpha_label` usw. in der `update`-Funktion verwendet werden, bevor sie als `global` deklariert wurden. In Python müssen globale Variablen vor ihrer ersten Verwendung innerhalb einer Funktion als `global` deklariert werden.

Hier ist das korrigierte Skript:

```
python
import matplotlib
matplotlib.use('macosx') # Backend auf macosx einstellen

import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
from matplotlib.widgets import Slider
from matplotlib.patches import Arc

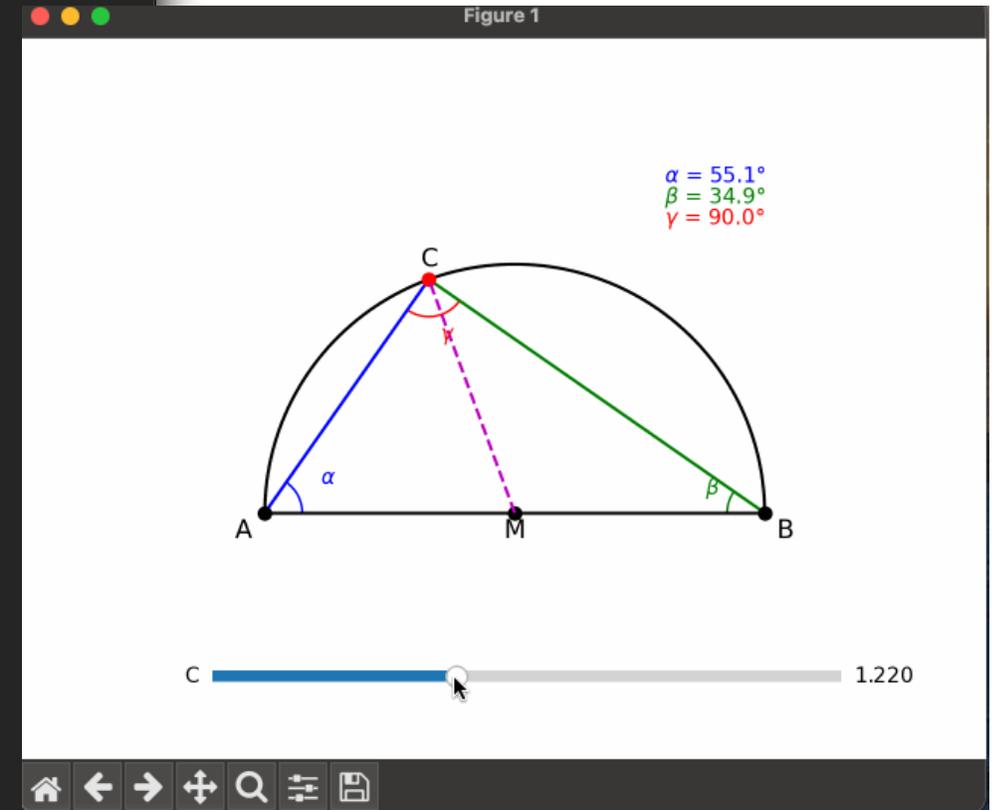
# Punkte A und B definieren
A = np.array([-1, 0])
B = np.array([1, 0])

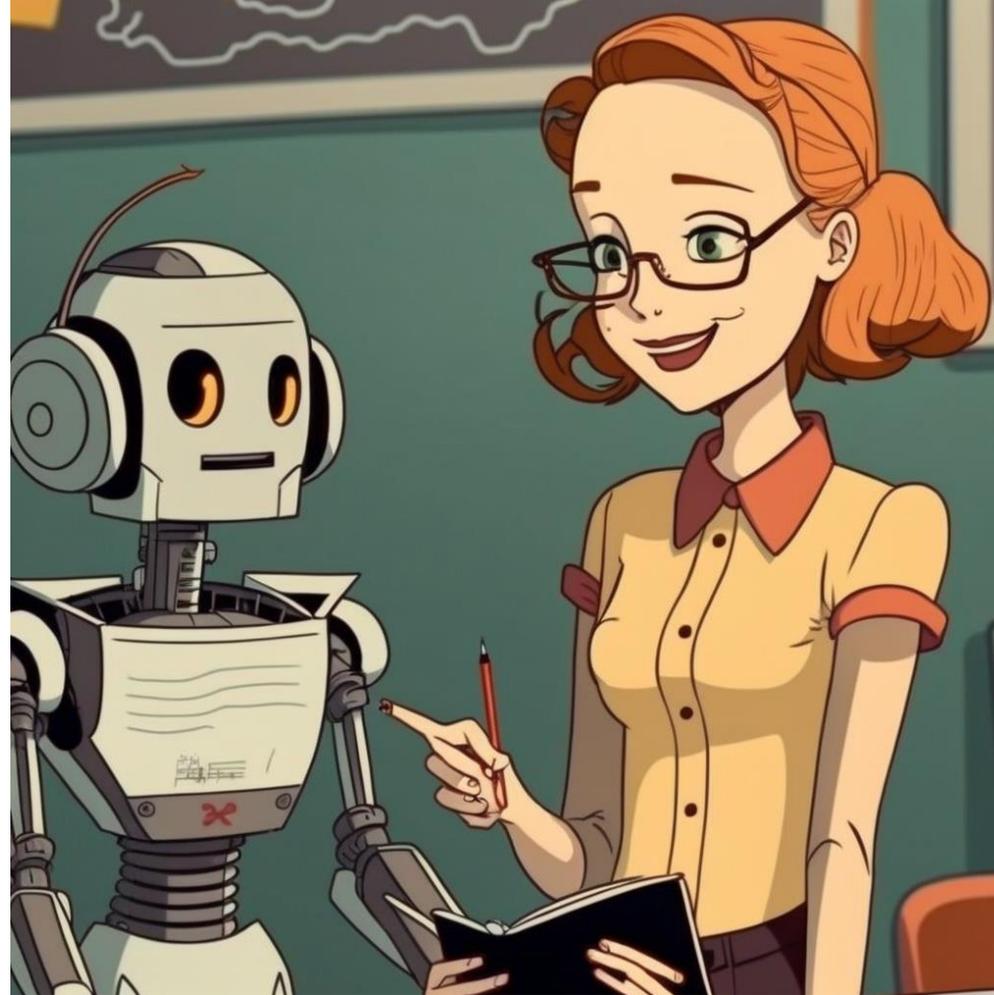
# Mittelpunkt M von AB
M = (A + B) / 2

# Radius des Kreises
r = np.linalg.norm(B - M)

# Funktion zur Berechnung von Punkt C auf dem Halbkreis
def get_C(theta):
    Cx = M[0] + r * np.cos(theta)
    Cy = M[1] + r * np.sin(theta)
    return np.array([Cx, Cy])

# Startwert für Theta
theta0 = np.pi / 4 # 45 Grad
```





Hybride Teams und Ko-Konstruktion

Hallo, für meine Chemiekasse möchte ich Übungsaufgaben zu Redox-Gleichungen erstellen. Im Unterricht haben wir folgendes Beispiel behandelt: "In saurer Lösung reagieren Dichromat-Ionen ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) mit Chlorid-Ionen (Cl^-) zu Chrom(III)-Kationen und Chlorgas (Cl_2)." Bitte erstelle mir drei weitere ähnliche Aufgaben.



Gerne! Hier sind drei ähnliche Übungsaufgaben zu Redox-Gleichungen, die in deinem Chemieunterricht verwendet werden können:

Aufgabe 1: In saurer Lösung reagieren Permanganat-Ionen (MnO_4^-) mit Eisen(II)-Ionen (Fe^{2+}) zu Mangan(II)-Ionen (Mn^{2+}) und Eisen(III)-Ionen (Fe^{3+}).

Schritte zur Lösung:

1. Bestimme die Oxidations- und Reduktionsmittel.
2. Schreibe die Oxidations- und Reduktionshalbgleichungen.
3. Gleiche die Elektronenbilanz aus.
4. Füge die Teilgleichungen zur Gesamtgleichung zusammen.

Aufgabe 2: In saurer Lösung reagieren Nitrat-Ionen (NO_3^-) mit Kupfer(I)-Ionen (Cu^+) zu Stickstoffmonoxid (NO) und Kupfer(II)-Ionen (\downarrow).

- Weitere Aufgaben auf Basis von behandelten erstellen lassen
- Durch Vorgabe einer Beispielaufgabe wird die Art weiter geführt; hier: RedOx-Reaktion in saurer Lösung
- Erstellung von Musterlösung dazu möglich (siehe nächste Folie)

Vielen Dank. Bitte löse Aufgabe 1 für mich



Gerne! Hier ist die Lösung zu **Aufgabe 1**:

Aufgabe 1:

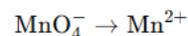
In saurer Lösung reagieren Permanganat-Ionen (MnO_4^-) mit Eisen(II)-Ionen (Fe^{2+}) zu Mangan(II)-Ionen (Mn^{2+}) und Eisen(III)-Ionen (Fe^{3+}).

Schritt 1: Oxidations- und Reduktionsmittel bestimmen

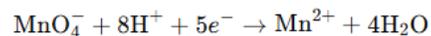
- **Permanganat-Ionen (MnO_4^-)** werden reduziert, weil Mangan die Oxidationszahl +7 hat und zu Mangan(II)-Ionen (Mn^{2+}) wird (Oxidationszahl +2).
- **Eisen(II)-Ionen (Fe^{2+})** werden oxidiert, weil Eisen von +2 zu +3 wechselt (Eisen(III)-Ionen, Fe^{3+}).

Schritt 2: Oxidations- und Reduktionshalbgleichungen aufstellen

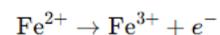
1. **Reduktionshalbgleichung** (Permanganat wird reduziert):



Nun müssen wir Sauerstoff und Elektronen ausgleichen. Zunächst gleichen wir die Sauerstoffatome durch Wasser aus, dann die Wasserstoffatome durch H^+ , und schließlich die Elektronen:

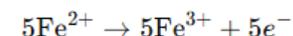


2. **Oxidationshalbgleichung** (Eisen wird oxidiert):



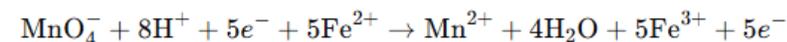
Schritt 3: Elektronenbilanz ausgleichen

Die Reduktionshalbgleichung enthält 5 Elektronen, die Oxidationshalbgleichung 1 Elektron. Um die Elektronenanzahl auszugleichen, multiplizieren wir die Oxidationshalbgleichung mit 5:

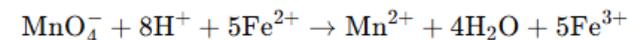


Schritt 4: Die Teilgleichungen zur Gesamtgleichung zusammenfügen

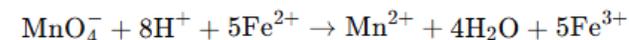
Nun addieren wir die beiden Teilgleichungen:



Die Elektronen kürzen sich heraus:



Endergebnis:



Dies ist die vollständig ausgeglichene Redox-Gleichung in saurer Lösung.

Ich hoffe, das hilft! Wenn du noch weitere Fragen hast, lass es mich wissen.

GenAI mit



Von und für Lehrkräfte; Infosammlung, Fortbildung und KI-Assistenz

Anwendungsmöglichkeiten:

- KI-Assistenz für: Texte, Bilder, Sprache, Personen, Dokumente, Korrekturen, Schrifterkennung, Arbeitsblätter
- Fertige Unterrichtsmaterialien rund um KI

€ Kosten: ca. 60€ pro Jahr

DSGVO konform

MINT

 **Mathe**

 **Info**

 **Naturw.**

 **Technik**

& mehr



Was möchtest du heute tun?

Künstliche Intelligenz nutzen

Material erstellen

Inhalte teilen

Unterrichtsmaterial entdecken

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ NUTZEN

KI Chat **mit Assistenten**

KI Promptlabor **55+ Tools**

KI für Bilder

KI für Sprache

KI für Personen

KI für Dokumente

Unser Partner to teach Neu
Erhalte differenziertes Unterrichtsmaterial oder vollständig geplante Unterrichtsstunden entlang des Lehrplans.
[Mehr erfahren](#)

KI Korrekturhilfe

KI für Schrifterkennung

KI für Arbeitsblätter

MATERIALIEN ERSTELLEN

Arbeitsblatt

Digitale Tafel

Pinnwand

Umfrage

Texteditor mit KI

Webseite

Wortwolke

INHALTE TEILEN

Video-Aufnahme

Audio-Aufnahme

Bildschirm-Aufnahme

Kurzlink

Datei teilen

QR-Code

AI Grading Assistant

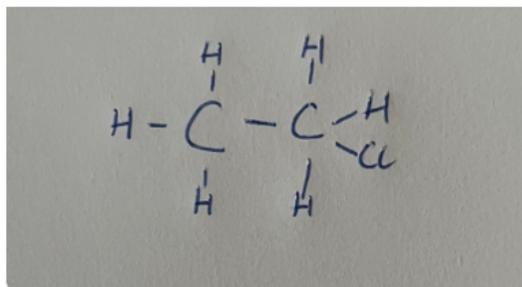
Worksheet

Video Recorder

Schülerinnen und Schüler

ChatGPT kann beim Lernen helfen.

Unterstützung für Schülerinnen und Schüler



Hallo, ich musste die Strukturformel von Chlorethan zeichnen. Ist die Anzahl der Bindungen richtig?

Ja, die Strukturformel, die du gezeichnet hast, scheint korrekt zu sein. Chlorethan (C_2H_5Cl) besteht aus zwei Kohlenstoffatomen (C), die eine Einfachbindung haben. Ein Kohlenstoffatom ist mit drei Wasserstoffatomen (H) verbunden, das andere Kohlenstoffatom ist mit zwei Wasserstoffatomen und einem Chloratom (Cl) verbunden.

Insgesamt hast du die Bindungen korrekt dargestellt:

- Jedes Kohlenstoffatom hat vier Bindungen, was der typischen Tetraederstruktur und der Valenzregel entspricht.
- Das Chloratom hat eine Bindung zum Kohlenstoff.

Die Anzahl der Bindungen in deinem Diagramm passt also.

🔊 📄 🗑️ 🔄



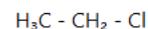
Entschuldigung für die Verwirrung! Nach einem erneuten Blick auf deine Zeichnung sehe ich, dass es einen Fehler in der Anzahl der Bindungen gibt.

In deiner Strukturformel hast du ein Kohlenstoffatom mit fünf Bindungen gezeichnet, was nicht möglich ist, da Kohlenstoff nur vier Bindungen eingehen kann. Hier ist die Korrektur:

- Das erste Kohlenstoffatom (links) sollte drei Wasserstoffatome und eine Bindung zum zweiten Kohlenstoffatom haben, also insgesamt vier Bindungen.
- Das zweite Kohlenstoffatom (rechts) sollte zwei Wasserstoffatome, eine Bindung zum ersten Kohlenstoffatom und eine Bindung zum Chloratom haben, also auch insgesamt vier Bindungen.

In deiner Zeichnung hat das zweite Kohlenstoffatom (rechts) aber eine fünfte Bindung, was nicht korrekt ist.

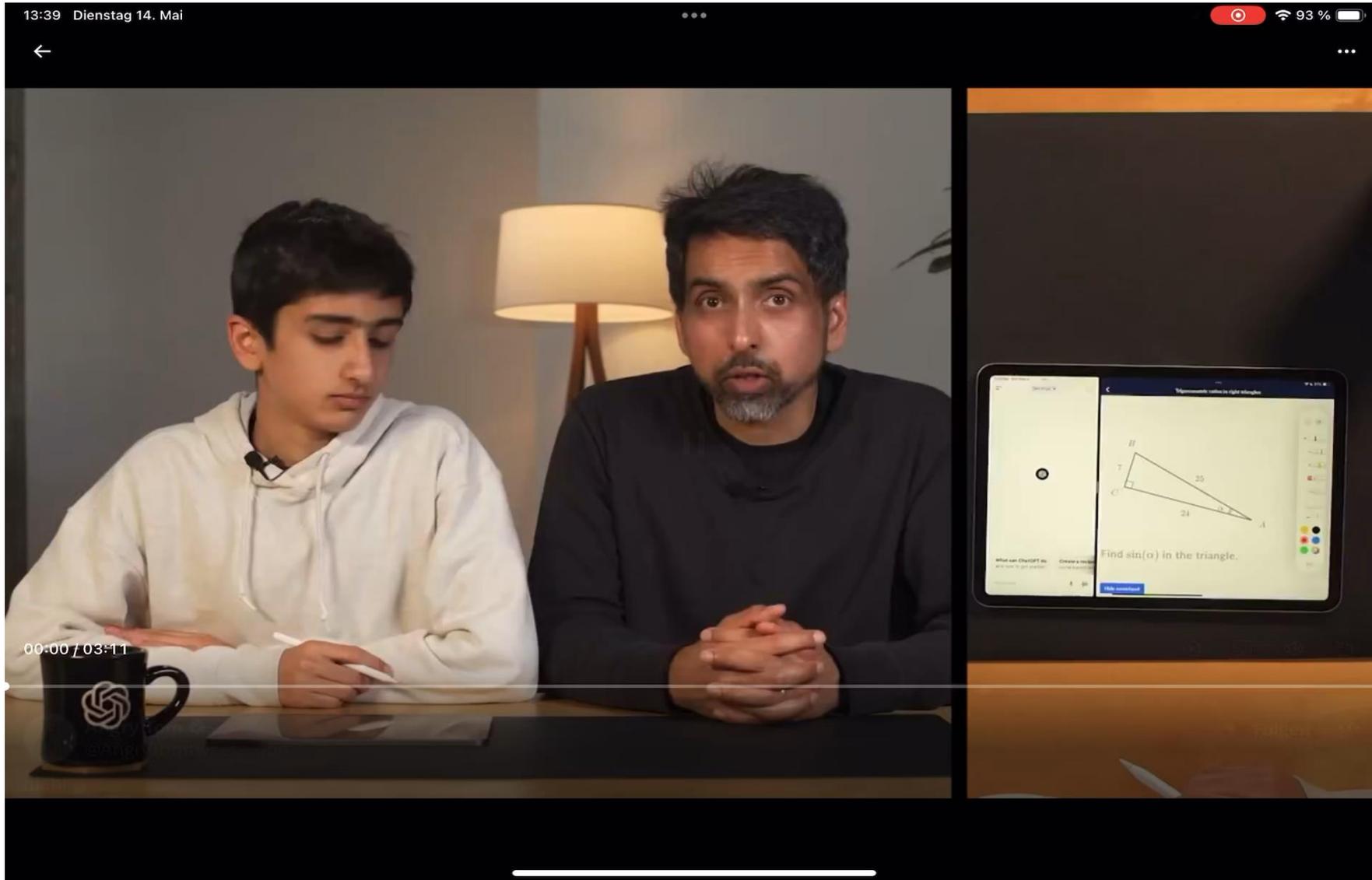
Eine richtige Struktur für Chlorethan sieht so aus:



Die Korrektur besteht darin, dass das zweite Kohlenstoffatom nur zwei Wasserstoffatome und keine dritte Bindung zu einem weiteren Wasserstoff hat.

🔊 📄 🗑️ 🔄

ChatGPT als Tutor





a) Listen and read along. What do you find interesting? L 1.48



Sir Barks-A-Lot is a really friendly dog. He doesn't bite and he doesn't bark a lot. But I like his name. He can do some funny tricks and he likes swimming. He sleeps in a basket and sometimes on the sofa. Sir Barks-A-Lot eats meat and he loves eggs. I usually walk him after school.

Our budgies are funny. Their names are A and B. A is green and B is yellow. We keep them in a big cage. They often fly around in the flat, too. I talk to A and B a lot. B doesn't talk, but A can say my name. Our budgies eat seeds and they love apples.



Bagheera is very sweet. She doesn't like dogs, only Sir Barks-A-Lot. She often plays in the garden and she can run really fast. Sometimes she catches mice and eats them, too. But she usually eats cat food. Bagheera sleeps in a basket.

Our guinea pig Baloo is really cute. He lives in a cage in my sister's room. I often take him to my room. I play with him and he can run around. He's very fast. Baloo drinks water and he loves eating fruit and vegetables.



b) What do the children say about their pets? Copy the table and complete it.

	can	eats and drinks	lives/sleeps in	other information
Sir Barks-A-Lot	friendly dog, ...
A	...	seeds, apples
B
...

ChatGPT

19.10.2024 | PSE zwischen Wissenschaft und Unterricht



Examples

"Explain quantum computing in simple terms" →

"Got any creative ideas for a 10 year old's birthday?" →

"How do I make an HTTP request in Javascript?" →



Capabilities

Remembers what user said earlier in the conversation

Allows user to provide follow-up corrections

Trained to decline inappropriate requests



Limitations

May occasionally generate incorrect information

May occasionally produce harmful instructions or biased content

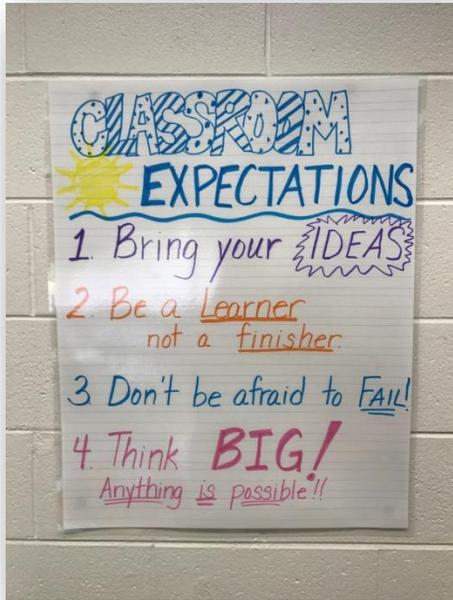
Limited knowledge of world and events after 2021

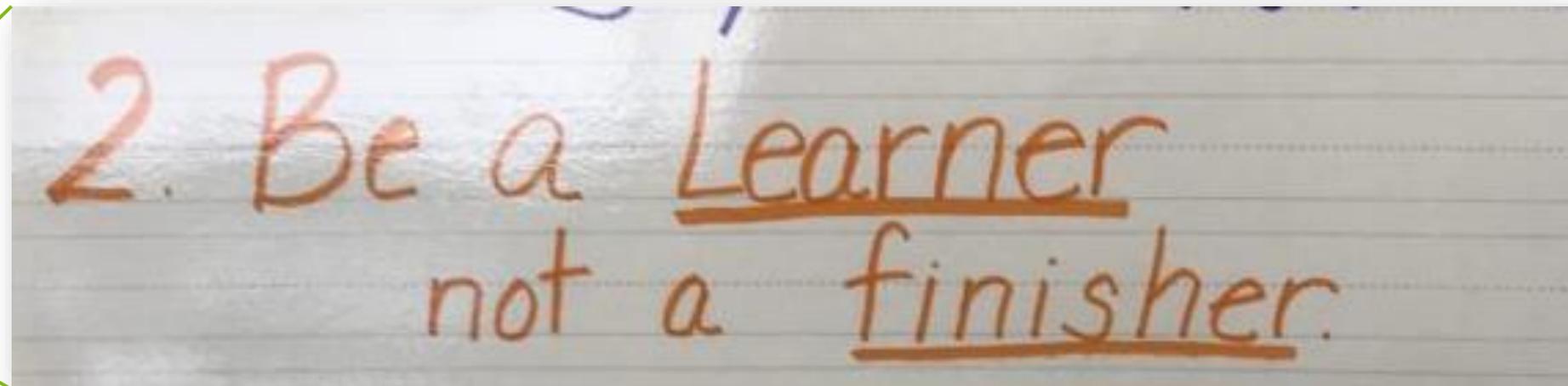
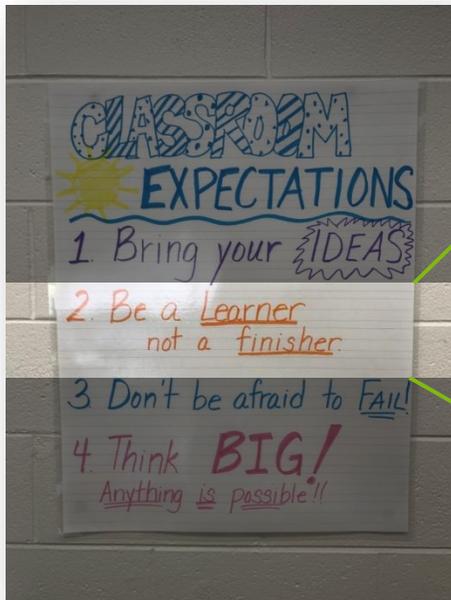
ChatGPT kann beim Lernen helfen...
...oder Lernen verhindern.



Lernende müssen lernen *wollen*.

→ Mehr Metakognition





A close-up photograph of the second expectation from the list: '2. Be a Learner not a finisher.' The words 'Learner' and 'finisher' are underlined in orange.

2. Be a Learner
not a finisher.

„Genauso bedeutend sind intelligente,
tutorielle Systeme und adaptive
Lernsysteme in Schule.“

Dr. Stefanie Hubig, A-Länderkoordinatorin und Ministerin für Bildung des Landes
Rheinland-Pfalz (2024)



Ein adaptives Lernsystem für Mathematik

Anwendungsmöglichkeiten:

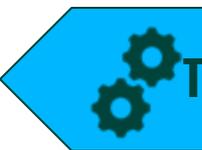
- Erstellung von Übungsblättern
- Wissenslücken erkennen
- interaktive Tafelbilder
- Klassenübersicht & Learning Analytics

€ Klassen- / Schullizenzen (in manchen Bundesländern kostenlos)

DSGVO konform

MINT

$\sqrt[n]{x}$ Mathe



1

Gerade zeichnen

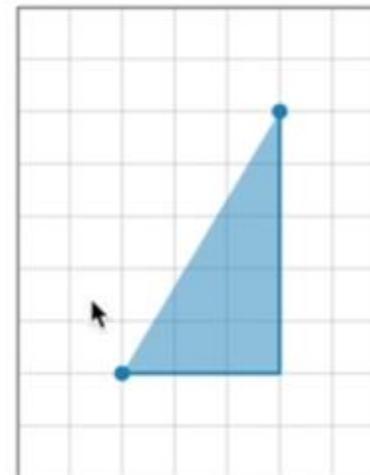
Nachschlagen

Lösung zeigen

2

Hilfestellung

Trage zunächst den Punkt P ins Koordinatensystem ein und trage von dort aus die Steigung ab. So erhältst du einen zweiten Punkt, der auch auf der Geraden liegt.

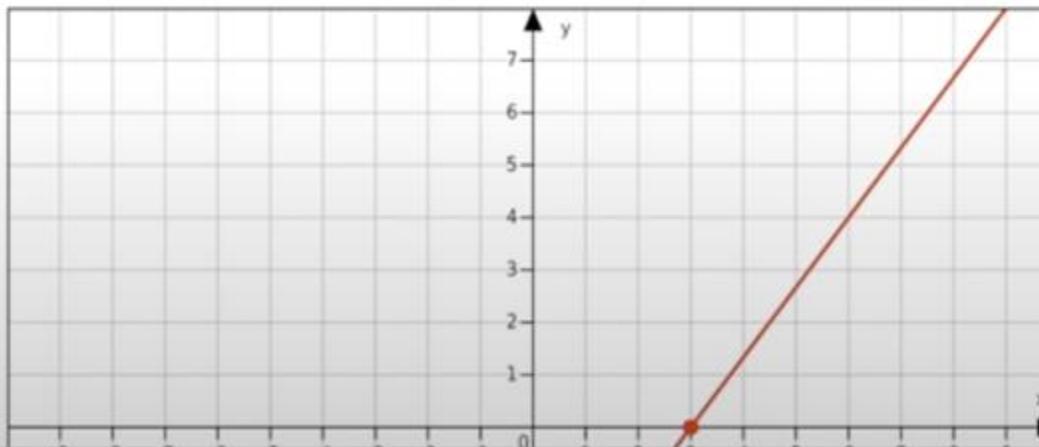


3

Hilfestellung

Korrektur

Die Gerade hat nicht die richtige Steigung.



Vertical toolbar with icons for: a blue dot, a blue line with two dots, a four-way arrow, and a trash can.

Gib als Bruch an, wie viel von den Schubkarren jeder Zwerg füllen muss.



A

Das ist leider nicht richtig.

6

Jeder

← Nachschlagen

Ergebnis von Aufteilen als Bruch angeben

Beispiel

Aufgabe

Lara, Johann und Zola wollen sich vier kleine Pizzen gerecht teilen.

Lös

Jed

Lös

Es v



Problem: Lehrkräfte bewerten das fertige Produkt

Die Arbeit an einem Produkt hilft bei Entwicklung von

- Forschungskompetenzen
- kritischem Denken
- Persönliche Reflexion
- Strukturierung von Argumenten

ChatGPT x Facharbeit Thema finden + 133 x +

scribbr.de/facharbeit/facharbeit-thema/

Scribbr Lektorat & Korrekturlesen Plagiatsprüfung Zitierhilfen Wissensdatenbank

Verbessere deine Facharbeit

- Lektorat & Korrekturlesen
- Plagiatsprüfung
- Literaturgenerator
- Text-Umschreiber
- Rechtschreibprüfung

Inhaltsverzeichnis

Englisch Facharbeit Themen

- ✓ The influence of German Migration to the USA on the English language
- ✓ Black identity in Kendrick Lamar's rap lyrics
- ✓ British stereotypes in the James Bond movies with Daniel Craig
- ✓ Comparing relationships in Sally Rooney's "Normal People"
- ✓ A comparison of the industrial revolution in the 19th century based on the novels "Hard Times" by Charles Dickens and "North and South" by Elizabeth Gaskell
- ✓ Comparison of the character of Jay Gatsby in the 2013 film and the original novel "The Great Gatsby" by F. Scott Fitzgerald
- ✓ Migration and multiculturalism in the USA – historical development and current challenges

Echte Facharbeiten im Fach Englisch

Verfassende Person	Thema und Link zur Arbeit
Timon Colonna	The Lifestyle in New York and its reflection in pop songs
Melanie Förschner	The US Garrison in Augsburg after the Second World War

Erdkunde Facharbeit Themen

- ✓ Prenzlauer Berg – vom Arbeiter- zum Szeneviertel
- ✓ Neuseeland – die Auswirkungen der „Herr der Ringe“-Filme auf den Tourismus
- ✓ Auswirkungen von Chinas neuer Seidenstraße auf den westafrikanischen Wirtschaftsraum
- ✓ Anpassung an den Klimawandel am Beispiel der Niederlande
- ✓ Der Tofu-Boom und seine Auswirkungen auf Anbauländer
- ✓ Strukturwandel in Brandenburg am Beispiel des neuen Tesla-Werks
- ✓ Akzeptanz und Ablehnung von Windkraftwerken in der Bevölkerung am Beispiel des ...

31°C Meist sonnig

Suche

18:41 20.08.2023

⚡ GPT-3.5 | ✨ GPT-4

ChatGPT PLUS

Make up a story
about Sharky, a tooth-brushing shark superhero

Explain this code:
"cat config.yaml | awk NF"

Help me pick
a gift for my dad who loves fishing

Recommend a dish
to impress a date who's a picky eater

Ich schreibe eine Facharbeit. Klasse 12. Hier meine Gliederung: Schreibe die Einleitung:
Gliederung 3:

Einleitung
a. Definition und Relevanz des Themas

Allgemeiner Überblick über Rap und Spieleindustrie
a. Historische Meilensteine beider Industrien

ChatGPT may produce inaccurate information about people, places, or facts. [ChatGPT August 3 Version](#)



Wenn die SuS ein digitales Endgerät nutzen, können
Sie auch KI nutzen.

Prüfungskultur muss sich verändern

- Impulspapier Large Language Models und ihre Potenziale im Bildungssystem der SWK (Köller et al., 17.01.2024)
 - „Die Nutzung von LLM beeinflusst die Prüfungskultur hinsichtlich der Lernziele und Kompetenzen der Lernenden, der Validität der Leistungsüberprüfung und der Kompetenzen seitens der Prüfenden.“
 - „Die Prüfungskultur sollte angepasst werden. Prüfungsformate mit und ohne Hilfsmittel können sich ergänzen.
 - Ergänzend sind hilfsmittelfreie Prüfungsformate beizubehalten sowie Prüfungsformate zu entwickeln, bei denen das Prompting im Vordergrund steht.
 - In prozessorientierten Formaten sollte die versierte Koaktivität mit LLM als Lernziel geübt und geprüft werden.“
 - in Bildungskontexten könnten prozessorientiertere Prüfungsformate an Bedeutung gewinnen. Lehrkräfte können ihren Unterricht z. B. so organisieren, dass die eigentlichen Lern- und Verstehensleistungen im Unterricht erbracht werden und zuhause LLM-unterstützt Texte vorbereitet werden.“ (Köller et al., 2024, p. 16)

Prüfungskultur muss sich verändern

- Handlungsempfehlung für die Bildungsverwaltung zum Umgang mit Künstlicher Intelligenz in schulischen Bildungsprozessen (Bildungs-MK, 10.10.2024)
 - „Die Länder sind sich darin einig, dass ein allgemeines **Verbot von KI** zur Bearbeitung von in häuslicher Arbeit anzufertigenden Produkten - unter Berücksichtigung der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler - **weder zielführend, wünschenswert noch durchhaltbar ist**. Daher sind **Lehrkräfte zu befähigen**, sich der veränderten Funktion und Rahmenbedingungen bewusst zu sein. Daraus ergeben sich notwendige Absprachen zur Verwendung und Kennzeichnung KI-generierter Produkte.“
 - „Die Länder überprüfen ihre bestehenden Leistungsüberprüfungsformate daraufhin, inwieweit sie die Kombination verschiedener fachlicher und überfachlicher Kompetenzbereiche sowie die 4K bereits abdecken, und entwickeln diese dahingehend weiter.“
 - Bei der Entwicklung neuer Prüfungsformate sind zusätzlich **sowohl hilfsmittelunterstützte**, längerfristig vorbereitete, kollaborative sowie dialogische **als auch** Leistungen aufzunehmen, die im Rahmen einer **Präsentation** erbracht werden.
 - Prüfungsformate, die **juristisch nicht einwandfrei** der in der Aufgabe geforderten **eigenständigen Leistung einer Schülerin bzw. eines Schülers zugerechnet** werden können, werden **abgeschafft oder grundlegend weiterentwickelt**.
 - Bei der Überarbeitung sind die Bereiche Prozessbewertung und Mehrdimensionalität (schriftlich, mündlich, praktisch, digital) stärker als bisher in den Blick zu nehmen - sowohl in der didaktischen Ausgestaltung als auch in der prüfungsrechtlichen Grundlegung. So gilt es im Sinne des formativen Assessments die Bewertung weg von der Produkt- hin zur Prozessorientierung zu lenken, wobei der Reflexion durch die Lernenden eine entscheidende Rolle zugesprochen wird.

Prozess- statt Produktorientierung

- Josef Leisen - Begründer des sprachsensiblen Fachunterrichts in Deutschland:
<https://www.josefleisen.de/download-ki>

Wir brauchen im Unterricht neue Aufgabenstellungen, um die Lernenden zu den genannten Handlungen zu bringen. Die nachfolgenden Beispiele zeigen, wie das geht.

Aufgabenstellungen zum Experimentieren mit Prompts zu Umfang, Stil, Adressat, Situation, Beispielen, selbst eingebauten Falschinformationen,

Aufgabe:

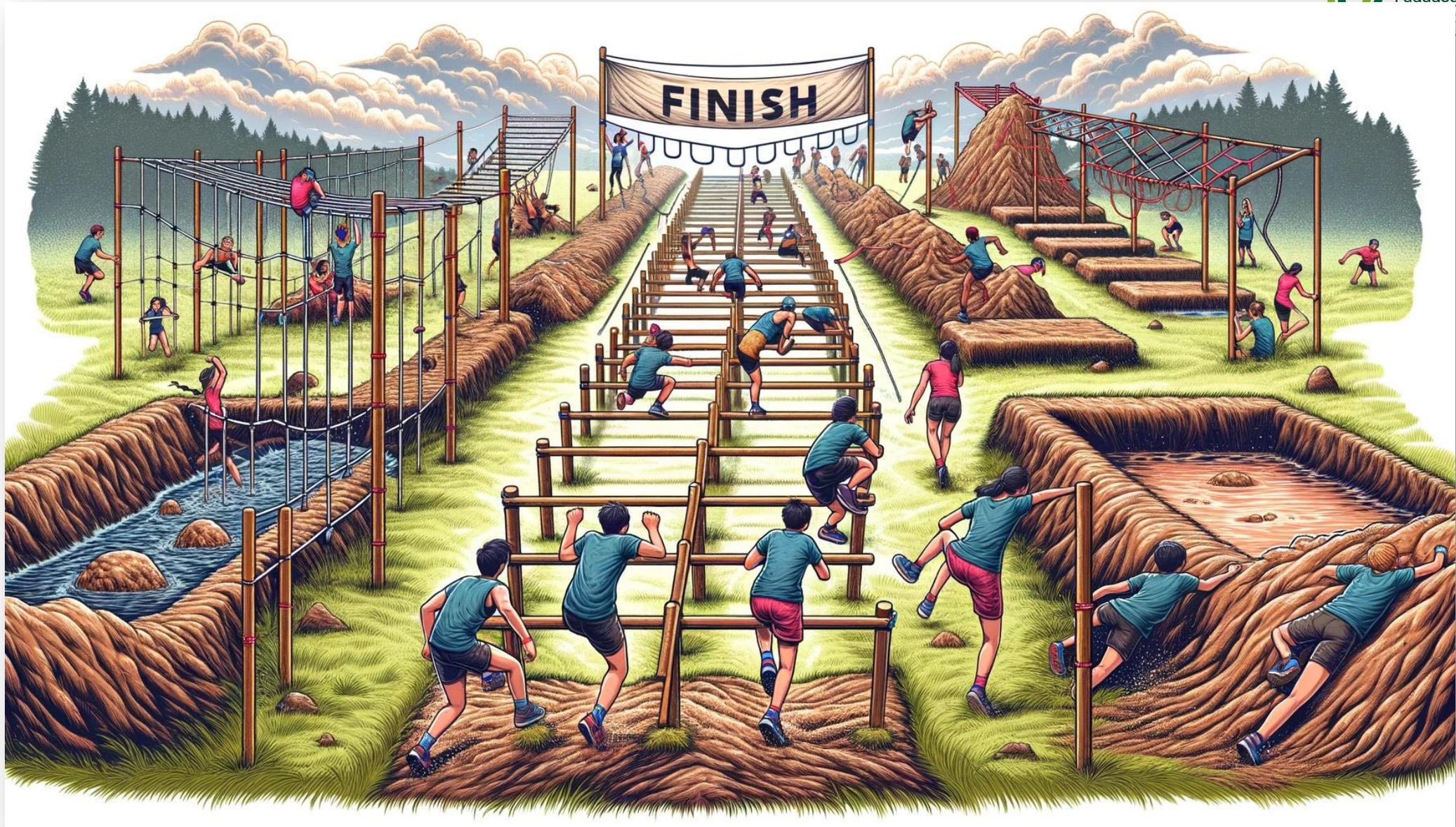
- a) Lass dir von ChatGPT mit den Prompt 1-3 drei Texte zum Wasserkreislauf für 10-jährige Kinder auf verschiedenen Sprachniveaus schreiben.

Prompt 1 (Niveau A) Schreibe einen informativen Text zu "Der Kreislauf des Wassers" auf einem niedrigen Sprachniveau von 10-jährigen Kindern. Schreibe vier nummerierte Hauptsätze ohne Pronomen, ohne Bezüge und ohne Fachbegriffe.	Prompt 2 (Niveau B) Schreibe einen informativen Text zu "Der Kreislauf des Wassers" auf einem mittleren Sprachniveau von 10-jährigen Kindern. Schreibe vier nummerierte einfache Sätze mit Pronomen, mit Bezügen und mit Fachbegriffen.	Prompt 3 (Niveau C) Schreibe einen informativen Text zu "Der Kreislauf des Wassers" auf einem hohen Sprachniveau von 10-jährigen Kindern. Schreibe vier nummerierte komplexe Sätze mit Pronomen, mit Bezügen und mit Fachbegriffen.
---	--	--

- b) Kopiere die drei Texte in die Tabelle und vergleiche.

Prof. Josef Leisen

1





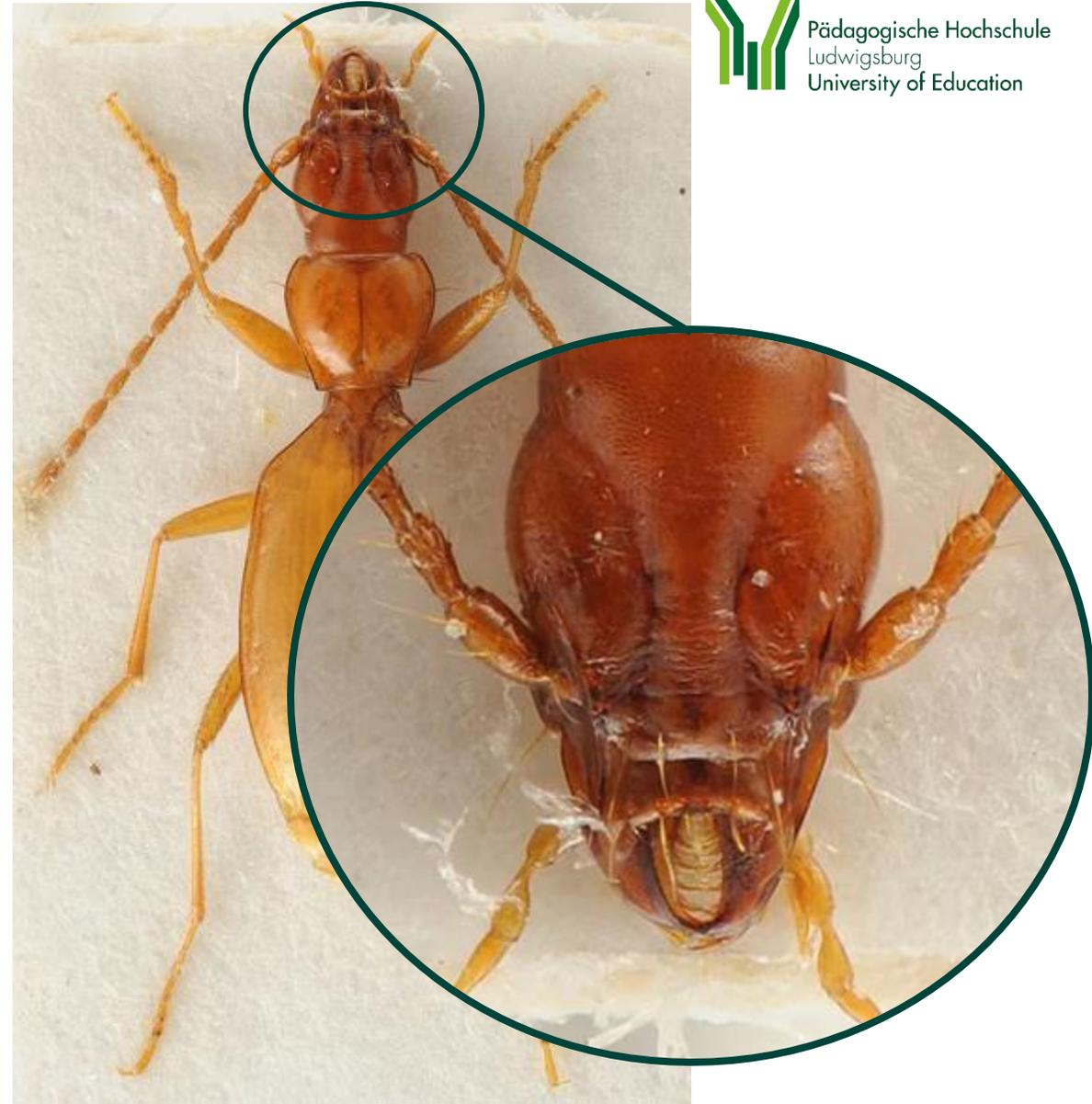
In der Schulzeit bzw. beim Lernen steht der Prozess im Vordergrund – nicht das Produkt –, während im späteren Leben das Ergebnis zählt. Wie man dieses erreicht, tritt dann in den Hintergrund.



ZUM NACHDENKEN

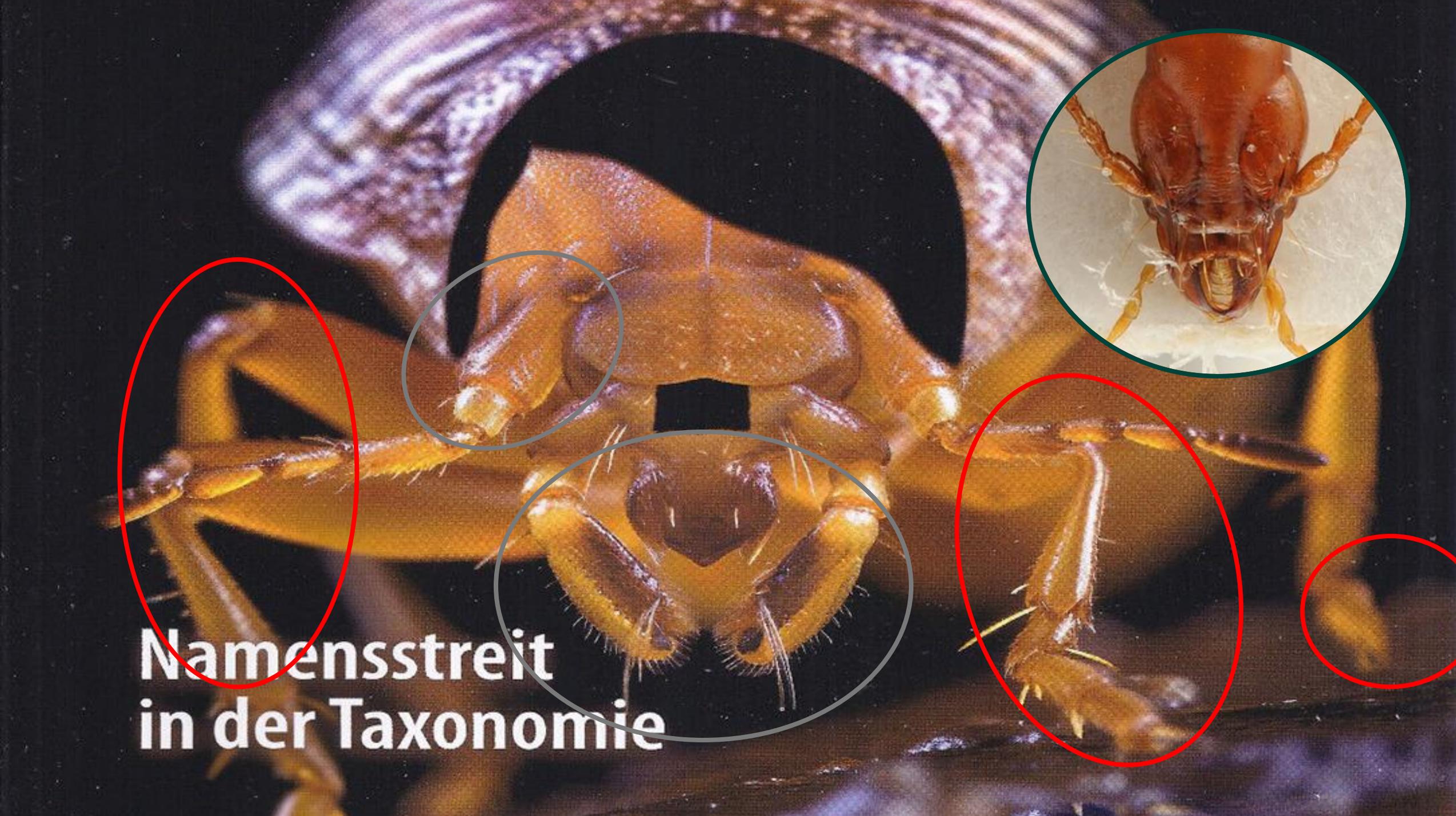








**Namensstreit
in der Taxonomie**



**Namensstreit
in der Taxonomie**

Die Schattenseiten der KI

- Energieverbrauch
- Bias
- Arbeitsplätze
- Überwachung
- Datenschutz
- Urheberrecht
- Korrektheit
- Unkontrollierbar /
Kontrollierbar?
- ...



WOLKE

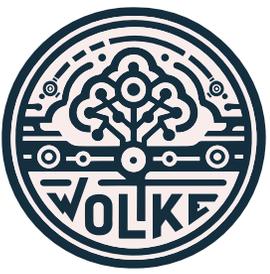
WO BIETEN KI-METHODEN LÖSUNGEN FÜR FACHDIDAKTISCHE HERAUSFORDERUNGEN? COMPUTERLINGUISTISCH FUNDIERTE KONZEPTION UND EVALUATION CURRICULAR VERANKERTER LEHRVERANSTALTUNGEN FÜR DIE SPRACH- UND MINT-DIDAKTIK

finanziert vom



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR WISSENSCHAFT, FORSCHUNG UND KUNST



„WoLKE“ (<https://wolke.schule>) steht als Akronym für den Kern der im Projekt bearbeiteten Fragestellung:

*„**Wo** bieten KI-Methoden **L**ösungen für fachdidaktische Herausforderungen? Computerlinguistisch fundierte **K**onzeption und **E**valuation curricular verankerter Lehrveranstaltungen für die Sprach- und MINT-Didaktik.“*

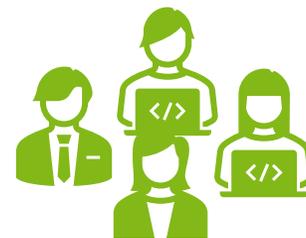
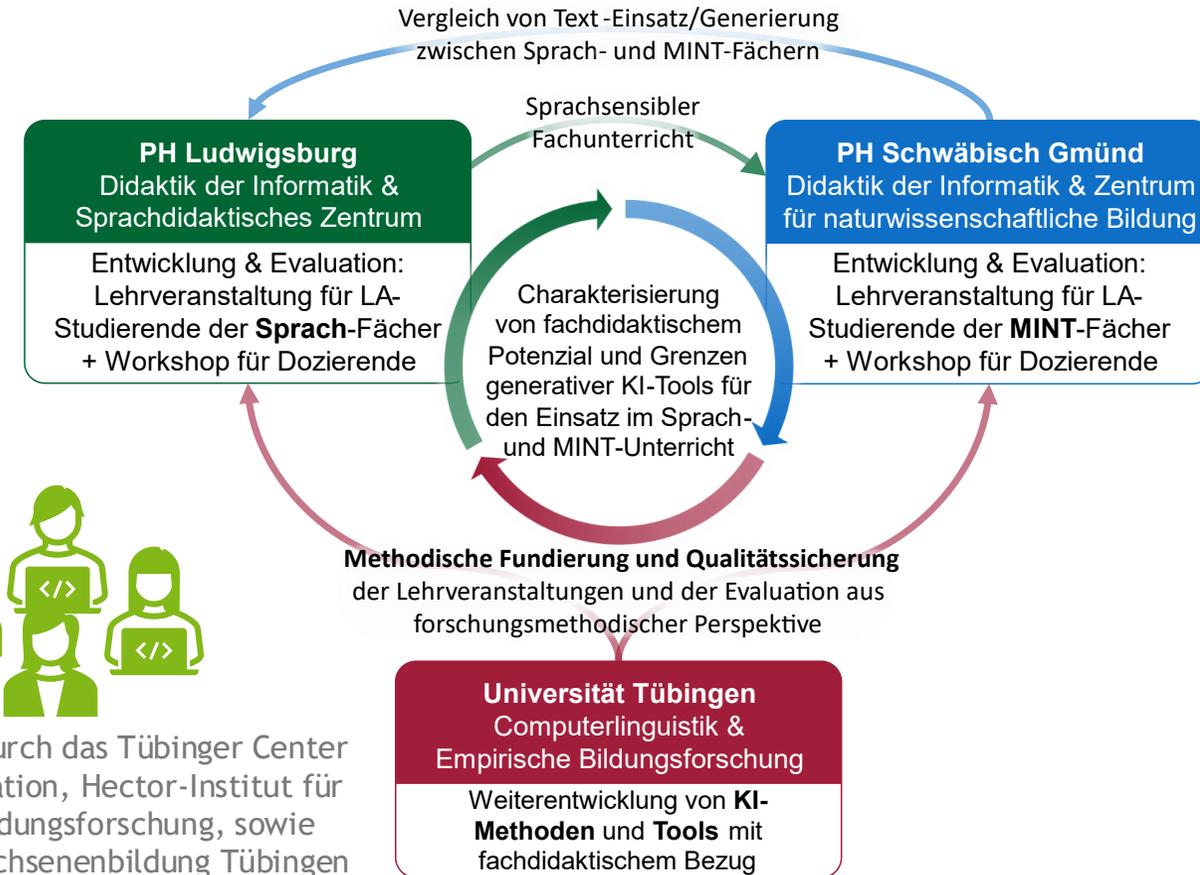
Ziele des Projekts WoLKE

- Entwicklung und Evaluation zweier Lehrveranstaltungen zu KI-Fähigkeiten im Umgang mit KI sind als fester Bestandteil in alle drei Phasen der Lehrkräftebildung einzubetten.
 - Dies bezieht informatische Grundlagen, Aspekte der Medienbildung sowie pädagogisch-didaktische Einsatzszenarien von KI im Fachunterricht mit ein
- Zielsetzung
 - Handlungsempfehlung Bildungs-KM (2024)
 - ethische und gesellschaftliche Implikationen (z.B. Reproduktion von Biases)
- (Weiter-)Entwicklung von KI-Methoden und -Werkzeugen mit fachdidaktischem Nutzen

Der WoLKE-Verbund



Der WoLKE-Verbund

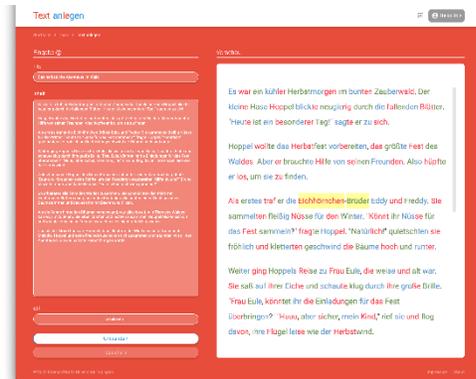


Unterstützung durch das Tübinger Center for Digital Education, Hector-Institut für Empirische Bildungsforschung, sowie Institut für Erwachsenenbildung Tübingen

Der WoLKE-Verbund



Der WoLKE-Verbund



Vergleich von Text -Einsatz/Generierung
zwischen Sprach- und MINT-Fächern

Sprachsensibler
Fachunterricht

PH Schwäbisch Gmünd
Didaktik der Informatik & Zentrum
für naturwissenschaftliche Bildung

Entwicklung & Evaluation:
Lehrveranstaltung für LA -
Studierende der **MINT**-Fächer
+ Workshop für Dozierende

Charakterisierung
von fachdidaktischem
Potenzial und Grenzen
generativer KI -Tools für
den Einsatz im Sprach -
und MINT-Unterricht

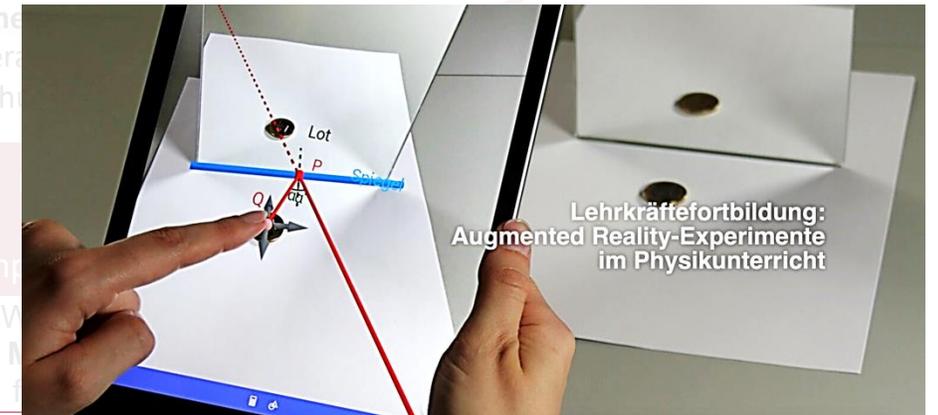
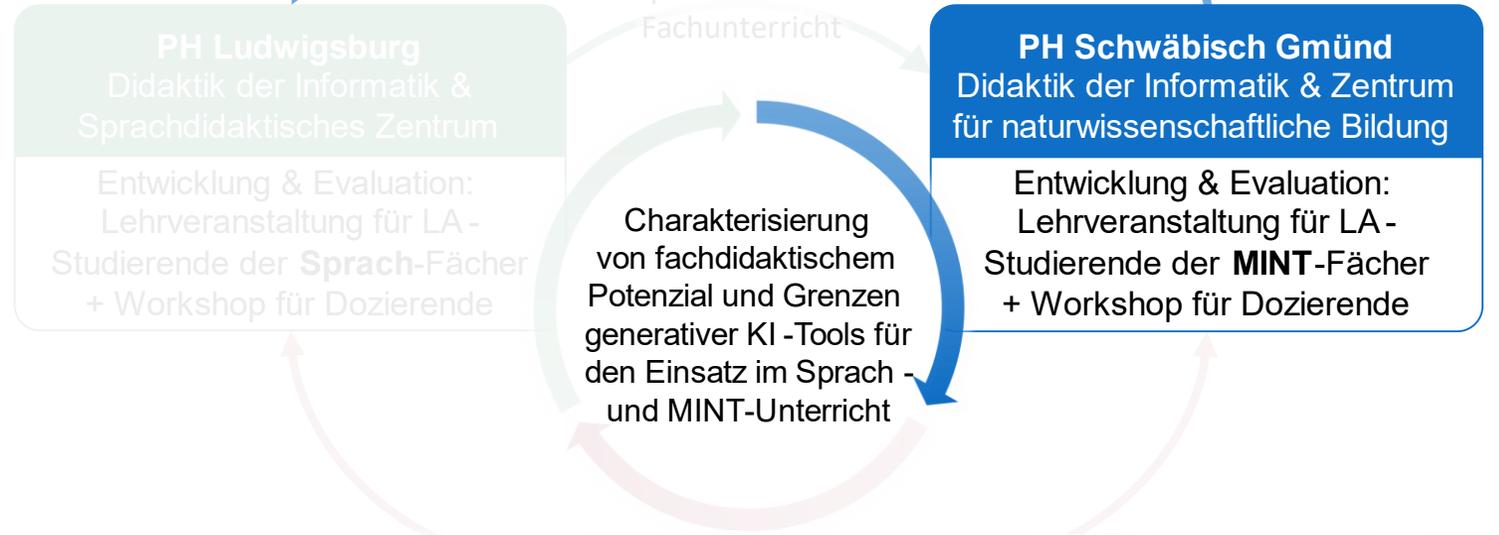
Methodische Fundierung und Qualitätssicherung
der Lehrveranstaltungen und der Evaluation aus
forschungsmethodischer Perspektive

Universität Tübingen
Computerlinguistik &
Empirische Bildungsforschung

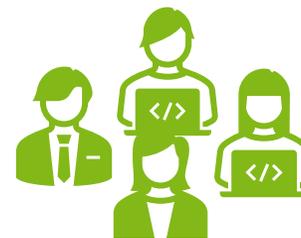
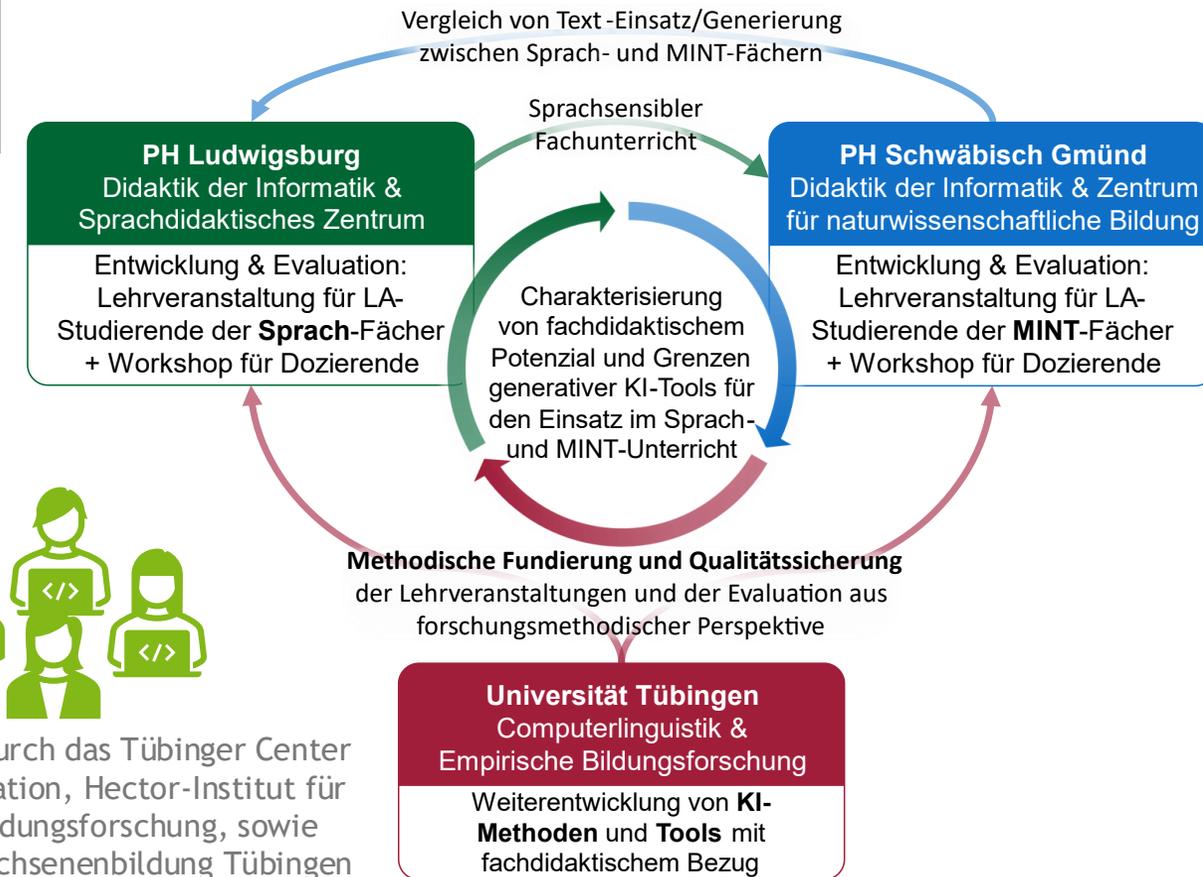
Weiterentwicklung von **KI-
Methoden und Tools** mit
fachdidaktischem Bezug

Der WoLKE-Verbund

Vergleich von Text-Einsatz/Generierung
zwischen Sprach- und MINT-Fächern



Der WoLKE-Verbund



Unterstützung durch das Tübinger Center for Digital Education, Hector-Institut für Empirische Bildungsforschung, sowie Institut für Erwachsenenbildung Tübingen

Der WoLKE-Verbund: Assoziierte



Prof. Dr. Stefan Jeuk

Institut für deutsche Sprache und Literatur, Leiter des Sprachdidaktischen Zentrums



Prof.'in Dr. Silke Ladel

Mathematik und ihre Didaktik, Leiterin des Instituts für Mathematik und Informatik



Vertr.-Prof. Dr. Hannes Helmut Nepper

Technik und ihre Didaktik, Abteilungsleiter Technik im Institut für Bildung, Beruf und Technik



Jun.-Prof. Dr. Nicolas Hübner

Schulpädagogik mit Schwerpunkt Quantitative Forschungsmethoden, Institut für Erziehungswissenschaft



Dr. Tim Fütterer

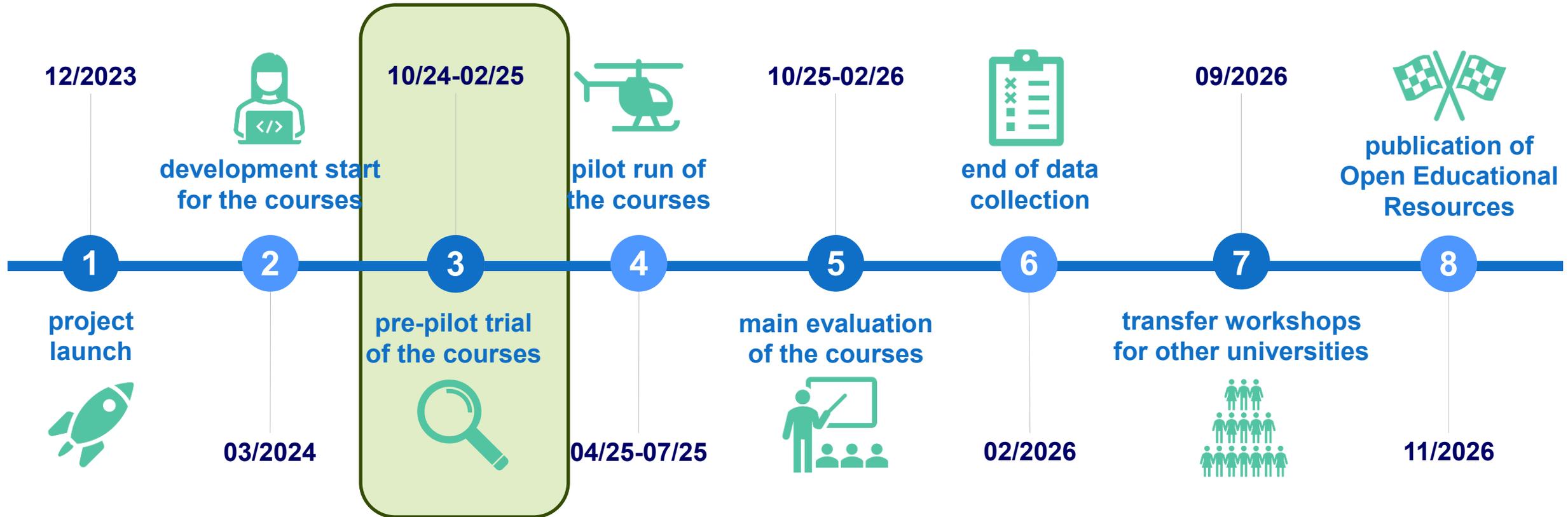
Lernwirksamer Einsatz digitaler Medien im Unterricht, Hector-Institut für Empirische Bildungsforschung



Dr. Tobias Appel

Leitung des Arbeitsbereichs Innovative Bildungstechnologien, Tübingen Center for Digital Education

Zeitplan





GEPLANTE INHALTE DER LEHRVERANSTALTUNGEN

SEMINARE FÜR SPRACH-FÄCHER UND MINT-FÄCHER

Inhaltliche Bausteine der Lehrveranstaltungen

Computerlinguistische Hintergründe und fachdidaktische Aspekte

... in den Sprach-Fächern:	... in den MINT-Fächern:
1 Grundlagenwissen zur Funktionsweise von LLMs und von textgenerierender KI, insb. hinsichtlich der probabilistischen Grundlage und Fiktionalität der generierten Inhalte	
2 Aus sprachdidaktischer Sicht Gütekriterien für KI-generierte Texte hinsichtlich Form, Inhalt und Kohärenz	2 Aus MINT-didaktischer Sicht Gütekriterien für KI-generierte Texte hinsichtlich Form, Fachinhalt und naturwiss. Argumentation
3 Kompetenzorientierte Prüfungsformen unter Berücksichtigung textgenerierender KI-Tools	
4 Kontrastierung des traditionellen Verfassens wissenschaftlicher Texte (quellenbasiert, argumentierend, adressatenorientiert) mit KI-basierter probabilistischer Generierung Möglichkeiten & Grenzen der Nutzung von KI-Tools im (sprachsensiblen) Unterricht, insb. Prompt Tuning/Engineering, Quellenrecherche, reflektierte Überarbeitung KI-generierter Texte	

Inhaltliche Bausteine der Lehrveranstaltungen

(Fach-)didaktische und unterrichtspraktische Aspekte

... in den Sprach-Fächern:	... in den MINT-Fächern:
5 Welchen Mehrwert bringen KI-Tools? Was ermöglichen textgenerierende KI-Tools im Vergleich zu traditionellen Methoden und anderen digitalen (KI-)Tools?	
6 Intelligente Tutorsysteme, automatische Analyse, adaptive Auswahl & Anreicherung sprachdidaktischer Lehr-Lernmaterialien	Traditionelle algorithmische Lösungen in Übungsplattformen wie Bettermarks oder bei Simulationen, Augmented Reality (AR)
7 Vor-/Nachteile einer expliziten Modellierung von Sprache und einer impliziten probabilistischen Sprachverwendung, auch hinsichtlich curricularer Vorgaben laut Bildungsplan	Kontrastierung der empirisch-naturwissenschaftlichen Methode mit der Big-Data-basierten, probabilistischen Funktionsweise von textgenerierender KI
8 Möglichkeiten & Grenzen von KI-Ansätzen mit/ohne explizite Modellierung der curricularen Lernziele und des Lernprozesses	
9 Synergetische Nutzung von expliziter Modellierung in traditionellen KI-Tools und aktueller textgenerierender KI-Methoden	

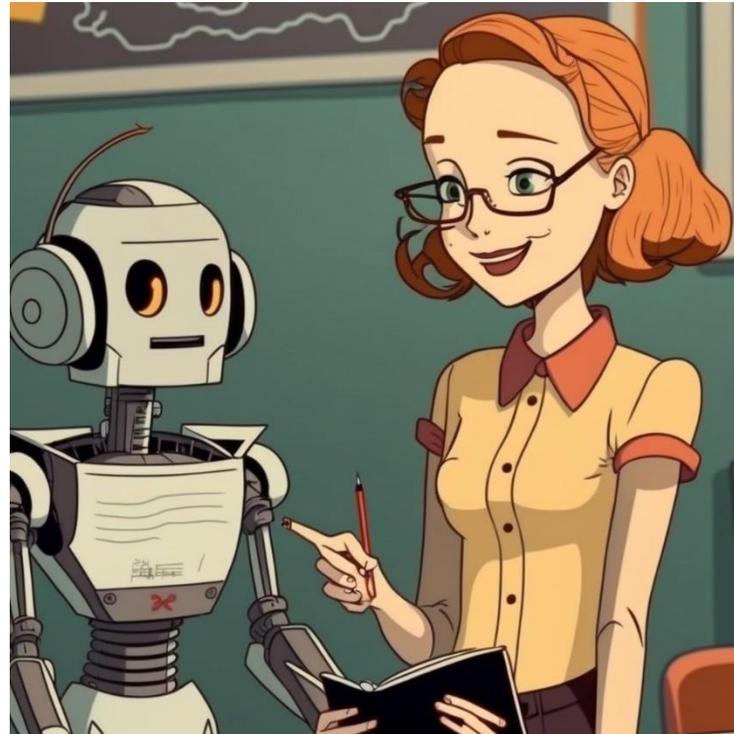
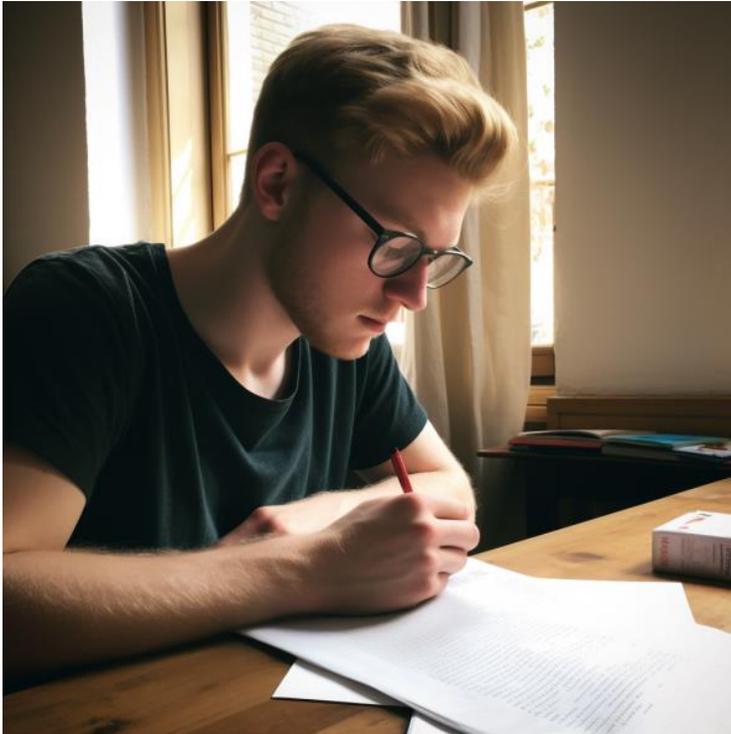
Inhaltliche Bausteine der Lehrveranstaltungen

(Wissenschafts-)ethische und gesellschaftliche Aspekte

	... in den Sprach-Fächern:	... in den MINT-Fächern:
10	Implikationen der Sprachverwendung durch textgenerierende KI auf das menschliche Selbstverständnis, inkl. Emotionsattribution	Implikationen von generativer KI für Wissenschaftsverständnis und Vertrauen in naturwissenschaftliche Erkenntnis
11	Reflexion der wissenschaftlichen, ethischen und gesellschaftlichen Implikationen, die textgenerierende KI-Tools mit sich bringen, auch hinsichtlich der Reproduktion von Biases	



Fazit - KI oder nicht KI?



Hype Cycle



Antworten auf (noch) nichtgestellte Fragen

- Nein, es wird nie ein Programm geben, das KI Texte verlässlich erkennt
- Nein, man kann KI nicht verbieten
- Ja, KI kann auch Gedichte interpretieren
- KI geht nicht vorbei
- Schülerinnen und Schüler müssen auch in Zukunft noch was lernen
- Intelligente Tutorensysteme sind das nächste große Ding
- Arbeiten Sie mit GPT-4



Wie auf dem Laufenden bleiben? - Nützliche Links



- Edu Ai Alliance (<https://www.edu-ai-alliance.org/>): Bildungsallianz für einen integrativen und ethischen Einsatz von Künstlicher Intelligenz in der Bildung



Find My Tool (<https://app.find-my-tool.io/>): Datenbank, um digitale Tools für den Unterricht zu finden

- digital.learning.lab (<https://digitallearninglab.de/>):  digital.learning.lab
offenes Online-Kompetenzzentrum für die Unterrichtsgestaltung in digitalen Zeiten.

- Leitfaden zu ChatGPT in Lehre und Unterricht, der Tipps und Best Practices für den Einsatz von KI in Bildungsumgebungen bietet:

<https://www.unidigital.news/leitfaeden-zu-chatgpt-in-lehre-unterricht/>

Workshop Aktivitäten

1. Promptathon



Wir wählen gemeinsam eine **Challenge** aus



Finden Sie sich mit Kolleg*innen **zusammen**



Probieren/Entwickeln Sie **Prompts** aus, die zu dem besten Ergebnis führen



Wir **diskutieren** und vergleichen die **Ergebnisse**

1. Promptathon - Challenges

vorab: auf Fach, Klassenstufe und Inhalts-/Prozesskompetenz einigen

1. Lernziele nach der Lernzieltaxonomie von Bloom (bzw. Anderson/Kratwhohl) erstellen und ausformulieren
2. Übungs- oder Prüfungsaufgaben generieren
 - Bonus: Differenzierung
3. Bewertungsraster erstellen lassen und Aufgaben anhand dessen bewerten lassen
4. Quizaufgaben zu Lehrmaterialien erstellen lassen
5. Ihre Vorschläge

2. Konkrete Planung mit KI



Finden Sie sich mit Ihren Fachkolleg*innen zusammen



Wählen Sie gemeinsam eines der vorgestellten Tools aus



Planen Sie eine Unterrichtsstunde *in der* Sie oder *indem* Sie dieses Tools einsetzen

Alle Folien und weitere Inhalte auf WoLKE.schule



Wir freuen uns,
wenn Sie an
unserer Umfrage
teilnehmen





Danke!



Fragen?

Jun.-Prof. Dr. Heiko Holz
heiko.holz@ph-ludwigsburg.de | wolke.schule

Pädagogische Hochschule Ludwigsburg
Institut für Informatik

