

# Mehr als nur Chatbots

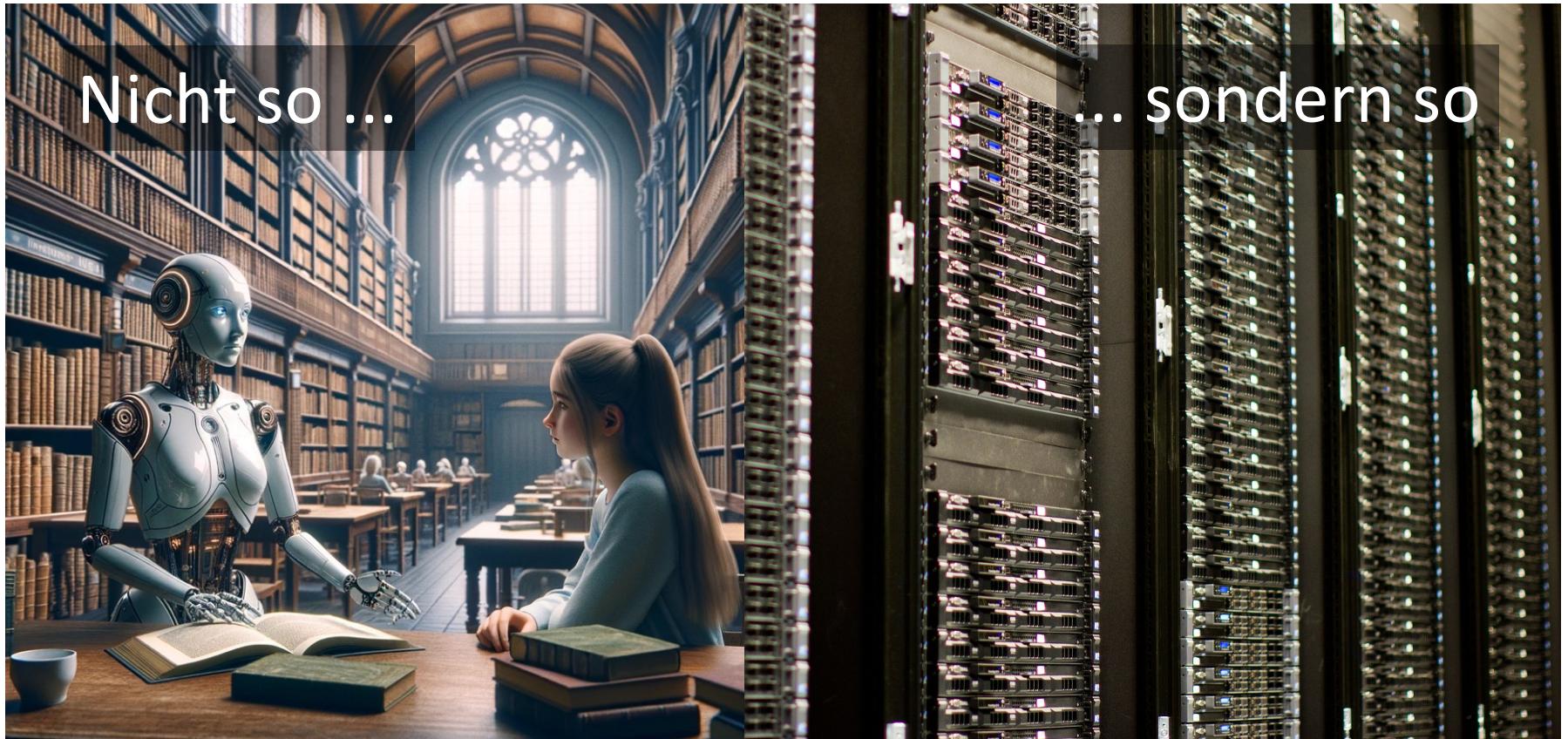
Gerd Kortemeyer, ETH Zürich



ETH AI CENTER

ORCA.nrw | November 2024

# KI-Infrastruktur



ETH AI CENTER

ORCA.nrw | November 2024

# Open-Source Projekt Ethel

## Ethel

/'ɛθəl/

---

[Article](#) [Talk](#)

From Wikipedia, the free encyclopedia

*For other uses, see [Ethel \(disambiguation\)](#).*

**Ethel** (also [æthel](#)) is an [Old English](#) word meaning "noble", today often used as a feminine [given name](#).

- ... kann hier nur leider keiner aussprechen
- ... den Amerikanern am besten bekannt von



# Open-Source Projekt Ethel

/'ɛθəl/



Lucy,  
später Produzentin von  
Raumschiff Enterprise



ETH AI CENTER

ORCA.nrw | November 2024

# Ethel

- Nicht nur Chatbot



ETH AI CENTER

ORCA.nrw | November 2024

# Ethel

- Nicht nur Chatbot
- Sondern: Infrastruktur für weitere Dienste
  - Hausübungsfeedback
  - Benotungsassistenz
  - Programmierhilfe
  - Übungsaufgaben
  - Forschung
  - ...



# Ethel

- Nicht nur Chatbot
- Sondern: Infrastruktur für weitere Dienste
  - Hausübungsfeedback
  - Benotungsassistenz
  - Programmierhilfe
  - Übungsaufgaben
  - Forschung
  - ...



## • In Kontext



ETH AI CENTER

ORCA.nrw | November 2024

# Ethel

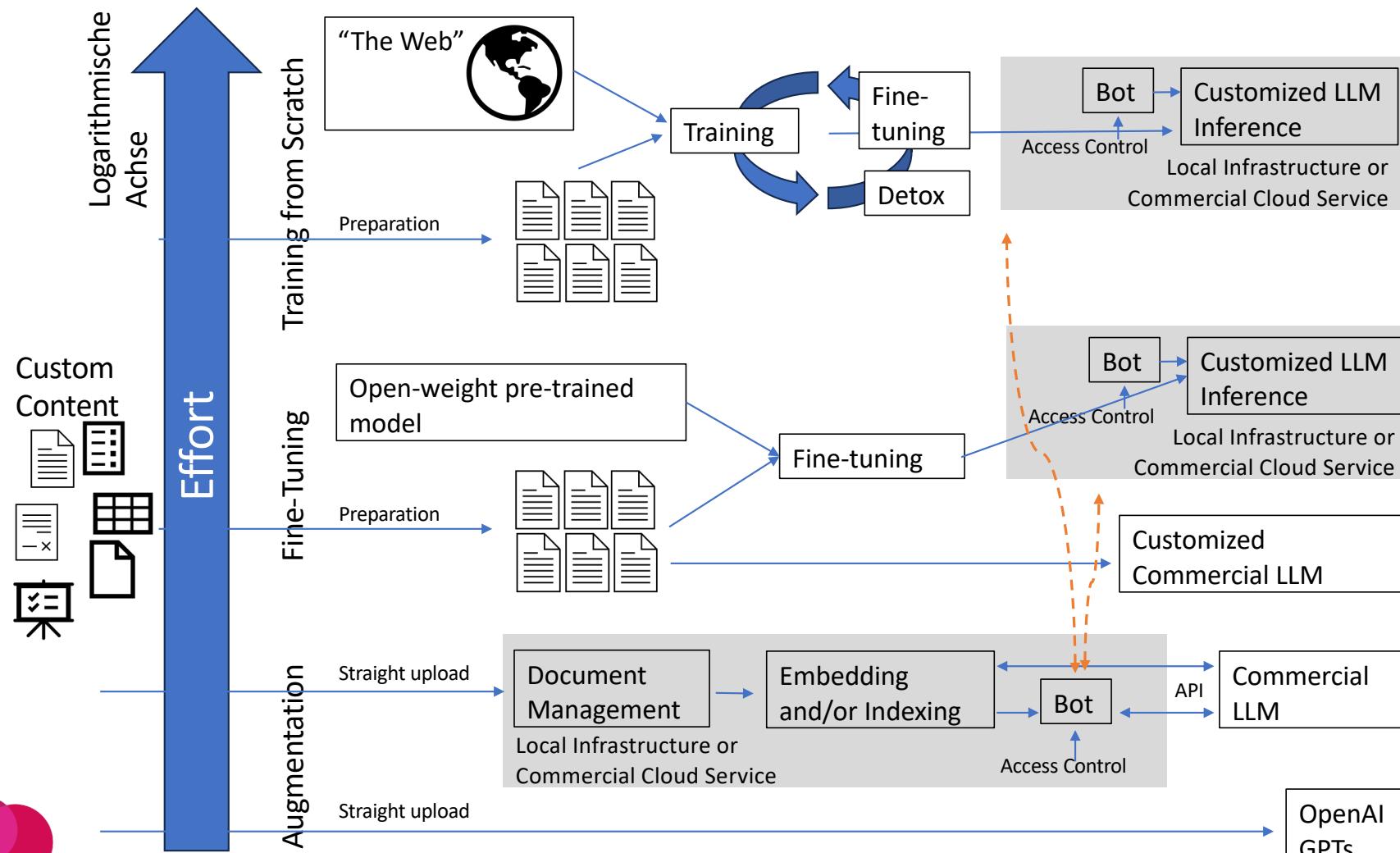
Kontext:

- Vorlesungsskript
- Übungszettel
- PowerPoints
- Vorlesungen
- Referenzmaterialien



ETH AI CENTER

ORCA.nrw | November 2024



Frühlingssemester  
Ethel Prototypen



# Ethel

- Erste Experimente zum breiten Einsatz von LLMs an der ETH Zürich
  - Frühlingssemester 2024
- Sechs Kurse mit 1500 Studierenden
  - Grundlagenfächer Mathe und Physik
  - Computer Science
  - Examen: Thermodynamik, Mathematik
- Drei Funktionen:
  - Custom Chatbot
  - Hausübungsfeedback
  - Assistenz bei Klausurkorrektur



# Ethel

- Zurzeit nur OpenAI-Modelle via Azure AI Services
- Ich war eigentlich kein Fan von Microsoft, aber ...
  - Rechtssicherheit durch vertragliche Verpflichtungen
    - Europäische Rechenzentren (kann man auswählen)
    - Daten werden laut Vertrag nicht zu Trainings- oder anderen Zwecken verwendet
    - Gleiche Verträge wie für Email, Teams, Outlook, ...
  - Verfügbarkeit
  - Skalierbarkeit



ETH AI CENTER

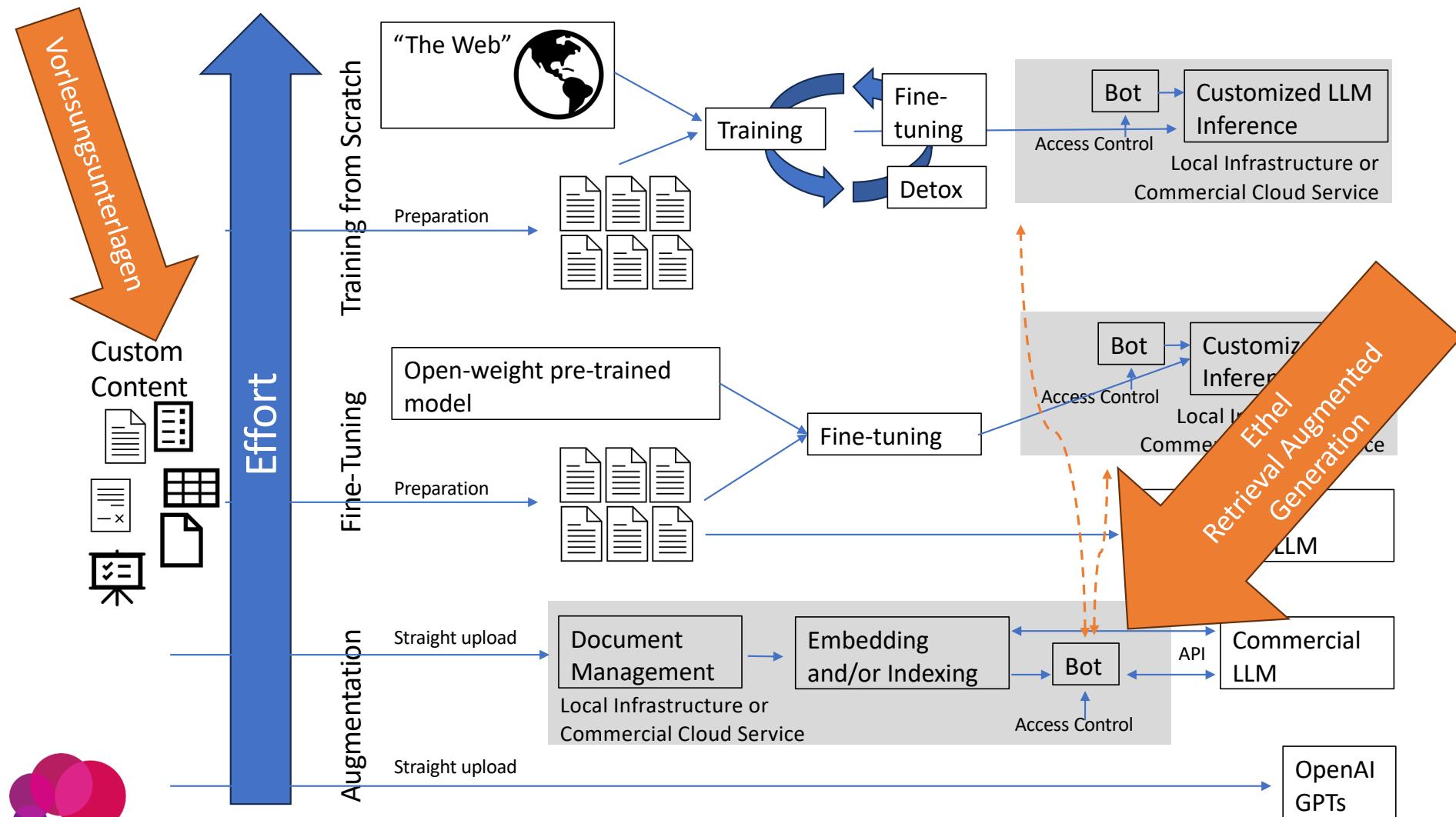
ORCA.nrw | November 2024

## Custom Chatbot



ETH AI CENTER

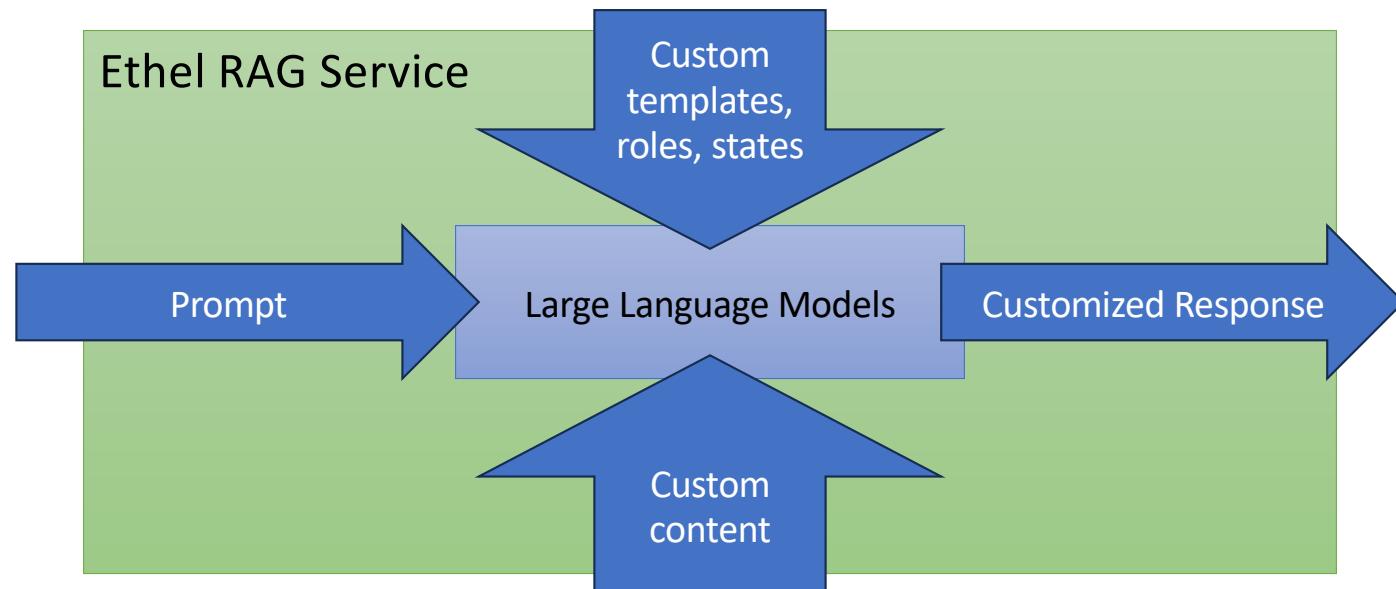
ORCA.nrw | November 2024



ETH AI CENTER

ORCA.nrw | November 2024

# Ethel zurzeit



# Customized Course Bots

- Ethel Chatbot-Komponente arbeitet im Kontext von Kursen
  - Nicht aufgrund technischer Grenzen, sondern damit der Bot
    - das passende Grundwissen voraussetzt,
    - die passenden Definitionen verwendet und
    - die passenden Notationen verwendet



# Customized Course Bots



**Ethel /'ɛθətl/**

## Custom Chatbots for Courses

You can leave thumbs-up and thumbs-down feedback. Note that while this will store information anonymously, it will record the complete dialogue, so do not reveal any private information. If you wish to know where Ethel got its information from, you can click on the book icon to see background information. Please note, retrieving this information may take some time.

Chatbots are available for the following courses:

- [Anorganische Chemie 1 \(Patrick Steinegger und Hansjörg Grützmacher\)](#)
- [Anorganische Chemie 3 \(Antonio Togni\)](#)
- [Big Data \(Ghislain Fourny\) \[Map\]](#)
- [Big Data \(Ghislain Fourny\) \[experimental: focus on reasoning, but slower\]](#)
- [Mathematik I/II \(Alexander Caspar\) \[Map\]](#)
- [Mathematik I/II/III \(Laura Kobel-Keller\)](#)
- [Organische Chemie I/II \(Carlo Thilgen\)](#)
- [Physik I/II \(Thomas Ihn\) \[Map\]](#)
- [Physik I/II \(Rainer Wallny\) \[Map\]](#)
- [Programming for Engineers](#)



ETH AI CENTER

ORCA.nrw | November 2024

## WELLENLEHRE, ELEKTRIZITÄT UND MAGNETISMUS

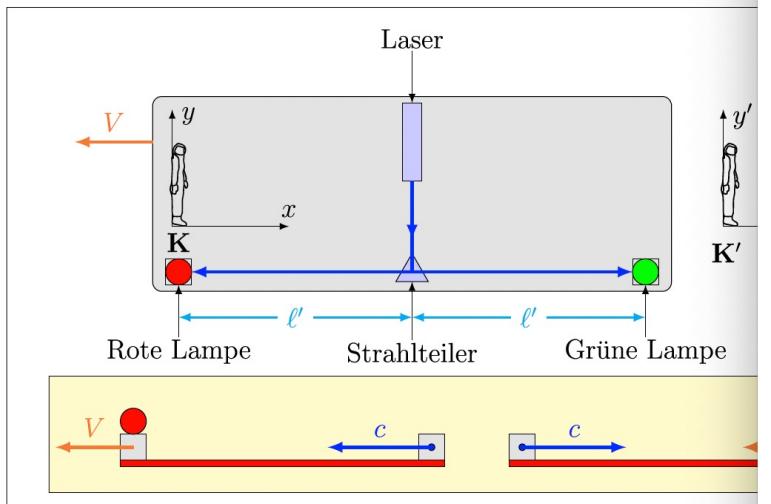


Abbildung 5.7: Der Tisch, wie er vom Beobachter  $\mathbf{K}'$  gesehen wird. Dass die rote Lampe sich vom Lichtstrahl entfernt, und dass die grüne Lampe den Lichtstrahl nähert.

**Beachte:** Wegen des Postulats der Lichtgeschwindigkeit breiten sich Lichtwellen in beide Richtungen des Tisches mit derselben Geschwindigkeit aus.

$$x_{\text{Licht}1} = ct'_1$$

$$x_{\text{Licht}2} = -ct'_2$$

Die Lichtstrahlen treffen zu den Zeiten  $t'_1$  bzw.  $t'_2$  bei den Lampen ein:

In that example of the table with the lights, which one comes on first?

In the example of the table with the lights, which light comes on first depends on the direction of the observer's motion relative to the table.

- If the observer's velocity  $\beta$  is positive (moving in the same direction as the light towards the green lamp), then the green lamp comes on first.
- If the observer's velocity  $\beta$  is negative (moving in the opposite direction towards the red lamp), then the red lamp comes on first.

Thus, the order in which the lamps come on is dependent on the direction of the observer's motion relative to the table, demonstrating the relativity of simultaneity.

Would not the red light appear green when I am moving toward it, so the observer would always see a green light coming on first?

The observation of the color of the light is a separate phenomenon from the order in which the lights come on. The color of light can indeed shift due to the Doppler effect, which describes the change in frequency of a wave in relation to an observer who is moving relative to the wave source. When moving towards a source of light (such as the red lamp), the light's frequency appears to increase, shifting towards the blue end of the spectrum (blue shift). Conversely, moving away from a light source



- Die Ausbreitungsgeschwindigkeit nimmt mit der  $\tilde{z}$  ist, desto schneller kehren die Massenelemente in
- Die Ausbreitungsgeschwindigkeit nimmt mit der  $\tilde{z}$  ist, desto langsamer kehren die Massenelemente in

Explain that example about waves on a rope; I don't get what that "dm" is about.

### 1.2.9 Energiedichte

Wir wollen uns nun der **Energiedichte**  $dW/dV$  von men. Diese setzt sich aus der **kinetischen Energiedichte**  $dE_{el}/dV$  zusammen, welche die poten der einzelnen Massenelemente des Mediums untereinat Mit den Ergebnissen aus dem vorherigen Abschnitt kö dichte einer transversalen Seilwelle  $\xi(x, t)$  herleiten.

Aus dem Physik I Kurs ist bekannt, das die kinetische der Welle gegeben ist durch

$$dT = \frac{1}{2}v^2 dm,$$

wobei  $v = \frac{\partial \xi(x, t)}{\partial t}$  die Geschwindigkeit des Masseneleme Mit der Beziehung für die Massendichte  $\rho = \frac{dm}{dV}$  folgt f

$$\frac{dT}{dV} = \frac{1}{2}\rho \left( \frac{\partial \xi}{\partial t} \right)^2$$

Wir werden nun die elastische Energiedichte  $dE_{el}/dV$  spannung  $S = F/A$  wirkt, ist die in einem um die Läng gescnichtete potentielle Energie gegeben durch  $dF = -$

The term "dm" in the context of the wave on a rope example represents a small mass element of the rope. When waves propagate in a medium like a rope, the energy of the wave is distributed among small pieces or elements of that medium.

In the given example, they're considering a small segment of the rope with mass "dm". This segment is small enough that it can be treated as a point mass for the purpose of calculations, but large enough that it contains a very large number of atoms so macroscopic quantities like mass can still be defined.

The kinetic energy of this mass element "dm" is given by the equation

$$dT = \frac{1}{2}v^2 dm,$$

where  $v = \frac{\partial \xi(x, t)}{\partial t}$  is the speed of the mass element, and  $\xi(x, t)$  is the displacement of the rope at position  $x$  and time  $t$ .

The kinetic energy density (kinetic energy per unit volume) is then obtained by dividing this kinetic energy by the volume of the mass element, which is  $dV$ . With  $\rho = \frac{dm}{dV}$  as the mass density of the rope, the kinetic energy density becomes

$$\frac{dT}{dV} = \frac{1}{2}\rho \left( \frac{\partial \xi}{\partial t} \right)^2.$$

I hope this clarifies the role of "dm" in the energy calculations for a wave on a rope. Let me know if you have any further questions!

The "v" in your answer seems different from the "v" we got out of the partial differential equation for eta(x,t) - is that the velocity of the wave?

Yes, the "v" in the context of the equation for  $\xi(x, t)$  is indeed the velocity of the wave, more specifically, the phase velocity. This is the speed at which a particular phase of the wave (for instance, the crest) propagates in space. It can be represented by the equation  $v = \frac{\omega}{k}$ , where  $\omega$  is the angular frequency of the wave and  $k$  is the wave number.

In the kinetic energy equation,  $v$  represents the speed of the small mass element "dm" of the rope, which is a function of time and position on the rope and is related to the displacement of the rope.

These two "v"s, while represented by the same letter, refer to different concepts. The context should make it clear which one is referred to.

- Die Ausbreitungsgeschwindigkeit nimmt mit der  $Z$  ist, desto schneller kehren die Massenelemente in
- Die Ausbreitungsgeschwindigkeit nimmt mit der  $Z$  ist, desto langsamer kehren die Massenelemente in

Explain that example about waves on a rope; I don't get what that "dm" is about.

### 1.2.9 Energiedichte

Wir wollen uns nun

men.  
Ener  
der ei  
Mit de  
dichte  
Aus den  
der Well



**WIKIPEDIA**  
Die freie Enzyklopädie

Hauptseite  
Themenportale  
Zufälliger Artikel  
Mitmachen  
Artikel verbessern

wobei  $v =$   
Mit der Bez

Funktioniert prima, aber im Moment einfach der ultimative Erklärbär

The term "dm" in the context of the wave on a rope example represents a small mass element of the rope. When waves propagate in a medium like a rope, the wave is distributed among small pieces or elements of that rope.

In the given example, they're

This segment is

Nicht angemeldet Diskussionsseite Beiträge Benutzerkonto erstellen Anmelden  
Lesen Bearbeiten Weitere ▾ Wikipedia durchsuchen Q

## Erklärbär

Die Figur des **Erklärbären** ist eine Kunstfigur, sprachlich ist es ein **Homoioteleuton**. Die Bezeichnung fand Eingang in den allgemeinen Sprachgebrauch als **sprachliches Bild** und beschreibt die häufige Wiederholung ausführlicher verbaler Darstellungen von Sachverhalten.<sup>[1]</sup> Einerseits kann die Bezeichnung abwertend verwendet werden, wie etwa in „Ich bin nicht dein Erklärbär, lies die Dokumentation“. Andererseits gibt es auch positive Verwendungen des Begriffs, um jemanden zu bezeichnen, der einen komplizierten Sachverhalt sehr gut erklären kann oder einen dauerhaften Einfluss auf die Gesellschaft hat. Letztere Verwendung findet sich

out of the partial differential

and  $k$  is the wave number.  
which is a function of time and position on the rope and is related to the displacement of the rope.

These two "v"s, while represented by the same letter, refer to different concepts. The context should make it clear which one is referred to.



Wir werden nu  
spannung  $S =$   
 $\frac{1}{2} \rho v^2$ , ist die in einem um die Läng  
gespeicherte potentielle Energie gespeichert durch  $dF$ .

# Ethel

## Mehrere Modelle gleichzeitig oder gegeneinander



ETH AI CENTER

Ist die Funktion  $\sin(x)/x$  an der Stelle  $x=0$  stetig fortsetzbar, und wenn ja, was ist der Wert und warum?

**Response 1**

Ja, die Funktion  $\frac{\sin(x)}{x}$  ist an der Stelle  $x = 0$  stetig fortsetzbar, und der Wert an dieser Stelle ist 1.

Um dies zu zeigen, betrachten wir den Grenzwert von  $\frac{\sin(x)}{x}$  für  $x$  gegen 0.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x)}{x}$$

Der Grenzwert kann durch Anwendung der Regel von L'Hôpital, die besagt, dass der Grenzwert einer Funktion in der Form  $\frac{0}{0}$  oder  $\frac{\infty}{\infty}$  gleich dem Grenzwert der Ableitung des Zählers dividiert durch die Ableitung des Nenners ist, berechnet werden. Hier ist der Zähler und der Nenner beide 0 bei  $x = 0$ , also können wir die Regel anwenden:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x)}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{d}{dx}(\sin(x)) / \frac{d}{dx}(x) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos(x)}{1} = \cos(0) = 1$$

Damit ist der Grenzwert von  $\frac{\sin(x)}{x}$  an der Stelle  $x = 0$  gleich 1, und somit ist die Funktion an dieser Stelle stetig fortsetzbar mit dem Wert 1.

**Response 2**

Ja, die Funktion  $f(x) = \frac{\sin(x)}{x}$  ist an der Stelle  $x = 0$  stetig fortsetzbar. Der Wert der stetigen Fortsetzung an dieser Stelle ist 1.

**Begründung:**

- Definition der Funktion:**  
Die Funktion  $f(x) = \frac{\sin(x)}{x}$  ist für alle  $x \neq 0$  definiert. An der Stelle  $x = 0$  ist der Ausdruck nicht definiert, da eine Division durch Null nicht erlaubt ist.
- Untersuchung des Grenzwertes:**  
Wir betrachten den Grenzwert der Funktion für  $x$  gegen 0:  
$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x)}{x}$$

**3. Berechnung des Grenzwertes:**  
Es gilt der bekannte Grenzwert:  
$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x)}{x} = 1$$

**Beweis mittels Sandwich-Theorem:**  
Für  $x \neq 0$  gilt:  
$$-1 \leq \frac{\sin(x)}{x} \leq 1$$
  
Da  $\sin(x)$  nahe bei  $x = 0$  näherungsweise gleich  $x$  ist, nähert sich der Bruch  $\frac{\sin(x)}{x}$  dem Wert 1 an.

- Stetige Fortsetzung an  $x = 0$ :**  
Wir definieren  $f$  an der Stelle  $x = 0$  als den Grenzwert:  
$$f(0) := \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x)}{x} = 1$$
  
Damit ist  $f(x)$  auf ganz  $\mathbb{R}$  definiert.

A diagram featuring two large blue arrows. The top arrow points upwards and is labeled "GPT-4". The bottom arrow points to the right and is labeled "GPT-o1".

ORCA.nrw | November 2024

# Ethel

## Mehrere Modelle gleichzeitig oder gegeneinander



ETH AI CENTER

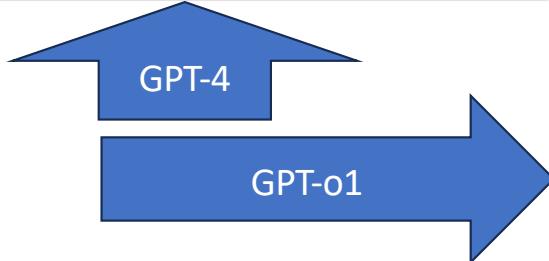
Give me an example of a JSON structure that could represent the fleet record for the Heart of Gold.

**Response 1**

Here's an example of a JSON structure that could represent the fleet record for the fictional spacecraft "Heart of Gold":

```
{  
  "FleetRecord": {  
    "Spaceship": "Heart of Gold",  
    "Captain": "Zaphod Beeblebrox",  
    "FirstMate": "Ford Prefect",  
    "Navigator": "Trillian",  
    "Engineer": "Arthur Dent",  
    "Technology": "Infinite Improbability Drive",  
    "GalacticRegistryID": "42",  
    "CurrentLocation": {  
      "Galaxy": "Milky Way",  
      "Sector": "ZZ9 Plural Z Alpha"  
    },  
    "MissionDetails": {  
      "Objective": "Explore the unknown universe",  
      "Status": "In progress"  
    }  
  }  
}
```

This JSON structure uses keys such as "Spaceship", "Captain", and "CurrentLocation" to organize information about the Heart of Gold. Each key maps to a corresponding value that provides specific details, such as the name of the spaceship, the captain, and its current location in the galaxy. This structure is useful for storing and retrieving data about the fleet in a structured and easily accessible format.



**Response 2**

Certainly! Let's construct a JSON structure that represents the fleet record for the \*\*Heart of Gold\*\* spaceship. We'll build it step-by-step, incorporating various data types and structures commonly used in JSON.

**Step 1: Start with the Root Object**

In JSON, we begin with a root object represented by curly braces {}:

```
{  
}
```

**Step 2: Add the Ship's Basic Information**

Include key-value pairs for the ship's name and class:

```
{  
  "shipName": "Heart of Gold",  
  "shipClass": "Infinite Improbability Drive Ship"  
}
```

**Step 3: Add Manufacturer Details**

We can represent the manufacturer as a nested object to include more detailed information:

```
{  
  "shipName": "Heart of Gold",  
  "shipClass": "Infinite Improbability Drive Ship",  
  "manufacturer": {  
    "name": "Damogran Shipyards",  
    "location": "Damogran"  
  }  
}
```

**Step 4: Include the Captain's Information**

ORCA.nrw | November 2024

Ethel

Kosten Ethel Chatbot-Komponente  
**CHF 7.35 (EUR 7.84)**  
pro Studierender pro Kurs pro Semester  
via Azure AI Services  
aus Praxiserfahrung Token-Verbrauch



ETH AI CENTER

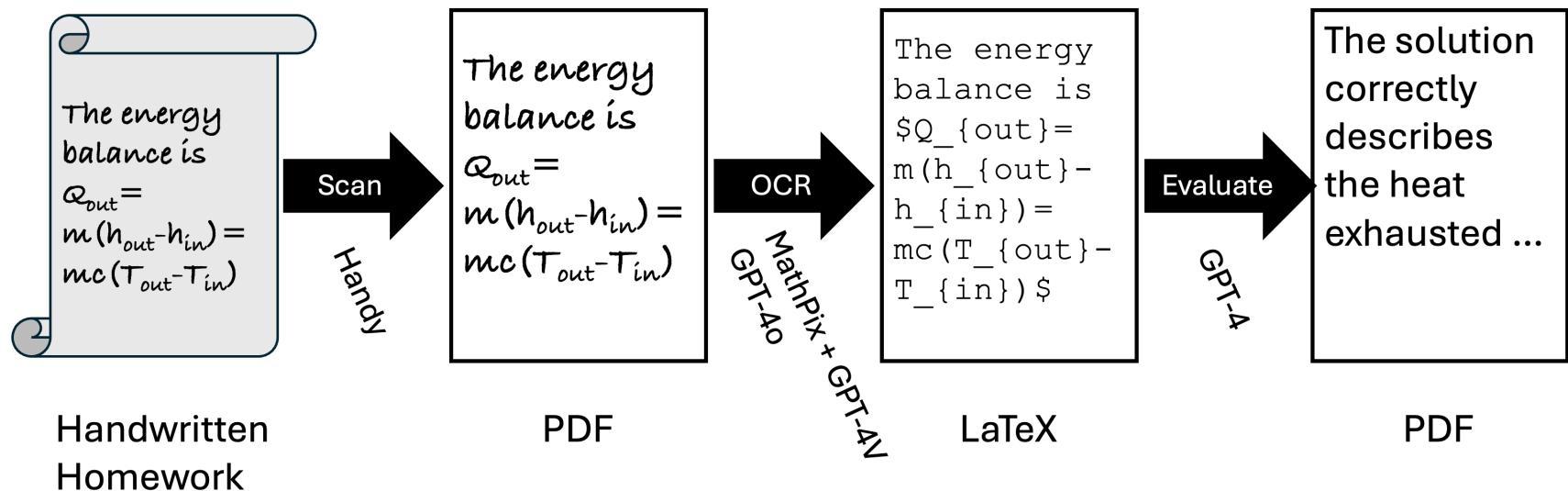
ORCA.nrw | November 2024

## Hausübungsfeedback



# Hausübungsfeedback

- Studierende laden handschriftliche Hausübungen als Scans hoch
- System gibt Feedback



4 (Betrachte  $v$  stets grösser 0, falls  $v < 0$ , wechsle Vorzeichen von  $\beta$ )

Bez. Erde: Raumschiff schickt Signale mit freq  $f_0' = 1/\text{Jahr}$

Auf der Erde erhält er diese mit der freq:  $f_0 = \sqrt{1-\beta^2}/\alpha$

$$f_1 = \sqrt{\frac{1-\beta}{1+\beta}} f_0 = (1-\beta) f_0$$

#### 2.4 Problem 4

Mit der Summe  $S_1 = f_1 \cdot \frac{L_0}{v}$ :

Auf der Rückreise:

$$f_1' = \sqrt{\frac{1+\beta}{1-\beta}} f_0 = (1+\beta) f_0$$

The student's solution approaches the exercise correctly, but there are several discrepancies and wrong calculations.

a) The student correctly identifies the frequencies of the signals detected from brother A in both parts of the trip (when moving away and towards Earth). The Doppler shift formula is used accurately addressing both cases, however, the equalities

$$f_1 = (1 - \beta) f_0 \quad \text{and} \quad f_1' = (1 + \beta) f_0$$

are incorrect since the Doppler shift factor should be precisely

$$\sqrt{\frac{1 - \beta}{1 + \beta}} \quad \text{and} \quad \sqrt{\frac{1 + \beta}{1 - \beta}}$$

respectively, as correctly stated in the sample solution's equations (26) and (27).

Studentische Lösung

AI feedback



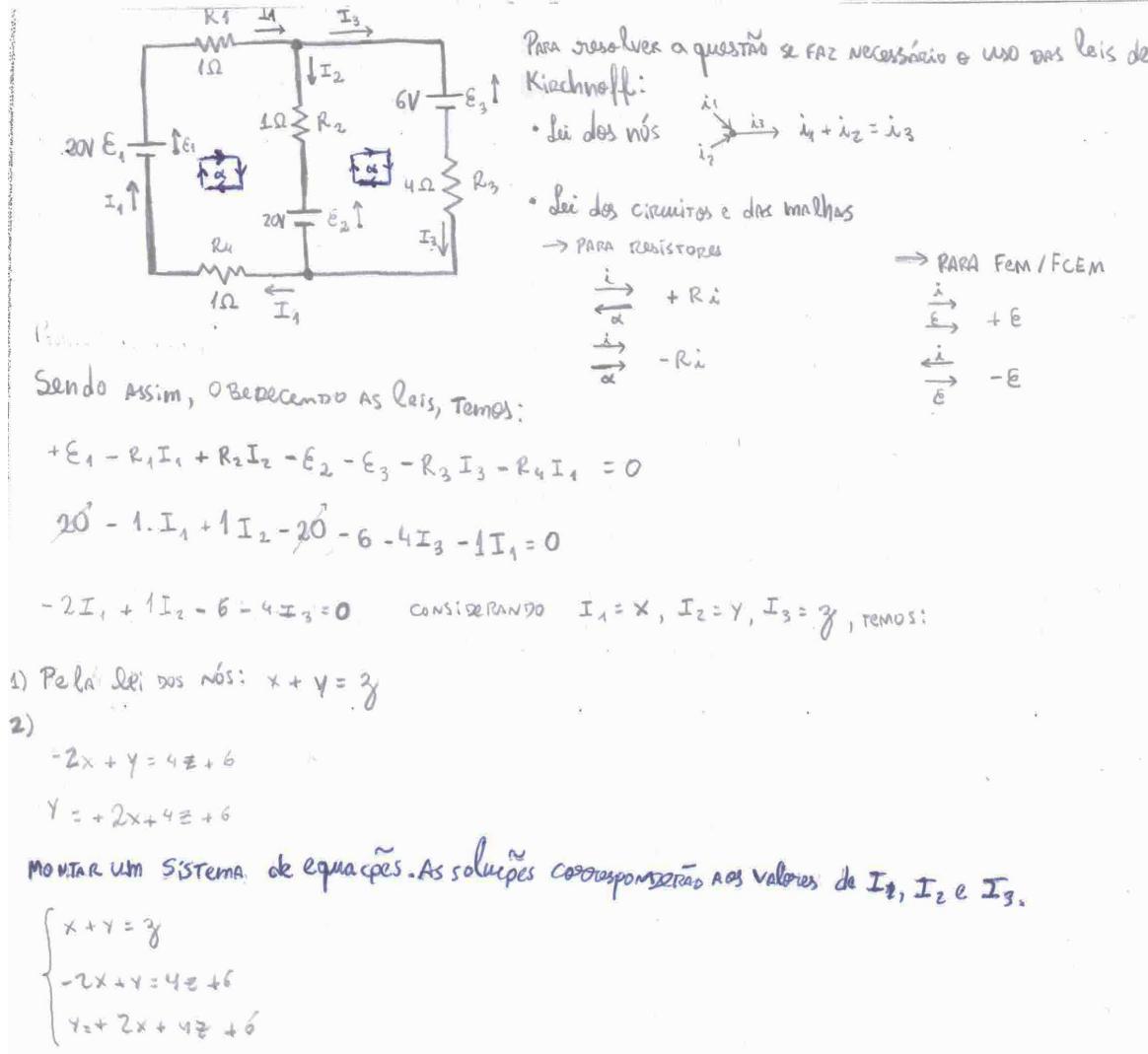
ETH AI CENTER

# Hausübungs- feedback

- Mit University of Sao Paulo
- 2. Semester Physik
- Handschriftliche Hausübungen
  - portugiesisch

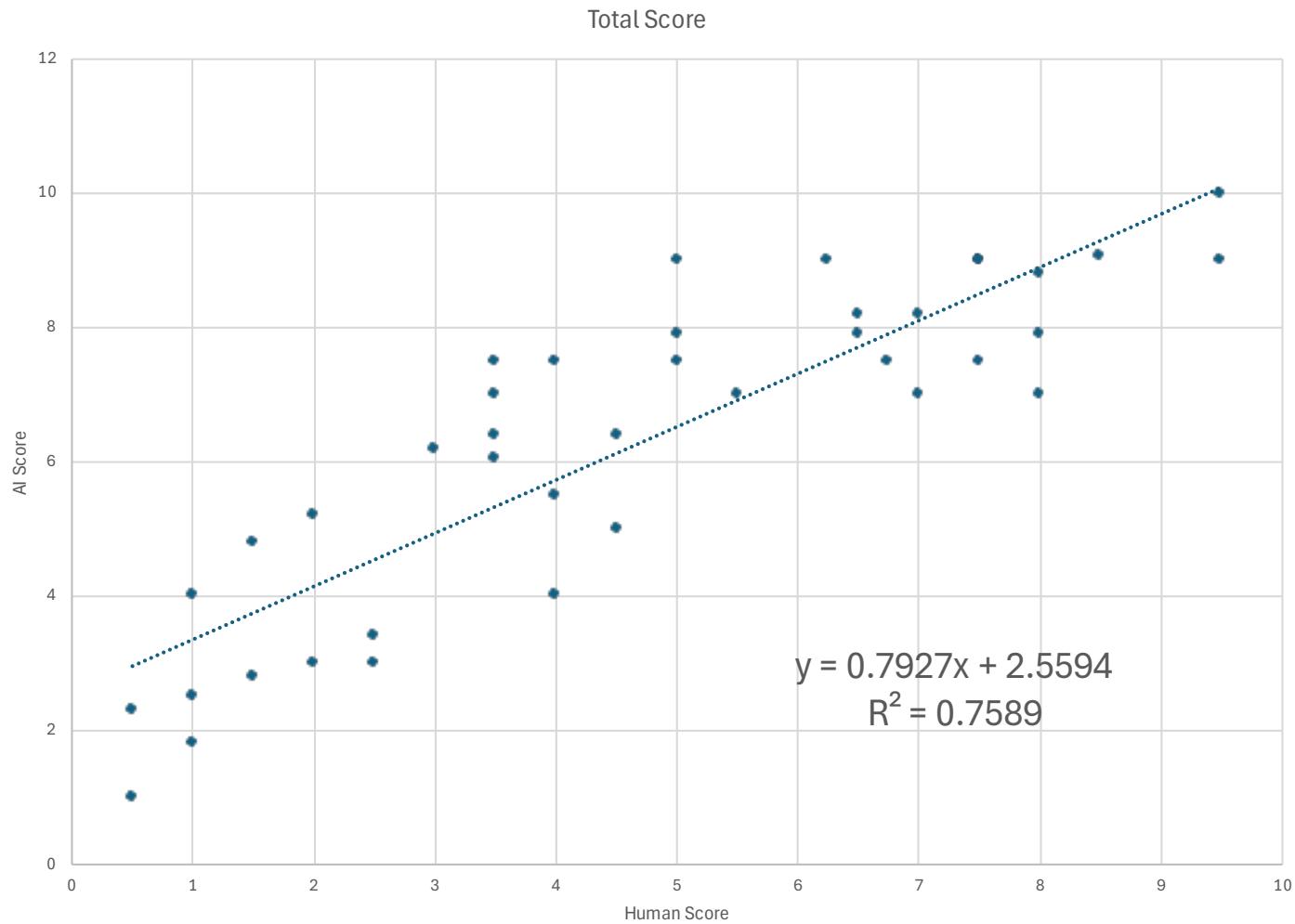


ETH AI CENTER



# Hausübungs- feedback

- Mit University of Sao Paulo
- 2. Semester Physik
- Handschriftliche Hausübungen
  - portugiesisch



# Hausübungsfeedback

- Studierendenfeedback auf Hausübungsfeedback:
  - Hilfreich, **obwohl** manchmal falsch
  - Größtes Problem: Handschrifterkennung
  - Vorwurf: hängt sich zu eng an der Musterlösung entlang
- Gesamtfazit jedoch einhellig: bitte weiterführen!!!



Assistenz bei  
Klausurkorrektur



# Die Zukunft von Prüfungen

- ... in Zeiten von KI?



ETH AI CENTER

ORCA.nrw | November 2024

# Die Zukunft von Prüfungen

Meiner Ansicht nach:

- Konzeptuelles Grundwissen auf hohem Niveau
- Problemlösen
  - Abschätzungen
  - Skizzieren
  - Back-of-the-envelope Rechnungen
  - Mathematische Herleitungen
  - Open-Ended
- Zurück zu Papier

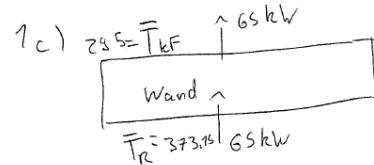


# Datensatz

- Thermodynamik-Examen
  - 252 Studierende
  - Vier mehrteilige Aufgaben
- Handschriftlich
- 3041 Seiten handschriftlicher Lösungen
  - Durchschnittlich 12 Seiten pro Studierender
- Benotet auf Rubrik
  - 85 Rubrik-Items



ETH AI CENTER



$$0 + \frac{65 \text{ kW}}{373,15 \text{ K}} - \frac{65 \text{ kW}}{295 \text{ K}} + \dot{s}_{\text{erz}} = 0$$

Energiebilanz um Wand:

$$\dot{s}_{\text{erz}} = 0,04615 \frac{\text{kW}}{\text{K}} = 46,15 \frac{\text{W}}{\text{K}}$$

$$\text{d) } \dot{m}_R = 0 \quad \text{Da iF:} \\ T_{R1} = 100^\circ\text{C} \quad h \neq h_F \\ T_{R2} = 70^\circ\text{C} \quad v = v_F \\ T_{\text{ein}} = 20^\circ\text{C} \\ Q_{\text{aus}} = 35 \text{ MJ}$$

Energiebilanz halboffenes System:

$$\Delta U = \Delta m_{\text{ein}} \cdot (h_{\text{ein}}) + Q_{\text{J}}$$

$$\cancel{m_2 u_2 - m_1 u_1} = \Delta m_{\text{ein}} \cdot (h_{\text{ein}}) + Q_{\text{aus}}$$

$$m_2 = m_1 + \Delta m_{\text{ein}}$$

$$m_1 = 5755 \text{ kg}$$

$$U_1 = 2506,5 \cdot 0,005 + (1-0,005) \cdot 478,94 = 429,38$$

$$U_2 = U(70^\circ\text{C}) = 292,95$$

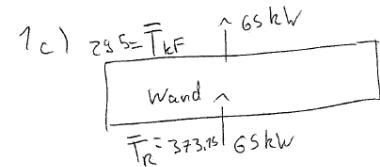
$$h_{\text{ein}} = h(20^\circ\text{C}) = 83,96$$

# Ziel

- Ziel ist nicht, dass KI die Examen komplett selbstständig benotet
  - in EU-Staaten auch gar nicht erlaubt
  - „High Risk“ -> menschliche Überwachung verpflichtend
- Ziel ist Arbeitsteilung:
  - KI macht Vorbenotung mit Confidence-Measure
  - Stellt fest, welche Aufgaben von HiWis benotet werden müssen



ETH AI CENTER



$$0 + \frac{65 \text{ kW}}{373,15 \text{ K}} - \frac{65 \text{ kW}}{295 \text{ K}} + \dot{s}_{\text{erz}} = 0$$

Energiebilanz um Wand:

$$\dot{s}_{\text{erz}} = 0,04615 \frac{\text{kW}}{\text{K}} = 46,15 \frac{\text{W}}{\text{K}}$$

$$\text{d) } \dot{m}_R = 0 \quad \text{Da iF: } h \neq h_F \\ T_{R2} = 70^\circ\text{C} \quad T_{R1} = 100^\circ\text{C} \quad v = v_F \\ T_{\text{ein}} = 20^\circ\text{C} \\ Q_{\text{aus}} = 35 \text{ MJ}$$

Energiebilanz halboffenes System:

$$\Delta U = \Delta m_{\text{ein}} \cdot (h_{\text{ein}}) + Q_{\text{j}} \\ m_2 u_2 - m_1 u_1 = \Delta m_{\text{ein}} \cdot (h_{\text{ein}}) + Q_{\text{aus}}$$

$$m_2 = m_1 + \Delta m_{\text{ein}}$$

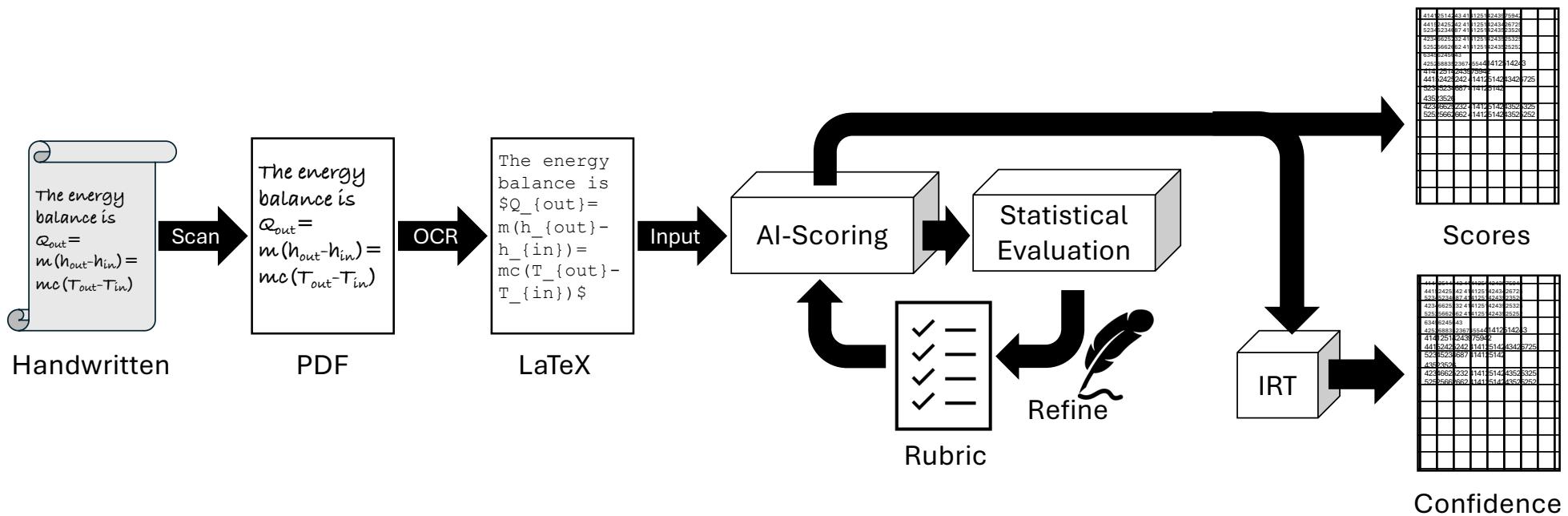
$$m_1 = 5755 \text{ kg}$$

$$U_1 = 2506,5 \cdot 0,005 + (1-0,005) \cdot 478,94 = 429,38$$

$$U_2 = U(70^\circ\text{C}) = 292,95$$

$$h_{\text{ein}} = h(20^\circ\text{C}) = 83,96$$

# Workflow



# Ethel OCR Prompt

Please convert the following image of a page out of a handwritten student solution to a physics exam to LaTeX.

Output a LaTeX document that contains all the text and formulas, as well as very detailed verbal descriptions of all graphs, figures, and diagrams.

The text and formulas need to be faithful representations of what the student wrote.

The verbal descriptions of graphical content need to allow a reader of the LaTeX document to reconstruct what the graphical content looks like, so it needs to verbally describe in detail the graphs and axes, etc. Do not use TikZ, just words.

Do not comment on anything, output only the utf-8 encoded LaTeX that carefully and closely represents the student solution.



# Benotungsgranularität

- Es funktioniert, ganze Aufgaben auf der Grundlage der Musterlösung zu bewerten.
  - Aber dabei werden Nuancen übersehen
- Die Verwendung der gleichen Rubrik wie die Bewertungsassistenten ist differenzierter
  - Allerdings verliert GPT-4 den Überblick über mehr als eine Handvoll Rubrikpunkte auf einmal
  - Am besten funktioniert es, wenn man jeweils ein Teilproblem bewertet, das typischerweise eine Handvoll Rubrikpunkte hat



# Rubrik



| Item           | Initial   | First Refinement | Second Refinement |
|----------------|---|------------------|-------------------|
| 1_a_balance    | Maximum credit (100%) for correct energy balance around the reactor to calculate the heat flow to the cooling jacket $\dot{Q}_{aus}$ . The correct equation is $0 = \dot{m}_{ein} \cdot h_{ein} - \dot{m}_{aus} \cdot h_{aus} + \dot{Q}_R - \dot{Q}_{aus}$ . Maximum credit can also be awarded for the simplified equation $\dot{Q}_{aus} = \dot{m} \cdot (h_{ein} - h_{aus}) + \dot{Q}_R$ . Maximum credit can also be given for equivalent equations. Less credit for minor errors.        |                  |                   |
| 1_a_h_ein      | Maximum credit (100%) for correctly calculated value of $h_{ein} = 292.98 \text{ kJ kg}^{-1}$ . Less credit for minor numerical errors.   |                  |                   |
| 1_a_h_aus      | Maximum credit (100%) for correctly calculated value of $h_{aus} = 419.04 \text{ kJ kg}^{-1}$ . Less credit for minor numerical errors.   |                  |                   |
| 1_a_Erg        | Maximum credit (100%) for correctly calculated value of $\dot{Q}_{aus} = 62.18 \text{ kW}$ . Less credit for minor numerical errors.  |                  |                   |
| 1_b_T_KF_Tds   | Maximum credit (100%) for correct derivation of the thermodynamic mean temperature of the cooling water flow $\bar{T}_{KF}$ . The correct equation is $\bar{T}_{KF} = \frac{q_{aus}}{s_{aus} - s_{ein}}$ . Maximum credit are also awarded if $q_{aus}$ is already exchanged with $h_{aus} - h_{ein}$ . Maximum credit can also be given for equivalent equations. Less credit for minor errors.  |                  |                   |
| 1_b_Stoffmod_h | Maximum credit (100%) for correct usage of the ideal fluid model for the entropy to calculate $h_{aus} - h_{ein}$ . The correct equation is $h_{aus} - h_{ein} = c^{if} \cdot (T_{aus} - T_{ein})$ . Maximum credit can also be awarded if the equation is already inserted in the thermodynamic mean temperature equation from item 'b.T_KF_Tds'. Maximum credit can also be given for equivalent equations. Less credit for minor errors.   |                  |                   |
| 1_b_Stoffmod_s | Maximum credit (100%) for correct usage of the ideal fluid model for the entropy to calculate $s_{aus} - s_{ein}$ . The correct equation is $s_{aus} - s_{ein} = c^{if} \cdot \ln \left( \frac{T_{aus}}{T_{ein}} \right)$ . Maximum credit can also be awarded if the equation is already inserted in the thermodynamic mean temperature equation from item 'b.T_KF_Tds'. Maximum credit can also be given for equivalent equations. Less credit for minor errors.                            |                  |                   |
| 1_b_Erg        | Maximum credit (100%) for correctly calculated value of $\dot{T}_{KF} = 293.12 \text{ K}$ . Less credit for minor numerical errors.   |                  |                   |
| 1_c_Bilanz     | Maximum credit (100%) for correct entropy balance for calculation of entropy production due to heat transfer between reactor and cooling jacket. The correct equation is $0 = \frac{\dot{Q}_{aus}}{T_{Reaktor}} - \frac{\dot{Q}_{aus}}{\bar{T}_{KF}} + \dot{S}_{erz}$ . Maximum credit can also be given for equivalent equations. Less credit for minor errors.  |                  |                   |
| 1_c_Erg        | Maximum credit (100%) for correctly calculated value of $\dot{S}_{erz} = 0.0455 \text{ kW K}^{-1}$ . Less credit for minor numerical errors.  |                  |                   |
| 1_d_u_f        | Maximum credit (100%) for correctly calculated value of $u_f = 418.94 \text{ kJ kg}^{-1}$ . Less credit for minor numerical errors.   |                  |                   |
| 1_d_u_g        | Maximum credit (100%) for correctly calculated value of $u_g = 2506.5 \text{ kJ kg}^{-1}$ . Less credit for minor numerical errors.   |                  |                   |
| 1_d_u_1        | Maximum credit (100%) for correct equation for the inner energy $u_1$ . The correct equation is $u_1 = x_D \cdot u_g + (1 - x_D) \cdot u_f$ . Maximum credit can also be given for equivalent equations. Less credit for minor errors. The maximum credit can also be awarded if the correct value for $u_1 = 418.94 \text{ kJ kg}^{-1}$ were calculated. Less credit for minor numerical errors.   |                  |                   |
| 1_d_u_2        | Maximum credit (100%) for correctly calculated value of $u_2 = 292.95 \text{ kJ kg}^{-1}$ . Less credit for minor numerical errors.   |                  |                   |
| 1_d_h_eind     | Maximum credit (100%) for correctly calculated value of $h_{ein} = 83.96 \text{ kJ kg}^{-1}$ . Less credit for minor numerical errors.  |                  |                   |
| 1_d_Bilanz     | Maximum credit (100%) for correct energy balance in an open system for determining added water mass $\Delta m_{12}$ . The correct equation is $(m_{ges,1} + \Delta m_{12}) \cdot u_2 - m_{ges,1}u_1 = \Delta m_{12}h_{ein} - Q_{aus,12} + Q_{R,12}$ . Maximum credit can also be awarded for the simplified equation $(m_{ges,1} + \Delta m_{12}) \cdot u_2 - m_{ges,1}u_1 = \Delta m_{12}h_{ein}$ . Maximum credit can also be given for equivalent equations. Less credit for minor errors. |                  |                   |
| 1_d_Erg        | Maximum credit (100%) for correctly calculated value of $\Delta m_{12} = 3756.84 \text{ kg}$ . Less credit for minor numerical errors.  |                  |                   |
| 1_e_s_f        | Maximum credit (100%) for correctly calculated value of $s_f = 1.3069 \text{ kJ kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ . Less credit for minor numerical errors.  |                  |                   |
| 1_e_s_g        | Maximum credit (100%) for correctly calculated value of $s_g = 7.3549 \text{ kJ kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ . Less credit for minor numerical errors.  |                  |                   |
| 1_e_s_1        | Maximum credit (100%) for correct equation for the entropy $s_1$ . The correct equation is $s_1 = x_D \cdot u_g + (1 - x_D) \cdot u_f$ . Maximum credit can also be given for equivalent equations. Less credit for minor errors. The maximum credit can also be awarded if the correct value for $s_1 = 1.3371 \text{ kJ kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ were calculated. Less credit for minor numerical errors.   |                  |                   |
| 1_e_s_2        | Maximum credit (100%) for correctly calculated value of $s_2 = 0.9549 \text{ kJ kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ . Less credit for minor numerical errors.  |                  |                   |
| 1_e_Bilanz     | Maximum credit (100%) for correct entropy balance. The correct equation is $\Delta S_{12} = (m_{ges,1} + \Delta m_{12}) \cdot s_2 - m_{ges,1} \cdot s_1$ . Maximum credit can also be given for equivalent equations. Less credit for minor errors.   |                  |                   |
| 1_e_Erg        | Maximum credit (100%) for correctly calculated value of $\Delta S_{12} = 1387.62 \text{ kJ K}^{-1}$ . Less credit for minor numerical errors.   |                  |                   |

# Benotungsprompt

You are tasked with grading part [partnumber] of the student solutions for this problem:

[problem]

=====

Below is the grading rubric table in tab-separated format. The first column contains the problem part, the second column provides the rubric item identifier, and the third column contains the grading criterion.

[rubric]

=====

The problem has multiple parts, but you only grade part [partnumber]. There are several rubric items that are graded according to criteria. Note that likely students

will not have worked on all parts and items, and they may not have done work in the same order as the rubric lists them.

This is what you need to do:

- \* Go through every row in the grading rubric table, do not skip any. The row is identified by the rubric item identifier listed in the second column of the rubric table, and that is how you remember it.

- \* For each row, check if any work pertaining to the criterion is present. If there is no related work, give zero credit (0%) for that rubric item.

- \* For each row, if you find work that pertains to the criterion, check how well it corresponds to the criterion and assign partial percentage credit between 0% and 100%.

Note that there can be OCR errors, leading to some wrong digits or symbols; this is not the student's fault, and you need to determine if errors are likely due to OCR (no credit deduction) or due to the student (some credit deduction).

Give 100% if the work fulfills the criterion very well. Give less partial percentage credit the less it agrees. Do not give bonus points.

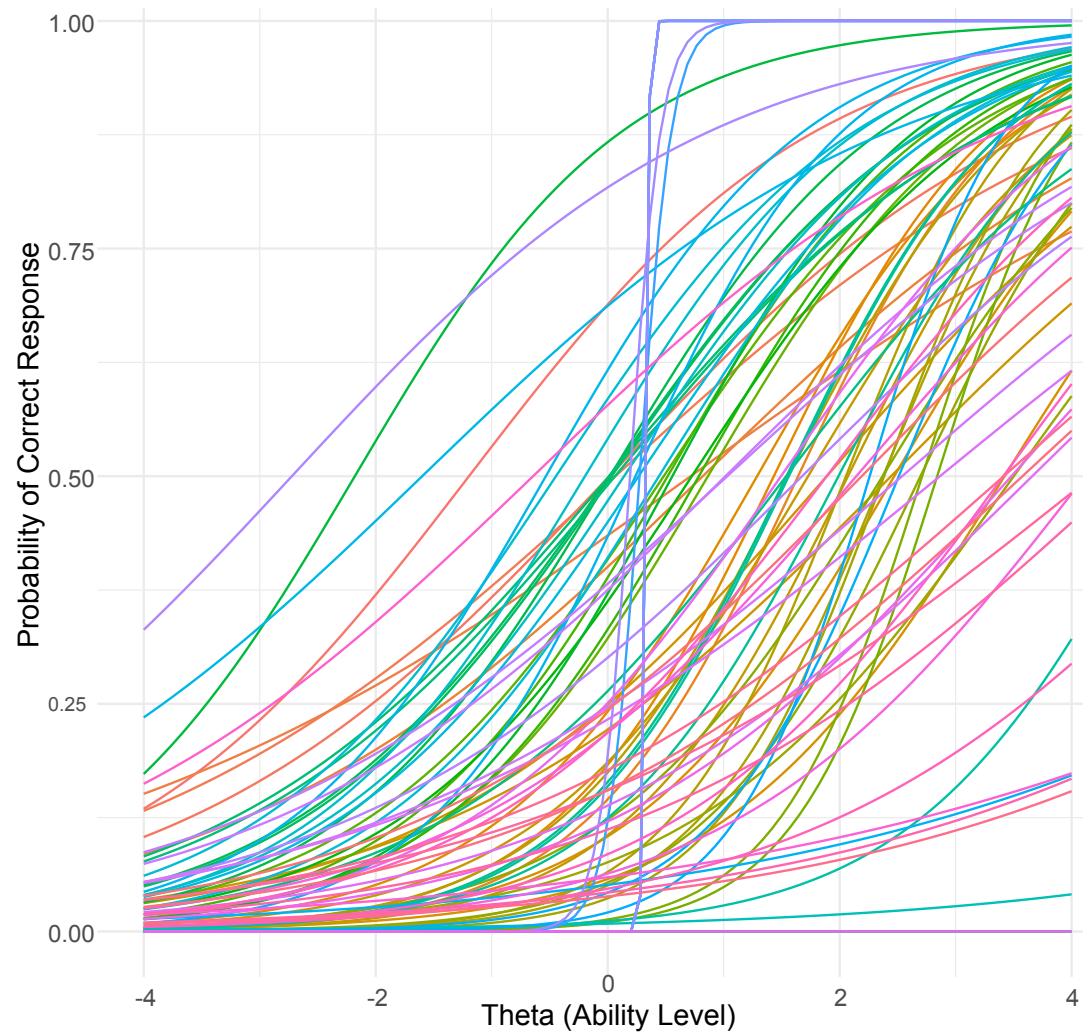


# Confidence

- Bayesian statistics
- Item Response Theory:
  - Wahrscheinlichkeit, dass ein Studierender mit einer bestimmten latenten Fähigkeit einen bestimmten Rubrikpunkt richtig löst

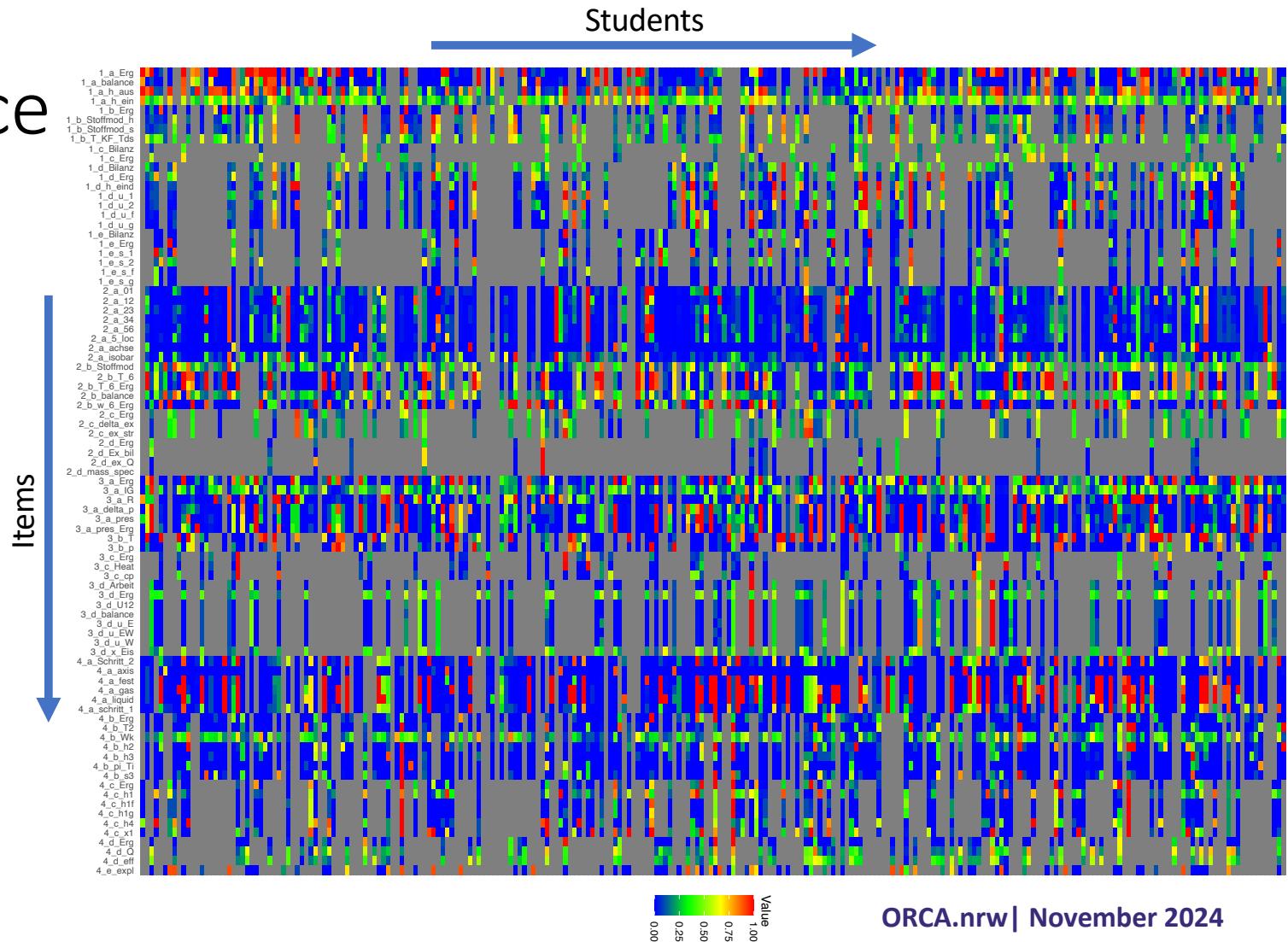


ETH AI CENTER



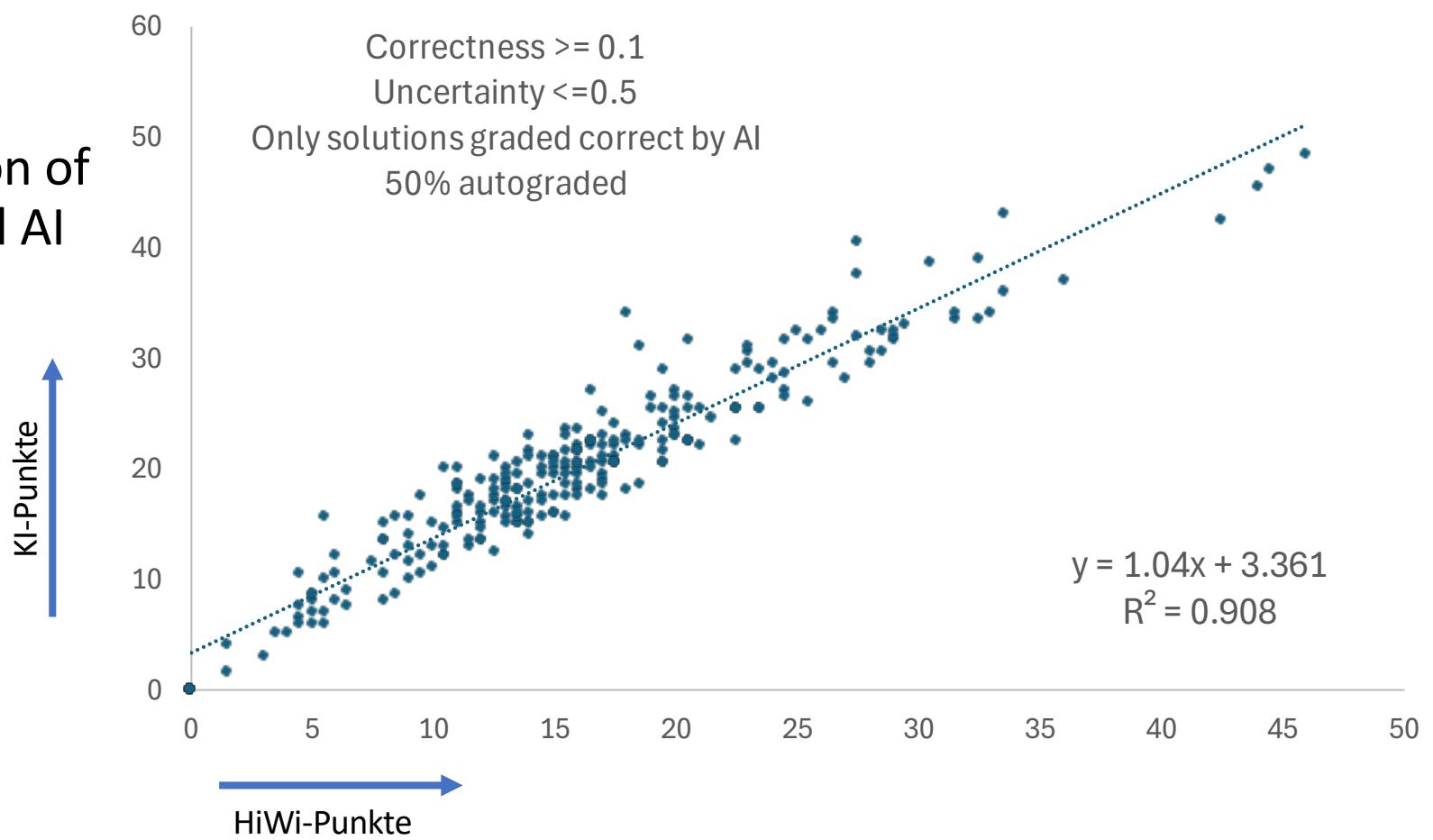
# Confidence

Voraussage  
gegenüber  
KI-Bewertung



# Resultat

Collaboration of  
humans and AI

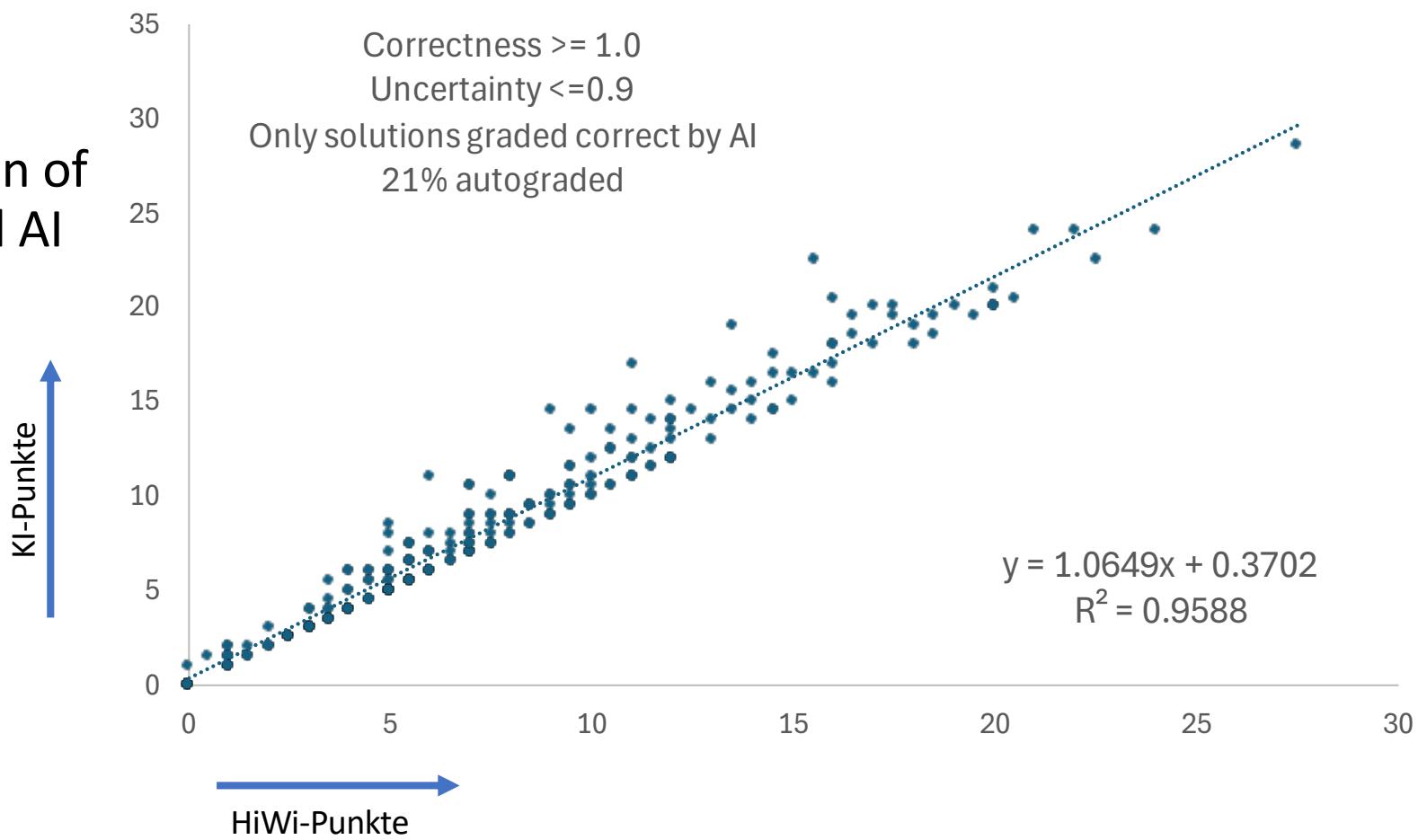


ETH AI CENTER

ORCA.nrw | November 2024

# Resultat

Collaboration of  
humans and AI



ETH AI CENTER

ORCA.nrw | November 2024

# Kosten

- Die Kosten betragen derzeit CHF 7 pro Prüfung.
  - wenn nur 21% der Noten akzeptiert werden, sind das CHF 35 pro erfolgreicher Benotung
  - ... aber das sind 10 Benotungsläufe ... mehr als nötig
    - Es ist bereits klar, dass eine angepasste Anzahl von Durchläufen ausreichend ist, vielleicht:
      - nach drei Durchläufen, die übereinstimmen, weitermachen
      - nach fünf Durchläufen, die nicht übereinstimmen, aufgeben und an den Menschen geben
- Andererseits:
  - Wie lange braucht ein Prüfer, um 12 handgeschriebene Seiten mit einer 85 Punkte umfassenden Rubrik zu bewerten?
  - Wie viel bekommt der HiWi bezahlt?

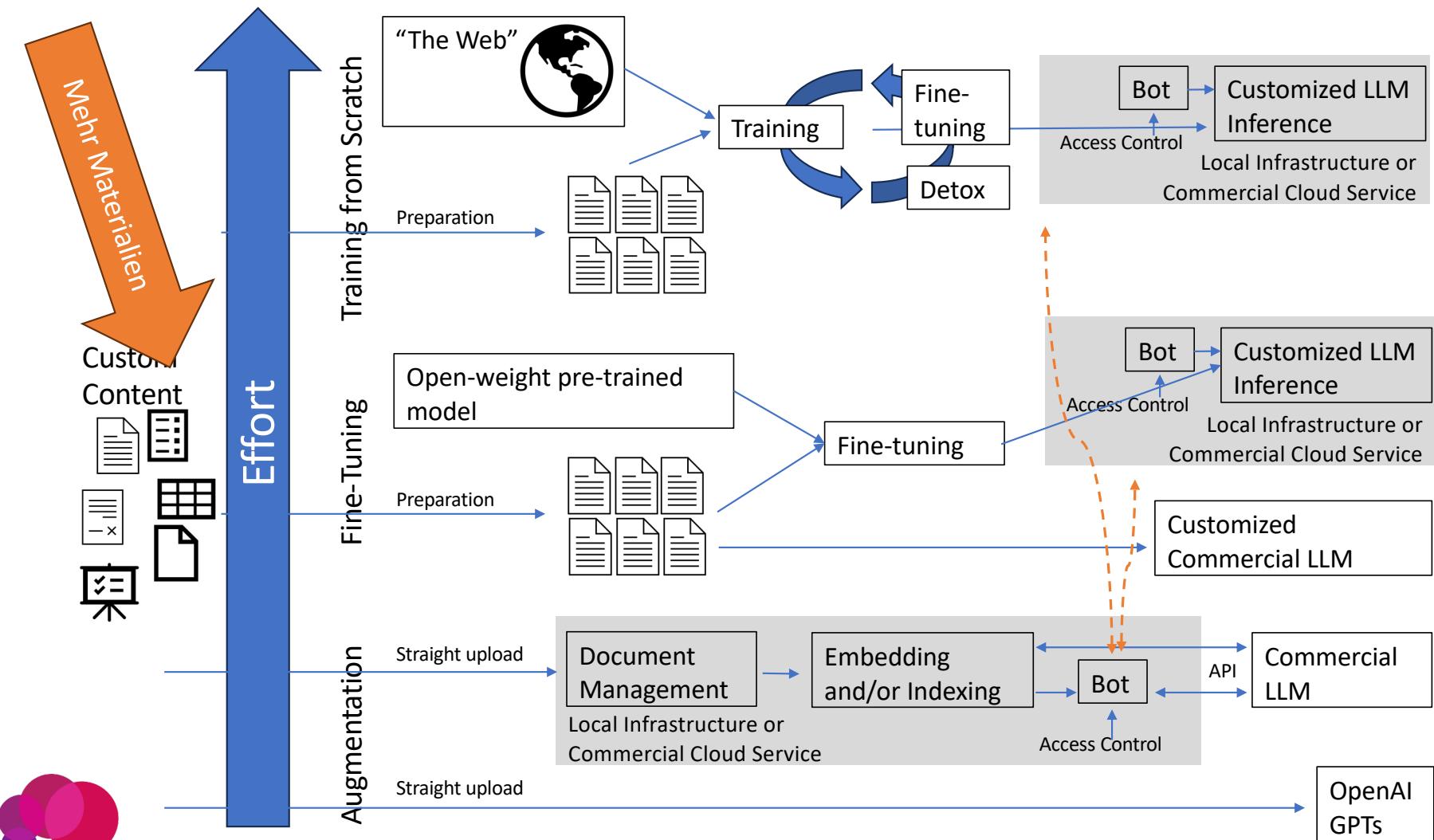


Was jetzt passiert

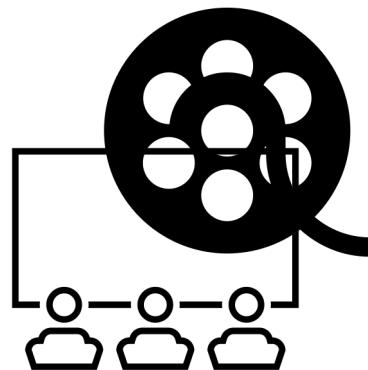


ETH AI CENTER

ORCA.nrw | November 2024

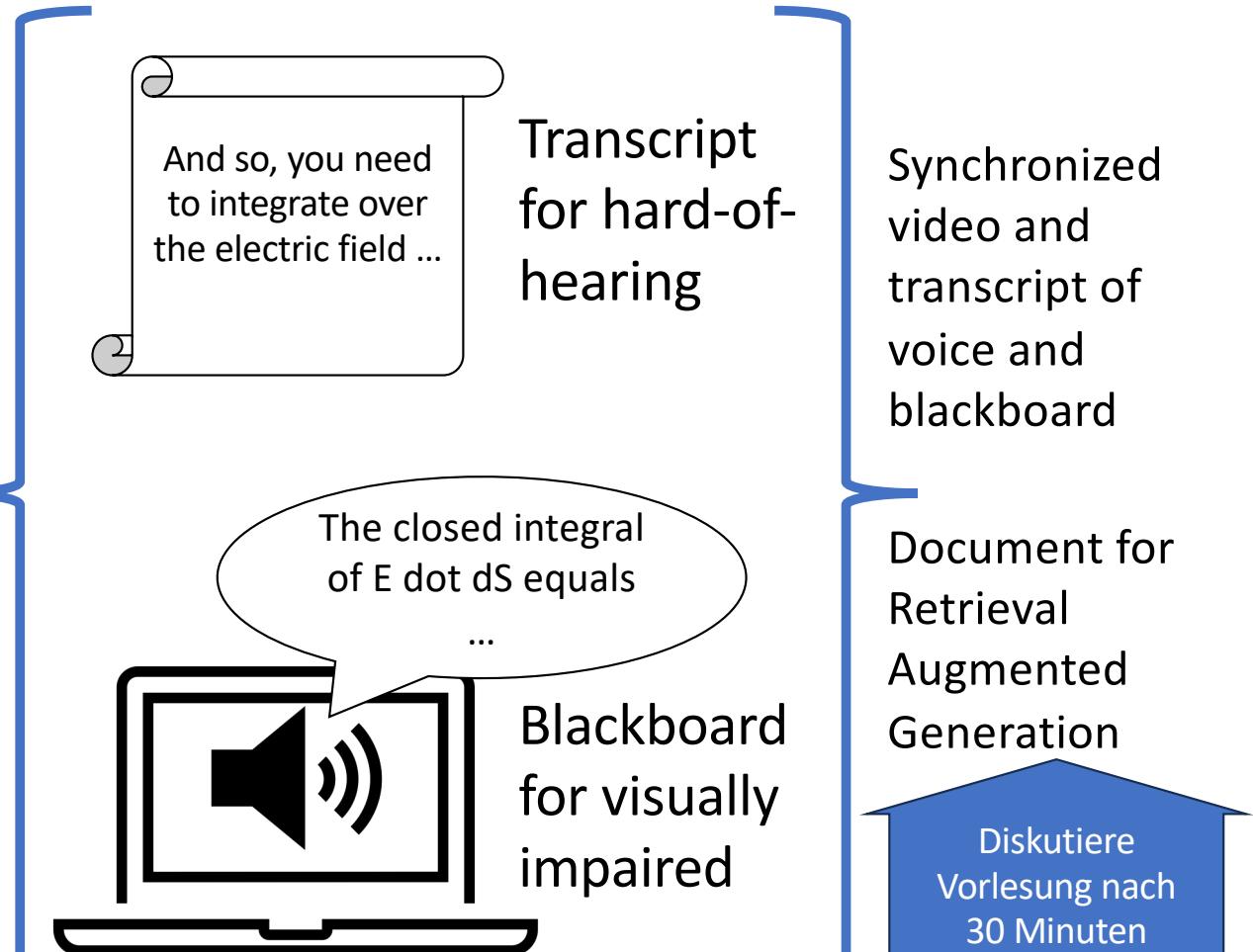


# Audio-Visual Documents



Lecture  
recording

AI



ETH AI CENTER

# Masterarbeit

Beispiel 1

Verifiziere Stokes d.h.  $\oint_C \vec{F} \cdot d\vec{r} = \iint_S \text{rot } \vec{F} \cdot d\vec{S}$

für  $\vec{F}(x,y,z) = (z-y, x, -x)$   
 und  $S = \{(x,y,z) \mid x^2 + y^2 + z^2 = 4, z \geq 0\}$

Standardparam. von  $S$ :  $r(\varphi, \theta) = (2 \cos \varphi \sin \theta, 2 \sin \varphi \sin \theta, 2 \cos \theta)$   
 $\downarrow$   
 $\vec{n} = r_\varphi \times r_\theta = (-2 \sin \varphi \sin \theta, -2 \sin \varphi \cos \theta, 2 \cos \varphi)$ ,  $-\pi \leq \varphi \leq \pi$ ,  $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$

Konsistente Param. von  $C$ :  $\tilde{r}(t) = (2 \cos t, 2 \sin t, 0)$ ,  $0 \leq t \leq 2\pi$

$\oint_C \vec{F} \cdot d\vec{r} = \int_0^{2\pi} \left( \begin{array}{c} 2 \sin t \\ 2 \cos t \\ -2 \cos t \end{array} \right) \cdot \left( \begin{array}{c} -2 \sin t \\ -2 \sin t \\ 0 \end{array} \right) dt = -8\pi$

## Beispiel 1

Verifiziere Stokes d.h.  $\oint_C \vec{F} \cdot d\vec{r} = \iint_S \text{rot } \vec{F} \cdot d\vec{S}$   
 für  $\vec{F}(x,y,z) = (z-y, x, -x)$

und  $S = \{(x,y,z) \mid x^2 + y^2 + z^2 = 4, z \geq 0\}$

Standardparam. von  $S$ :  $\mathbf{r}(\phi, \theta) = (2 \cos \phi \sin \theta, 2 \sin \phi \sin \theta, 2 \cos \theta)$

$\mathbf{n} = \mathbf{r}_\phi \times \mathbf{r}_\theta$ ,  $-\pi \leq \phi \leq \pi$ ,  $0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$

Konstante Param. von  $C$ :  $\mathbf{r}(t) = (2 \cos t, 2 \sin t, 0)$ ,  $0 \leq t \leq 2\pi$

$$\oint_C \vec{F} \cdot d\vec{r} = \int_0^{2\pi} \left( \begin{array}{c} -2 \sin t \\ 2 \cos t \\ -2 \cos t \end{array} \right) \cdot \left( \begin{array}{c} -2 \sin t \\ 2 \cos t \\ 0 \end{array} \right) dt = -8\pi$$

(Beschreibe hier die Grafik, die eine parametrisierte Fläche  $S$  und eine geschlossene Kurve  $C$  zeigt, sowie die Vektoren und Orientierung.)

GPT-4V

An der Stelle des Kommentars "(Beschreibe hier die Grafik, ...)" solltest du eine Beschreibung der Grafik einfügen. Diese Grafik zeigt eine parametrisierte Oberfläche  $S$ , welche als Halbkugel mit Radius 2 dargestellt ist. Die geschlossene Kurve  $C$  entspricht dem Kreis am Äquator der Halbkugel, positiv orientiert (gegen den Uhrzeigersinn, wenn man von oben auf die x-y-Ebene blickt). Die Vektoren  $\mathbf{r}_\phi$  und  $\mathbf{r}_\theta$  sind Tangentialvektoren an die Fläche, und der Vektor  $\mathbf{n}$  zeigt senkrecht aus der Oberfläche heraus und dient als Normalenvektor.



ETH AI CENTER

## Unfortunately, some minor hallucinations

Beispiel 1

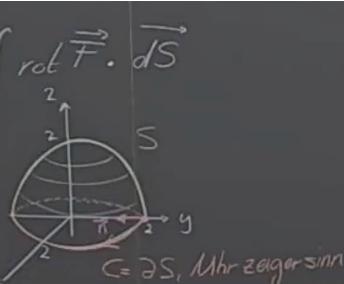
Verifiziere Stokes d.h.  $\oint_C \vec{F} \cdot d\vec{r} = \iint_S \text{rot } \vec{F} \cdot d\vec{S}$

für  $\vec{F}(x,y,z) = (z-y, x, -x)$   
 und  $S = \{(x,y,z) \mid x^2 + y^2 + z^2 = 4, z \geq 0\}$

Standardparam. von  $S$ :  $r(\phi, \theta) = (2 \cos \phi \sin \theta, 2 \sin \phi \sin \theta, 2 \cos \theta)$   
 $\downarrow$   
 $\vec{n} = r_\phi \times r_\theta = (-2 \sin \phi \sin \theta, -2 \sin \phi \cos \theta, 2 \sin \theta), -\pi \leq \phi \leq \pi, 0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$

Konsistente Param. von  $C$ :  $\tilde{r}(t) = (2 \cos t, -2 \sin t, 0), 0 \leq t \leq 2\pi$

$\oint_C \vec{F} \cdot d\vec{r} = \int_0^{2\pi} \begin{pmatrix} 2 \sin t \\ 2 \cos t \\ -2 \cos t \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 \sin t \\ -2 \cos t \\ 0 \end{pmatrix} dt = -8\pi$



... then later complains that this should be  $8\pi$  instead of  $-8\pi$

## Beispiel 1

Verifiziere Stokes d.h.  $\oint_C \vec{F} \cdot d\vec{r} = \iint_S \text{rot } \vec{F} \cdot d\vec{S}$   
 für  $\vec{F}(x,y,z) = (z-y, x, -x)$   
 und  $S = \{(x,y,z) \mid x^2 + y^2 + z^2 = 4, z \geq 0\}$   
 Standardparam. von  $S$ :  $\mathbf{r}(\phi, \theta) = (2 \cos \phi \sin \theta, 2 \sin \phi \sin \theta, 2 \cos \theta)$   
 $\mathbf{n} = \mathbf{r}_\phi \times \mathbf{r}_\theta, -\pi \leq \phi \leq \pi, 0 \leq \theta \leq \frac{\pi}{2}$   
 Konstante Param. von  $C$ :  $\mathbf{r}(t) = (2 \cos t, 2 \sin t, 0), 0 \leq t \leq 2\pi$

$$\oint_C \vec{F} \cdot d\vec{r} = \int_0^{2\pi} \begin{pmatrix} 2 \sin t \\ 2 \cos t \\ -2 \cos t \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 \sin t \\ -2 \cos t \\ 0 \end{pmatrix} dt = -8\pi$$

(Beschreibe hier die Grafik, die eine parametrisierte Fläche  $S$  und eine geschlossene Kurve  $C$  zeigt, sowie die Vektoren und Orientierung.)

GPT-4V

An der Stelle des Kommentars "(Beschreibe hier die Grafik, ...)" solltest du eine Beschreibung der Grafik einfügen. Diese Grafik zeigt eine parametrisierte Oberfläche  $S$ , welche als Halbkugel mit Radius 2 dargestellt ist. Die geschlossene Kurve  $C$  entspricht dem Kreis am Äquator der Halbkugel, positiv orientiert (gegen den Uhrzeigersinn, wenn man von oben auf die x-y-Ebene blickt). Die Vektoren  $\mathbf{r}_\phi$  und  $\mathbf{r}_\theta$  sind Tangentialvektoren an die Fläche, und der Vektor  $\mathbf{n}$  zeigt senkrecht aus der Oberfläche heraus  
und dient als Normalenvektor. ?????



ETH AI CENTER

# Laufendes Projekt

- Situationsbedingter Rollen- oder sogar LLM-Wechsel:
  - Coach
  - Lecturer
  - Study-Buddy
- Wichtig: darf nicht durch unverhältnismäßige Pädagogik nerven!
  - GPT ist nur einen Mausklick entfernt!

Was Ethel im Moment macht

Coach Role

Lecturer Role

Why would it not matter if you put the axis in the center or attach it to the side?

Because it's the same object, so it has the same moment of inertia.

Think about the parallel axis theorem from lecture

Yeah, that was just some long derivation, no idea what that was about. Can you explain it to me?

The moment of inertia of any object about an axis through its center of mass is ...



ETH AI CENTER

ORCA.nrw | November 2024

# Semesterprojekt

Give me an exercise on scalar derivatives of a vector

What is the derivative of

$$\begin{pmatrix} 4 t^3 \\ 8 t^8 \end{pmatrix}$$

with respect to  $t$ ?

You need to multiply with the original exponent.

**Submit Answer**

**Incorrect. Tries 1**



ETH AI CENTER

Basierend auf LON-CAPA

ORCA.nrw | November 2024

# Laufendes Projekt

- Feedback zu Hausübungen als Jupyter Notebook



ETH AI CENTER

## Part B

Aufgabe B (3 Punkte)  
Schneiden Sie das DataFrame `df` auf den Bereich zu, in dem die Einträge der Spalte 'Parameter' dem Wert 'RainDur', d.h. Regendauer, entsprechen und wo die Einträge der Spalte 'Standort' der Messstation 'Zch\_Rosengartenstrasse' entsprechen. Legen Sie die Spalte 'Datum' als Index fest. Hierdurch wandeln Sie das DataFrame in eine Zeitserie um. Geben Sie das umgeformte DataFrame unter der Variable `df_regen` zurück.

```
def aufgabe_b(df):
    ...
    # Wandelt das DataFrame df so um, dass es nur Einträge vom Parameter-Typ 'RainDur' und vom Standort 'Zch_Rosengartenstrasse' enthält. Setzt das Datum als Zeitindex fest.
    Eingabe:   (pd.DataFrame) = Eingabe-DataFrame
    Ausgabe:   df_regen (pd.DataFrame) = Ausgabe-DataFrame
    ...
    # Beschreiben Sie das DataFrame auf den Bereich,
    # in dem 'Parameter' den Wert 'RainDur' und 'Standort' den Wert 'Zch_Rosengartenstrasse' hat
    df_regen = df_wetter[(df_wetter['Parameter'] == 'RainDur') & (df_wetter['Standort'] == 'Zch_Rosengartenstrasse')]
    # Legen Sie die Spalte 'Datum' als Index fest
    df_regen = df_regen.set_index('Datum')

    return df_regen

# Funktion aufrufen
df_regen = aufgabe_b(df_wetter.copy(deep=True))
display(df_regen)
```

The student's code for **Aufgabe B** aims to manipulate a given DataFrame by filtering and reformatting it according to specific criteria outlined in the problem statement. Here's an assessment of how the provided code matches the requirements:

### Code Analysis and Requirements Check

#### 1. Filtering DataFrame:

- The code uses a conditional filter: `df[(df['Parameter'] == 'RainDur') & (df['Standort'] == 'Zch_Rosengartenstrasse')]` to narrow down the DataFrame to only include entries where the 'Parameter' column has the value 'RainDur' and the 'Standort' column has the value 'Zch\_Rosengartenstrasse'. This meets the requirement to filter the data based on specified conditions.

#### 2. Setting the Index:

- The `df_regen = df_regen.set_index('Datum')` line sets the 'Datum' column as the DataFrame index, converting the DataFrame into a time series format. This aligns with the requirement to use the date as the index.

#### 3. Returning the Modified DataFrame:

- The function correctly returns the modified DataFrame `df_regen`, which only includes the relevant entries based on the specified conditions and has the date set as the index.

### Code Corrections Needed

The code itself appears functionally correct for the specified task, but there are a couple of issues to address:

#### • Variable Reference:

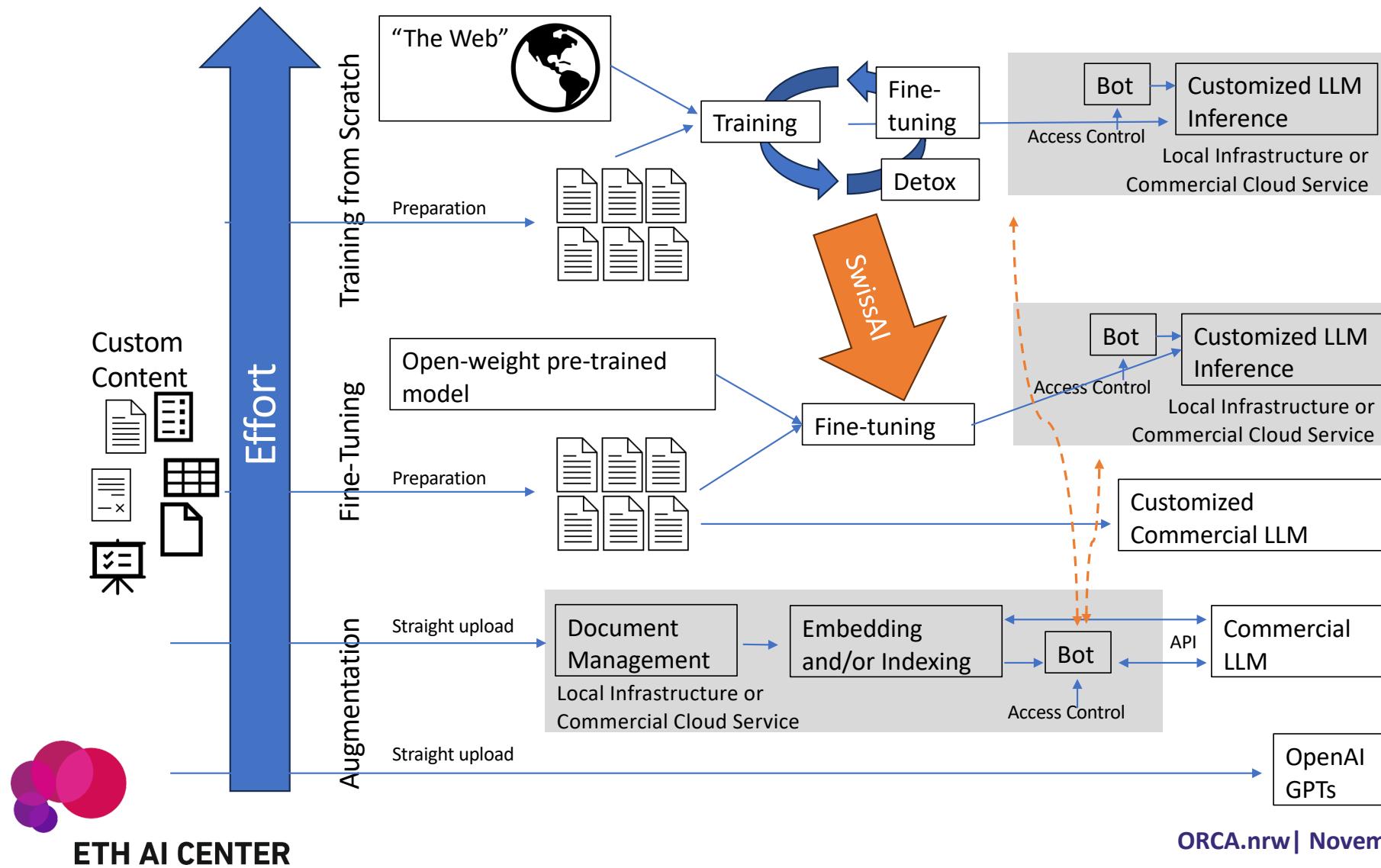
- The student uses `df_wetter` inside the function `aufgabe_b`, but the input parameter is named `df`. This might be a typographical error, and the variable used inside the function should match the function's parameter. So, `df_wetter` should be replaced with `df`.

# Laufendes Projekt

- Barrierefreie Kursmaterialien, zum Beispiel für blinde Studierende
  - Neben PDF auch LaTeX/TikZ
  - Neues Projekt mit Bundesförderung
- Darstellungslayer mit EPUB3

Die Abbildung zeigt einen thermodynamischen Prozess in einem p-V Diagramm. Dargestellt ist ein isobarer Prozess von einem Zustand 1 in einen Zustand 2, gefolgt von ...





# Laufendes Projekt

- Fine-Tuning basierend auf Llama 3.1 und Vorlesungsauszeichnungen



ETH AI CENTER

ORCA.nrw | November 2024

# Laufendes Projekt

- Problem: irgendwo müssen wir diese fine-tuned Llama 3.1 laufen lassen
  - Mal wieder: Inference
- Das wird **nicht** auf den gleichen Maschinen sein, wo das Tuning stattfand
  - Forschungsmaschinen
  - Batch-Betrieb
- All die tollen fine-tuned Models, die über Spielzeug hinausgehen, haben in der Produktion dieses Problem
- Hatte anscheinend keiner darüber nachgedacht
  1. Model tunen
  2. Benchmark laufen lassen
  3. Paper schreiben
  4. GOTO 1.



# Der Wilde Westen

- Momentan bastelt jede Hochschule an irgendwas
  - Proof-of-Concept, Prototypen
  - Meist Chatbots oder Tutoren
  - Quick returns
- Pain-Points noch kein Thema
  - Skalierbarkeit, Maintenance, Support, ...
  - Noch keine Altlasten
- Kooperationswille noch gering
  - Man hat zu viel Spaß
    - zugegeben auch bei uns



ETH AI CENTER

ORCA.nrw | November 2024

# Infrastruktur

- Hybride Infrastruktur
  - Open-Source Web-Applikation als Frontend
    - kann lokal installiert werden
  - Austauschbare AI-Services als Backend
    - können kommerzielle, lokale oder Verbunddienste sein



ETH AI CENTER

ORCA.nrw | November 2024

# Infrastruktur Frontend

- Muss vieles übernehmen, das meiste davon hat nichts mit KI zu tun
  - Authentifizierung
    - Einbindung in bestehende Systeme, Single-Signon, etc.
  - Autorisierung
    - Rechteverwaltung
- Dokumentenverwaltung
  - Referenzmaterialien
  - Pipelines zu Course Management Systemen
  - Sharepoints, andere Dokumentenablagen
  - Videoservers
- Workflow-Management
  - Klausurbenotung, etc.





Gerd Kortemeyer

Rectorate and AI-Center  
ETH Zurich  
kgerd@ethz.ch

Associate Professor Emeritus  
Michigan State University  
kortemey@msu.edu

<https://gerdkortemeyer.com/>



ETH AI CENTER



ORCA.nrw | November 2024