

 Niedersachsen  
Gemeinsam für  
Schule und Bildung  
Niedersächsisches  
Landesinstitut  
für schulische  
Qualitätsentwicklung



## KI im Fremdsprachenunterricht

Möglichkeiten und Zwänge für die Schule

**nlq**

 06.11.2023 - Netzwerk Fremdsprachen  
Gesamtschulen

1

 Niedersachsen  
Gemeinsam für  
Schule und Bildung  
Niedersächsisches  
Landesinstitut  
für schulische  
Qualitätsentwicklung

## Wer sind wir?

Christian Haake  
FB 53 Medienbildung am NLQ

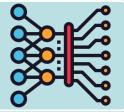
Fortbildungs- und Produktverantwortlicher für folgende Schwerpunkte:

- Schulentwicklung
  - Medienbildungskonzept
  - Medienentwicklungsplanung
- DigitalPakt Schule
- Medienbildung im Fachunterricht

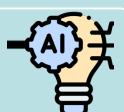
**nlq**

2

 Niedersachsen  
Gemeinsam für  
Schule und Bildung  
Niedersächsisches  
Landesinstitut  
für schulische  
Qualitätsentwicklung



### Wie funktioniert das?



### Wie nutze ich es?



### Was macht das, mit...?

**nlq**

3

 Niedersachsen  
Gemeinsam für  
Schule und Bildung  
Niedersächsisches  
Landesinstitut  
für schulische  
Qualitätsentwicklung



### Lernen über KI

This Photo by Unknown Author is licensed under CC BY-NC

**nlq**

4

1

## Was ist KI

Künstliche Intelligenz (KI) ist ein Bereich der Informatik, der darauf abzielt, Maschinen zu schaffen, die menschenähnliche Intelligenz zeigen können.

- Es gibt viele verschiedene Arten von KI, aber eine der wichtigsten ist das maschinelle Lernen. Maschinelles Lernen ist eine Technik, mit der Computer aus Daten lernen können.
- Anstatt explizit programmiert zu werden, wie sie eine Aufgabe ausführen sollen, lernen die Computer selbst, indem sie **Muster und Beziehungen** in den Daten erkennen.

## GPT?

GPT-4 (Generative Pretrained Transformer 4) ist ein Beispiel für eine bestimmte Art von maschinellem Lernen namens "Deep Learning".

Es handelt sich dabei um

- ein Sprachvorhersagemodell, das darauf trainiert wurde, den nächsten Textabschnitt vorherzusagen, basierend auf dem, was bisher gegeben wurde.
- Es wurde auf einer riesigen Menge von Textdaten trainiert und kann dadurch menschenähnlichen Text generieren.

Kein Wissensmodell

## Fiktionen und Realität

### Lieutenant Commander Data

- selbstbewusster, verständiger, fühlender
- anatomisch Android
- zweiter Offizier auf der USS Enterprise-D



### J.A.R.V.I.S. (Just A Rather Very Intelligent System)

- Künstliche Intelligenz, entwickelt von Tony Stark
- Integriert in die Iron Man-Rüstungen und Starks persönliche Systeme
- Unterstützt Stark bei der Datenanalyse, Systemsteuerung und Kommunikation

## Realitätsabgleich

- **Textbasiert:** GPT-4 ist ein textbasiertes Modell, das auf die Generierung und Verarbeitung von Text spezialisiert ist.
  - Kann nicht proaktiv handeln.
- **Kein Selbstbewusstsein:** GPT-4 hat kein Bewusstsein, Emotionen oder eine eigene Persönlichkeit. Es reagiert nur auf die ihm gegebenen Eingaben.
- **Lernfähigkeit:** GPT-4 kann nicht in Echtzeit lernen oder sich an neue Informationen anpassen, die nach seinem letzten Trainingsdatum veröffentlicht wurden.

Man muss alle Antworten von ChatGPT kritisch hinterfragen

## Was lernen LLM?

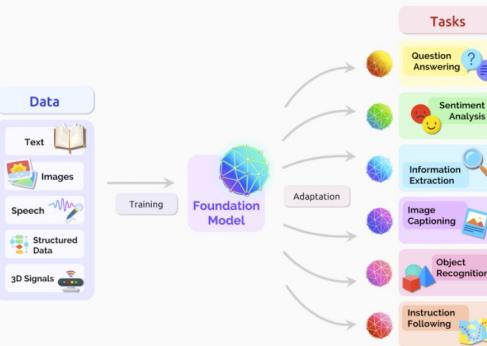


Figure 2: Foundational model. Source: ArXiv

## Wieviel lernen Computer?

Large Language Models are becoming very large indeed

Small models (< 100b parameters)

ELMo	94M	GPT-1	177M	BERT	340M	RAGBERT	354M	Transformer ELMo	465M	GPT-2	1.5B	Hegatron-LM	8.7B	LLAMA	65B	Chinchilla	80B	YALM	100B	ERNIE	100B
AI2	@OpenAI	Google	AI2	@Meta	AI2	@OpenAI	Meta	AI2	@OpenAI	Yandex	AI2	AI2	AI2	AI2	AI2	AI2	AI2	AI2	AI2	AI2	AI2

Large models (>100b parameters)



## Unterschied zum Menschen

### LLMs

- Verfahren
  - maschinelles Lernen
  - speziell durch überwachtes Lernen.
- Bestand
  - riesigen Textmengen trainiert und lernen,
  - Um Muster und Zusammenhänge in den Daten zu erkennen
- Einschränkung
  - Lernen nur auf Basis trainierter Daten
  - Keine neuartigen Konzepte oder Ideen

### Menschliches Gehirn

- Lernen durch eine Kombination aus
- überwachtet,
  - unüberwachtet
  - verstärkt Lernen.
  - direkter Anleitung,
  - Beobachtung,
  - Erfahrung
  - Interaktion mit ihrer Umgebung lernen.
  - Positives
    - kreativ zu denken
    - neue Ideen
    - neue Konzepte

## Wie funktioniert ChatGPT

ChatGPT verwendet die Informationen, die es während seines Trainings gelernt hat, um auf Benutzereingaben zu reagieren.

• Vorgehen:

- analysiert gesagtes
- verwendet seine Kenntnisse aus den Millionen von Texten
- eine passende Antwort zu generieren.

 Niedersachsen  
Gemeinsam für  
Schule und Bildung  
Niedersächsisches  
Landesinstitut  
für schulische  
Qualitätsentwicklung

**#Wie funktioniert das?**

🔥 obwohl ChatGPT oft sehr menschenähnliche Antworten geben kann, **es nicht wirklich "versteht" was es sagt.**

- erzeugt Antworten auf der Basis statistischer Muster (der Datenbasis)
- Es hat keine Gefühle, Meinungen oder Bewusstsein.
- Aufgaben der Art "Beurteilen, Bewerten, Stellung nehmen" werden in der Regel oberflächlich und wenig aussagekräftig bearbeitet.

nlq

13

13

 Niedersachsen  
Gemeinsam für  
Schule und Bildung  
Niedersächsisches  
Landesinstitut  
für schulische  
Qualitätsentwicklung

**#Wie funktioniert das?**

- Fragen Sammlung mit MindMendel - TTodo

nlq

14

14

 Niedersachsen  
Gemeinsam für  
Schule und Bildung  
Niedersächsisches  
Landesinstitut  
für schulische  
Qualitätsentwicklung

**#Wie nutze ich es?**



**Arbeiten mit KI**  
Beispiele und Möglichkeiten für Lehrkräfte

nlq

15

 Niedersachsen  
Gemeinsam für  
Schule und Bildung  
Niedersächsisches  
Landesinstitut  
für schulische  
Qualitätsentwicklung

**#Wie nutze ich es?**

### Möglichkeiten (Ausblick)

- Erstellung von Texten
- Differenzierung von Texten
- Erstellung von Fragen
- Anpassung an verschiedene Lernniveaus
- Übersetzungen
- Erstellung von Handlungssituationen
- Und vieles mehr

nlq

16

**Niedersachsen**  
Gemeinsam für Schule und Bildung  
Niedersächsisches Landesinstitut für schulische Qualitätsentwicklung

**nlq**

17

## 1. Beispiel: Apartheid

#Wie nutze ich es?

17

**Niedersachsen**  
Gemeinsam für Schule und Bildung  
Niedersächsisches Landesinstitut für schulische Qualitätsentwicklung

**nlq**

18

## Apartheid - Englisch

- 10. Klasse Realschule
- eher ein Thema für Sek II

OP Nehme die Inhalte der folgenden Webseite zum Thema Apartheid:  
[https://www.planet-wissen.de/kultur/afrika/geschichte\\_suedafrikas/pwieapartheid100.html](https://www.planet-wissen.de/kultur/afrika/geschichte_suedafrikas/pwieapartheid100.html)

Erstelle einen Informationstext auf Englisch für eine 10 Klasse (B1 Niveau)

The Apartheid era in South Africa was a period of systematic racial segregation and discrimination. It began in 1948 when the National Party (NP), a party with racist ideologies, won the elections and transformed South Africa into a state of racial injustice.

During this time, the entire public life was marked by strict racial segregation, enforced with heavy police violence. The aim was to protect the rights and privileges of the white minority while also having cheap black labor available. The government established so-called Homelands, formally independent tribal areas for black people, to perfect racial segregation. These large ghettos, where only black people were allowed to live, were an attempt by the South African government to concentrate available political, economic, and social resources.

**t1p.de/hbr57**

#Wie nutze ich es?

18

**Niedersachsen**  
Gemeinsam für Schule und Bildung  
Niedersächsisches Landesinstitut für schulische Qualitätsentwicklung

**nlq**

19

Informationstext auf Englisch für eine 10 Klasse (B1 Niveau)

- Erstelle einige Vokabel hilfen zu möglichen schwierigen Wörtern
- Erstelle auf Basis des Informationstextes vier Verständnisfragen

Nimm den von dir geschriebenen Informationstext und schreibe eine Kurzgeschichte, auf Englisch, aus der Perspektive eines Schülers, der die Apartheid erlebt.

- Entwickle auf Basis der Kurzgeschichte 3 Aufgabenstellungen es Anforderungsbereichs 3 in Niedersachsen
- Entwickle mir 4 kreative Aufgaben die den Anforderungsbereich III in Niedersachsen bedienen

Nehme den Informationstext vom Anfang und schreibe eine Kurzgeschichte aus der Perpektive eines weißen Kindes.

- Entwickle auf Basis der Kurzgeschichte 3 Aufgabenstellungen es Anforderungsbereichs 3 in Niedersachsen.
- Entwickle mir 4 kreative Aufgaben die den Anforderungsbereich III in Niedersachsen bedienen

Du hast zuvor eine Kurzgeschichte geschrieben. Erstelle eine Gespräch zwischen Pieter und seinem Vater der für die Polizei arbeitet.

Schreibe diesen Dialog neu. Diesmal soll der Vater ein Rassist sein.

- Entwickle zu beiden Versionen den Gespräche 3 kreative Aufgaben

#Wie nutze ich es?

19

**Niedersachsen**  
Gemeinsam für Schule und Bildung  
Niedersächsisches Landesinstitut für schulische Qualitätsentwicklung

**nlq**

20

Benötigte Zeit: 10 Minuten

#Wie nutze ich es?

20

**Niedersachsen**  
Gemeinsam für Schule und Bildung  
Niedersächsisches Landesinstitut für schulische Qualitätsentwicklung

## 2. Beispiel – Nach den Ferien in Hogwarts

nlq

21

21

**Niedersachsen**  
Gemeinsam für Schule und Bildung  
Niedersächsisches Landesinstitut für schulische Qualitätsentwicklung

## Nach den Ferien in Hogwarts - Deutsch

- 5. / 6. Klasse
- 3 Differenzierungsstufen

OP Generiere eine spannende Geschichte für Schülerinnen und Schüler im Harry Potter Universum.

- Thema der Geschichte: Nach den Ferien
- Die Geschichte soll Kinder der 5 oder 6 geeignet sein
- Länge: 400 - 800 Wörter
- Sprache: Deutsch

**Die geheimnisvolle Karte von Hogwarts**

Es war der erste Tag nach den Sommerferien in Hogwarts, der Schule für Hexerei und Zauberei. Die Große Halle war gefüllt mit aufgeregten Schülern, die sich über ihre Ferienabenteuer austauschten. Unter ihnen war auch Lena, eine Fünfklässlerin aus dem Haus Gryffindor. Sie hatte in den Ferien einen alten, verstaubten Koffer auf dem Dachboden ihres Großvaters gefunden. Darin lag eine geheimnisvolle Karte von Hogwarts, die anders aussah als die berühmte Karte des Rumtreibers.

Nach dem Abendessen zog Lena ihre besten Freunde, Tim und Mia, beiseite. "Schaut mal, was ich gefunden habe!", flüsterte sie und breitete die Karte auf einem Tisch im Gemeinschaftsraum aus. Die Karte zeigte geheime Gänge und Räume, von denen die drei noch nie gehört hatten.

"Wir sollten diese Orte erkunden!", schloss Tim vor. Mia nickte zustimmend. "Aber wir müssen

nlq

t1p.de/e0xmh

22

22

**Niedersachsen**  
Gemeinsam für Schule und Bildung  
Niedersächsisches Landesinstitut für schulische Qualitätsentwicklung

#Wie nutze ich es?

Die geheimnisvolle Karte von Hogwarts

Es war der erste Tag nach den Sommerferien in Hogwarts, der Schule für Hexerei und Zauberei. Die Große Halle war gefüllt mit aufgeregten Schülern, die sich über ihre Ferienabenteuer austauschten. Unter ihnen war auch Lena, eine Fünfklässlerin aus dem Haus Gryffindor. Sie hatte in den Ferien einen alten, verstaubten Koffer auf dem Dachboden ihres Großvaters gefunden. Darin lag eine geheimnisvolle Karte von Hogwarts, die anders aussah als die berühmte Karte des Rumtreibers.

Nach dem Abendessen zog Lena ihre besten Freunde, Tim und Mia, beiseite. "Schaut mal, was ich gefunden habe!", flüsterte sie und breitete die Karte auf einem Tisch im Gemeinschaftsraum aus. Die Karte zeigte geheime Gänge und Räume, von denen die drei noch nie gehört hatten.

"Wir sollten diese Orte erkunden!", schloss Tim vor. Mia nickte zustimmend. "Aber wir müssen vorsichtig sein. Wer weiß, was für Geheimnisse diese Karte birgt."

In der ersten Nacht schlich sie sich aus dem Gemeinschaftsraum und folgte der Karte zu einem versteckten Gang hinter einem Gemälde. Der Gang führte zu einem alten, verstaubten Schrank, aus dem die Karte längst geheime Gänge und Räume, von denen die drei noch nie gehört hatten.

In der nächsten Nacht führte die Karte sie zu einem versteckten Garten, in dem magische Pflanzen wuchsen. Sie entdeckte eine seelische, leuchtende Blume, die nur bei Mondlicht blüht.

Als Nachts eindrucksvoll an einem Raum, gehaltenen Ohr, durch einen Fenster, es sei gerade einen seltsamen Gang vermerkt, während plötzlich Professor McGonagall vor ihnen. "Was steht in ihrer?", fragte die streng

Lena schaute und zeigte der Professor die Karte. "Wir wollten nur... erkunden", stammelte sie.

Professor McGonagall betrachtete die Karte und lächelte dann. "Das ist die alte Karte von Hogwarts, die seitdem verloren gegangen war. Ich habe sie selbst gesammelt. Sie zeigt Orte, die selbst den meisten Lehrern unbekannt sind."

Die drei Freunde sahen sich erschrocken an. Hatten sie Ihnen gerade das Geheimnis verraten?

"Sie ist wichtig, weigern Sie sich um die Welt zu erkunden!" Auh die Professorin für "Aber Sie mögen auch lernen, versteckungswissen mit weiteren Entdeckungen umzugehen. Vergessen mit dem, dass es verschwunden ist!"

Die drei nickten eifrig. "Vergessen, Professor", sagten sie.

Wann Sie an erkundeten die geheimen Orte von Hogwarts mit der Erledigung? > Registrieren > Senden ein Message

nlq

t1p.de/e0xmh

Benötigte Zeit: 10 Minuten

23

23

**Niedersachsen**  
Gemeinsam für Schule und Bildung  
Niedersächsisches Landesinstitut für schulische Qualitätsentwicklung

## KI zur Unterrichtsgestaltung nutzen – Bsp. Nach den Ferien in Hogwarts

hask3.de

KI zur Unterrichtsgestaltung nutzen - Bsp. Nach den Ferien in Hogwarts

nlq

24

Das Bild wurde mit h3 generiert.  
In einer aktiven Zeit als Lehrer stand es dir vor die motivierende Fragestellung, dass du einen Unterrichtsplan erstellt hast, der durch einen hohen Anteil an Inklusions- und Sprachförderung charakterisiert wurde, stellst dich gegenüber deinen Freunden und Lehrern und sagst: „Meine Schülerinnen und Schüler gewöhnen sich an meine Unterrichtsweise.“  
Mit der Veröffentlichung von ChatGPT ergibt sich einen erneuten Versuch und entsteht, in welchem Maße ich in kurzer Zeit Lücken schließen kann, um die Unterrichtsqualität zu erhöhen. ChatGPT kann dabei helfen, verschiedene Unterrichtsformate zu erläutern, die verschiedenen Lernstilen und -stilen entsprechen. Somit, das meinen Erfahrungen aus meiner Vollzeitbegleitung in der Schule entspricht. Als Konzept wählt ich die 5./6. Klasse im Fach.

https://t1p.de/9bjge

6

24

## Neues Beispiel

- Todo

Neues Beispiel entwickeln

## Möglichkeiten und Ideen erkunden

Link – OpenElec und Mindmendel

→ Was hat mich überrascht

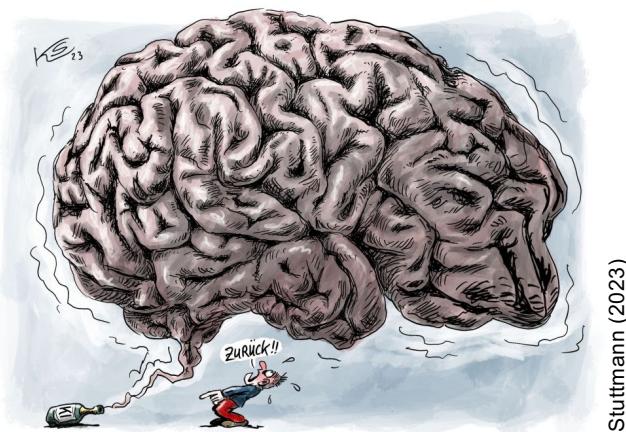
→ TODO



... wie der Zug an uns vorbeifährt und wir zugucken.  
Streithema: Seminararbeiten

## Herausforderungen klassischer Seminararbeiten

1. **Automatisierte Inhalte:** KI kann schnell umfangreiche Texte generieren, was eigenständiges Schreiben untergräbt.
  2. **Originalität:** Schwierig zu bestimmen, welcher Teil der Arbeit wirklich vom Schülerinnen und Schüler stammt.
  3. **Bewertung:** Unsicherheit, wie Arbeiten zu bewerten sind, wenn KI-Tools verwendet werden.
- Folgen
1. **Forschungsfähigkeiten:** KI vereinfacht die Recherche, was kritisches Denken beeinträchtigen kann.
  2. **Tiefe des Verständnisses:** KI liefert Informationen, aber nicht unbedingt tiefe Analysen.
  3. **Ethik:** Wo zieht man die Grenze zwischen KI-Hilfe und Täuschung?
  4. **Lernziel:** Automatisierung durch KI könnte zentrale Lernziele kompromittieren.



Stuttmann (2023)

30

## Auswirkungen auf Seminararbeiten

### Vorteile:

- ChatGPT kann Zugang zu einer Vielzahl von Informationen bieten und ist jederzeit verfügbar.
- Es kann ein effektives Werkzeug sein, um Schüler zur unabhängigen Forschung anzuregen.
- Es kann die Schreib- und Analysefähigkeiten der Schüler verbessern.

## Seminararbeiten in Zeiten von KI?

1. Fokus auf kritisches Denken statt bloße Informationswiedergabe.
2. Nutzen von Primärquellen wie Interviews, Umfragen, Experimente.
3. Einbeziehung persönlicher Perspektiven und Erfahrungen.
4. Förderung kreativer Lösungen und Innovationen.
5. Demonstration des Verständnisses durch eigene Worte.
6. Kolloquium – Verteidigung der **eigenen** Arbeit
7. Lernprozessbeschreibung – Dokumentation der eigenen Arbeit

32

## Was muss passieren?



32

33

**Niedersächsisches Schulgesetz (NSchG)**  
**§2 Bildungsauftrag der Schule**

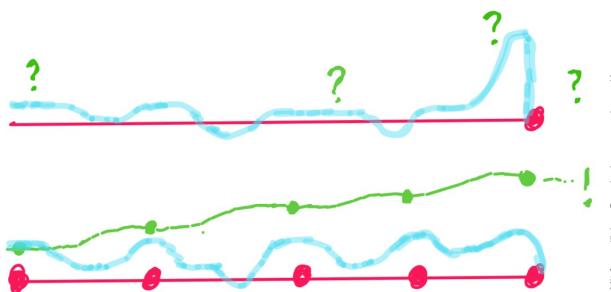
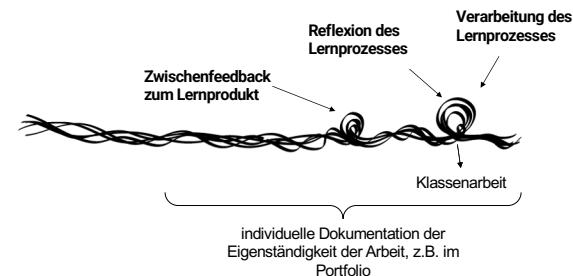
(1) Die Schule soll (...) die Persönlichkeit der Schülerinnen und Schüler auf der Grundlage des Christentums, des europäischen Humanismus und der Ideen der liberalen, demokratischen und sozialen Freiheitsbewegungen weiterentwickeln.

Die Schülerinnen und Schüler sollen fähig werden,

- die Grundrechte für sich und jeden anderen wirksam werden zu lassen, die sich daraus ergebende staatsbürgerliche Verantwortung zu verstehen und zur demokratischen Gestaltung der Gesellschaft beizutragen,
- sich umfassend zu informieren und die Informationen kritisch zu nutzen,
- sich im Berufsleben zu behaupten und das soziale Leben verantwortlich mitzugestalten.

**Veränderung der Assessmentkultur**

festgelegt	Raum	frei wählbar
festgelegt	Zeit	entgrenzt
vorgegeben	Material	frei wählbar
geschlossen	Aufgaben	offen
keine	Hilfsmittel	freie Wahl
einzel	Sozialform	zusammen
handschriftlich	Produkt	multimodal
summativ	Feedback	formativ

Quelle: Institut für zeitgemäße Prüfungskultur e.V.
**Veränderung der Assessmentkultur**

**Integration der Prüfung in den Lernprozess**

Quelle: Institut für zeitgemäße Prüfungskultur e.V.

## Lernaktivitätsorientierte Unterrichtsgestaltung

### Wissenserwerb



Schüler\*innen nehmen Lerninhalte auf, indem sie einer Vorlesung oder einem Podcast zuhören, Bücher oder Websites lesen oder Videos anschauen.

### Zusammenarbeit



Beim kollektiven Lernen werden Schüler\*innen angeleitet, gemeinsame Ergebnisse zu erarbeiten und Materialien zu erstellen. Indem sie Konzepte mit Mitschüler\*innen diskutieren und gemeinsam Lösungen für Problemstellungen finden, konstruieren sie aktiv Wissen.

### Diskussion



Beim Lernen durch Diskussion äußern Schüler\*innen ihre Ideen und Fragen. Schüler\*innen hinterfragen und diskutieren kritisch Thesen der Lehrenden und/oder Komilitonen\*innen.

*„Peer Instruction“, Eric Mazur*

### Forschendes Lernen



Beim forschenden Lernen erkunden Schüler\*innen eigenständig Lernressourcen. Sie stellen Fragen und suchen geeignete Ressourcen zur Beantwortung der Fragen. Dabei vergleichen Schüler\*innen verschiedene Konzepte und Ideen und bewerten diese kritisch.

### Wissen anwenden



Schüler\*innen wenden Wissen zur Lösung von Aufgaben an. Anschließend reflektieren sie ihre Handlungen und erhalten Feedback durch Mitschüler\*innen, der Lehrer\*in oder aufgrund von Selbsttests. Damit werden die Schüler\*innen angeregt, Konzepte und Handlungen zu überdenken und den eigenen Lernfortschritt in Hinblick auf die Lernziele zu vergleichen.

### Produkt erstellen



Schüler\*innen erstellen ein „Produkt“ (z.B. in Form eines Essays, einer Präsentation, eines Artefakts). Damit machen sie ihr Verständnis und Wissen sichtbar und einer Überprüfung zugänglich.

*„Learning by Doing“ (Deswal)*

(Postman & Weingartner, 1996, p. 20)

Laurillard D. (2012). *Teaching as a Design Science. Building Pedagogical Patterns for Learning & Technology*. Taylor & Francis

*„Assafeld, p. 170  
aberfalls, Reißverschluss“*

*„Learning by Doing“ (Deswal)*

## Prüfungen mit KI (Natural Language Generation)

### Varianten

- Podcast
- Info-Grafik
- Video
- Dialoge
- Online-Ausstellung

### Reflexion

- KI Leistung beurteilen
- eigene Übernahme begründen
- Nutzung kennzeichnen

### Modelle

- fiktive Schülerleistungen
- erfundene Biografien
- entworfene Tagesabläufe
- simulierte Dialoge

### Feedback

- personalisiert
- Vergleich von Textfassungen
- aspektbezogene Rückmeldung

### Tests

- multiple choice
- Selbsttests
- geeignete Prompts formulieren

### Mündlichkeit

- Ergänzung schriftlicher Leistungen durch mündliche „Verteidigungen“

## Alternative Prüfungen und Projekte

Wie sieht es bei Ihnen aus? Beispiele und Ideen?

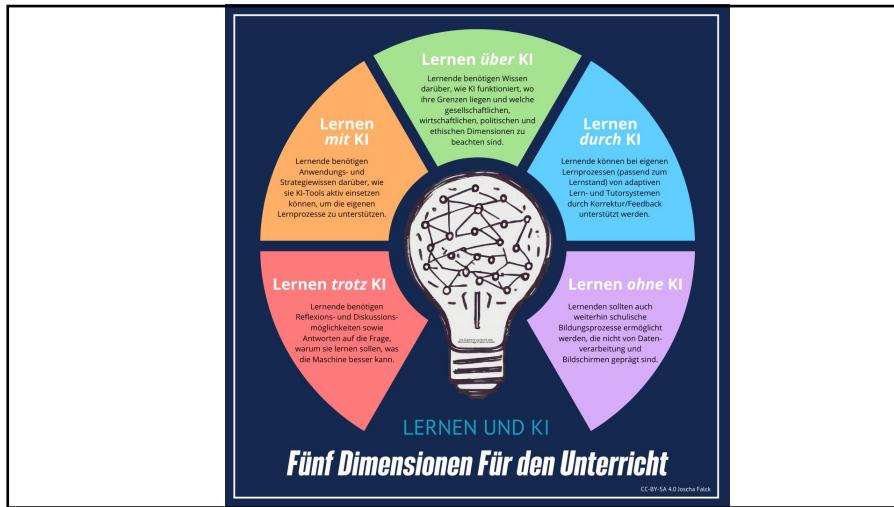
➔ Sammlung von Vorschlägen in Mindmendel

➔ Todo

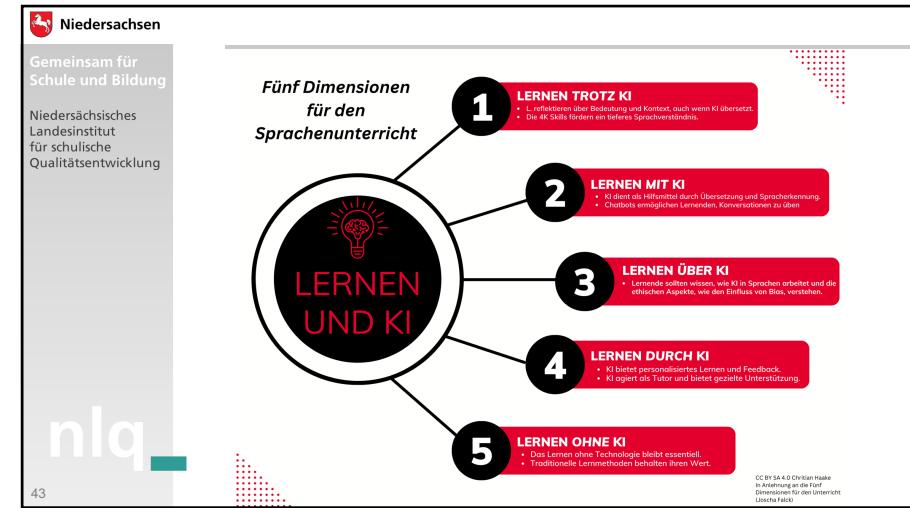
## Und nu?



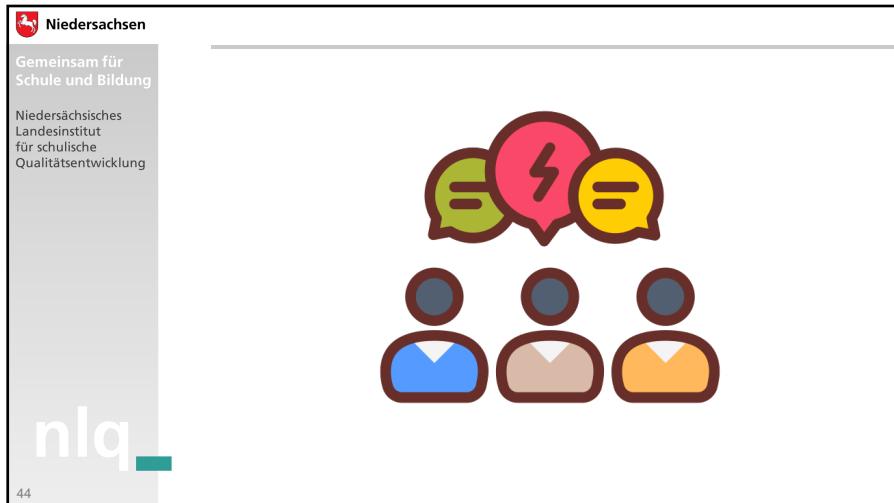
This Photo by Unknown Author is licensed under CC BY-NC



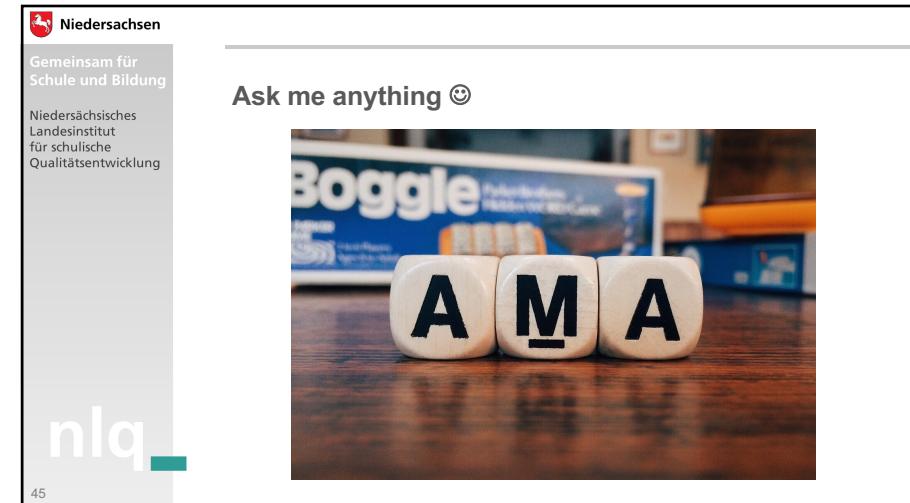
42



43



44



45



Gemeinsam für  
Schule und Bildung

Niedersächsisches  
Landesinstitut  
für schulische  
Qualitätsentwicklung

nlq

46

## Wie können Sie mich erreichen?

Christian Haake

NLQ

Fachbereich 53 - Medienbildung

[christian.haake@nlq.niedersachsen.de](mailto:christian.haake@nlq.niedersachsen.de)

Oder [haake@nlq.nibis.de](mailto:haake@nlq.nibis.de)



Gemeinsam für  
Schule und Bildung

Niedersächsisches  
Landesinstitut  
für schulische  
Qualitätsentwicklung

nlq

47

## Quellen

- Icons Designed by Flaticon, Freepik, Vectors Tank
- U-Bahn Gif von giphy
- Institut für zeitgemäße Prüfungskultur e.V., <https://pruefungskultur.de/>
- Felix Winter: Lerndialog statt Noten. Neue Formen der Leistungsbeurteilung. Weinheim 2015.
- Laurillard D. (2012). *Teaching as a Design Science. Building Pedagogical Patterns for Learning & Technology*. Taylor & Francis
- AMA Bild von WOKANDAPIX auf pixabay

