

From Data Literacy to AI Literacy

Selina Reinhard, Jeelka Reinhardt, Alexander Schulz

Freie Universität Berlin, Center für Digitale Systeme (CeDiS)
Arbeitsbereich E-Learning und E-Examinations (EEE)

VERANSTALTET VON:



IM RAHMEN EINES PROJEKTES VON:



GEFÖRDERT VON:



Agenda

- 09:30 - 09:35 Begrüßung
- 09:35 - 09:50 Data Literacy: Einführung mit Praxisbeispiel
- 09:50 - 10:05 Künstliche Intelligenz:
Grundbegriffe und Konzepte
- 10:05 - 10:20 AI Literacy: Kompetenzbereiche
- 10:20 - 10:45 Fragen und Diskussion



Bildquelle: ChatGPT 4

Data Literacy – Einführung und Praxisbeispiel



Bildquelle: ChatGPT 4

Warum Data Literacy?

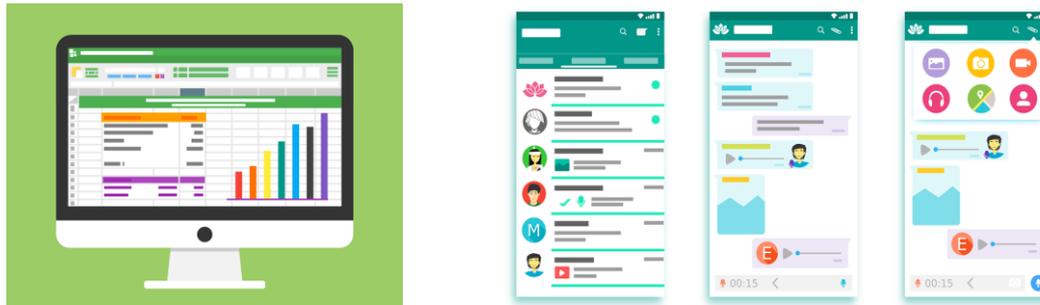
- Steigende Datenverarbeitung & Datennutzung
→ steigender Bedarf an Datenkompetenzen
- Perspektiven
 - Allgemeinbevölkerung / mündige Bürger
 - Arbeitswelt



Daten – Nicht nur Zahlen

- (durch Beobachtungen, Messungen u. a. gewonnene) [Zahlen]werte; (auf Beobachtungen, Messungen, statistischen Erhebungen u. a. beruhende) Angaben, Befunde; (persönliche) Kenngrößen, Merkmalsangaben
- elektronisch gespeicherte Zeichen, Angaben, Informationen

Quelle: <https://www.duden.de/rechtschreibung/Daten>



Bildquelle: pixabay.com

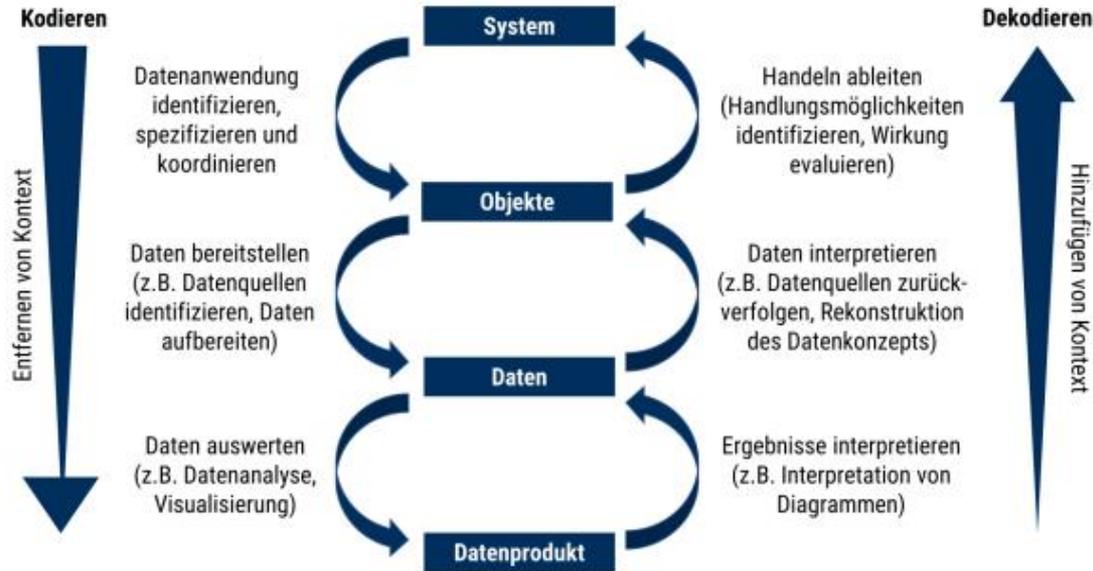
Data Literacy - Definition

„Data literacy is the ability to collect, manage, evaluate, and apply data, **in a critical manner.**“ (Ridsdale et al., 2015)

Conceptual Framework		Data Collection			Data Management							
Introduction to Data		Data Discovery and Collection	Evaluating and Ensuring Quality of Data and Sources		Data Organization	Data Manipulation	Data Conversion (from format to format)	Metadata Creation and Use	Data Curation, Security, and Re-Use	Data Preservation		
Data Evaluation							Data Application					
Data Tools	Basic Data Analysis	Data Interpretation (Understanding Data)	Identifying Problems Using Data	Data Visualization	Presenting Data (Verbally)	Data Driven Decisions Making (DDDM) (Making decisions based on data)	Critical Thinking	Data Culture	Data Ethics	Data Citation	Data Sharing	Evaluating Decisions Based on Data

„Fähigkeit, **planvoll** mit Daten umzugehen und sie **im jeweiligen Kontext bewusst einsetzen und hinterfragen** zu können [...] umfasst die Fähigkeiten, Daten auf kritische Art und Weise zu sammeln, zu managen, zu bewerten und anzuwenden.“ (Schüller et al., 2019)

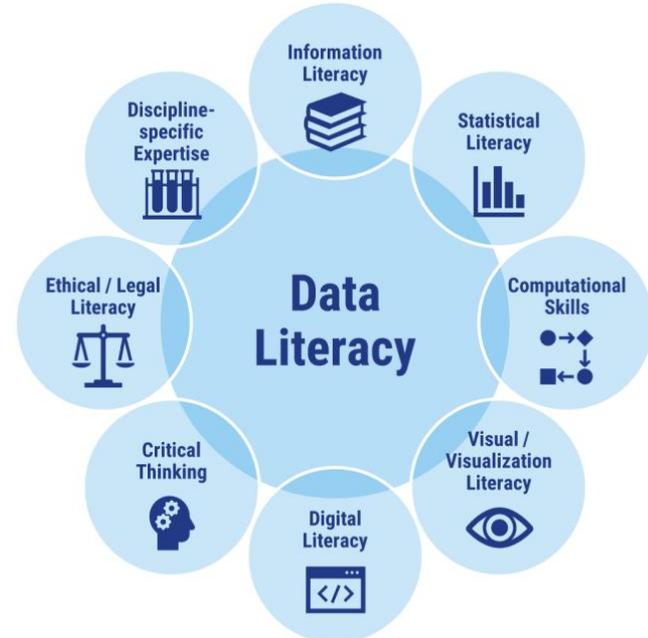
Daten (de)kodieren: Umfassende Kompetenzen



Bildquelle: Prozessmodell der Datenwertschöpfung und Data-Literacy-Kompetenzen (modifiziert nach Schüller et al., 2019) Foto: Volker Schwartz
<https://www.dataliteracy.uni-jena.de/data-literacy-kompetenzen>

Data Literacy = alter Wein?!

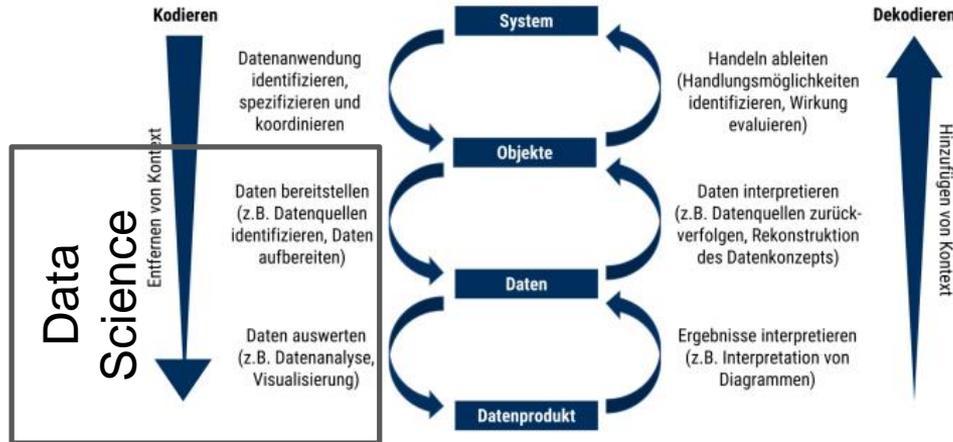
- Data Literacy überschneidet sich mit anderen wichtigen Kompetenzbegriffen
- Je umfassender die Verwendung von Daten, desto wichtiger wird Data Literacy



Mengendiagramm zu Data Literacy und verwandten Kompetenzen
Bildquelle: Volker Schwartze <https://www.dataliteracy.uni-jena.de/data-literacy-kompetenzen>

Data Literacy und Data Science

- Data Literacy = Grundlegende Kompetenzen, für alle relevant
- Data Science = Wissenschaftsdisziplin, Fokus auf Informatik und Mathematik



Bildquelle: Prozessmodell der Datenwertschöpfung und Data-Literacy-Kompetenzen (modifiziert nach Schüller et al., 2019) Foto: Volker Schwartze
<https://www.dataliteracy.uni-jena.de/data-literacy-kompetenzen>

Überblick: DL in Deutschland

Förderung

Stifterverband

Data Literacy Education
Heinz Nixdorf Stiftung

Data Literacy Education.nrw
Ministerium für Kultur und Wissenschaft des Landes Nordrhein-Westfalen

Data Literacy Education Netzwerk
DATEV-Stiftung Zukunft

BMBF

MEHR ZU: [→ Zurück zur Übersicht](#)

- Roadmap Datenkompetenzen und Datenkultur
- Datenkompetenzen für den wissenschaftlichen Nachwuchs
- Datenkompetenzzentren für die Wissenschaft
- Forschungsdatenmanagement an Fachhochschulen

Lehrmaterialien

KI-Campus



Toolbox Datenkompetenz



Charta



DATA LITERACY
CHARTA[®]

Beispiel: Lehre an der Freien Universität

- Offen für alle BA-Studierende
 - außer Lehramt
- Curricular verankert: 5 CP
- Themen
 - Gesellschaft
 - Datenverarbeitungszyklus
 - Studium & Beruf

00 Data Literacy Perspektiven	01 Künstliche Intelligenz	02 Datenschutz	03 Statistische Kennzahlen
04 Visualisierte Daten	05 Datenquellen	06 Forschungs- design	07 Daten- exploration
08 Datenanalyse	09 Daten- visualisierung	10 Daten- management	11 Data Literacy im Job

Beispiel: Lehre an der Freien Universität

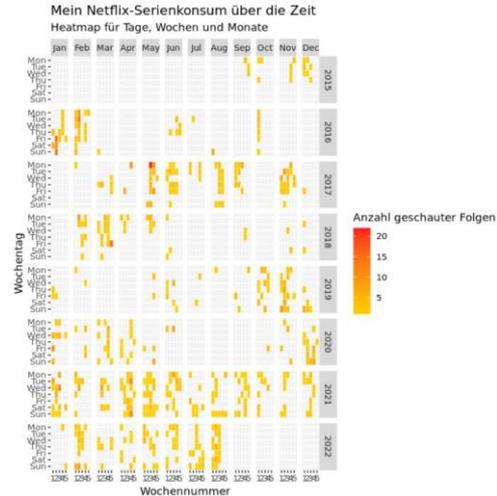
Wissen

Position: changes in the x,y location	
Size: change in length, area or repetition	
Shape: infinite number of shapes	
Value: changes from light to dark	
Colour : changes in hue at a given value	
Orientation: changes in alignment	
Texture: variation in `grain`	

Visuelle Variablen nach Jaques Betin: Position, Größe, Form, Helligkeit, Farbton, Richtung, Muster

Kaur, Pawandeep & Owonibi, Michael & Koenig-Ries, B.. (2015). Towards visualization recommendation-a semi-automated domain-specific learning approach. CEUR Workshop Proceedings. 1366. 30-35.

Anwendung



Bildquelle1: <https://github.com/jobreu/data-literacy-seminar-21-22> Bildquelle 2: <https://shinyapps.org/apps/p-hacker/>

Kritische Beurteilung

p-hacker: Train your p-hacking skills!

Manual

Technical Details

New study

Now: p-hack!

Tests for each DV (full group)

Settings for initial data collection:

Name for experimental group

cola treatment

Name for control group

kontrolle

Initial # of participants in each group



Name	N	Statistic	p-Value	Sign.	Actions
DV1	40	F(1, 38) = 0.12	p = .728	ns	<input type="button" value="Save"/>
DV2	40	F(1, 38) = 0.16	p = .687	ns	<input type="button" value="Save"/>
DV3	40	F(1, 38) = 0.34	p = .565	ns	<input type="button" value="Save"/>
DV4	40	F(1, 38) = 0.49	p = .490	ns	<input type="button" value="Save"/>
DV5	40	F(1, 38) = 0.66	p = .423	ns	<input type="button" value="Save"/>
DV6	37	F(1, 35) = 5.18	p = .028	*	<input type="button" value="Save"/>
DV7	40	F(1, 38) = 0.02	p = .879	ns	<input type="button" value="Save"/>

KI – Grundbegriffe und Konzepte



Bildquelle: ChatGPT 4

KI: Grundbegriffe I

Künstliche Intelligenz (KI)

- Programmiert, um menschenähnlich zu denken
- KI-Systeme können *lernen*, sich an neue Eingaben *anpassen* und Aufgaben ausführen, die eigentlich menschliche Intelligenz erfordern.
- Ziel: Simulation menschlicher Intelligenz in Maschinen

McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (2006). A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, August 31, 1955. *AI Magazine*, 27(4), 12.
<https://doi.org/10.1609/aimag.v27i4.1904>



File:John McCarthy Stanford.jpg. (2022, August 22). *Wikimedia Commons*. Retrieved 14:06, February 15, 2024 from https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File:John_McCarthy_Stanford.jpg&oldid=684459536.

KI: Grundbegriffe II

<p>Machine Learning (ML)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Teilbereich der KI • <u>Ziel</u>: Prediction (ohne dafür explizit programmiert worden zu sein) • Vorgehen: aus Trainings-Daten lernen <p>Samuel (1967), "Programming computers to learn from experience should eventually eliminate the need for much of this detailed programming effort." Samuel, A. (1967): "Some Studies in Machine Learning Using the Game of Checkers. II—Recent Progress", IBM Journal of Research and Development, 11 (6): 601-617, doi:10.1147/rd.116.0601</p>
<p>Deep Learning (DL)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Teilbereich von ML • Basiert auf künstlichen neuronalen Netzen • <u>Ziel</u>: Erkennung komplexe Muster in großen Datenmengen



File:This is the photo of Arthur Samuel.jpg. (2024, January 27). Wikimedia Commons. Retrieved 14:42, February 15, 2024 from https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File:This_is_the_photo_of_Arthur_Samuel.jpg&oldid=846227448.

KI: Typen

<p>Starke KI (Artificial General Intelligence - AGI)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Hypothetisches KI-System mit Bewusstsein und kognitiven Funktionen ähnlich wie der Mensch (solche Systeme existieren derzeit nicht). <p>Searle (1980): „(...) the appropriately programmed computer really is a mind, in the sense that computers given the right programs can be literally said to understand and have other cognitive states.”</p>
<p>Schwache KI (Narrow AI)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Begrenzung auf spezifische Aufgabe oder Problemfeld (Die meisten heutigen KI-Systeme, wie Sprachassistenten und Bilderkennungssysteme, fallen in diese Kategorie.) <p>Searle (1980): „(...) the principal value of the computer in the study of the mind is that it gives us a very powerful tool. For example, it enables us to formulate and test hypotheses in a more rigorous and precise fashion.” Searle, John (1980), "Minds, Brains and Programs", Behavioral and Brain Sciences, 3 (3): 417–457, doi:10.1017/S0140525X00005756</p>



File:John searle2.jpg. (2020, October 10). *Wikimedia Commons*. Retrieved 14:38, February 15, 2024 from https://commons.wikimedia.org/w/index.php?title=File:John_searle2.jpg&oldid=485819459.

KI: Konzepte I

Algorithmen	<ul style="list-style-type: none"> • Schritt-für-Schritt-Anweisungen, die von KI-Systemen verwendet werden, um Aufgaben zu lösen bzw. Entscheidungen zu treffen.
Neuronale Netze	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionsweise ähnelt dem des menschlichen Gehirns (Schichten von Knoten) • Grundlage für Deep Learning (DL)
Natural Language Processing (NLP)	<ul style="list-style-type: none"> • Teilbereich der KI und der Computerlinguistik • Fokus: Analysieren, „Verstehen“ und Einordnen der menschlichen Sprache • z.B. Chatbots
Natural Language Generation (NLG)	<ul style="list-style-type: none"> • Erzeugung von menschenähnlicher Sprache (aus strukturierten Daten) • Simulieren von Kommunikation • z.B. Chatbots

KI: Konzepte II

Strukturierte Daten	<ul style="list-style-type: none">• klar definierte Datenformate• leicht durchsuchbar (z.B. in Datenbanken oder Tabellen)
Unstrukturierte Daten	<ul style="list-style-type: none">• kein vordefiniertes Datenformat• Texte, Bilder oder Videos• Unstrukturierte Daten müssen zur Verarbeitung in strukturierte Daten (z.B. mittels NLP) verwandelt werden.

KI: Beispiele

Apple-Siri, Amazon Alexa	<ul style="list-style-type: none"> • Spracherkennung, Sprachverarbeitung und Spracherzeugung
Google Maps	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse der Verkehrsinformationen in Echtzeit • Berechnen optimaler Routen • Automatische Analyse von Satellitenbildern
Netflix, Spotify	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse des Nutzerverhaltens • Personalisierte Empfehlungen
Spamfilter	<ul style="list-style-type: none"> • Mithilfe von ML • Jede als Spam gekennzeichnete Mail dient zum Training
ChatGPT	<ul style="list-style-type: none"> • Spracherkennung, Sprachverarbeitung und Spracherzeugung • Bilderzeugung

AI Literacy: Kompetenzbereiche



Bildquelle: ChatGPT 4

AI Literacy - Definition

Häufig referenzierte Definition von Long & Magerko (2020; Herv. d. JR)

“We define AI literacy as a set of competencies that

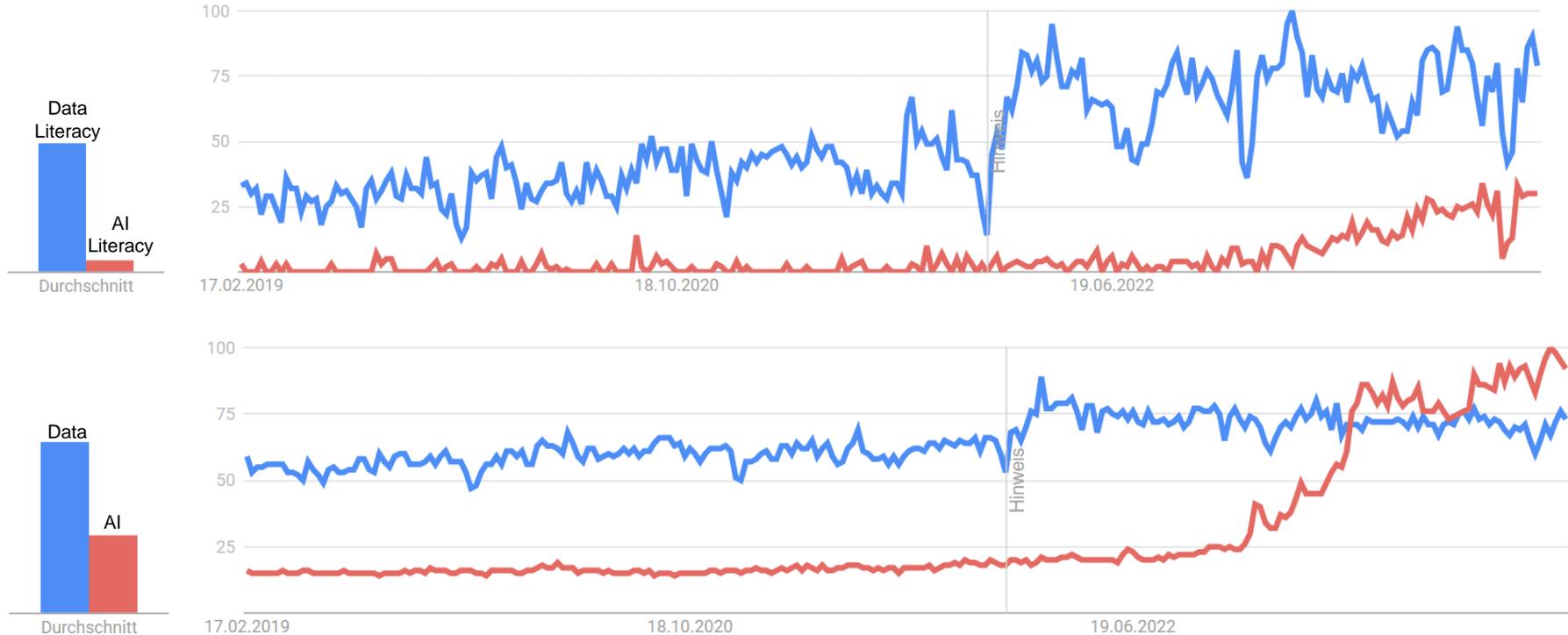
- enables individuals to **critically evaluate** AI technologies;
- **communicate and collaborate effectively** with AI;
- and **use AI as a tool** online, at home, and in the workplace.”



Bildquelle: ChatGPT 4

Suchinteresse Data vs. AI (Literacy)

Google Trends: weltweites Suchinteresse; Zeitraum: letzte 5 Jahre; 100 entspricht höchster Beliebtheit zum Zeitpunkt X



AI Literacy – Zielgruppen

„Non-Tech Experts“

1. Schüler*innen ab Grundschule
2. Erwachsene: „Allgemeinbevölkerung“
3. Erwachsene: spezifische Berufsgruppen (z.B. medizinische Berufe)
4. Erwachsene: Higher Education (Studierende, selten: Lehrende)



Bildquelle: ChatGPT 4

Förderung von AI Literacy in D (Bsp.)

BMBF-Initiative „Förderung der Künstlichen Intelligenz in der Hochschulbildung“ (2021)

1. Maßnahmen zur Stärkung der KI-Kompetenzen bei Studien- und Qualifizierungsangeboten
2. Maßnahmen zur Verbesserung der Hochschulbildung durch den Einsatz von KI



Bildquelle: ChatGPT 4

AI Literacy – Kompetenzdimensionen I

Kompetenzen und Design-Empfehlungen nach Long und Magerko (2020)

- Systematische Literaturanalyse: Bezugsrahmen für weitere Forschung
- Extraktion von 17 Kompetenzdimensionen
- 15 Design-Empfehlungen für die Gestaltung von AI-Literacy Angeboten



Bildquelle: ChatGPT 4

AI Literacy – Kompetenzdimensionen I

Kompetenzdimensionen nach Long und Magerko (2020)

1. Recognize AI
2. Understanding Intelligence
3. Interdisciplinarity
4. General vs. Narrow
5. AI's Strength & Weaknesses
6. Imagine Future AI
7. Representations
8. Decision-Making
9. ML Steps
10. Human Role in AI
11. Data Literacy
12. Learning from Data
13. Critically Interpreting Data
14. Action & Reaction
15. Sensors
16. Ethics
17. Programmability

AI Literacy – Kompetenzdimensionen I

Design-Empfehlungen nach Long und Magerko (2020)

1. Explainability
2. Embodied Interactions
3. Contextualizing Data
4. Promote Transparency
5. Unveil Gradually
6. Opportunities to Program
7. Milestones
8. Critical Thinking
9. Identity, Values & Background
10. Support for Parents
11. Social Interaction
12. Leverage Learners' Interests
13. Acknowledging Preconceptions
14. New Perspectives
15. Low Barrier to Entry

AI Literacy – Kompetenzdimensionen II

EU: Ergänzung des “Digital Competence Framework for Citizens” (DigComp)

- A. What do AI systems do and what do they not do?
- B. How do AI systems work?
- C. When interacting with AI systems
- D. The challenges and ethics of AI
- E. Attitudes regarding human agency and control



The infographic is a vertical light blue rectangle containing three sections. Each section has a circular icon on the left and a title followed by bullet points on the right. The first section has an open book icon and is titled 'KNOWLEDGE'. The second section has a bicycle icon and is titled 'SKILLS'. The third section has a heart icon and is titled 'ATTITUDES'.

KNOWLEDGE

- To be aware of what AI systems do and what they do not do
- To understand the benefits, limitations and challenges of AI systems

SKILLS

- To use, interact and give feedback to AI systems as an end-user
- To configure, supervise and adapt AI systems (e.g. overwrite, tweak)

ATTITUDES

- Human agency and control
- Critical yet open attitude
- Ethical considerations of usage

Bildquelle: [DigComp 2.2](#)

AI Literacy – Kompetenzdimensionen III

SNAIL - Scale for the assessment of non-experts' AI literacy

- Technical Understanding
 - Bsp.: „I can explain how rule-based systems differ from machine learning systems.“
- Critical Appraisal
 - Bsp.: „I can identify ethical issues surrounding artificial intelligence.“
- Practical Application
 - Bsp.: „I can tell if the technologies I use are supported by artificial intelligence.“



Bildquelle: ChatGPT 4

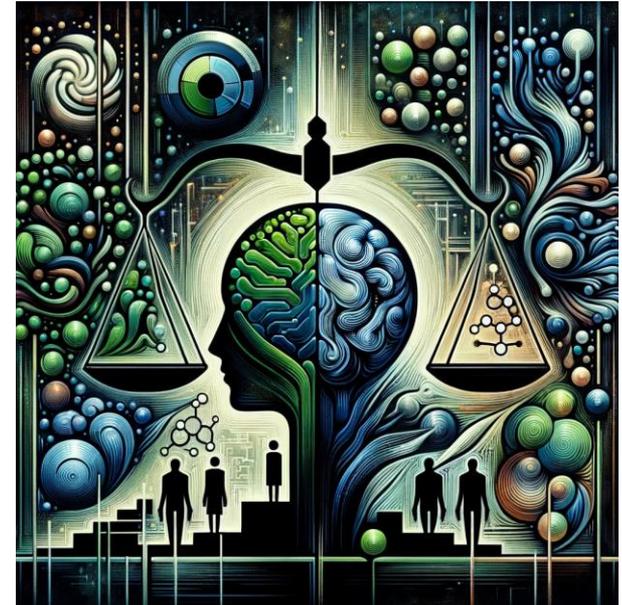
AI Literacy in Higher Education

3 zentrale Kompetenzbereiche

- Verständnis der technischen Grundlagen
- Kritische Reflexion: Chancen und Grenzen, ethische und rechtliche Aspekte
- Practical Skills (effektive Nutzung von Tools)

Zielgruppen an Hochschulen

- Studierende
- Lehrende
- Verwaltungsmitarbeiter*innen



Bildquelle: ChatGPT 4

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

ChatGPT 4 ▾



 ChatGPT



I've created a logo featuring the phrase "Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit," suitable for the end of a PowerPoint presentation. This design aims to convey gratitude and closure, incorporating elements that symbolize attention and appreciation in a modern and elegant style.



Prompt: Please create a logo for the words "Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit" for the end of a power point presentation.

Datum: 11.02.2024 / 19.25h

Engine: ChatGPT 4

Literaturverzeichnis

- Laupichler, M.C., Aster, A., Perschewski, J.-O. & Schleiss, J. (2023). Evaluating AI Courses: A Valid and Reliable Instrument for Assessing Artificial-Intelligence Learning through Comparative Self-Assessment. *Educ. Sci.* (13), 978. <https://doi.org/10.3390/educsci13100978>
- Long, D., & Magerko, B. (2020). What is AI literacy? Competencies and design considerations. In *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–16. <https://doi.org/10.1145/3313831.3376727>
- Nothelfer, A.-M., Rhein, B., Bata, K., Schmitz, A., Grieb-Viglaloro, C., Schönhals, E., Kläre, C., Gläser, C., Spree, U., Ameis, K., Dincer, D., Ekici, E., Hardering, H., Schwarz, T., Weinert, H., Kaliva, E., Piecha, J., Förstner, K. U., Schacht, J., ... Scharfenberg, C. (2023). *Stifterverband/datenkompetent: Erstveröffentlichung (v1.0.0) [Computer software]*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8375336>
- Schüller K., Busch P., Hindinger C. (2019) *Future Skills: Ein Framework für Data Literacy*. Zenodo. DOI: 10.5281/zenodo.3349865
- Ridsdale C., Rothwell J., Smit M., Ali-Hassan H., Bliemel M., Irvine D., Kelley D., Matwin S., Wuetherick B. (2015) *Strategies and Best Practices for Data Literacy Education Knowledge Synthesis Report*. DOI: 10.13140/RG.2.1.1922.5044