



From Data to AI Literacy

M. Koch, A. Schulz und J. Reinhardt

VERANSTALTET VON:



IM RAHMEN EINES PROJEKTES VON:



GEFÖRDERT VON:



Agenda und Referent*innen

#1. Data Literacy: Einführung und Praxisbeispiel

Maximilian Koch, Freie Universität Berlin, Arbeitsbereich E-Learning & E-Examinations

#2. KI-Grundbegriffe und -konzepte

Alexander Schulz, Universität Potsdam, Zentrum für IT und Medienmanagement

#3. AI Literacy: Kompetenzdimensionen

Jeelka Reinhardt, Freie Universität Berlin, Arbeitsbereich E-Learning & E-Examinations

#4. Fragen und Diskussion



Bildquelle: ChatGPT 4



Data Literacy: Einführung und Praxisbeispiel

Maximilian Koch, Freie Universität Berlin

Warum ist Data Literacy wichtig?

Steigende Datenverarbeitung & Datennutzung
→ steigender Bedarf an Datenkompetenzen

Perspektiven

- Allgemeinbevölkerung / mündige Bürger
- Arbeitswelt

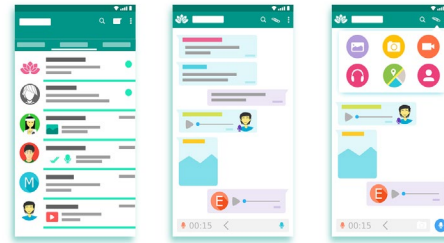


Bildquelle:
<https://www.cedis.fu-berlin.de/services/e-learning/dataliteracy/lehrvideos/index.html>

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

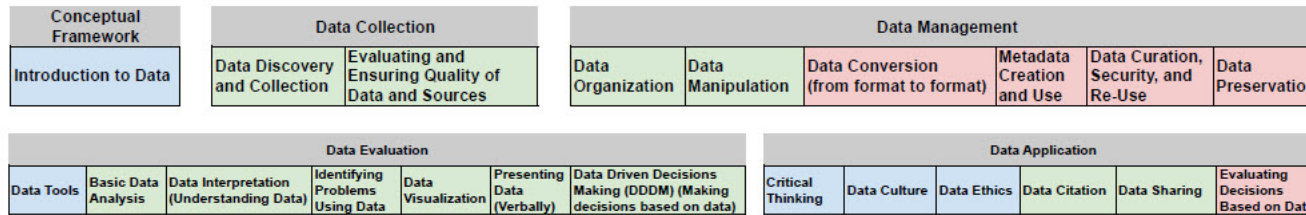
Quelle: <https://www.duden.de/rechtschreibung/Daten>



Bildquelle: pixabay.com

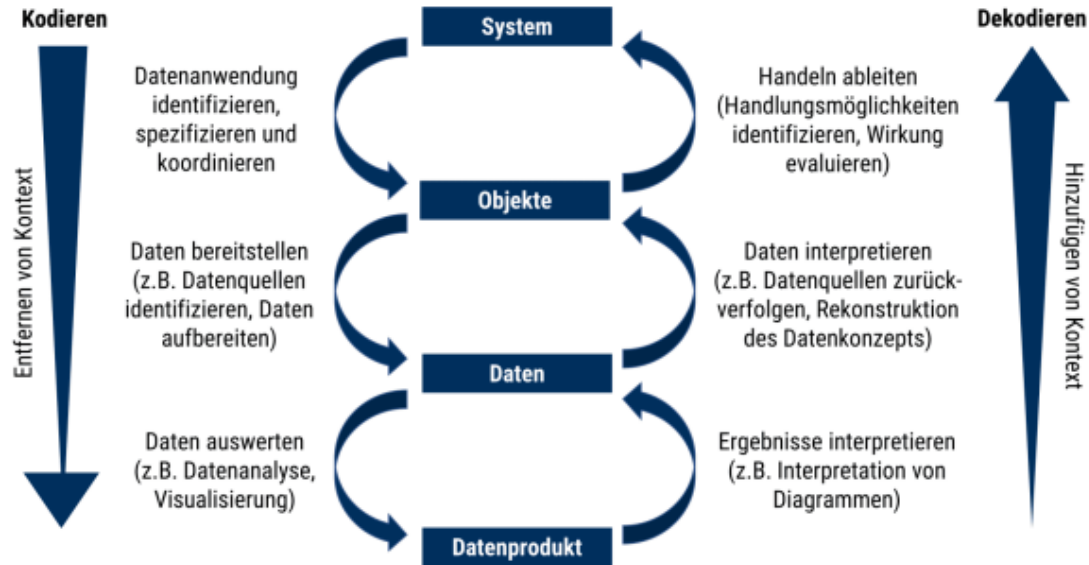
Data Literacy – Definition

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



„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



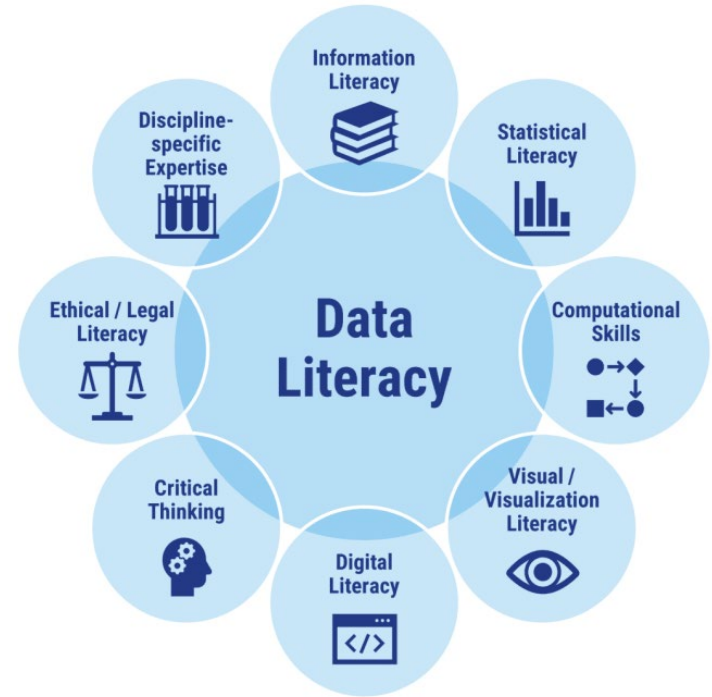
Bildquelle:

Prozessmodell der Datenwertschöpfung und Data-Literacy-Kompetenzen (modifiziert nach Schüller et al., 2019) Foto: Volker Schwartze

<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>

Beispiel: Lehre an der Freien Universität Berlin

ABV-Kurs: Data Literacy (2022)

- 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 Berlin

ABV-Kurs: Data Literacy & KI (2024)

- offen für alle BA-Studierende (außer Lehramt)

Curricular verankert: 5 CP

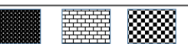
Themen

- Gesellschaft
- Datenverarbeitungszyklus
- Studium & Beruf

00 Data Literacy Perspektiven	01 Datenschutz	02 Künstliche Intelligenz	03 Natural Language Processing
04 LLMs und Prompting	05 Statistische Kennzahlen	06 Visualisierte Daten	07 Daten beschaffen
08 Daten explorieren	09 Daten analysieren	10 Daten kommunizieren	11 Data Literacy und KI im Job

Beispiel: Lehre an der Freien Universität Berlin

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



Kritische Beurteilung

p-hacker: Train your p-hacking skills!

Manual

Technical Details

New study

Now: p-hack!

Settings for initial data collection:

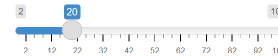
Name for experimental group

cola treatment

Name for control group

kontrolle

Initial # of participants in each group



Tests for each DV (full group)

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

Bildquelle1: <https://github.com/jobreu/data-literacy-seminar-21-22>

Bildquelle 2: <https://shinyapps.org/apps/p-hacker>

KI-Grundbegriffe und –Konzepte

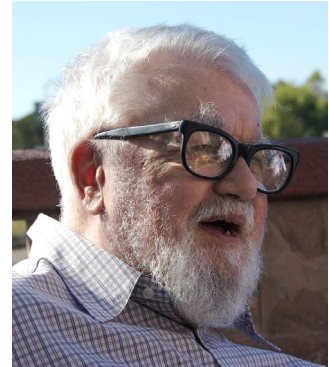
Alexander Schulz, Universität Potsdam

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>



Bildquelle: 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

Starke KI (Artificial General Intelligence - AGI)

- Hypothetisches KI-System mit Bewusstsein und kognitiven Funktionen ähnlich wie der Mensch (solche Systeme existieren derzeit nicht).

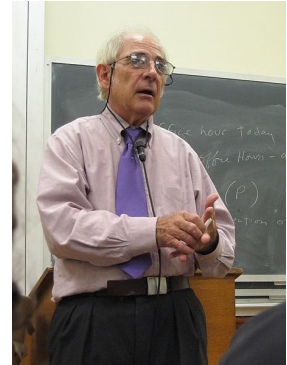
Searle (1980): „(...) the appropriately programmed computer really is a mind, in the sense that computers given the right programs can be literally said to understand and have other cognitive states.”

Schwache KI (Narrow AI)

- Begrenzung auf spezifische Aufgabe oder Problemfeld (Die meisten heutigen KI-Systeme, wie Sprachassistenten und Bilderkennungssysteme, fallen in diese Kategorie.)

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



Bildquelle: 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

Machine Learning (ML)

- Teilbereich der KI
- Ziel: Prediction (ohne dafür explizit programmiert worden zu sein)
- Vorgehen: aus Trainings-Daten lernen

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



Deep Learning (DL)

- Teilbereich von ML
- Basiert auf künstlichen *neuronalen* Netzen
- Ziel: Erkennung komplexe Muster in großen Datenmengen

Bildquelle: 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-Konzepte II

Strukturierte Daten

- Einträge in Datenbanken oder Tabellen
- *klar definierte* Datenformate
- leicht durchsuchbar

	A	B	C	D	E	F
1	#	Product	Description	# Items	Location	Price / EUR
2	1	Rucksack	Leicht, bequem, stylish und nachhaltig hergestellt.	15	Uni Shop / Neues Palais	32,90
3	2	Weekender	Navy blue Weekender, Fair Trade Organic Cotton.	9	Uni Shop / Neues Palais	22,50
4	3	Beutel	Biobaumwollbeutel in klassischem Design	4	Uni Shop / Neues Palais	4,90
5	4	6-in-1-Pen	Pen, Touchpen, Stand, Cleaner, NFC, Screwdriver	24	Uni Shop / Neues Palais	3,50

Unstrukturierte Daten

- Texte, Bilder oder Videos
- *kein vordefiniertes* Datenformat
- Unstrukturierte Daten müssen zur Verarbeitung in strukturierte Daten (z.B. mittels Natural Language Processing) verwandelt werden.

313. Voltaire an den Kronprinzen.

Paris, 26. August 1736.

Königliche Hoheit, der mußte gefühllos sein, den der Brief, mit dem Ew. Kgl. Hoheit mich zu beehren geruhten, nicht unendlich rührte. Meine Eigenliebe war dadurch nur zu sehr geschmeichelt, aber die Menschenliebe, die ich stets im Herzen trage und die, ich wage es zu behaupten, der Grundzug meines Charakters ist, hat mir eine tausendmal reinere Freude verursacht, als ich sah, daß die Welt einen Fürsten besitzt, der menschlich denkt, einen fürstlichen Philosophen, der die Menschen glücklich machen wird. Lassen Sie mich Ihnen sagen, daß alle Erdbewohner es Ihnen danken müssen, daß Sie sich die Mühe nehmen, in einer Seele, die zum Herrschen und Befehlen bestimmt ist, die wahre Philosophie zu pflegen. Glauben Sie mir, die wahrhaft guten Könige haben stets begonnen wie Sie; sie unterrichteten sich, lernten die Menschen kennen, die Wahrheit lieben, Aberglauben und Verfolgung verabscheuen. Jeder Fürst, der so denkt, vermag in seinen Staaten das goldene Zeitalter heraufzuzaubern. Warum aber streben so wenige Fürsten nach diesem Ziel? Sie fühlen es, Hoheit; diese Fürsten denken mehr an die Königswürde als an die Menschheit. Sie aber tun das Gegenteil. Glauben Sie, wenn nicht eines Tages der Tumult der Geschäfte, die Bosheit der Menschen einen so herrlichen Charakter verändern, werden all Ihre Völker Sie anbeten, und die ganze Welt wird Sie lieben.

Quelle: <https://www.projekt-gutenberg.org/voltaire/voltbrie/chap004.html>

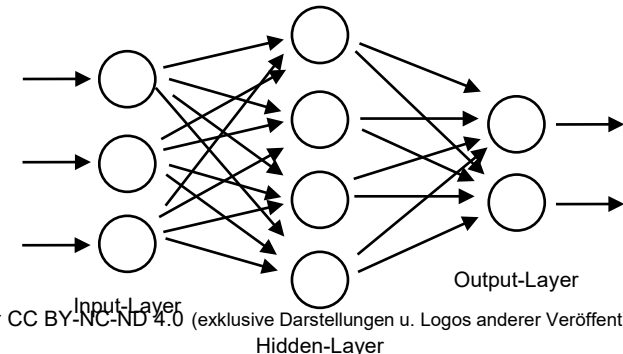
KI-Konzepte III

Algorithmen

- Schritt-für-Schritt-Anweisungen
- Werden von KI-Systemen verwendet, um Aufgaben zu lösen bzw. Entscheidungen zu treffen.

Künstliche Neuronale Netze (KNN)

- engl. „artificial neural network“ (ANN)
- Funktionsweise ähnelt dem menschlichen Gehirn (Schichten von Knoten)
- Grundlage für Deep Learning (DL)



KI-Konzepte IV

Natural Language Processing (NLP)

- Teilbereich der KI und der Computerlinguistik
- Analysieren, „Verstehen“ und Einordnen der menschlichen Sprache
- Sprache = unstrukturierte Daten

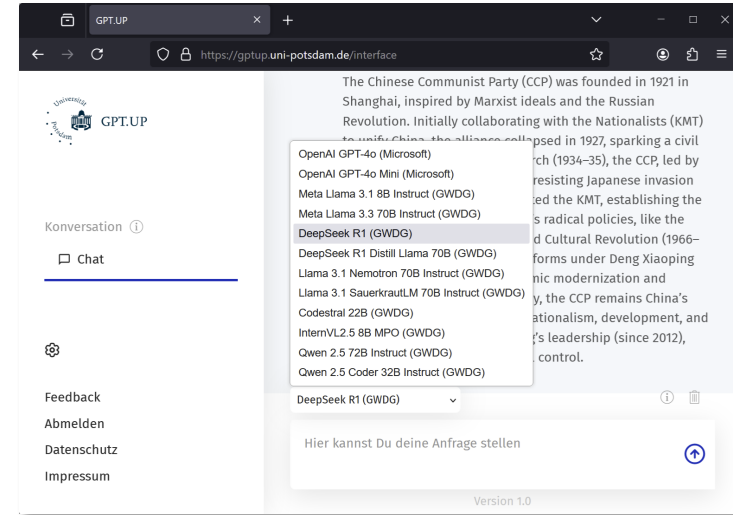
Natural Language Generation (NLG)

- Teilbereich der KI und der Computerlinguistik
- Erzeugung von menschenähnlicher Sprache (aus strukturierten Daten)

KI-Grundbegriffe III

Large Language Model (LLM)

- Dt. „großes Sprachmodell“
- Konzipiert für NLP und NLG
- Computerlinguistisches Wahrscheinlichkeitsmodell
- fehleranfällig u.a. qua Halluzination und Bias
- Ansteuerung z.B. via Prompt



KI-Grundbegriffe IV

Prompt Engineering

- Erstellen von Anweisungen („Prompts“) in natürlicher Sprache, die von einem Sprachmodell ausgeführt werden soll.
- Ziel: das Sprachmodell zum Erzeugen des bestmöglichen Outputs zu bewegen



KI-Beispiele

Apple Siri, Amazon Alexa	• Spracherkennung, Sprachverarbeitung und Spracherzeugung
Google Maps	• Analyse der Verkehrsinformationen in Echtzeit • Berechnen optimaler Routen • Automatische Analyse von Satellitenbildern
Netflix, Spotify	• Analyse des Nutzerverhaltens • Personalisierte Empfehlungen
Spamfilter	• Mithilfe von ML • Jede als Spam gekennzeichnete Mail dient zum Training
ChatGPT	• Spracherkennung, -verarbeitung und -erzeugung (incl. Audio-Transkription) • Bilderkennung, -verarbeitung und -erzeugung



AI Literacy: Kompetenzbereiche

Jeelka Reinhardt, Freie Universität Berlin

AI Literacy – Definition

Häufig referenzierte Definition von Long & Magerko

“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.”

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>



Bildquelle: ChatGPT 4

AI Literacy – Zielgruppen

„Non-Tech Experts“

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



Bildquelle: ChatGPT 4

Förderung von AI Literacy in der Hochschullehre (Bsp.)

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

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

Stiftung Innovation in der Hochschullehre und das Netzwerk Landeseinrichtungen für digitale Hochschullehre (2023/24)

- KI-bezogene Qualifizierungs- und Unterstützungsangebote für die Hochschullehre



Bildquelle: ChatGPT 4

AI Literacy – Kompetenzdimensionen I

Kompetenzen und Design-Empfehlungen nach Long und Magerko

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

vgl. Long & Magerko (2020)



Bildquelle: ChatGPT 4

AI Literacy – Kompetenzdimensionen I

Kompetenzdimensionen nach Long und Magerko

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

AI Literacy – Kompetenzdimensionen II

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

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

European Commission (2022)



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.“

vgl. Laupichler et al. (2023)



Bildquelle: ChatGPT 4

AI Literacy – Kompetenzdimensionen III

A systematic review of AI literacy scales

- Identifikation von 16 verschiedenen KI-Literacy-Skalen, von denen die meisten auf Selbsteinschätzungen basieren
- Die meisten Skalen zeigen eine gute strukturelle Validität und interne Konsistenz, jedoch fehlen oft Tests zur Inhaltsvalidität, Reliabilität und Konstruktvalidität. Keine der Skalen wurde auf kulturelle Unterschiede oder Messfehler geprüft.



Bildquelle: ChatGPT 4

Lintner, T. A systematic review of AI literacy scales. npj Sci. Learn. 9, 50 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41539-024-00264-4>

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
- Verwaltungsmitarbeitende



Bildquelle: ChatGPT 4

AI Act (KI-VO) Art. 4: KI-Kompetenz

Seit dem 2. Februar 2025 gilt:

„Die Anbieter und Betreiber von KI-Systemen ergreifen Maßnahmen, um nach besten Kräften sicherzustellen, dass ihr Personal und andere Personen, die in ihrem Auftrag mit dem Betrieb und der Nutzung von KI-Systemen befasst sind, über ein ausreichendes Maß an KI-Kompetenz verfügen, wobei ihre technischen Kenntnisse, ihre Erfahrung, ihre Ausbildung und Schulung und der Kontext, in dem die KI-Systeme eingesetzt werden sollen, sowie die Personen oder Personengruppen, bei denen die KI-Systeme eingesetzt werden sollen, zu berücksichtigen sind.

<https://ai-act-law.eu/de/artikel/4/>



Bildquelle: ChatGPT 4o

AI Act (KI-VO) Art. 4: Offene Fragen

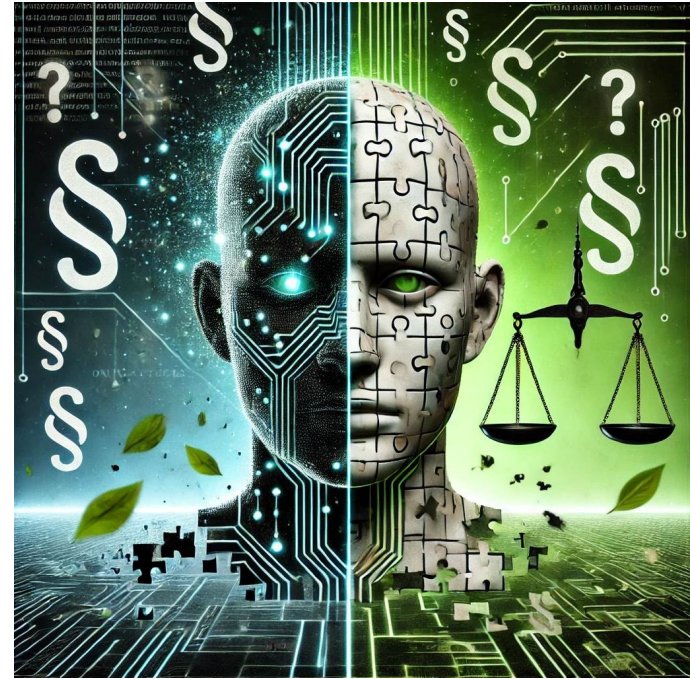
Angemessenheit der Maßnahmen

- Welche Maßnahmenformate sind geeignet und welchen Umfang müssen sie haben?
- Reicht ein Fortbildungsangebot aus?
- Wann vermitteln Maßnahmen „nach besten Kräften“ ein „ausreichendes“ Maß an KI-Kompetenz?

Weitere offene Fragen

- Wann ist eine Hochschule Anbieter oder Betreiber von KI? Z.B. wenn sie ihren Mitgliedern einen zentralen Zugang zu KI bietet?

vgl. <https://ki-edu-nrw.ruhr-uni-bochum.de/ki-verordnung/rechtsklaerung/>



Bildquelle: ChatGPT 4o

Literatur

- European Commission (2022). Joint Research Centre, Vuorikari, R., Kluzer, S. and Punie, Y., DigComp 2.2, The Digital Competence framework for citizens – With new examples of knowledge, skills and attitudes, Publications Office of the European Union, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/115376>
- 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>
- Lintner, T. A systematic review of AI literacy scales. npj Sci. Learn. 9, 50 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41539-024-00264-4>
- 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

Vielen Dank!

Maximilian Koch
maximilian.koch@fu-berlin.de

Jeelka Reinhardt
jeelka.reinhardt@fu-berlin.de

Alexander Schulz
zim-leitung@uni-potsdam.de

Freie Universität
Lehren, Lernen und Prüfen mit
Künstlicher Intelligenz
ki@fu-berlin.de

AI Week: Organisatorisches
e-teaching@cedis.fu-berlin.de

AIQualify - Qualifizierung zu Künstlicher Intelligenz in der Hochschullehre

Koordination und Kontakt
Freie Universität Berlin
FUB-IT. Lehre, Studium, Forschung (ex-CeDiS)
E-Learning und E-Examinations (EEE)
Innestr. 24, D-14195 Berlin
e-teaching@cedis.fu-berlin.de
<https://www.cedis.fu-berlin.de/nel-ki>

VERANSTALTET VON:



IM RAHMEN EINES PROJEKTES VON:



GEFÖRDERT VON:

