

# Data Literacy: Kompetenzrahmen für Hochschulen

Annika Bush, Birte de Gruisbourne, Tobias Matzner, Christian Schulz<sup>1</sup>

Gesellschaftlicher und technischer Wandel erfordert neue Kompetenzen. In einer zunehmend datengetriebenen Welt betrifft diese Ausweitung nicht mehr nur Expert:innen, sondern uns alle. Auf diese Dringlichkeit, Menschen digitale Teilhabe durch Wissen und Können zu ermöglichen, zielt auch die Charta Digitale Bildung mit einer Vielzahl an Unterzeichner:innen aus Politik, Wirtschaft und Bildung ab. Es geht um: „Urteilsfähigkeit, Kreativität, Selbstbestimmtheit, Gestaltungsfähigkeit, Verantwortungsbewusstsein und Chancen der Teilhabe am Gesellschafts- und Arbeitsleben [...]“.<sup>2</sup> Um an einer digitalen und damit auch auf Daten basierenden Welt teilhaben zu können, ist auch Data Literacy als Kompetenzfeld unerlässlich. Ein gekonnter Umgang mit, aber auch Wissen über Daten in ihren unterschiedlichen Anwendungs- und Wirkungsbereichen, erscheint als Bürger:innenkompetenz unumgänglich. Um dieses Kompetenzfeld zu erfassen sind mittlerweile eine Vielzahl von Kompetenzrahmen erstellt worden, die auf unterschiedliche Weise versuchen zu gliedern, was in einer datengetriebenen Welt gekonnt werden muss.<sup>3</sup> Im Folgenden schlagen wir einen Kompetenzrahmen vor, der:

- spezifisch auf die Anforderungen an Hochschulen ausgerichtet ist
- Kompetenzen nicht nur in Bezug auf Studienfächer oder Tätigkeitsbereiche denkt (Employability), sondern auch in Bezug auf Fähigkeiten und Fertigkeiten für Hochschulabsolvent:innen als Bürger:innen einer Datengesellschaft (Citizenship)

## Kompetenz und Literacy

Seit Einführung der deutschlandweiten *Bildungsstandards* 2004 werden nicht mehr wissens- sondern kompetenzorientierte Curricula verfolgt. Dies ist mittlerweile nicht mehr nur in Schulen, sondern auch in Hochschulen und der außerschulischen Bildung der Fall. Auch international hat dieser Wandel in den letzten Jahrzehnten stattgefunden und es gibt heutzutage zahlreiche sogenannte „Literacies“ (engl. = Bildung / Lese- und Schreibfähigkeit; z.B. Ethical Literacy, Science Literacy, Statistical Literacy), die jeweils mehrere Kompetenzen in sich bündeln.

Kompetenzen werden von Franz Weinert (2014) definiert als „die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit

1 Das vorliegende Arbeitspapier ist Teil des Projekts Data Literacy Skills @OWL (DaLiS@OWL) gefördert vom MKW NRW, Förderlinie "Data Literacy Education.NRW" der landesweiten Digitalisierungsinitiative mit der DH.NRW.

2 <https://charta-digitale-bildung.de/> (Letzter Zugriff 19.01.2021).

3 Es liegen bereits unterschiedliche, sich in vielen Aspekten überschneidende Kompetenzrahmen für Data-Literacy vor. Allerdings sind diese oft sehr kleinteilig und nicht speziell an Hochschulen gerichtet.

Vgl. bspw.: Schüller, K., Busch, P., Hindinger, C. (2019). Future Skills: Ein Framework für Data Literacy – Kompetenzrahmen und Forschungsbericht. Arbeitspapier Nr. 47. Berlin: Hochschulforum Digitalisierung. DOI: 10.5281/zenodo.3349865 oder Ridsdale, C., Rothwell, J., Smit, M., Ali-Hassan, H., Bliemel, M., Irvine, D. et al. (2015). Strategies and Best Practices for Data Literacy Education: Knowledge Synthesis Report. Report. Verfügbar unter: <https://doi.org/info:doi/10.13140/RG.2.1.1922.5044>. Für einen Überblick: Hachmeister, N.; Weiß, K.; Theiß, J.; Decker, R. Balancing Plurality and Educational Essence: Higher Education Between Data-Competent Professionals and Data Self-Empowered Citizens. Data 2021,6, 10. <https://doi.org/10.3390/data6020010>.

verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Bereitschaften und Fähigkeiten, um die Problemlösungen in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“ (S. 27f.). In dieser Definition finden sich zwei wichtige Merkmale von Kompetenz: Wissen und Können. Das Wissen umfasst das Reproduzieren gelernter Inhalte, während das Können für die Bewältigung von Anwendungssituationen entscheidend ist (Lersch 2013). Auch das Wollen ist im Sinne der „Bereitschaft“ ein wichtiger Faktor, um Kompetenzen umzusetzen. Kompetenzorientiertes Lernen ist folglich nicht nur auf die Aneignung neuen Fachwissens ausgerichtet. Zwar ist dies ein nicht unerheblicher Teil, kann aber ohne das Können und Wollen nicht für sich bestehen bleiben. Lernende sollen nicht nur Wissen abrufen, sondern auch Zusammenhänge herstellen und ihre erlernten Fähigkeiten und Fertigkeiten in neuen Situationen anwenden. Dazu gehört unweigerlich, dass diese neuen Situationen analysiert werden und hinsichtlich des für die Lösung neuer Probleme notwendige Wissen und Handeln gezielt ausgewählt werden kann.

Der vorliegende Kompetenzrahmen ist auf die kategorisierte Aneignung zu Kompetenzen rund um Daten ausgerichtet. In erster Linie ist das Konzept für Hochschulen gedacht, gleichzeitig wurde es so allgemein und flexibel formuliert, dass man es auch auf außerschulische Bildungssituationen übertragen kann.

## Daten und Literacy

Wer über Data Literacy nachdenkt, sollte zuerst verstehen, was Daten sind. Auch wenn alle den Begriff kennen und irgendwie verstehen, beschreibt er auch eine Leerstelle, die je nach (Fach-)Zugang unterschiedlich gefüllt wird. Dies können qualitative oder quantitative Daten sein, an die viele zunächst denken, aber auch Bilder oder Musik. Daten sind ein Material, das der eigenen Forschung bzw. Entscheidungsfindung zu Grunde gelegt wird, können aber auch selbst Gegenstand von Forschung sein. Wenn hier also von Data Literacy gesprochen wird, ist es notwendig einen kurzen Überblick darüber zu geben, wie Daten hier verstanden werden. Gemeinhin gelten Daten als Abstraktionen und häufig auch Repräsentationen von Realität. Aber auf welche Weise findet diese Abstraktion statt? Was wird wovon abstrahiert und ab wann sind die Abstraktionen Daten? In welchem Verhältnis stehen sie zur Realität? Was bilden sie ab? Oder bilden sie nicht nur ab, sondern produzieren Realität? Wenn Daten als Abstraktionen verstanden werden, dann nicht als solche, die die Welt bloß repräsentieren, sondern unser Verständnis der Welt konstruieren und auf sie wirken. Damit wirken sie bereits im Prozess dieser Abstraktion auf diesen Gegenstand zurück und formen unser Nachdenken darüber. Das Projekt schließt an eine Vielzahl von Wissenschaftstheoretischen und -geschichtlichen Arbeiten an, die zeigen, dass Daten die Welt nicht bloß repräsentieren, sondern unser Verständnis der Welt konstruieren und auf sie wirken.<sup>4</sup>

Data Literacy beinhaltet, die Verhältnisse zu kennen und zu verstehen, in denen Daten zu ihrer Umgebung stehen, und deren Erhebungs- und Verarbeitungskontexte mitdenken zu können. Dabei geht nicht nur um eine Kontextualisierung von Daten in einer kritischen Datenanalyse, die versucht, sich dem betrachteten Phänomen so gut wie möglich anzunähern. Vielmehr gilt es auch die Funktion von Daten als Daten zu berücksichtigen. Daniel Rosenberg nennt diese Funktion „rhetorisch“: In Argumenten gelten Daten als etwas, das gegeben ist und Fakten belegen oder widerlegen kann. Sie erlangen ihre Bedeutung erst durch die

4 Vgl. z.B.: Daston 2007 oder Gitelman & Jackson 2013.

Argumente, für die sie herangezogen werden und sind aus sich heraus nicht wahr oder falsch, sondern einfach Daten (vgl. Rosenberg 2013).

Mitunter wirkt aber schon die Tatsache, dass man sich auf Daten bezieht oder Zugang zu Daten hat als Argument, unabhängig davon, was die Daten aussagen. Dass der Feed von Twitter oder Facebook auf Daten basiert, ist wichtig, auch ohne diese Daten zu kennen. Manche Unternehmen sind an der Börse sehr viel Geld wert, weil sie Daten besitzen, ohne dass diejenigen, die mit ihnen handeln, sie kennen. Daten zu haben, zu sammeln und erheben zu können sind deshalb auch potentielle Nutzungsweisen oder Nutzungsversprechen – nicht nur Aussagen über die Welt. Annahmen, dass mehr Daten an sich mehr Objektivität oder Wahrheit bedeuten (vgl. Bowker 2013), verkennen diesen funktionalen Charakter. Vielmehr sind sie von ihrer Erhebung, über die Verarbeitung bis hin zum fertigen Datenprodukt nur als Verhältnisse zu denken. Das stellt die Annahme in Frage, es gäbe so etwas wie an sich neutrale „Rohdaten“, denn trotz ihrer Etymologie, als das, was gegeben ist, müssen Daten zunächst erhoben werden und sind nicht einfach vorhanden. Die Erhebung selbst ist aber schon ein „Zubereitungsprozess“, der durch Entscheidungen, aber auch normative, rechtliche und gesellschaftliche Rahmungen beeinflusst wird (Gitelman und Jackson 2013, Kitchin 2014).

Dieses dynamische Verhältnis lässt sich beispielsweise am bekannten COVID-19-Dashboard des Robert Koch-Instituts nachvollziehen.<sup>5</sup> Das Einspeisen der von den Gesundheitsämtern täglich übermittelten Fallzahlen produziert Darstellungen der Realität. Die verschiedenen Visualisierungsalgorithmen und die darauf angepassten interaktiven Interface-Elemente haben konkrete Auswirkungen auf politisches Handeln und individuelle Alltagsentscheidungen. Damit dies möglichst gut gelingt, müssen die sich jeden Tag ändernden Voraussetzungen (Anzahl der Tests, Positivrate usw.) und Erhebungskontexte (Zeitpunkt der Datenerfassung, Trends zur Inzidenz etc.) mitberücksichtigt und sichergestellt werden, dass alle Daten die entsprechenden Standards erfüllen. Es ist zudem notwendig, auf die Erhebungskontexte hinzuweisen, also ob die Daten etwa am Wochenende erhoben wurden und deshalb vielleicht nicht vollständig sind, weil nicht alle Gesundheitsämter Daten weiterleiten usw. Da aus diesen Daten nicht weniger als der Verlauf einer Pandemie und darauf ausgerichtete politische Entscheidungen abgeleitet werden, ist hier besondere Sorgfalt geboten. Als regelmäßige „Wasserstandsmelder“ wirken die Zahlen, weil sie Grundlagen politischer Entscheidungen sind, somit auf die Menschen und das, obwohl im Prozess der Erhebung und Verarbeitung unterschiedliche Unsicherheiten bestehen bleiben. Über diese statistischen Sorgfaltspflichten hinaus, verweist das Dashboard aber immer auch auf politische Entscheidungen darüber, welche Kennzahlen und welche Grenzwerte man z.B. aufgrund welcher Strategie im Pandemie-Management annimmt (z.B. No-Covid, Zero-Covid oder Flatten the Curve). Über diese ganzen Variablen und Entscheidungen müssen sich dann, neben den politischen Entscheidungsträger:innen, auch Journalist:innen im Klaren sein, wenn sie die Informationen als Vermittler:innen in die breitere Öffentlichkeit kommunizieren, die von allen Menschen richtig verstanden werden sollen.

Aus der Kontextgebundenheit und Performativität von Daten folgt also nicht zwangsläufig, dass sie Realität verfälschen oder wir uns mit einem Relativismus abfinden müssen. Es kann durchaus von Wahrheit und Wissen über die Welt gesprochen werden, welche wir mit Hilfe von Datenerhebungen und -analysen über die Welt gewinnen. Dieses Wissen ist aber – wie jedes Wissen – situiert (Haraway 1988), historisch-kulturell eingebettet, sowie medientechnisch vermittelt. Diese Situietheit ist je nach Quelle, Form, Erhebungs- und Verarbeitungspraktiken der Daten spezifisch. Entsprechend bedeutet Data Literacy immer auch mit solchem situierten Wissen umzugehen.

5 Vgl. corona.rki.de (letzter Zugriff 20.01.2021).

## Data-Literacy für wen?

Erst in ihren kontextualisierten Zusammenhängen sind gut erhobene und analysierte Daten dann statistische Abstraktionen (immer im Plural), die eine bestmögliche Annäherung an die sie betrachtenden Phänomene darstellen. Daher gehören zu Data Literacy neben dieser Fähigkeit zur Reflexion gesellschaftlicher Wechselwirkungen auch analytische und gestalterische Fähigkeiten im Umgang mit Daten von ihrer Erhebung, über ihre Verarbeitung bis zu ihrer Analyse und Kommunikation. In ihrer Komplexität ist Data Literacy Voraussetzung für ein adäquates Verständnis einer zunehmend durch Digitalisierung geprägten Welt, unterstützt demokratische Prozesse und hilft bei einem bewussten Umgang mit den uns umgebenden Technologien. Mit dem Beherrschen der Sprache der Daten („speak data“; D'Ignazio 2017: 15), eröffnen sich also auch Möglichkeiten der Teilhabe.<sup>6</sup>

Hier lohnt es sich allerdings, unterschiedliche Zielgruppen zu differenzieren. Ein grundlegendes Verständnis von Daten und ihrer Bedeutung in Demokratien erscheint für alle unerlässlich, bilden Daten doch regelmäßig die Basis für politische Entscheidungen und liegen vielen unserer alltäglichen medientechnischen Praktiken zu Grunde. Hier kann Data Literacy auch heißen, einzig die Bedeutung von Daten in ihren gesellschaftlichen Kontexten zu verstehen und damit eine kritisch-konstruktive Haltung gegenüber datengetriebenen Argumenten einzunehmen. Als allgemeine Bürger:innenkompetenz reichen, neben diesem Grundverständnis, Lesekompetenzen aus. Die Fähigkeit selbst Daten zu verarbeiten und zu erheben ist dafür nicht erforderlich. Indem, wie u.a. in manchen Kompetenzrahmen zur Data Literacy gefordert, von allen Bürger:innen auch technische Fähigkeiten, wie Datenanalyse und -erhebung erwartet werden<sup>7</sup>, werden Individuen für Dinge verantwortlich gemacht, die beispielsweise in staatlicher oder unternehmerischer Verantwortung liegen sollten. So geht beispielsweise die Annahme man müsse WhatsApp und Facebook ja nicht nutzen und gebe seine Daten so freiwillig preis, an der Lebensrealität vieler Menschen vorbei. Darin liegt nicht nur die Gefahr einer Überforderung der Einzelnen, sondern implizit auch eine Verschiebung staatlicher Fürsorgepflichten, zumal ein vollständiges Verständnis der eigenen Position in der digitalen und datengetriebenen Welt schon aus strukturellen Gründen gar nicht möglich ist. Hier bedeutet Teilhabe nicht die Fähigkeit Datenanalysen bis ins Letzte selbstständig zu hinterfragen und zu prüfen, um für sich Entscheidungen und Handlungen daraus abzuleiten, sondern (staatliche oder unternehmerische) Verantwortung einzufordern und Grenzen zu kennen. Das spricht nicht gegen Empowerment durch Data Literacy Skills, sondern zeigt, wie relevant Data Literacy auch als epistemische Kompetenz ist (vgl. Hachtmeister et al. 2021).

An Hochschulabsolvent:innen aller Fächer werden in ihren unterschiedlichen Berufsfeldern hingegen weitergehende Anforderungen im Umgang mit Daten und Datenprodukten gestellt. Die hier erforderlichen Kompetenzen liegen oft zwischen oben genannten basalen Bürger:innenkompetenzen und dem Spezialwissen, das in entsprechenden datennahen Studiengängen vermittelt wird. Insofern steht Data Literacy für Studierende auch in einer Spannung zwischen Employability, also der Fähigkeit Gelerntes im Berufsleben gewinnbringend einzusetzen, und der Perspektive der Citizenship, also der demokratischen Teilhabe und

6 Vgl. D'Ignazio 2017, S. 6: „Working with data is an increasingly powerful way of making knowledge claims about the world. There is, however, a growing gap between those who can work effectively with data and those who cannot.“

7 Beispielsweise im HfD-Workingpaper 53: S.7: „data literacy for the responsible citizen“ – auch wenn hier „rather low competence levels“ angestrebt werden, ist Verantwortung dennoch Leitbild. Hierbei handelt es sich oft um implizite Verschiebungen von Verantwortung, die durch solche Formulierungen forciert werden. Ähnlich anspruchsvoll auch der Begriff der Data Agency in Tedre et al 2020.

Mitbestimmung, die durch Datenbewusstsein (vgl. Höper & Schulte 2021) und Data Literacy Skills gestärkt werden. Insgesamt ist Data Literacy nicht als abgespeckte Version von Data Science zu verstehen, sondern beschreibt eher eine Kompetenz kritisch mit Daten, Datenprodukten umgehen zu können und die eigenen Grenzen zu kennen. Data Literacy, wie wir sie hier verstehen, bezeichnet somit eine kritische Datenkompetenz im Feld ganz unterschiedlicher Formen von Daten und dem Umgang mit ihnen.

## Der Kompetenzrahmen

Der Kompetenzrahmen für Hochschulen begibt sich auf genau diese mittlere Ebene zwischen Data Literacy als basaler Bürger:innenkompetenz und den Anforderungen, die an Hochschulabsolvent:innen in ihren eigenen Fächern, aber auch darüber hinaus gestellt werden, um einerseits bereits bestehende Lehrveranstaltungen an Hochschulen einordnen und Erlerntes in Hinblick auf Data Literacy bestätigen und zertifizieren zu können, andererseits aber auch um aufzuzeigen, welche datenspezifischen Kompetenzen zukünftig von Hochschulabsolvent:innen gefordert sein werden.

Die Hauptorientierung bildet das „Frankfurt-Dreieck“, das als Konzeptpapier zu Bildung in der digital vernetzten Welt von Vertreter:innen aus Informatik, Informatikdidaktik, Medienpädagogik und Medienwissenschaft erstellt wurde.<sup>8</sup> Wir übernehmen hier die zunächst abstrakte Dreiteilung der Perspektiven, in Form der drei Inhaltsfelder *Lesen & Verstehen*, *Reflexion* und *Gestaltung*, die im Umgang mit medientechnischen Phänomenen zentral sind und spezifizieren sie als Anforderungen der Data Literacy.

Ziel sowohl des Frankfurt-Dreiecks, als auch des vorliegenden Kompetenzrahmens ist, Daten in ihrer technischen Komplexität und ihren gesellschaftlichen und kulturellen Wechselwirkungen verstehen und gestalten zu können. Wir teilen die Annahme, „dass die Digitalisierung in den heutigen Gesellschaften die Kultur, die Infrastruktur und entsprechend die weitere Technologieentwicklung wesentlich mitprägt und sprechen daher vom digitalen Wandel. Die Teilhabe an politischen, kulturellen und ökonomischen Prozessen innerhalb der Gesellschaft setzt Fähigkeiten im Umgang mit und zum *Lesen & Verstehen*, zur *Reflexion* und *Gestaltung* von digitalen Artefakten voraus.“<sup>9</sup> Daraus folgt dann aber, dass Data Literacy an der Hochschule in allen Fächern eine Rolle spielt. Sie ist nicht nur in Informatik, Statistik und quantitativer Forschung beheimatet, sondern genauso in Geistes- und Kulturwissenschaften verankert. Dies zeigt sich nicht nur in der Verbreitung digitaler Methoden beispielsweise in den Digital Humanities, sondern umfasst auch die sozio-technischen, kulturellen und politischen Fragen, die für diese Fächer typisch sind.

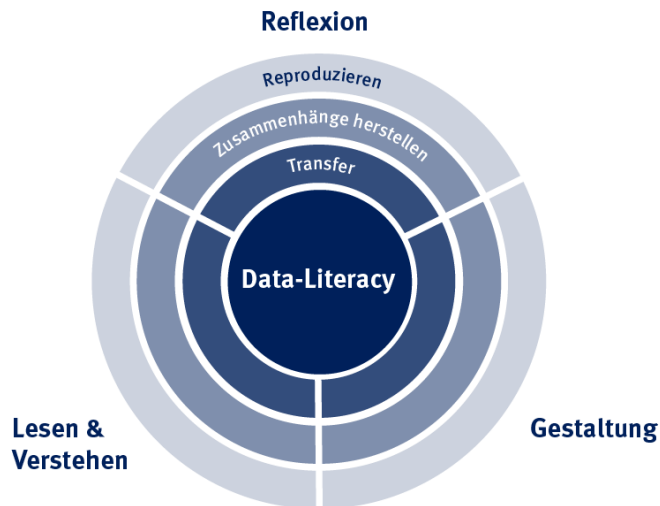
Zentral für das hier vorgeschlagene Verständnis von Data Literacy ist, dass Daten, ob nun im Moment ihrer Erhebung, der Verarbeitung und Visualisierung oder ihrer Rezeption, immer in sozio-technische Zusammenhänge eingebettet sind, von diesen geprägt werden und diese wiederum prägen. Insofern muss Data Literacy perspektivisch über ein Beherrschen gängiger datenbasierter quantitativer oder qualitativer Methoden oder rechtlicher Rahmenbedingungen hinaus, Daten als gesellschaftliches Phänomen in seinen verschiedenen Verwicklungen verstehen. Wenn Data Literacy als Bürger:innen-Kompetenz gedacht wird, erscheint ein Verständnis der Bedeutung und Bedeutsamkeit von Daten bisweilen relevanter, als das bloße Wissen über Methoden. Wenn hier aber ein Fokus auf der reflexiven Ebene liegt, heißt das nicht, dass die Reflexion ganz ohne analytische Fähigkeiten auskommen kann. Insofern sind alle im Anschluss dargestellten Inhaltsfelder ineinander verschränkt und der idealen datenliteraten Hochschulabsolvent:in gelingt es, aus der

8 Brinda et al. (2019): Frankfurt-Dreieck zur Bildung in einer digital vernetzten Welt. Das Frankfurt-Dreieck bildet auch die Grundlage für die o.g. Charta Digitale Bildung.

9 Ebd. S. 2.

Verknüpfung der unterschiedlichen Felder ein adäquates Verständnis der ihr vorliegenden Datenphänomene zu erlangen.

In Anschluss an die Perspektiven des Frankfurt-Dreiecks haben wir drei zunächst sehr breit angelegte Kompetenzen für Data Literacy benannt: *Lesen & Verstehen*, *Reflexion* und *Gestaltung*. Für jede Kompetenz wurden drei unterschiedliche Anforderungsbereiche benannt, sodass jede Kompetenz in den drei Anforderungsbereichen *Reproduzieren*, *Zusammenhänge herstellen* und *Transfer*, erworben werden kann.



Die drei Kompetenzbereiche *Lesen & Verstehen*, *Reflexion* und *Gestaltung* sind miteinander verwoben und bedingen sich gegenseitig. So können Daten nicht ohne Fähigkeiten aus *Lesen & Verstehen* gestaltet werden und ohne eine Reflexion der eigenen Arbeit fehlt der Gestaltung die nötige Tiefe. Als Kompetenzrahmen, der Data Literacy als studiengangübergreifendes Ziel formuliert, kann die Forderung nicht sein, jede Kompetenz in allen drei Anforderungsbereichen auf gleichem Niveau zu erreichen. Stattdessen können Schwerpunkte gesetzt werden und Anforderungsstufen nach und nach erworben werden. Data Literacy umfasst jedoch immer Wissen und Praktiken aus allen drei Kompetenzfeldern und ihren Verwicklungen, die je nach Studienfach ganz unterschiedliche Schwerpunkte haben werden. Zudem bauen *Reproduzieren*, *Zusammenhänge herstellen* und *Transfer* zwar in der Regel aufeinander auf, sind aber nicht notwendig hierarchisch zu denken. So können nicht nur die Kompetenzfelder, sondern auch die Anforderungsbereiche selbst je nach Fachzugang ganz unterschiedlich ausgeprägt sein. Obwohl die Forderung also nicht ist, als Hochschulabsolvent:in in jedem Faches alle hier genannten Kompetenzen auf höchstem Niveau zu erreichen, ist dennoch wichtig, die unterschiedlichen Anforderungen auch über die Möglichkeiten eines nicht-datennahen B.A.-Studiums hinaus zu formulieren, da mit diesem Kompetenzrahmen auch eine Perspektive darauf gegeben wird, was Data Literacy sein kann. Nachfolgend werden die einzelnen Inhaltsfelder genauer beschrieben und Beispiele für die unterschiedlichen Anforderungsbereiche gegeben.

## 1) Kernkompetenz: Lesen & Verstehen – Kontexte berücksichtigen, Manipulation erkennen, Entscheidungen begründen

In der Kernkompetenz „Lesen & Verstehen“ geht es darum, Wissen aus und über datenbasierte(n) Verfahren zu gewinnen. Hierbei handelt es sich um den Bereich, der am häufigsten mit Data Literacy assoziiert wird und viele Schnittmengen mit Statistical Literacy hat.<sup>10</sup> Die Fähigkeiten, die in Konzepten der Statistical Literacy als Reflexionsfähigkeiten erwartet werden, wie zum Beispiel eine Berücksichtigung ethischer und juristischer Kriterien, ist hier bereits Teil der Kompetenz *Lesen & Verstehen*.

Studierende, die diese Kompetenz im Anforderungsbereich *Reproduzieren* beherrschen, erkennen unterschiedliche Definitionen von Daten und können die Datenanalysen anderer Personen und daraus resultierende Ergebnisse nachvollziehen. Hier werden gelernte Lesefähigkeiten zuverlässig reproduziert. Studierende haben grundlegende Kenntnis darüber, wie Daten erhoben und verarbeitet werden und verstehen auch den grundsätzlichen Einfluss von Präsentationsformen, wie z.B. Visualisierungen.

Auf dem Niveau des Anforderungsbereichs *Zusammenhänge herstellen* können die Studierenden Datenanalysen verstehen und nach Kriterien des eigenen Fachs prüfen. Das bedeutet, dass sie Datenanalysen nachvollziehen können, wenn sie sich die zugrundeliegende Datenbasis anschauen. Außerdem können sie die Datenanalyse innerhalb des Rechtsrahmens, der ethischen Standards und der wissenschaftlichen Gütekriterien ihres jeweiligen Studienfachs einordnen.

Im Anforderungsbereich *Transfer* sind die Studierenden in der Lage, die Ergebnisse von Datenanalysen in Bezug auf ihren Kontext zu bewerten und in Bezug zu anderen eventuell konkurrierenden Wissensquellen zu setzen. Sie können die Aussagekraft von Analyseergebnissen bewerten und Bezugspunkte zu thematisch ähnlichen und angrenzenden Feldern ziehen und daraus fundierte Entscheidungen fällen (data driven decision making).

In allen Anforderungsbereichen der Kompetenz *Lesen & Verstehen* wird mit bestehenden Datenprodukten umgegangen, jedoch nicht selbst erhoben und produziert, auch wenn die höheren Anforderungsbereiche in der Praxis nur schwer ohne Einblicke in Fähigkeiten der *Gestaltung* und *Reflexion* erreichbar sind. Schon hier zeigt sich die notwendige Verwicklung der unterschiedlichen Bereiche ineinander.

### Beispiel für den Kompetenzbereich Lesen & Verstehen:

Leo, Student der Pädagogik, bekommt während des Corona-Lockdowns von seinem jüngeren Bruder Emil, der gerade erst begonnen hat, sich mit Daten zu beschäftigen, einen Link zu einem in einem „alternativen“ Medium veröffentlichten Bericht über die gesunkenen Corona-Fallzahlen geschickt. Dieser im Grundtenor sehr beschwichtigend geschriebene Artikel besagt, dass ein Abwärtstrend in den Fallzahlen erkennbar sei und sich alle auf den Sommer freuen können, weil Corona, sofern die bestehenden Maßnahmen eingehalten würden, dann kein gravierendes Problem mehr darstellen würde. Begleitet wird dieser Artikel von einer scheinbar detaillierten Datenanalyse, die diese Prognose in Form einer in der nahen Zukunft liegenden sinkenden Kurve veranschaulicht und professionell aussieht, sowie Statistiken zur Inzidenz in den letzten vier Wochen. Weil Emil die Analyse und die Grafiken zwar lesen kann (Anforderungsbereich *Reproduzieren*), aber sein schlechtes Gefühl ihnen gegenüber nicht begründen kann, hat er sich an Leo gewandt. Leo hat bereits einen Basiskurs belegt und prüft die Tabelle (Anforderungsbereich *Zusammenhänge herstellen*). Er stellt schnell

<sup>10</sup> Vgl. Gal, Iddo: Adult's Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities. *International Statistical Review* (2002), 70, 1-51, sowie die in Fußnote drei genannten Kompetenzrahmen.

fest, dass hier sehr großzügig mit einem fiktiven R-Wert von 0,6 gerechnet und die Entwicklung in den nächsten vier Wochen prognostiziert wird. Es wird im Artikel auch auf eine wissenschaftliche Studie verwiesen, die Leo sich sogleich ergooglet und schnell erkennt, dass aus dieser Studie gänzlich falsch zitiert wurde, weil darin vom 7-Tage-R-Wert die Rede ist, der nur retrospektiv berechnet werden kann und auch nie das eigentliche Infektionsgeschehen abbildet, sondern immer nur eine Annäherung darstellt. „So ein Quatsch! Fast schon Fake News. Um das zu erkennen, muss man kein Statistiker sein“, sagt seine Freundin Ebru. Auch sie hatte schon Kontakt mit Emils „alternativem“ Medium und kennt als Medizinstudentin die Studienlage etwas genauer. Sie setzt den Bericht deshalb in einen größeren Kontext, indem sie vergleichbare Studien heranzieht und den Fehler im Bericht umfassender kommentiert (Anforderungsbereich *Transfer*). Gemeinsam weisen sie die anderen Mitglieder in der Messenger-Gruppe auf diesen Umstand und die allgemein zweifelhafte Methodik des Mediums hin und informieren den zitierten Virologen über den Missbrauch seiner Daten.

## 2) Kernkompetenz: Reflexion – Daten und Datenprodukte situieren, kritisieren und deren gesellschaftliche Bedeutung erkennen

In der Kernkompetenz „*Reflexion*“ geht es um die Betrachtung von Daten im Kontext gesellschaftlicher und kultureller Wechselwirkungen. Daten entstehen nie im luftleeren Raum und auf der Reflexionsebene soll unter anderem der Gefahr entgegengewirkt werden, Daten als unabhängig und objektiv zu begreifen, denn Zahlen sprechen nie für sich selbst (Vgl. D'Ignazio und Klein 2020: 149). Stattdessen sind sie sowohl aufgrund ihrer abstrakten Struktur als auch durch ihre Erhebungsbedingungen immer im Kontext zu lesen. Sind die Daten und die Art der Erhebung geeignet, diese Aussage zu treffen? Wie werden die Daten präsentiert? Belegen sie, was sie belegen sollen? Was wurde ausgelassen? Daten und häufig vor allem Visualisierungen an sich werden oft mit Objektivität oder Neutralität assoziiert. Mit der Kompetenz *Reflexion* kann man diesen Anspruch in Frage stellen und Daten situieren und kontextualisieren denken. *Reflexion* erscheint hier einerseits als gesonderte Kompetenz, weil hier ganz spezifische ethische, medientechnische und sozio-kulturelle Beziehungen an sich betrachtet werden. Andererseits bildet die reflexive Ebene auch eine Grundvoraussetzung sowohl kritischer Analyse als auch *Gestaltung*.

Auf Ebene des Anforderungsbereichs *Reproduzieren* bedeutet dies, dass Studierende die Beziehungen zwischen Daten und Datenprodukten und soziokulturellen bzw. soziotechnischen Bedingungen kennen und diese sowohl hinsichtlich ihrer Produktion und als auch ihrer Analyse beschreiben können. Dabei geht es im Kompetenzbereich *Reflexion* weniger um ein rein statistisches Verständnis der Analysen, sondern eher um eine erste Einordnung der Daten hinsichtlich ihrer Entstehungs- und Anwendungskontexte. Dazu gehört auch ein grundlegendes Verständnis der Geschichte von Datenverarbeitung, Statistik und Informatik. Im Anforderungsbereich *Reproduzieren* sind die Studierenden in der Lage, Daten und Datenanalysen zu prüfen. Dazu können sie diese in Hinblick auf deren Bedeutung und Bedeutsamkeit reflektieren. Während sich die Kompetenz *Lesen & Verstehen* im Anforderungsbereich *Zusammenhänge herstellen* mit Daten im direkten Sinn-Kontext (z.B. der wissenschaftlichen Disziplin) und ihrem technisch-medialen Kontext beschäftigt, zielt die Kompetenz *Reflexion* im Anforderungsbereich *Zusammenhänge herstellen* auf ein Verständnis im Rahmen eines übergeordneten, gesellschaftlichen Kontextes. Daten werden nicht nur für sich und im Rahmen der ethischen und juristischen Konsequenzen ihres Fachkontextes betrachtet, sondern hinsichtlich ihrer (fachübergreifenden) gesellschaftlichen Bedeutung. Somit ist *Reflexion* einerseits eine Erweiterung des



Blickwinkels, aber zugleich auch eine Vertiefung der Kompetenzen aus *Lesen & Verstehen* in den Anforderungsbereichen *Zusammenhänge herstellen* und *Transfer*. Es werden nicht mehr nur analytisch die Regeln des eigenen Fachs und der vorliegenden Methode auf ihre Angemessenheit geprüft, sondern darüber hinaus auch die Wechselwirkung zwischen anderen fachlichen und gesellschaftlichen Kontexten. Wichtig ist hierbei insbesondere die Wechselwirkung zwischen Daten und Informationen und dem jeweiligen Medium bzw. den Medien. Ein hier häufig genannter Begriff ist auch „ethical (data) literacy“, die als Meta-Kompetenz im Feld der Data Literacy verortet wird und alle Arbeit an und mit Daten kritisch begleitet.<sup>11</sup>

Der Anforderungsbereich *Transfer* beschreibt die Fähigkeit der Studierenden, Daten im Kontext gesellschaftlicher Wechselwirkungen zu bewerten. Die Studierenden verstehen dazu die Voraussetzungen und Folgen von Datenanalysen und können diese in latente gesellschaftliche, soziale und technische Zusammenhänge, wie z.B. strukturelle Diskriminierung im Machine Learning einordnen. Mit dem Begriff *latent* sind in diesem Sinne unterwartete oder versteckte, bestehende gesellschaftliche, soziale und technische Zusammenhänge gemeint. Diese Dimension geht über das hinaus, was häufig als ethical literacy verstanden wird, da hier nicht nur nach Konsequenzen der konkreten Datenpraxis allein gefragt wird, sondern auch ein kritisches Verständnis über die konkreten Einzelfälle hinaus entwickelt wird. Diese Fähigkeit erfordert meist auch Kompetenzen aus dem Bereich *Lesen & Verstehen*.

### Beispiel für den Kompetenzbereich Reflexion:<sup>12</sup>

Cem ist auf dem Weg zu seinem Gastaufenthalt an der UCLA, wo er ein Semester Literaturwissenschaft studieren will. Am Flughafen in Frankfurt wird er trotz seines EU-Passes und seiner tadellosen Vita in einen Nebenraum geführt, genau durchsucht und offensiv befragt. Er erinnert sich an seinen Informatikunterricht in der Schule, wo er unter anderem etwas über den Einfluss von gesellschaftlichen Vorurteilen auf Algorithmen bei der Passkontrolle gelernt hat, und kann sich denken, dass es wohl an seinem Namen und einem Passtempel aus Dubai liegen könnte (Anforderungsbereich *Reproduzieren*). Wütend erzählt er es zu Hause seinem Vater, der gerade als Lokaljournalist ein kleines Daten-Startup besucht hat. Er erzählt ihm von der Software *QuickScan*. *QuickScan* könnte u. a. an Flughäfen zum Einsatz kommen und an der Sicherheitskontrolle in Echtzeit die Gesichter der Passagiere mit Fahndungsbildern in einer Datenbank vergleichen und deren Gesichtsausdrücke nach Basisemotionen sortieren, um die Kontrollen genauer und objektiver zu machen. Cem hofft, dass er bald nicht mehr an Flughäfen kontrolliert werden wird, weil er ja nichts zu verbergen hat. „Das klingt alles sehr gut“, sagt der Vater, „aber weder ist es ethisch vertretbar die Gesichter und Emotionen aller Personen zu lesen, noch erlaubt das der geltende Datenschutz. Das Projekt bleibt also wohl nur eine Idee“ (Anforderungsbereich *Zusammenhänge herstellen*). Zwei Jahre später hat Cem einen Master in Digital Humanities begonnen und im Seminar „Daten als gesellschaftliches Phänomen“ einige Texte zum Zusammenhang zwischen Daten, Gesellschaft und Wissen gelesen. Er denkt an seine

11 Ein Begriff von Datenethik, der der hier vorliegenden Reflexion II, aber auch schon Lesen & Verstehen II nahe kommt, ist der von Katharina Schüller im HfD Papier 53, S.16: „Based on the literature, ethical literacy can be understood as a meta-competence. It is listed as an element of every other literacy. For example, statistics should not be deliberately manipulated in order not to tempt their users to make certain decisions (“nudging”). Even the accurate analysis of data can be ethically questionable, if it leads to discrimination, for example in the different pricing of health insurance tariffs depending on gender. The view that data literacy also requires ethical literacy is therefore based on the conviction that the collection, usage, processing, and analysis of data cannot be carried out independently of the context, i.e. separately from its interpretation and application.“ Die hier vorgestellten Fälle betrachten jedoch vor allem die Konsequenzen einzelner Datenanalysen in Bezug auf ihre konkreten Kontexte, sodass ethical literacy nicht nach grundsätzlichen Auswirkungen von Datennutzung über den Einzelfall hinaus fragt.

12 Siehe auch Christina B. Class, Stefan Ullrich: Fallbeispiel: Statistische Irrungen, in: Informatik Spektrum 42(5), 2019, S. 367-369.

Flughafenerlebnisse und *QuickScan* zurück und reflektiert in einer Hausarbeit das Verhältnis von Daten in ihren Erhebungskontexten und gesellschaftlichen Vorurteilen bezogen auf Rassismus bei der Einreisekontrolle (Anforderungsbereich *Transfer*). Er kommt zu dem Ergebnis, dass Grenzschutz und Täterprofile auf ganz bestimmten sozialen Annahmen von Delinquenz beruhen und eine Algorithmisierung diese Annahmen verstärkt statt objektiviert.

### 3) Kernkompetenz: Gestaltung – Daten erheben, nutzen und herausfordern

In der Kernkompetenz „*Gestaltung*“ geht es um eine reflektierte Gestaltung von und mit Daten im Kontext gesellschaftlicher und sozio-technischer Diskurse und ethischen Verhaltens. Während der Bereich *Reflexion* einen eher theoretischen Zugang darstellt, umfasst der Bereich *Gestaltung* eine reflektierte Praxis. Dieser Kompetenzbereich umfasst für die meisten Konzepte von Data Literacy typische technische Fähigkeiten der Datenerhebung und -verarbeitung. Dabei wissen Studierende aber um die Situietheit des gewonnenen Wissens und können dieses ethisch und sozio-kulturell einordnen und entsprechend handeln. Auch hier ist das kritische und reflektierte Daten-Handling auf höchstem Niveau mehr als eine Toolbox, um konkrete Datenprojekte möglichst angemessen zu gestalten, sondern umfasst darüber hinaus auch eine Datenpraxis, die Daten in weiteren Kontexten denkt.<sup>13</sup>

Der Anforderungsbereich *Reproduzieren* umfasst dabei das Erheben und Verarbeiten von Daten nach den Standards des eigenen Faches. Diese Kompetenz ist neben der Datenanalyse Teil aller bestehenden Kompetenzrahmen zur Data Literacy. Studierende mit dieser Kompetenz sind folglich in der Lage, selbst Daten unter Berücksichtigung juristischer und forschungsethischer Anforderungen zu erheben und zu verarbeiten. Für die Verarbeitung der Daten verwenden sie jeweils passende Analysetools und -methoden. Diese klassischen praktischen Kompetenzen der Data Literacy werden im Anforderungsbereich *Zusammenhänge herstellen* durch den Blick auf gesellschaftliche Wechselwirkungen erweitert. Hier können Studierende Bezüge zwischen ihren Datenprojekten und anderen wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Informationsquellen zum jeweiligen Thema herstellen. Sie kennen die unmittelbaren sozio-medialen Bedingungen, die für ihre Datenprojekte relevant sind und können entsprechende Bezüge herstellen. Sie erheben ihre Daten und stellen ihre Analysen unter Berücksichtigung breiterer, sie betreffender Kontexte her. Im Anforderungsbereich *Transfer* geht es nicht mehr nur um das situierte, sondern um ein breiter reflektiertes und über die eigene, konkrete Analyse hinaus gehendes Daten-Handling. Dieser Anforderungsbereich steht in engem Zusammenspiel mit dem Kompetenzbereich *Reflexion*, fokussiert allerdings mehr die Erhebung und Analyse von Daten. Studierende können ihren Umgang mit Daten auf diesem Kompetenzniveau reflexiv bewerten. Dabei geht es auch darum, was sich jenseits der Analyse selbst noch „tut“; also um die Performativität von Daten. Die gesellschaftlichen Auswirkungen von Daten per se sowie vom Umgang mit Daten werden reflektiert und bewertet. Den Studierenden ist die allgemeine Wirkung von Daten(-anwendungen) auf gesellschaftliche Dynamiken und Wahrheiten im Sinne von Macht- und Wissensdiskursen bewusst. Sie haben ein breites Verständnis von der Wirkung von Daten als solchen auf Vorstellungen von Objektivität und inwiefern jede Datenerhebung und -analyse diese Vorstellungen reproduziert. Dieses Wissen

13 Eine gelungene und umfangreiche Toolbox ist beispielsweise das „Data Ethics Canvas“ des Open Data Institutes: <https://theodi.org/article/data-ethics-canvas/> (abgerufen am 17.01.2021). Doch auch wenn alle dort aufgeführten Punkte abgehakt wurden, fehlt ein Blick auf die allgemeinere Bedeutung aus Gestaltung III.

hilft ihnen, in ihren Datenprojekten mögliche gesellschaftliche Folgen zu antizipieren und entsprechende Entscheidungen zu treffen.

### Beispiel zum Kompetenzbereich Gestaltung:<sup>14</sup>

Nicola hat ihren Bachelor in Informatik und Medienwissenschaft abgeschlossen und arbeitet nun bei einem kleinen Daten-Unternehmen, das eines Tages auch sogenannte Roboter-Recruiting-Lösungen als neuen Geschäftszweig ins Auge fasst. Hierbei sollen nicht nur die Lebensläufe und andere Bewerbungsunterlagen nach bestimmten Kriterien analysiert werden, sondern auch das Bewerbungsgespräch soll irgendwann sogar nur noch von einem Computer durchgeführt werden, weil dieser weniger Vorurteile den Bewerber:innen gegenüber habe und vollkommen diskriminierungsfrei entscheiden würde, wie ihre Chefin Tanja ihr begeistert erklärt. Nachdem sie im Auftrag der Chefin zunächst ganz pragmatisch die ethischen und juristischen Fragen geklärt und ein passendes Tool ausgewählt hat (Anforderungsbereich *Reproduzieren*), beginnt sie mit der Software zu experimentieren und wundert sich, dass fast nur Männer in die engere Auswahl in den Testläufen kommen. Sie demonstriert ihr Experiment mehrere Male. Gemeinsam mit einem Kollegen aus der Entwicklungsabteilung prüft sie die Datensätze. Sie stellen fest, dass tatsächlich überproportional viele Männer in den statistischen Trainingsdaten enthalten waren. „Aber die Daten stammen aus realen Einladungen zu wirklich stattgefundenen Bewerbungsgesprächen“, wie ihr ihre Chefin Tanja verwundert entgegnet. Nicola analysiert: „Ich glaube, das Problem sind nicht in erster Linie die Trainingsdaten, sondern die Vorurteile, die diesen realen Situationen zugrunde liegen und dahingehend die Algorithmen beeinflusst haben. Wenn weiße Männer nur Personen einladen, die ihnen ähnlich sind, dann tut das auch der Algorithmus. Diese Daten können dann ja nie neutral sein, sondern sind immer in reale Kontexte und Situationen eingebettet. Diesen Zusammenhang habe ich übersehen“ (Anforderungsbereich *Zusammenhänge herstellen*). „Aber wenn wir Trainingsdaten bekämen, die diese Vorurteile dem Geschlecht gegenüber nicht hätten, dann hätten wir doch wirklich einen objektiven Mechanismus zur positiven Diskriminierung“, grübelt Tanja zu Hause beim Abendbrot weiter. Ihre Tochter, die gerade ihr Philosophie-Studium mit einem Schwerpunkt in Epistemologie abgeschlossen hat, muss schmunzeln: „Daten sind nie objektiv. Sie werden doch immer in gesellschaftlichen Kontexten erhoben. Wenn du glaubst, dass du durch Technik objektiveres Wissen erhältst und dann nicht mehr selbst denken musst, übersiehst du, dass dein Verweis auf die vermeintlich objektive Instanz der Daten eine Machtgeste ist.“ Tanja antwortet: „Ich habe mich wohl vom Objektivitätsversprechen der Daten verführen lassen, so können wir das wirklich nicht anwenden. Aber wir können uns doch überlegen, wie wir bewusst mit diesen Machtbeziehungen umgehen wollen.“ „Genau!“, erwidert die Tochter, „aber das Problem kann die Technik nicht für dich übernehmen“ (Anforderungsbereich *Transfer*).

<sup>14</sup> Siehe auch Jennifer Schmutzter, Carsten Trinitis: Fallbeispiel: Eignungsfeststellungsverfahren, in: Informatik Spektrum, 42(4), 2019, S. 304-306.

## Tabelle zur Darstellung der Kompetenzbereiche

Zur besseren Übersicht werden die einzelnen Kompetenzen und Anforderungsbereiche hier noch einmal tabellarisch aufgeschlüsselt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Kompetenzbereiche ineinander verschränkt sind und sich gegenseitig bedingen, was von dieser schematischen Darstellung schnell verdeckt zu werden droht.

Kompetenz	Anf.-bereich	Definition	Beispiele
<b>Lesen &amp; Verstehen:</b> Gewinnung von Wissen aus datenbasierten Verfahren	Reproduzieren	Formen von Daten erkennen und Ergebnisse verstehen	Studierende erkennen Daten und können Datenanalysen und die Visualisierung anderer nachvollziehen
	Zusammenhänge herstellen	Daten analysieren und prüfen	Studierende können Datenanalysen inklusive der zugrundeliegenden Datenbasis und ihrer technisch-medialen Darstellungsweise nachvollziehen und innerhalb fachlicher Rahmenbedingungen einordnen.
	Transfer	Ergebnisse bewerten und einen Kontext zufügen	Studierende bewerten die Ergebnisse hinsichtlich ihrer Aussagekraft und setzen sie in den Kontext mit inhaltsnahen Feldern. Sie sind in der Lage darauf basierende Entscheidungen zu treffen.
<b>Reflexion:</b> Betrachtung von Daten im Kontext gesellschaftlicher und kultureller Wechselwirkungen	Reproduzieren	Datenkontexte wiedergeben	Studierende kennen und beschreiben Beziehungen zwischen Daten und sozio-kulturellen bzw. sozio-technischen Bedingungen, ihrer Produktion und Analyse

<b>Reflexion:</b> Betrachtung von Daten im Kontext gesellschaftlicher und kultureller Wechselwirkungen	Zusammenhänge herstellen	Zusammenhänge zwischen Daten, Datenanalysen und ihren Bedingungen herstellen	Studierende reflektieren ihre Daten und Datenanalysen in Hinblick auf deren Bedeutung und Bedeutsamkeit vor dem Hintergrund ihrer sozio-technischen Bedingungen (Vertiefung von <i>Lesen &amp; Verstehen</i> )
	Transfer	Bewertung von Daten im Kontext gesellschaftlicher Wechselwirkungen	Studierende können Daten und Datenanalysen auch über den konkreten Gegenstand hinaus in Hinblick auf deren Voraussetzungen und Folgen verstehen und latente gesellschaftliche, soziale und technische Zusammenhänge einordnen und bewerten
<b>Gestaltung:</b> Reflektiertes Daten-Handling	Reproduzieren	Daten erheben und Verarbeitungs- und Analysetools anwenden	Studierende sind in der Lage, selbst Daten zu erheben und technisch zu verarbeiten. Sie können Verarbeitungs- und Analysetools anwenden und berücksichtigen juristische und ethische Anforderungen.
	Zusammenhänge herstellen	Sozio-technisch situiertes Daten-Handling	Studierende können Bezüge zwischen ihren Datenprojekten und anderen wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Informationsquellen zum Thema herstellen und diese bezüglich ihrer jeweiligen sozio-medialen Bedingungen einordnen.
	Transfer	Sozio-technisch reflektiertes Daten-Handling	Studierende bewerten ihren Umgang mit Daten auch in Bezug auf das, was sie jenseits der Analyse selbst noch „tut“ (Performativität von Daten) (aufbauend auf <i>Lesen &amp; Verstehen</i> und <i>Reflexion</i> )

## Literatur

- Brinda, Torsten et al. (2019): Frankfurt-Dreieck zur Bildung in einer digital vernetzten Welt. Verfügbar unter: [https://gfmedienwissenschaft.de/sites/gfm/files/file/2019-07/Frankfurt-Dreieck%20zur%20Bildung%20in%20der%20digitalen%20Welt\\_final.pdf](https://gfmedienwissenschaft.de/sites/gfm/files/file/2019-07/Frankfurt-Dreieck%20zur%20Bildung%20in%20der%20digitalen%20Welt_final.pdf)
- Bowker, Geoffrey C. (2013): Data Flakes: An Afterword to “ Raw Data ” Is an Oxymoron. In: Lisa Gitelman and Virginia Jackson: “Raw Data” Is an Oxymoron. S.167-176.
- Daston, Lorraine und Galison, Peter (2007): Objektivität. Frankfurt am Main.
- D'Ignazio, Catherine (2017): Creative data literacy. Bridging the gap between the data-haves and data-have nots. Information Design Journal 23(1), 6–18. John Benjamins Publishing Company.  
DOI : 10.1075/idj.23.1.03dig
- Gal, Iddo: Adult's Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities. International Statistical Review (2002), 70, 1-51.
- Gesellschaft für Informatik e.V. (G: Charta Digitale Bildung: <https://charta-digitale-bildung.de/> (letzter Zugriff 15.01.2021)
- Gitelman, Lisa und Jackson, Virginia (2013): “Raw Data” Is an Oxymoron.
- Hachmeister, N.; Weiß, K.;Theiß, J.; Decker, R. Balancing Plurality and Educational Essence: Higher Education Between Data-Competent Professionals and Data Self-Empowered Citizens. Data 2021,6, 10. <https://doi.org/10.3390/data6020010>
- Haraway, Donna (1988): „Situated Knowledges: The science question in feminism and the privilege of partial perspective“. Feminist Studies 14 (3): 575–99.
- Höper, Lukas & Schulte, Carsten (2020): Datenbewusstsein: Aufmerksamkeit für die eigenen Daten. Humbert, L. (Hg): Informatik - Bildung von Lehrkräften in allen Phasen. Lecture Notes in Informatics (LNI) 73. Gesellschaft für Informatik. Bonn.
- Kitchin, Rob (2014): „The data revolution. Big data, open data, data infrastructures and their consequences“. Sage.
- Lersch, Rainer; Schreder, Gabriele (2013): Grundlagen Kompetenzorientierten Unterrichtens. Von Den Bildungsstandards Zum Schulcurriculum. Leverkusen-Opladen: Barbara Budrich-Esser. Online verfügbar unter <https://ebookcentral.proquest.com/lib/gbv/detail.action?docID=5450256>.
- Ridsdale, C., Rothwell, J., Smit, M., Ali-Hassan, H., Bliemel, M., Irvine, D. et al. 2015. Strategies and Best Practices for Data Literacy Education: Knowledge Synthesis Report. Report. DOI: 10.13140/RG.2.1.1922.5044

Rosenberg, Daniel (2013) „Data before the fact“ in: Lisa Gitelman and Virginia Jackson: “Raw Data” Is an Oxymoron. S.15-40.

Schüller, K., Busch, P., Hindinger, C. (2019). Future Skills: Ein Framework für Data Literacy – Kompetenzrahmen und Forschungsbericht. Arbeitspapier Nr. 47. Berlin: Hochschulforum Digitalisierung. DOI: 10.5281/zenodo.3349865

Tedre et al (2020): Machine Learning Introduces New Perspectives to Data Agency. K-12 Computing Education. FIE. IEEE 2020. S.1-8.

The Open Data Institute: Data Ethics Canvas: <https://theodi.org/article/data-ethics-canvas/> (abgerufen am 15.01.2021).

Weinert, Franz E. (2014): Leistungsmessungen in Schulen. s.l.: Beltz Verlagsgruppe (Beltz Pädagogik). Online verfügbar unter [http://www.content-select.com/index.php?id=bib\\_view&ean=9783407293183](http://www.content-select.com/index.php?id=bib_view&ean=9783407293183).



Ein Kooperationsvorhaben empfohlen durch die:



Gefördert durch

Ministerium für  
Kultur und Wissenschaft  
des Landes Nordrhein-Westfalen

