



Data Literacy-Studie. Ansätze zur Vermittlung digitaler Kompetenzen

Prof. Dr. Hannes Federrath

Präsident der Gesellschaft für Informatik

Fachtagung Data Science in Studium und Lehre 2018 „Bildung für das digitale Zeitalter: Studienangebote im Bereich Data Science“, Hannover, 19. September 2018

Future Skills: Data Literacy

Future Skills: Ansätze zur Vermittlung von Data Literacy in der Hochschulbildung

- Autoren:
 - Jens Heidrich
 - Pascal Bauer (Fraunhofer IESE)
 - Daniel Krupka (Gesellschaft für Informatik)
- Studie von GI und Fraunhofer IESE
 - erscheint am 27. September
 - Data Literacy in der Breite der Hochschulbildung



Future Skills: Data Literacy

■ Ziel

- Zusammenstellung von umsetzbarem Wissen für Hochschulen und Fächer für die Curriculum-Entwicklung im Hinblick auf Data Literacy

■ Schwerpunkt

- Wissensvermittlung von Data Literacy in den Anwendungsdomänen
- nicht: Ausbildung von Data Scientists

■ Fokus

- europäische und internationale Best-Practice-Beispiele
- Angebote zur bedarfsgerechten, Disziplinen-übergreifenden Vermittlung von Wissen für datengestütztes Arbeiten und Entscheiden



Leitfragen der Studie

1. Begriff Data Literacy

- Was wird unter Data Literacy verstanden und welche Schwerpunkte sind relevant?

2. Integration und Anreize

- Wie wird Data Literacy in Disziplinen und Curricula integriert und wie schafft man Anreize für Lehrende?

3. Basis- und Spezialkompetenzen

- Was ist ein fachübergreifendes Set an Basiskompetenzen und was sind Spezialkompetenzen?

4. Anforderungen an Absolventinnen

- Welche Anforderungen ergeben sich an die Absolventinnen und Absolventen für Gesellschaft, Arbeitsmarkt und Wissenschaft?

5. Faktoren des Erfolgs und Misserfolgs

- Was sind Faktoren des Erfolgs und Misserfolgs der curricularen Implementierung?

Vorgehen

■ Recherche

- Klassifikation von 89 potenziellen Best-Practice-Beispielen
- Auswertung von 17 Literaturquellen zum Stand der Forschung im Bereich Data Literacy Education

■ Interviews und Umfrage

- Auswahl und Detailklassifikation von 15 Fallbeispielen
- Fragebogen mit 21 Fragen für semi-strukturierte Telefon-Interviews
- Interviews mit Vertretern von 6 Fallbeispielen
- Durchführung einer Online-Umfrage (16 Fragen, 69 Teilnehmer)

■ Workshop

- Durchführung eines internationalen Workshops mit 19 Fachexperten

■ Dokumentation

- 100-Seitiger Abschlussbericht

Die ausgewählten 15 Fallbeispiele

1. UC Berkeley, USA
2. New York University, USA
3. Rotman School of Management, Kanada
4. Natural History Museum London, GB, mit Partnern aus USA
5. Projekt Datenschule der Open Knowledge Foundation, D
6. University of Cambridge, GB
7. City University of London, GB
8. Harvard Innovation Launch Lab, Boston, USA
9. Eindhoven University of Technology, NL
10. St. Mary's University, San Antonio, Texas, USA
11. B.Sc. Data Science in Medicine der Hochschule Ulm, D
12. Göttingen Center for Digital Humanities, Universität Göttingen, D
13. Center for Digital Humanities, University of Helsinki, Finnland
14. eScience Institute der University of Washington, USA
15. Data Training for Professionals der StackFuel GmbH, D

1. Was wird unter Data Literacy verstanden und welche Schwerpunkte sind relevant?

Data Literacy wird definiert als die Fähigkeit, Daten auf kritische Art und Weise zu sammeln, zu managen, zu bewerten und anzuwenden.

C. Ridsdale et al. „Strategies and Best Practices for Data Literacy Education: Knowledge Synthesis Report“, Report, 2015

- 100 % Zustimmung zu dieser Definition in Experteninterviews
- 94 % Zustimmung zu dieser Definition bei Online-Umfrage
- Fehlende Aspekte betreffen meist einzelne Kompetenzbereiche von Data Literacy.
- große Überlappung zum Begriff der „Information Literacy“ sowie angrenzenden Begriffen wie „Data Information Literacy“, „Science Data Literacy“, „Digital Literacy“ oder auch „Statistical Literacy“

2. Wie wird Data Literacy in Disziplinen und Curricula integriert und wie schafft man Anreize für Lehrende?

- Über die Literatur hinweg zeigt sich, dass mit der Vermittlung von Kompetenzen im Bereich Data Literacy **möglichst früh** begonnen werden sollte (etwa bei Post-Sekundären-Institutionen, zum Beginn eines Studiums).
- Das **Bewusstsein für die Wichtigkeit muss** bei Studenten und den Organisationen **noch vermittelt werden**.
- Kurse sollten **gemischt** zusammengestellt werden, **damit die unerfahreneren Studenten von den erfahreneren profitieren können**.
- Der **Aufbau von disziplinunabhängigen Institutionen** wird empfohlen, die Experten aus verschiedenen Fachrichtungen für den Aufbau von Programmen einbindet.
- Es wird empfohlen, Data Literacy-Kompetenzen **direkt in existierende Curricula** zu **integrieren**, etwa über die Integration in bestehende Kurse oder durch das Angebot eines disziplinübergreifenden Kurses.

2. Wie wird Data Literacy in Disziplinen und Curricula integriert und wie schafft man Anreize für Lehrende?

- Analog zur Empfehlung einer nationalen Forschungs-, Bildungs- und Trainingsagenda sowie den **Aufbau nationaler Dateninfrastrukturen** für Data Science, wäre eine entsprechende Vorgehensweise **auch für Data Literacy** denkbar.
- Aus den Interviews heraus zeigte sich, dass **verschiedene Modelle der Integration denkbar** sind, von der stärkeren Einbeziehung von Online-Angeboten, dem Angebot eines zentralen Einstiegskurses mit Erweiterungsmodulen bis hin zu vollintegrierten Lösungen.
- Die Angebote sind oftmals **modular aufgebaut und** bedienen sich **moderner Vermittlungsformate** (wie Hands-On- und projektbasiertes Lernen).
- Für alle interviewten Fallbeispiele bestand eine **Kollaboration mit anderen Fachbereichen oder Einrichtungen**.
- Basierend auf den Interviews bestand die **Motivation für Lehrende** zur Beteiligung an gemeinsamen Angeboten größtenteils in persönlichem Interesse und der Verbreiterung der eigenen Fähigkeiten.

3. Was ist ein fachübergreifendes Set an Basiskompetenzen und was sind Spezialkompetenzen?

Was als grundlegende und was als fortgeschrittene Kompetenz betrachtet wird hängt damit zusammen, was man als Ausbildungszweck von Data Literacy in den Vordergrund stellt:

- 1. Der mündige Bildungsbürger:** Vermittlung eines interdisziplinären Grundstocks an Data-Literacy-Kompetenzen
 - disziplinübergreifend und generisch
- 2. Fachspezifische Bildung:** Vermittlung von Data-Literacy-Kompetenzen für die jeweilige Disziplin und in den Fachbereichen der Hochschulen
 - unter Berücksichtigung der spezifischen Belange der jeweiligen Disziplin

Konzept. Rahmen	Einführung in Daten
Datensammlung	Datenschließung und -sammlung Evaluierung und Sicherstellen der Qualität der Datenquellen
Datenmanagement	Datenorganisation Datenmanipulation Datenkonvertierung Metadatenerzeugung und -verwendung Datenheilung, -sicherheit und -wiederverwendung Datenaufbewahrung
Datenevaluation	Datenwerkzeuge Grundlegende Datenanalyse Dateninterpretation (Datenverständnis) Nutzen von Daten zur Identifizierung von Problemen Datenvisualisierung Datenpräsentation (verbal) Datengetriebene Entscheidungsfindung
Datenanwendung	Kritisches Denken Datenkultur Datenethik Datenzitation Datenteilung Evaluieren von Entscheidungen basierend auf Daten
	Konzeptionell
	Kern
	Fortgeschritten

nach: C. Ridsdale et al. „Strategies and Best Practices for Data Literacy Education: Knowledge Synthesis Report“, Report, 2015

3. Was ist ein fachübergreifendes Set an Basiskompetenzen und was sind Spezialkompetenzen?

Meinung hinsichtlich grundlegender und fortgeschrittener Kompetenz stark divergent

Grundlegend

- Einführung in Daten >90%
- Grundlegende Datenanalyse >90%
- Datenpräsentation (verbal) 90%
- Kritisches Denken 85%
- alle anderen Kompetenzbereiche zu mindestens 35% grundlegend
- Datenaufbewahrung 15%
- Datenkonvertierung 10%

Fortgeschritten

Konzept. Rahmen	Einführung in Daten
Datensammlung	Datenschließung und -sammlung Evaluierung und Sicherstellen der Qualität der Datenquellen
Datenmanagement	Datenorganisation Datenmanipulation Datenkonvertierung Metadatenerzeugung und -verwendung Datenheilung, -sicherheit und -wiederverwendung Datenaufbewahrung
Datenevaluation	Datenwerkzeuge Grundlegende Datenanalyse Dateninterpretation (Datenverständnis) Nutzen von Daten zur Identifizierung von Problemen Datenvisualisierung Datenpräsentation (verbal) Datengetriebene Entscheidungsfindung
Datenanwendung	Kritisches Denken Datenkultur Datenethik Datenzitation Datenteilung Evaluieren von Entscheidungen basierend auf Daten
	Konzeptionell
	Kern
	Fortgeschritten

nach: C. Ridsdale et al. „Strategies and Best Practices for Data Literacy Education: Knowledge Synthesis Report“, Report, 2015

4. Welche Anforderungen ergeben sich an die Absolventinnen und Absolventen für Gesellschaft, Arbeitsmarkt und Wissenschaft?

Wichtigste Kompetenzen nach der Umfrage:

- **Gesellschaft:**
 - Kritisches Denken
 - Datenethik
 - Datenteilung
- **Arbeitsmarkt:**
 - Datenkonvertierung
 - Datengetriebene Entscheidungsfindung
 - Datenwerkzeuge
- **Wissenschaft und Forschung**
 - Datenzitierung
 - Datenerschließung und -sammlung

Auch die Interviews zeigen, dass für die Gesellschaft Fähigkeiten im ethisch korrekten Umgang mit Daten von Wichtigkeit sind, beim Arbeitsmarkt einzelne, mehr technische Fähigkeiten im Vordergrund stehen und bei der Wissenschaft ein breites Kompetenzprofil gefragt ist.

5. Was sind Faktoren des Erfolgs und Misserfolgs der curricularen Implementierung?

Drei Dimensionen wurden in Bezug auf Herausforderungen und Maßnahmen betrachtet:

1. Strukturen und Kollaboration:

- Wie sehen Strukturen für eine verbesserte Data-Literacy-Ausbildung aus und welche Kollaborationsformen müssen aufgebaut werden?

2. Kompetenzen und Integration:

- Wie können relevante Data-Literacy-Kompetenzen identifiziert und in verschiedene Curricula integriert werden?

3. Kompetenzvermittlung:

- Wie können Data-Literacy-Kompetenzen angemessen vermittelt (gelehrt/trainiert) werden?

Ableitung von Handlungsempfehlungen

Faktoren des Erfolgs und Misserfolgs der Implementierung:

5.1 Strukturen und Kollaboration

- Herausforderungen
 - Übergreifende Kollaboration (Silodenken)
 - Ressourcen-Verfügbarkeit
 - Aufbaufinanzierung
- Maßnahmen
 - Kollaborationen mit anderen Fachbereichen, Institutionen und Industrie
 - Kompetenzen über Disziplinen hinweg bündeln
 - Gemeinsamer Pool an Assets
 - Übergreifende Zentren
 - Nationale Strategie und Infrastruktur

Handlungsempfehlungen

Aufbau geeigneter Infrastrukturen und Raum in den Curricula, Zugang zu Best Practices zu Daten

Weiterbildung der Abteilungs-/ Fachbereichsleiter, Überzeugung der Hochschulführung und das Lancieren von Maßnahmen

Aufbau von Kollaborationen über Abteilungen, Fachbereiche und Industrie, Schaffen einer Community of Practice und eines gemeinsamen Raums mit Zugang zu Ressourcen

Faktoren des Erfolgs und Misserfolgs der Implementierung:

5.2 Kompetenzen und Integration

■ Herausforderungen

- Frühzeitig Bewusstsein schaffen
- Identifikation relevanter Kompetenzen
- Verschiedene Bildungsniveaus

■ Maßnahmen

- Bei Schulen Grundstein legen
- Grundkompetenzen bereits für Nicht-Graduierte
- Eigenständige disziplin-übergreifende Kurse anbieten
- Integration von Kompetenzen in existierende Fächer
- Zuschnitt des Angebots an die Bedürfnisse der Zielgruppen

Handlungsempfehlungen

Aufbau von Laboren für „Data Education“, um das Eigenstudium besser zu unterstützen

Frühzeitig auf Schulebene beginnen, indem z.B. die kommende Lehrerschaft ausgebildet wird

Aufbau eines standardisierten Kompetenz-Frameworks für Data Literacy

Faktoren des Erfolgs und Misserfolgs der Implementierung:

5.3 Kompetenzvermittlung

- Herausforderungen
 - Verfügbarkeit von Lehrenden
 - Diversität der Teilnehmer
 - Praxisnahe Vermittlung
- Maßnahmen
 - Moderne Lern- und Coaching-Konzepte (u.a. gemischte Lernteams)
 - Lernen mit realen Daten
 - Stipendien für Disziplin-übergreifende Arbeiten
 - Lehrenden Perspektiven eröffnen
 - Train-the-Trainer-Angebote

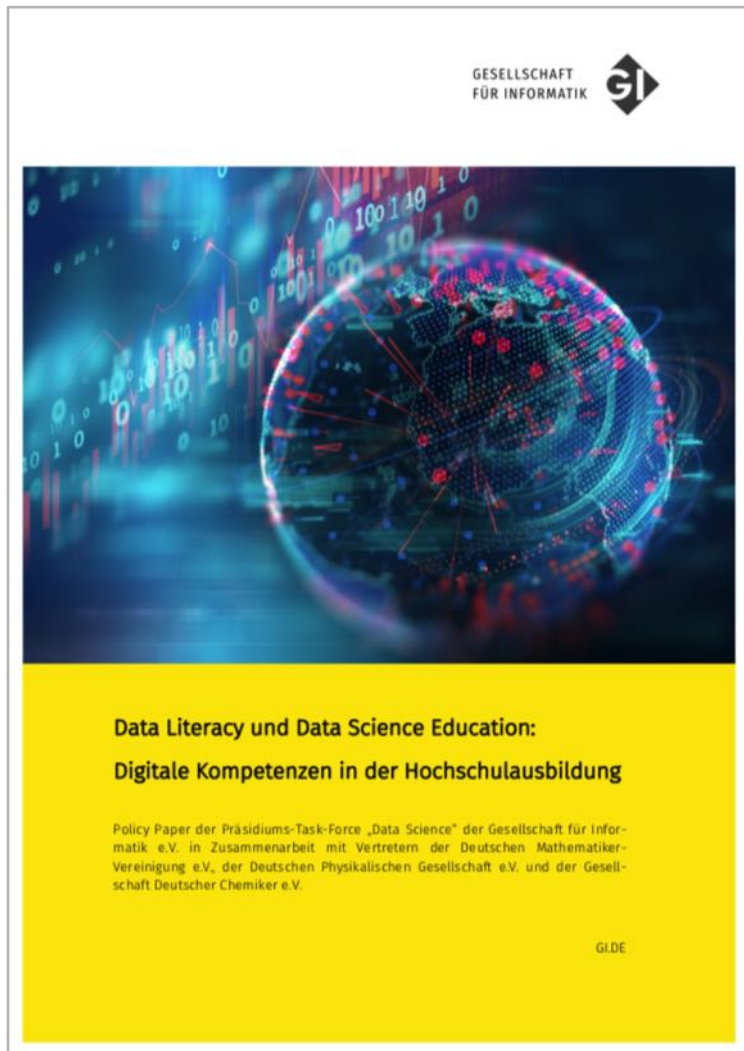
Handlungsempfehlungen

Data Literacy sollte zur Grundvoraussetzung für akkreditierte Programme werden.

Data-Literacy-Bildung sollte standardisiert werden.

Die Vermittlung von Data-Literacy-Kompetenzen sollte als Duo mit einem Domänen-Experten und einem Data Scientist erfolgen und an den Kontext angepasst werden.

GI-Task Force Data Science: Entwicklung von Curricula-Empfehlungen



- Januar 2018: Auftaktworkshop
- April 2018: Policy Paper in Zusammenarbeit mit Vertretern der Deutschen Mathematiker-Vereinigung e.V., der Deutschen Physikalischen Gesellschaft e.V. und der Gesellschaft Deutscher Chemiker e.V.
- 27. September 2018 in Berlin: Session auf der INFORMATIK 2018
- 12.-13. Dezember 2018 in Berlin: Workshop zur Entwicklung von GI-Empfehlungen für Data Science Curricula



Prof. Dr. Hannes Federrath
Präsident der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI)

Geschäftsführer: Daniel Krupka
Tel.: +49 30 7261 566-15
Mail: daniel.krupka@gi.de

Berliner Büro im Spreepalais am Dom
Anna-Louisa-Karsch-Str. 2
10178 Berlin

<https://www.gi.de>