

Von Datenmanagement zu Data Literacy: Grundlagen und Entwicklung eines Data-Literacy-Kompetenzmodells

Andreas Grillenberger
Freie Universität Berlin
Didaktik der Informatik
E-Mail-Adresse: andreas.grillenberger@fu-berlin.de

Zusammenfassung

„Daten stellen einen wichtigen Rohstoff des 21. Jahrhunderts dar“ – solche und ähnliche Einschätzungen betonen die Relevanz von Daten für unsere Gesellschaft. Obwohl heute nahezu jede Person kontinuierlich umfangreiche Daten produziert, bleiben sowohl die Herausforderungen und Gefahren, aber auch die Möglichkeiten, die damit einhergehen oft eher im Verborgenen. Solche Kompetenzen im Bereich der Arbeit mit und Verwaltung von Daten sind jedoch aus verschiedenen Perspektiven unverzichtbar. Im Beitrag wird daher ein grundlegender Überblick über diesen Themenbereich gegeben, die Bedeutung von Datenkompetenzen in verschiedenen Bereichen herausgearbeitet und das Thema aus Perspektive der Informatikdidaktik detaillierter betrachtet. Dazu werden zwei Modelle vorgestellt, die die Diskussion um Datenkompetenzen nicht nur aus informatischer Sicht, sondern auch interdisziplinär beflügeln und fundieren können, wie erste Erfahrungen zeigen. Zuletzt wird ein Einblick in die Förderung von Datenkompetenzen im Bereich der Schulinformatik gegeben, die gegebenenfalls auch als prototypische Ideen für die Berücksichtigung von Datenkompetenzen im interdisziplinären Bereich dienen können.

Einleitung

Mit der zunehmenden Digitalisierung von Geräten, Diensten und Prozessen in unserer heutigen Lebenswelt geht auch eine zunehmende Bedeutung von Daten, die heute allgegenwärtig sind und in allen Lebenssituationen erzeugt werden. Dadurch entstehen für alle Personen vielfältige Herausforderungen, zu deren Beherrschung gewisse Kompetenzen aus dem Bereich *Daten* nötig sind. Diese Kompetenzen werden oft unter dem Stichwort *Data Literacy* bzw. im deutschsprachigen Raum häufig auch äquivalent *grundlegende Datenkompetenzen* zusammengefasst und oft als Teil der heute weitestgehend als notwendig erachteten *digitalen Kompetenzen* (vgl. z. B. Vuorikari, Punie, Carretero Gomez, & Van Den Brande, 2016) betrachtet.

Die Notwendigkeit von grundlegenden Datenkompetenzen für alle Personen lässt sich insbesondere auf drei zentrale Argumentationsbereiche zurückführen:

- 1) *Gesellschaftlich-kulturelle Perspektive*: Während Daten bislang eher als Thema der Informatik betrachtet wurden, die sich deren Darstellung und Verarbeitung verschreibt (vgl. z. B. Claus & Schwill, 2006), werden sie heute – beabsichtigt oder unbeabsichtigt – durch alle Personen erzeugt und durch vielfältige Prozesse verarbeitet. Dies umfasst die Erschließung neuen Wissens, genauso wie die Bewertung bzw. Einstufung von Personen anhand

von Daten. Für die von einer konkreten Datennutzung betroffenen Personen ist zwar oft prinzipiell wahrnehmbar, dass Daten gesammelt werden. Ohne entsprechende Kompetenzen sind aber weder Gefahren noch Möglichkeiten in diesem Bereich klar erkennbar, sodass im Prozess der Datenanalyse zwingend eine eher passive Rolle eingenommen wird. Eine Ermächtigung von Personen zur Arbeit mit Daten ist daher ein zentraler Aspekt der Data Literacy, ohne dass dabei auf die vertiefte Ausbildung fachlicher Kompetenzen, wie sie beispielsweise für einen Data Scientist¹ notwendig wäre, abgezielt wird.

- 2) *Informatische Perspektive*: Die Verwaltung von und Arbeit mit Daten stellt ein Themenfeld der Informatik dar, das sich unter anderem in aktueller Forschung wie zu *Big Data*, *Data Mining* und *Datenstromsystemen* äußert (GI, 2018), aber auch in tradierten Themen wie *Datenbanken*. Gleichzeitig stellen *Daten* einen Gegenstandsbereich dar, der aus wissenschaftspropädeutischer Perspektive mindestens im Informatikunterricht eine wichtige Rolle spielen sollte, um einen umfassenden Eindruck der Informatik zu erhalten und deren Breite zu verdeutlichen, die weit über oft mit dieser assoziierte Bereiche wie *Algorithmik* und *Programmierung* hinausgeht. Dies ist jedoch bislang nur sehr eingeschränkt der Fall (Grillenberger & Romeike, 2014).
- 3) *Interdisziplinäre Bedeutung*: Neben der gesellschaftlich-kulturellen Bedeutung von Daten und der fachlichen Bedeutung in der Informatik, werden Daten heute auch für andere Fächer und informatikferne Berufsbilder relevanter und prägen das jeweilige Fachverständnis insbesondere in der Forschung (GI, 2018; Hey, Tansley, & Tolle, 2009), aber auch in eher anwendungsorientierten Bereichen. Beispielsweise sind heute in der Physik und der Astronomie Daten und deren Verwaltung und Analyse zentral, wenn Teilchenbeschleuniger oder Radioteleskope mehrere Terra- oder sogar Petabyte an Daten erzeugen, die ausgewertet werden müssen bzw. aus denen zum Teil nur noch Ausschnitte zur Analyse ausgewählt werden können. Auch in Geisteswissenschaften sind deutliche Veränderungen des Forschungsprozesses durch neue Möglichkeiten zur Erfassung und Nutzung großer und komplexer² Datenmengen erkennbar, die sich beispielsweise in den sog. *Digital Humanities* widerspiegeln.

Um einen fachlich adäquaten Blick auf die Arbeit mit Daten zu ermöglichen, sollte die Betrachtung der aus Perspektive dieser Argumentationsbereiche als notwendig erachteten Data-Literacy-Kompetenzen aus verschiedenen Blickwinkeln erfolgen, die sich aus den der Arbeit mit Daten inhärenten fachlichen Bezügen ergeben:

- Die *mathematische und statistische Perspektive* auf Daten erlaubt beispielsweise Aussagen über die Aussagekraft von Daten und auf diesen basierenden Analysen, aber gibt auch einen Einblick in die Fundierung verschiedener Analysemethoden und in deren zugrundeliegende Prinzipien.

¹ Data Science bezeichnet eine interdisziplinäre Fachrichtung, die Aspekte von Informatik, Mathematik und Anwendungswissenschaften einbezieht und darauf abzielt, Personen zur systematischen Arbeit mit Daten, oft im Unternehmenskontext, zu befähigen (GI, 2018).

² Im Allgemeinen muss, wenn von *Big Data* gesprochen wird, nicht nur die Größe des Datensatzes, sondern auch dessen Komplexität berücksichtigt werden, da dieser oft aus verschiedenen Arten zueinander in Beziehung stehender Daten besteht.

- Die *informatische Perspektive* gibt Einblick in die dynamischen Aspekte der automatisierten Verarbeitung von Daten und die zugrundeliegenden Ideen und Prinzipien, betrachtet aber auch die statischen Aspekte, wie Strukturierung, Speicherung und Verwaltung von Daten mit Informatiksystemen.
- Diese Perspektiven müssen jedoch meist durch einen *sinnvollen Kontext* ergänzt werden, der den angestrebten Datenkompetenzen Sinn verleiht und einen Bezug zur Realwelt herstellt. Dieser Kontext kann, zur Betonung der Interdisziplinarität der Kompetenzen, aus anderen Fächern gewählt werden.

In diesem Beitrag wird die Annäherung an das umfangreiche Themenfeld aus Sicht der Informatik und der Informatikdidaktik beschrieben. Dazu wird zuerst das diesem Beitrag zugrundeliegende Begriffsverständnis der *Data Literacy* charakterisiert und von verwandten und überschneidenden Konzepten abgegrenzt. Daraufhin wird erläutert, wie zur Aufarbeitung des Themenkomplexes aus informatikdidaktischer Perspektive verfahren wurde. Dabei wurde zuerst eine fachliche Perspektive eingenommen, um einen Einblick in das Datenkompetenzen aus fachlicher Sicht zugrundeliegende Gebiet *Datenmanagement* zu erlangen. Diese Betrachtung mündete in ein Modell der Schlüsselkonzepte dieses Fachgebiets. Eine eher auf allgemeinbildende Aspekte gerichtete Perspektive wurde daraufhin eingenommen, indem ein theoretisch fundiertes *Data-Literacy-Kompetenzmodell* entwickelt wurde, das, trotz seiner Entstehung aus Perspektive der Informatik, nicht nur informatische Aspekte miteinschließt, sondern durch eine weitergehende Unterfütterung z. B. durch mathematische Aspekte auch eine interdisziplinäre Betrachtungsweise erlaubt. Dazu wird ein Ausblick auf den zukünftigen Einsatz der Modelle als Basis für die Förderung von Data-Literacy-Kompetenzen im interdisziplinären Hochschulkontext gegeben. Zuletzt werden zwei Ansätze zur Förderung von in diesem Modell fundierten Kompetenzen vorgestellt und entsprechende Erfahrungen skizziert.

1 Begriffsverständnis *Data Literacy*

Der Begriff *Data Literacy* wird in diesem Beitrag im Sinne der Definition des Begriffs durch Ridsdale et al. (2015) als Fähigkeit verstanden, „*Daten auf kritische Art und Weise zu sammeln, zu managen, zu bewerten und anzuwenden*“³. Dieses relativ umfassende Verständnis wird national wie international häufig zugrunde gelegt, bspw. wenn es um Projekte zur Förderung von solchen Kompetenzen geht.

Entsprechend der obigen Definition weist die *Data Literacy* Überschneidungen zu weiteren Konzepten auf, die sich insbesondere hinsichtlich ihrer jeweiligen Zielsetzungen unterscheiden:

Statistical Literacy setzt den Schwerpunkt auf statistische Aspekte (Schild, 2018) und weist damit im Sinne des dem Beitrag zugrundeliegenden Verständnisses der *Data Literacy* eine starke Überschneidung mit dieser auf, kann aber nicht als vollständige Teilmenge aufgefasst werden. Zum Teil wird hier auch von *Statistical Thinking* gesprochen.

Das informatische Äquivalent stellt das *Computational Thinking* dar, das z. B. im *Barefoot-Modell* (Computing at School, n.d.) charakterisiert wird und somit, wie auch

³ Übersetzung durch (Hochschulforum Digitalisierung, n.d.).

die Statistical Literacy Überschneidungen mit Data Literacy aufweist, die aufgrund deren interdisziplinären Charakters aber keine reine Teilmenge davon darstellt.

Auch die *Information Literacy* weist nach Heidrich, Bauer, & Krupka (2018) starke Überschneidung mit Data Literacy auf, da sie nach Carlson & Johnston (2015) als „Fähigkeit, Informationen aus verschiedenen Formaten zu finden, zu managen und zu verwenden“⁴ verstanden wird. Dabei steht jedoch insbesondere die Nutzung und Aufbereitung vorhandener Informationen im Vordergrund (ACRL Board, 2016).

Während die bislang vorgestellten Konzepte Überschneidungen mit der Data Literacy aufweisen, kann die *Digital Literacy* (Vuorikari et al., 2016) als übergeordneter Begriff verstanden werden, der große Teile der Data Literacy berücksichtigt – da diese jedoch nicht auf die digitale Arbeit mit Daten beschränkt ist, jedoch nicht vollständig.

2 Data Literacy aus Perspektive der Informatik

Das informatische Fundament für grundlegende Datenkompetenzen ist insbesondere im Fachgebiet *Datenmanagement* zu finden:

„Datenmanagement umfasst die informatischen Grundlagen des Umgangs mit und der Verwaltung und Verarbeitung von Daten. Es bezieht alle Phasen des Datenlebenszyklus [...] mit ein.“ (Grillenberger, 2019)

Das Fachgebiet Datenmanagement ist dabei noch relativ jung, umfasst jedoch auch Themen aus dem Bereich Datenbanken, die bereits eine für die Informatik lange andauernde Tradition aufweisen. Um aus informatischer Perspektive einen Einblick in die Data Literacy zu erlangen und die aus dieser Sicht zentralen Kompetenzen herauszuarbeiten, muss zuerst eine ausreichende Aufarbeitung dieses Fachgebiets stattfinden. Dazu wurden, basierend auf einer explorativen Analyse und in Anlehnung an das Modell der *Great Principles of Computing* (Denning, 2003), die diesem Fachgebiet zugrundeliegenden Praktiken, Kerntechnologien, Mechanismen und Entwurfsprinzipien herausgearbeitet und in einem Modell der *Schlüsselkonzepte der Datenmanagements* zusammengefasst (vgl. Abb. 1; Grillenberger & Romeike, 2017). Dieses Modell vereinfacht den Einblick in das umfangreiche Fachgebiet, verdeutlicht verschiedene Perspektiven auf dieses, indem es nicht nur die Ideen hinter Datenmanagementsystemen beleuchtet, sondern auch eine technologische und eine praktische Perspektive einnimmt. Die dargestellten Praktiken können auch als Datenlebenszyklus betrachtet werden (vgl. Abb. 2) und geben somit eine wichtige

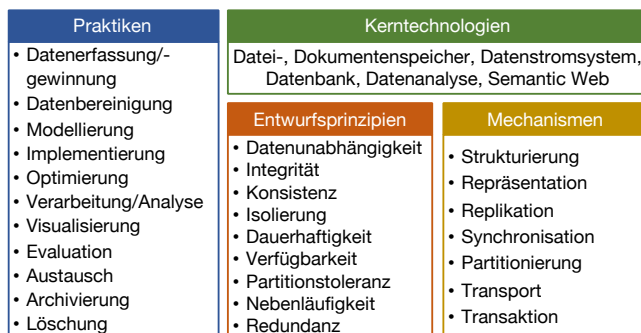


Abbildung 1: Modell der Schlüsselkonzepte des Datenmanagements

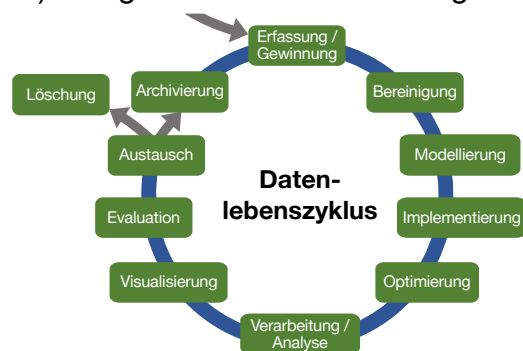


Abbildung 2: Praktiken des Datenmanagements, visualisiert als Datenlebenszyklusmodell

⁴ Übersetzung durch (Heidrich et al., 2018).

Orientierung für die Arbeit mit Daten. Somit erlaubt das Modell aus fachlicher Sicht einen Einblick in Grundlagen der Datenverwaltung und -verarbeitung, die als Basis für grundlegende Datenkompetenzen dienen können. Da diese jedoch nicht rein aus Perspektive der Informatik geprägt sind und da dem Modell noch keine didaktische Reduktion bzw. Auswahl zugrunde liegt, können diese nicht direkt aus dem Modell abgeleitet werden, sodass eine entsprechende Weiterentwicklung nötig wurde.

Diese Weiterentwicklung fand unter Berücksichtigung der durch das Modell der Schlüsselkonzepte explizierten fachlichen Grundlagen und unter Einbeziehung einer allgemeinbildenden Perspektive, die für eine Data Literacy im angestrebten Sinne zentral ist. Um Lehrpersonen, insbesondere für den allgemeinbildenden Unterricht, eine Orientierung und Grundlage zu geben, wurde in diesem Schritt ein *Data-Literacy-Kompetenzmodell* entwickelt. Das Modell orientiert sich hinsichtlich seiner Struktur an dem in der Schulinformatik bewährten Kompetenzmodell, das den *Empfehlungen für Bildungsstandards in Informatik* (GI, 2008) zugrunde liegt. Diese sehen eine Unterteilung der Kompetenzbereiche in zwei Typen vor: *Inhaltsbereiche* berücksichtigen die jeweils zugrundeliegenden zentralen fachlichen Inhalte, Ideen und Konzepte und stellen somit die inhaltliche Dimension der Kompetenzen dar. *Prozessbereiche* befassen sich mit praktischen Tätigkeiten, die beim Umgang und der Arbeit mit dem jeweiligen Thema zentral sind und einen praktischen Zugang eröffnen. Beide Arten von Kompetenzbereichen sind stark miteinander verwoben: *„Inhalte und Prozesse [sind] aufeinander angewiesen. Die Prozesskompetenzen werden an der Arbeit mit den Inhalten erworben und die Inhalte stünden ohne Prozesse in der Gefahr, zu einer Wissenssammlung zu verkommen.“* (GI, 2008). Daher sind alle Kompetenzen jeweils einem Prozess- und Inhaltsbereich zugeordnet.

Das Data-Literacy-Kompetenzmodell wurde aus den fachlichen Grundlagen, die sich im Modell der Schlüsselkonzepte des Datenmanagements, aber auch den fachlichen Inhalten der zur Data Literacy verwandten Data Science⁵ widerspiegeln, abgeleitet. Dazu wurden, u. a. in Zusammenarbeit mit Lehrpersonen mit unterschiedlichem Hintergrundwissen, Schwierigkeiten bei der Adaption des Themas für den Unterricht herausgearbeitet und Anforderungen an das Modell ausgearbeitet. Diese wurden in die Entwicklung einbezogen, z. B. durch Zusammenführung im Unterricht kaum trennbarer Prozessbereiche wie „analysieren, visualisieren und interpretieren“. Durch die Fundierung der Inhaltsbereiche kann jedoch weiterhin ein tiefergehender Einblick gewonnen werden, sodass Details nicht vernachlässigt, sondern nur ausgeblendet wurden. Einen detaillierteren Einblick in die Entwicklung des in Abb. 3 dargestellten Kompetenzmodells geben Grillenberger & Romeike (2018) und Grillenberger (2019).

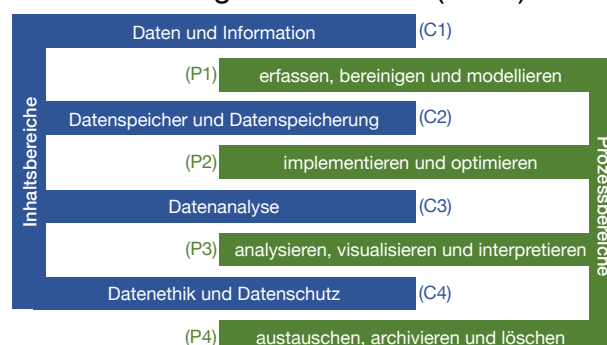


Abbildung 3: Data-Literacy-Kompetenzmodell

⁵ Im Gegensatz zur Data Literacy, die grundlegende und ggf. für jede Person notwendige Aspekte des Umgangs mit Daten berücksichtigt, legt Data Science den Fokus auf die Ausbildung detaillierten Professionswissens.

In der vorliegenden Form dient das Data-Literacy-Kompetenzmodell primär als erste Orientierung für die Förderung von Datenkompetenzen und betont die Relevanz sowohl praktischer Zugänge als auch fachlich fundierter Inhalte. Eine detaillierte Ausgestaltung des Modells, u. a. durch Identifikation und Validierung konkreter im Modell verorteter Kompetenzen, die Einführung verschiedener Kompetenzniveaus/-stufen und davon Möglichkeiten zur Überprüfung des Kompetenzerwerbs stehen jedoch noch aus. Auch eine Weiterentwicklung des Modells unter Berücksichtigung überfachlicher Aspekte, die sich nach aktuellen Diskussionen vermutlich an vielen Stellen verorten lassen (vgl. unten), aber ggf. auch Ergänzungen und Veränderungen nach sich ziehen, ist ein wichtiger Gegenstand der aktuellen und zukünftigen Arbeit.

3 Interdisziplinäre Förderung von Datenkompetenzen

Wie bereits dargestellt ist die Förderung von Data Literacy zwar aufgrund fachlicher Bezüge im Interesse der Informatik, jedoch nicht auf diese beschränkt: Sinnstiftende Arbeit mit Daten findet immer in einem Kontext statt, der nicht nur aus der Informatik stammen kann, sondern oft aus einem anderen Anwendungsfach. Bestrebungen zur Förderung von Data Literacy zeigen sich daher auch in solchen Fächern, wie es auch Projekte wie *Daten Lesen Lernen* (Universität Göttingen, 2018) verdeutlichen, die eine Förderung von Data-Literacy-Kompetenzen meist als interdisziplinäre Aufgabe ansehen und dabei verschiedenste Fächer einbeziehen. Aus diesem Grund wurden bereits erste Überlegungen und Diskussionen angestellt, die beiden vorgestellten Modelle als Basis für die interdisziplinäre Förderung von Data Literacy zu verwenden. Diskussionen dazu zeigen, dass die Vertreter der beteiligten Fachrichtungen (u. a. Biologie, Geographie, Sprachen) in den Modellen klar die Herausforderungen und Anforderungen, die sich aus Sicht ihrer jeweiligen Fächer ergeben, wiedererkennen: Insbesondere schien dabei zentral, dass die Praktiken des Datenmanagements, die sich in zusammengefasster Form in den Prozessbereichen des Kompetenzmodells widerspiegeln, als kompletter Datenlebenszyklus aufgefasst werden können (vgl. Abb. 3) und damit als Orientierung für die Arbeit mit Daten dienen können. Es war jedoch auch eindeutig feststellbar, dass eine Fokussierung auf das Kompetenzmodell unzureichend erscheint, da dieses aus Sicht der Fachvertreter zu viele Informationen ausblendet, sodass die Datenmanagement-Schlüsselkonzepte als notwendige Basis erachtet und von den Fächern akzeptiert wurde. Bereits in dieser frühen Phase der Planung einer interdisziplinären Förderung von Datenkompetenzen zeigte sich eine zentrale Herausforderung, die sicherlich den gesamten Prozess begleiten wird – das unterschiedliche Begriffsverständnis: So ist der Begriff (Daten-)Modellierung zwar aus informatischer Sicht klar belegt, in anderen Fächern wird aber ein teils deutlich anders ausgeprägter Modellbegriff genutzt, sodass es notwendig sein wird, selbst augenscheinlich klar verständliche Begriffe ausreichend zu charakterisieren, um Missverständnisse zu vermeiden – ein gemeinsames Glossar der Begriffe ist daher unabdingbar für eine interdisziplinäre Zusammenarbeit in diesem Gebiet.

Basierend auf den hier nur knapp geschilderten ersten Erfahrungen, erscheint eine interdisziplinäre Förderung von Datenkompetenzen aus Perspektive verschiedener Fächer als wichtiges Ziel. Die zuvor vorgestellten Modelle scheinen dabei als Basis für eine gemeinsame Arbeit geeignet, müssen aber mit den Fächern ausgestaltet und ergänzt werden, um bspw. durch weitere Inhaltsbereiche Fachspezifika abzudecken.

4 Praktische Beispiele

Auch zur Förderung von Data Literacy im Informatikunterricht konnten Erfahrungen gesammelt werden, die im Folgenden an zwei Beispielen beschrieben werden, da sie sich zum Teil auch auf andere Bildungsniveaus und -kontexte übertragen lassen. Beide Beispiele befassen sich mit Datenanalyse und verbinden den Prozessbereich P3 (*Analysieren, Visualisieren, Interpretieren*) mit den Inhaltsbereichen C1 (*Information und Daten*), C3 (*Datenanalyse*) und C4 (*Datenethik und Datenschutz*). Aus inhaltlicher Sicht stehen Aspekte wie die Unterscheidung von Information und Daten, die Aussagekraft von Daten und die Bedeutung von Metadaten (C1), ein Verständnis grundlegender Analysemethoden (C3) und ethische Fragestellungen und Herausforderungen (C4) im Vordergrund. Als praktischer Zugang werden einfach nutzbare und wenige Vorkenntnisse benötigende Werkzeuge, zum Teil aber auch die händische Datenanalyse, gewählt, unterstützt durch Visualisierungen und die Interpretation und kritische Reflektion der Ergebnisse, aber auch zugrundeliegenden Daten (P3). Details zu beiden Beispielen finden sich in Grillenberger (2019).

Beispiel 1: Analyse des Twitter-Datenstroms mit Snap!Twitter

Im ersten Beispiel sollte Schülerinnen und Schülern ein einfacher Zugang zum Thema Datenanalyse eröffnet werden, ohne spezifische Vorkenntnisse hinsichtlich Programmierung, Datenanalyse oder -verwaltung vorauszusetzen. Sie sollten erste eigene Erfahrungen in diesem Bereich sammeln und grundlegende Kenntnisse über die Analyseideen *Klassifikation* und *Clusterbildung* erwerben. Als Werkzeug wurde die blockbasierte Programmierumgebung *Snap!* so erweitert, dass ein Zugriff auf eine umfangreiche Datenquelle ermöglicht wird, den Twitter-Datenstrom, der wegen der alltagsnähe, der umfangreichen zur Verfügung stehenden Daten und der guten Zugänglichkeit gewählt wurde. Aufgrund von Einschränkungen der Twitter-API kann nur auf ca. 40-60 Tweets pro Sekunde zugegriffen werden, jedoch mit allen über 150 Metadaten der Tweets, was sicherlich ausreicht, um einen Einblick in Datenanalysen zu geben und solche selbst durchzuführen. Da viele Tweets auch den Nutzerstandort beinhalten, wurde *Snap!* weiterhin so erweitert, dass Kartendarstellungen und Diagramme erstellt werden können und so ein visueller Zugang zur Datenanalyse ermöglicht wird.

In Abb. 4 ist ein Analysebeispiel dargestellt, das in einer Schülergruppe entstand, die unterschiedliche Beteiligung im sozialen Netzwerk je nach Region visualisierte. Dazu wurden Tweets auf einer Karte dargestellt, je nach Followeranzahl des Autors eingefärbt und durch manuelles visuelles Clustering diese Daten interpretiert: Im

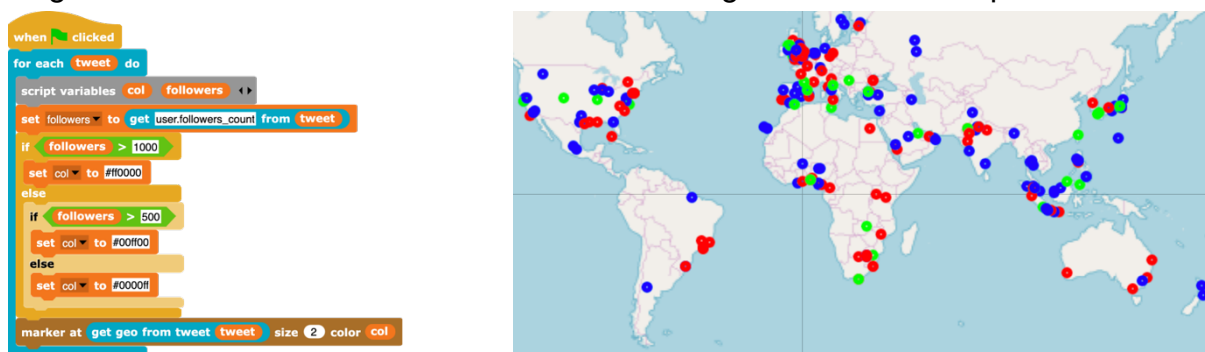


Abbildung 4: Code und Kartendarstellung einer Analyse mit Snap!Twitter. Die Farben visualisieren die Followerzahl des Autors (rot $\hat{=}$ >1000; blau $\hat{=}$ \leq 500; grün dazwischen). Kartendaten: © OpenStreetMap

5 Zusammenfassung und Fazit

In diesem Beitrag wurde, basierend auf einer Argumentation der Notwendigkeit von grundlegenden Datenkompetenzen im Sinne einer Data Literacy, ein umfassender Überblick über Datenmanagement und Data Literacy gegeben. Dabei wurde primär die Perspektive der Schulinformatik eingenommen und nicht nur die Entwicklung eines fachlich orientierten Modells der Schlüsselkonzepte des informatischen Fachgebiets Datenmanagement beschrieben, das als Basis für die Entwicklung eines Data-Literacy-Kompetenzmodells diene, sondern auch Einblicke in die praktische Umsetzung im Rahmen der informatischen Bildung gegeben. Da Datenkompetenzen heute jedoch nicht mehr nur die Informatik betreffen, wurde auch die anlaufende interdisziplinäre Förderung von Datenkompetenzen skizziert: Basierend auf ersten Eindrücken scheinen die aus informatischer Sicht entstandenen Modelle auch in diesem Kontext hilfreich zu sein und können mit voraussichtlich nur geringen Anpassungen auch auf die Förderung von Datenkompetenzen in weiteren Fächern übertragen werden. Das in diesem Beitrag aufgeworfene Themenfeld scheint somit nicht mehr nur aus informatischer Sicht und für die Schulbildung wichtig, sondern für alle Bereiche der Bildung und auch aus interdisziplinärer Perspektive, sodass die hier vorgestellten Modelle zukünftig noch weiter ausgestaltet und vertieft werden müssen.

6 Referenzen

- ACRL Board. (2016). Framework for Information Literacy for Higher Education. Retrieved from <http://www.ala.org/acrl/standards/ilframework>
- Carlson, J., & Johnston, L. R. (Eds.). (2015). *Data-Information Literacy*. Purdue University Press.
- Claus, V., & Schwill, A. (2006). *Duden Informatik A-Z : ein Fachlexikon für Studium, Ausbildung und Beruf*. Mannheim: Dudenverlag.
- Computing at School. (n.d.). Computational Thinking. Retrieved May 17, 2019, from <https://community.computingschool.org.uk/files/8221/original.pdf>
- Cortez, P., & Silva, A. (2008). Using Data Mining to Predict Secondary School Student Performance. In *Proceedings of 5th Annual Future Business Technology Conference, Porto, 2008*. EUROSIS-ETI.
- Denning, P. J. (2003). Great principles of computing. *Communications of the ACM*, 46(11), 15.
- GI. (2008). Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule: Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe I. *LOG IN*, 28(150/151).
- GI. (2018). *Data Literacy und Data Science Education: Digitale Kompetenzen in der Hochschulausbildung*.
- Grillenberger, A. (2019). *Von Datenmanagement zu Data Literacy: Informatikdidaktische Aufarbeitung des Gegenstandsbereichs Daten für den allgemeinbildenden Schulunterricht*. Freie Universität Berlin.

- Grillenberger, A., & Romeike, R. (2014). A comparison of the field data management and its representation in secondary CS curricula. In *Proceedings of WiPSCE 2014*. ACM.
- Grillenberger, A., & Romeike, R. (2017). Key Concepts of Data Management: An Empirical Approach. In *Proceedings Koli Calling 2017*. ACM.
- Grillenberger, A., & Romeike, R. (2018). Developing a theoretically founded data literacy competency model. In *Proceedings of WiPSCE 2018*. ACM.
- Heidrich, J., Bauer, P., & Krupka, D. (2018). *Studie zu übergreifenden Kompetenzen und Studieninhalten in der digitalen Welt am Beispiel von Data Literacy*.
- Hey, T., Tansley, S., & Tolle, K. (2009). *The Fourth Paradigm: Data-Intensive Scientific Discovery*. The Fourth Paradigm: Data-Intensive Scientific Discovery. Microsoft Research.
- Hochschulforum Digitalisierung. (n.d.). Ausschreibung: "Übergreifende Kompetenzen und Studieninhalte in der digitalen Welt am Beispiel von Data Literacy." Retrieved May 17, 2019, from <https://hochschulforumdigitalisierung.de/de/news/ausschreibung-data-literacy>
- Ridsdale, C., Rothwell, J., Smit, M., Ali-Hassan, H., Bliemel, M., Irvine, D., ... Wuetherick, B. (2015). Strategies and Best Practices for Data Literacy Education: Knowledge Synthesis Report. Dalhousie University.
- Schild, M. (2018). Information Literacy, Statistical Literacy and Data Literacy. *IASSIST QUARTERLY (IQ)*.
- Universität Göttingen. (2018). Daten Lesen Lernen. Retrieved May 17, 2019, from <http://www.uni-goettingen.de/de/daten+lesen+lernen/592287.html>
- Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero Gomez, S., & Van Den Brande, G. (2016). *DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: the Conceptual Reference Model*.

7 Vita

Andreas Grillenberger ist wissenschaftlicher Mitarbeiter der Arbeitsgruppe Didaktik der Informatik der Freien Universität Berlin, an der er 2019 seine Promotion abgeschlossen hat. Im Rahmen seines Dissertationsprojekts erforscht er seit 2013 den Themenkomplex Daten, Datenmanagement und Data Literacy aus Perspektive der Informatikdidaktik und insbesondere der Schulinformatik. Bevor er im Oktober 2018 an die Freie Universität wechselte, war er seit 2013 wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Technischen Fakultät und der Professur für Didaktik der Informatik der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, an der er auch sein Studium für das Lehramt an Gymnasien in den Fächern Informatik und Physik abschloss.