

Sören-Kristian Berger*, Carina Peter** & Sandra Sprenger***

Data Literacy in der Geographie: Eine Analyse schulischer Bildungspläne

* soeren-kristian.berger@uni-hamburg.de, Zentrum für interdisziplinäre Studienangebote, Universität Hamburg

** carina.peter@geo.uni-marburg.de, Fachbereich Geographie – Fachgebiet Geographiedidaktik, Philipps-Universität Marburg

*** sandra.sprenger@uni-hamburg.de, Didaktik der Geographie, Universität Hamburg

eingereicht am: 26.01.2024, akzeptiert am: 30.10.2024

Die immer schneller voranschreitende Datafizierung aller gesellschaftlicher Lebensbereiche veranschaulicht, wie wichtig ein souveräner und kritischer Umgang mit Daten – die sogenannte Data Literacy – ist. Um den Status quo zu erheben, wurden 57 geographische Bildungspläne aller Bundesländer und Schulformen quantitativ und qualitativ auf das Vorhandensein von Data Literacy untersucht. Die Untersuchung zeigt, in welchen Bereichen des Geographieunterrichts eine Förderung der Data Literacy bereits vorgesehen ist und zeigt existierende Leerstellen auf.

Keywords: Digitalisierung, Data Literacy, Lehrplananalyse, Daten, Curriculum

Data Literacy in Geography: An Analysis of School Curricula

The rapid pace of datafication in all aspects of social life highlights the importance of handling data confidently and critically, known as data literacy. In order to determine the status quo, 57 geography curricula from all federal states and school types were examined quantitatively and qualitatively for the presence of data literacy aspects. The study shows in which areas of geography teaching data literacy is already being promoted and identifies existing gaps.

Keywords: Digitalization, Data Literacy, Curriculum Analysis, Data, Curriculum

1 Die Bedeutung von Daten

Der Alltag und das gesellschaftliche Leben sind zunehmend von Daten und datengetriebenen Verfahren beeinflusst (vgl. Wolff et al. 2016). So nimmt durch die Nutzung zahlreicher Dienstleistungen die Preisgabe (privater) Daten und Informationen im Internet immer weiter zu (vgl. Kubis 2023). Dies macht sich etwa beim Online-Kauf im Sinne von Eingabe-/und Speicherrechten bei sensiblen, personenbezogenen Daten oder im Umgang mit Sozialen Medien, der Veröffentlichung von Fotos und Videos/Filmen auf Online-Plattformen wie YouTube, TikTok oder Instagram sowie der Verwendung generativer KI-Tools wie z. B. ChatGPT bemerkbar. Um verantwortungsvoll gesellschaftlich partizipieren zu können, sollten Bürger*innen wie Schüler*innen daher verstehen, was mit ihren Daten passiert und wofür diese verwendet werden (vgl. Wolff et al. 2016; Wolff & Kortuem 2015).

Zugleich besteht ein Bedarf an datenkompetenten Arbeitskräften, der derzeit nicht gedeckt wird. Der rasant fortschreitende digitale Wandel lässt neue datenbezogene Berufe entstehen. Aber auch existierende Berufsbilder, die bisher nicht traditionell mit den Weiterentwicklungen der Informationstechnologie in Verbindung gebracht wurden, erfordern zunehmend die Fähigkeit, datenkompetent agieren zu können (vgl. Kim et al. 2023).

Um die Anforderungen in der zunehmend datengetriebenen Welt bewältigen zu können, sind vielfältige Fähigkeiten und Fertigkeiten erforderlich, die als Data Literacy bezeichnet werden: „Data literacy is the ability to collect, manage, evaluate, and apply data, in a critical manner“ (Ridsdale et al. 2015: 8). Diese Definition ist an den Datenlebenszyklus (vgl. u. a. Grillenberger & Romeike 2018) orientiert und beinhaltet Fähigkeiten von der Sammlung über Analyse und Interpretation von Daten bis hin zur Teilung oder

Archivierung. Schüller (2020) konstatiert zudem, dass Data Literacy „[...] unerlässlich für das Verständnis komplexer, gesellschaftlich relevanter Phänomene wie globale Wirtschafts- und Finanzverflechtungen, Migration oder Klimawandel [...]“ (Schüller 2020: 10) seien. Alle hier genannten globalen Probleme weisen Bezüge zu Mensch-Umwelt-Systemen mit räumlichen Dimensionen auf und stehen damit im Fokus des Geographieunterrichts, der sich durch die Betrachtung der wechselseitigen Beziehungen zwischen Umwelt und Gesellschaft auf unterschiedlichen räumlichen Maßstabsebenen auszeichnet (vgl. DGfG 2024). Schüller (2020) diskutiert Data Literacy sogar als *future skill*. Diese future skills oder auch 21st century skills werden angesichts der Verfügbarkeit generativer KI-Tools, die sich aus einem riesigen Datensatz speisen und auf dieser Grundlage neue Daten generieren können, immer bedeutsamer.

In einer aktuellen Studie führten Ghodoosi et al. (2023) ein systematisches Literatur-Review durch und konnten das steigende Interesse an der Vermittlung von Data Literacy, hier als *Data Literacy Education* bezeichnet, durch eine wachsende Zahl an Veröffentlichungen nachweisen. Demnach werden Beiträge zur Data Literacy Education in Fachzeitschriften aller Bildungsbereiche veröffentlicht, die von der Schulbildung über die Berufs- und Hochschulbildung bis hin zur Aus- und Weiterbildung im Beruf reichen. Die Autor*innen beschreiben Data Literacy Education dabei als ein aufstrebendes und spannendes Gebiet, das durch den zugrundeliegenden technischen Wandel höchst dynamisch bleiben wird (vgl. Ghodoosi et al. 2023).

Dabei sind Daten und das Durchlaufen des Datenlebenszyklus schon immer ein wesentlicher Bestandteil von Wissenschaft, jedoch kann durch die ständige Verfügbarkeit digitaler Daten datengetriebene Forschung als neues Forschungsparadigma beschrieben werden (vgl. Grillenberger & Romeike 2018).

Auch in der Geographie sind Daten und entsprechende Kompetenzbereiche längst ein fester Bestandteil. Beispiele hierfür sind Wetter-/Klimadaten, Umweltdaten und Satellitendaten, sogenannte Big Earth Data (vgl. Wagemann et al. 2021) oder andere raumbezogene Daten wie Geographische Informationssysteme (vgl. Kerski 2021). Ganze Teildisziplinen der Geographie sind maßgeblich durch Technologien und Methoden im Zusammenhang mit Daten beeinflusst, wie beispielsweise Klimageographie und Geoinformatik. Die Klimamodellierung ist ein Beispiel, in der Data Literacy – bzw. das Wissen über und das Verständnis für Daten von der Erzeugung bis zur Nutzung – notwendig ist (vgl. Ludwig & Thiemann 2020). Die Nationale Akademie der Wissenschaften fordert beispielsweise eine verstärkte Data Literacy

im Hochschulstudium im Kontext der Erdsystemwissenschaft, auch um den komplexen Problemen des globalen Wandels begegnen zu können (vgl. Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina 2022). Geodaten sind dabei schon längst nicht mehr nur für spezialisierte Teildisziplinen der Geographie wie Geomatik oder Kartographie relevant. Standortbezogene Dienste, die unter Verwendung von positionsabhängigen Daten den Nutzenden selektive Informationen zur Verfügung stellen, beeinflussen unsere alltäglichen Entscheidungen beinahe unbemerkt. Umso wichtiger ist der kompetente Umgang mit Geodaten. In der Schule wird aber vor allem der kritische Umgang mit Texten und Literatur gelernt. Für andere Daten und insbesondere Geodaten scheinen die Schüler*innen weniger kompetent zu sein (vgl. Jürgens 2020).

In Bildungskontexten stellt der kompetente Umgang mit Daten schon länger ein bedeutendes Thema dar (vgl. Mandinach & Gummer 2013), das durch aktuelle Entwicklungen im Bereich Big Data und KI nur noch an Relevanz gewinnt (vgl. Frederking & Romeike 2022). Die Gründe sehen die Autor*innen in der zunehmenden Bedeutung von Daten in der Politik, im Wachstum der lokalen Datensysteme und in den Standards, Curricula und Akkreditierungsprozessen, die Data Literacy bislang schon implementiert haben. Bekräftigt wird diese Bedeutung einer Data Literacy auch mit Blick auf Entwicklungen im Kontext der künstlichen Intelligenz und den damit verbundenen gesellschaftlichen wie beruflichen Veränderungen (vgl. Andelfinger 2017; Deutscher Ethikrat 2023). Erkenntnisse und Theorien zu Data Literacy liegen insbesondere in den Bildungswissenschaften (vgl. z. B. Mandinach & Gummer 2013; Ridsdale et al. 2015; Brooks 2006; Biddulph et al. 2021) sowie den Fächern Mathematik und Informatik (vgl. z. B. Schüller 2020; Grillenberger & Romeike 2018) vor.

Dabei ist das Schulfach Geographie wie kaum ein anderes Fach für das Anwenden digitaler und datenbasierter Lehrformate geeignet: Diese reichen von der Frage, welche Auswirkungen digitale Lernformate auf das Lernen fachlicher Inhalte wie auch Lernprozesse insgesamt haben, bis hin zur veränderten räumlichen Wahrnehmung und Orientierung aufgrund der ständig zur Verfügung stehenden Geoinformationen. Mit Blick auf den Geographieunterricht zählt die Arbeit mit Geodaten und Geomedien aufgrund ihrer räumlichen Dimension zum grundlegenden Bereich einer fachspezifischen Data Literacy. So sind beispielsweise das Sammeln, Speichern und Verarbeiten von Wetterdaten Kompetenzen, die einer Data Literacy zugeordnet werden können. Entsprechende Kompetenzen werden in deutschen Rahmenvorgaben gefordert (vgl. Peter & Sprenger 2022), wurden bislang aber nicht systematisch-empirisch untersucht, um die vermu-

teten Potenziale einer Datenkompetenz für das Fach diskutieren zu können. Diese Lücke soll mit dem vorliegenden Beitrag geschlossen werden.

Das übergeordnete Ziel der Studie ist daher die Untersuchung, inwiefern eine curriculare Implementierung von Datenkompetenzen in geographische Lehrpläne erfolgt. Konkret, inwiefern eine fachspezifische Implementierung eines intendierten Curriculums (vgl. Keeves 1992) einer Data Literacy vorliegt.

Daten und Information

Die Begriffe *Daten* und *Informationen* werden umgangssprachlich häufig synonym verwendet. Für die nachfolgende Untersuchung ist es daher von Bedeutung, beide Begriffe zunächst zu definieren und inhaltlich voneinander zu trennen. Der Datenbegriff wird je nach Kontext und Perspektive des Faches unterschiedlich definiert und kommt in verschiedenen Ausprägungen vor (vgl. z. B. Ackoff 1989). Eine mögliche Unterscheidung ist dabei die von Daten und Information, wobei die Information in dieser Hierarchie über Daten steht (vgl. Ackoff 1989; Rowley 2007). Daten repräsentieren in diesem Sinne real-weltliche Objekte und ihre Umwelt; “they are the closest thing to nature that is no longer natural” (Strasser & Edwards 2017: 329) und “the first transformation of nature” (Strasser & Edwards 2017: 329). Rohdaten sind diejenigen Daten, die bei einer Beobachtung, einer Messung oder einer Datenerhebung unmittelbar gewonnen werden und die noch nicht weiter strukturiert oder bearbeitet wurden (vgl. Strasser & Edwards 2017). Im Unterschied dazu bestehen Informationen hingegen aus aufbereiteten Daten (vgl. Ackoff 1989).

Kompetenzrahmen zu Data Literacy

Um die Anforderungen an eine Data Literacy transparent zu machen und (Hoch-)Schulen im Zusammenhang mit der Anbahnung notwendiger Kompetenzen eine Orientierung zu geben, stehen inzwischen verschiedene Kompetenzmodelle bzw. Kompetenzrahmen für die Hochschule (vgl. Ridsdale et al. 2015; Schüller 2020) sowie für die schulische Bildung (vgl. Grillenberger & Romeike 2018) bereit. So wurden in der Studie von Ridsdale et al. (2015) verschiedene etablierte Strategien und Best-Practice-Beispiele zur Data Literacy Bildung untersucht. Insgesamt konnten hier 23 Kompetenzen herausgearbeitet werden, die wiederum durch 64 Aufgaben charakterisiert wurden. Der inhaltliche Schwerpunkt lag bei dieser Untersuchung jedoch in der interdisziplinären Betrachtung der Data Literacy und war zudem auf die Verwendung im Hochschulkontext ausgerichtet und damit weniger geeignet für eine fachdidaktische Untersuchung.

Ein weiteres Kompetenzmodell, das *Data Literacy Framework* (Schüller 2020), ist ebenso vornehmlich für Hochschulen und andere Bildungsinstitutionen konzipiert worden. Je nach Kompetenzausprägung und -stufe kann es aber auch dazu verwendet werden Data Literacy Kompetenzen für mündige Bürger*innen abzuleiten. Schüller (2020) hebt darin die Bedeutung eines planvollen Umgangs mit Daten hervor. Data Literacy wird demnach in allen Disziplinen von entscheidender Bedeutung sein. Dafür wurde ein Kompetenzrahmen (*Data Literacy Framework*) entwickelt, der 18 Kompetenzen umfasst, die im Prozess der Wertschöpfung aus Daten zum Einsatz kommen. Dieser basiert auf einem zyklischen Prozessmodell, das die jeweiligen Prozessschritte und die dazugehörigen Kompetenzen in produktive und rezeptive Schritte einteilt. Auf der einen Seite beschreibt der Kompetenzrahmen die produktiven Prozessschritte (A) *Datenkultur etablieren*, (B) *Daten bereitstellen* und (C) *Daten auswerten*, die notwendig sind, um aus Daten Datenprodukte herzustellen. Auf der anderen Seite werden die rezeptiven Prozessschritte (D) *Ergebnisse interpretieren*, (E) *Daten interpretieren* und (F) *Handeln ableiten* dargestellt, die notwendig sind, um von den Datenprodukten wieder zu den Daten und letztlich dem System zu gelangen. Der Kompetenzrahmen umfasst zudem für jede der 18 Kompetenzen konkrete Beispiele für die jeweiligen Kompetenzdimensionen Wissen (*Knowledge*), Fähigkeiten (*Skills*) und Haltung (*Attitude*). Die Dimension *Knowledge* bezieht sich dabei auf (Fach-)Wissen und die Kenntnisse, die notwendig sind, um den konkreten Prozessschritt zu bewältigen. Die Dimension *Skills* bezieht sich auf die Fähigkeiten und Fertigkeiten, also die konkrete Anwendung des Wissens, um den entsprechenden Prozessschritt zu bewältigen. Die Dimension *Attitude* beschreibt die Motivation und auch Haltung, die ein Individuum besitzen sollte. Sie beschreibt dabei auch die ethischen Ansprüche, um zum Beispiel den Missbrauch von Daten zu verhindern oder die Offenheit und Bereitschaft, aus Fehlern zu lernen. Zusätzlich werden für jede Kompetenz anhand von konkreten Beispielen verschiedene Kompetenzniveaus aufgezeigt (vgl. Schüller 2020).

Die Modelle von Ridsdale et al. (2015) und Schüller (2020) unterscheiden sich in der Anzahl und der Bezeichnung von Kompetenzbereichen. Es gibt jedoch einen Überschneidungsbereich, der im Kern aus einer Beschreibung dessen besteht, was Individuen können müssen, um kompetent mit Daten umzugehen. Dies kann z. B. bedeuten zu wissen: Wo fallen Daten an, wie werden Daten verarbeitet, wie werden sie kuratiert, wie können sie visualisiert werden und welche Aussagen können aus Daten gezogen werden. Ein aus einer fachdidaktischen Perspektive entwickeltes Data Literacy Kompetenzmodell ist das Modell

von Grillenberger und Romeike (2018). Dieses Modell stellt die zentralen Bereiche des Themenfeldes *Daten*, unterteilt in Praktiken, Kerntechnologien, Entwurfsprinzipien und Mechanismen, vor. Zunächst wurden dazu auf Basis einer qualitativen Untersuchung die Inhalte und Kompetenzen verschiedener Data-Science-Studiengänge zur Bestimmung der fachlichen Grundlagen und inhaltlichen Schwerpunkte (Datenanalyse und Maschinenlernen, Datenspeicher, Big Data und Datenschutz & Ethik) herausgearbeitet. Diese bilden die inhaltliche Grundlage für das Data Literacy Kompetenzmodell. Zugrunde gelegt werden weiterhin die Data Literacy Kompetenzen nach Ridsdale et al. (2015), wobei ein stärkerer fachdidaktischer Fokus vorliegt. Dies gelingt durch die fachlichen Grundlagen im Inhaltsbereich auf der einen Seite und die Einbeziehung einer allgemeinbildenden Perspektive im Prozessbereich auf der anderen Seite. Im Modell (siehe Abb. 1) werden diese Prozess- und Inhaltsbereiche differenziert dargestellt, sind jedoch eng miteinander verzahnt. Die Prozessbereiche befassen sich hier mit praktischen Tätigkeiten, die beim Umgang und der Arbeit mit Daten von zentraler Bedeutung sind. Nicht zuletzt haben sich die beiden Autoren, die beide Informatikdidaktiker sind, an den üblichen Vorgehensweisen in der Schulinformatik orientiert (vgl. Grillenberger & Romeike 2018; Grillenberger 2019):

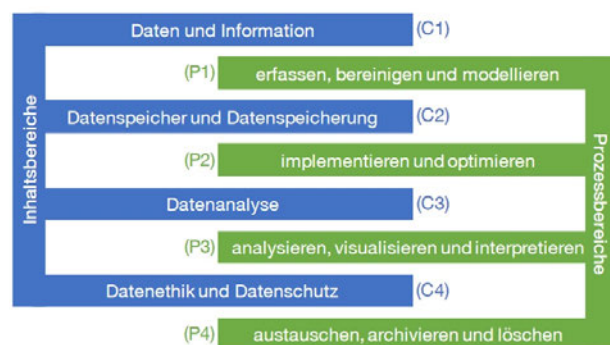


Abb. 1: Data Literacy Kompetenzmodell (Quelle: Grillenberger & Romeike 2018; Grillenberger 2019)

Unterschieden werden dabei die Inhaltsbereiche C1–C4 und die Prozessbereiche P1–P4. Im Inhaltsbereich C1 stehen die Differenzierung von Daten und Information im Fokus sowie ein Überblick über Daten im Allgemeinen. Der Bereich C2 berücksichtigt Aspekte von Datenspeicherung, wie die Repräsentation von Daten, deren Replikation, Synchronisation oder Transport. Der Inhaltsbereich C3 stellt Aspekte hinsichtlich der Gewinnung von (neuen) Informationen aus Daten dar und Inhaltsbereich C4 berücksichtigt ethische, gesellschaftliche und teils dem Persönlichkeitsschutz entstammende Fragestellungen, die bei

der Arbeit mit Daten auftreten. Für die mit den Inhaltsbereichen C1–C4 in Verbindung stehenden Prozesse wurden vier Prozessbereiche entwickelt, die aus dem Datenlebenszyklus abgeleitet wurden. Diese elf Prozesse beschreiben diejenigen Aktivitäten, die für den Umgang mit Daten zentral sind (vgl. Grillenberger & Romeike 2018).

Data Literacy in Bildungskontexten

Die Implementierung von Data Literacy in die Studien- und Prüfungsordnungen wird als ungenutzte Chance für die Hochschulbildung beschrieben, um die heutige Generation auf ihr späteres Berufsleben vorzubereiten (vgl. Schuff 2017; Ghodoosi et al. 2023) sowie den Problemen des globalen Wandels zu entsprechen (vgl. Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina 2022). Schuff (2017) entwickelte und erprobte einen universitären Wahlkurs, in dem Studierende ermutigt wurden, Daten zu identifizieren und zu nutzen, die für sie in ihrem Studium und in ihrer Lebenswelt relevant sind und stellte in diesem Kontext eine umfassende Datenkompetenz als die zentrale Kernkompetenz für Studierende heraus. Die reinen Analysetechniken hingegen würden den heutigen Anforderungen nicht mehr gerecht werden. Ghodoosi et al. (2023) machten in ihrem Literatur-Review darauf aufmerksam, dass von 71 Veröffentlichungen aus dem Bereich von Data Literacy der größte Anteil (46,5 %) eine allgemeine, fachübergreifende Data Literacy adressierte. Die aktuelle Forschung richtet sich folglich noch nicht genug auf einzelne Disziplinen und fachspezifische Ansätze aus.

Bezogen auf Subject-matter Teaching and Learning wird das explizite Konzept Data Literacy bislang insbesondere aus der Perspektive der Informatikdidaktik in den Blick genommen (vgl. u. a. Grillenberger & Romeike 2018). Während das Thema Daten auf konzeptioneller Ebene bereits Gegenstand in der Geographiedidaktik ist, wird ein Data Literacy Modell bislang nicht thematisiert. Zwar sind in der Ausbildung von GIS-Arbeitsweisen über das EVAP-Prinzip, mit dem durch die digitale (Geo-)Datenverarbeitung, -analyse, -verwaltung und -präsentation ein datenbasierter Erkenntnisgewinn ermöglicht wird, offensichtlich Aspekte einer Data Literacy in der schulischen und universitären Ausbildung verankert, dennoch beschränkt sich eine breit angelegte Data Literacy in geographischen Kontexten nicht auf Geographische Informationssysteme. Weiterhin kommen diese im schulischen Kontext nur peripher vor (vgl. von Roux 2020).

Für den schulischen Kontext existieren jedoch konzeptionelle Ansätze für das Fach Geographie, die den Umgang mit Daten thematisieren. Biddulph et

al. (2021: 114) beschreiben Elemente quantitativer Geographie, worunter sie u. a. “Mathematics and numeracy”, “Descriptive statistics, inferential statistics, mathematical modelling”, “visualisation and data presentation, data handling and geocomputing” und “Geographical Information Science” verstehen. Der Umgang mit Daten wird explizit erwähnt. Brooks (2006) und auch Biddulph et al. (2021) beschreiben einen *Data Handling Cycle*, der aus mehreren Phasen von der Datensammlung bis zur Diskussion besteht und dem Modell des Datenlebenszyklus (vgl. u. a. Grillenberger & Romeike 2018) sehr ähnlich ist. Es wird darauf hingewiesen, dass der Umgang mit Daten im (Geographie-)Unterricht oft in einen Lernprozess eingebunden ist, der dem Forschenden Lernen zuzuordnen ist (vgl. Brooks 2006; Wolff et al. 2016; Biddulph et al. 2021). Schüler*innen erheben beispielsweise auf einer Exkursion eigene Daten. Um ein geographisches Verständnis dieser Daten zu erlangen, müssen diese Rohdaten zunächst unterschiedliche Prozesse durchlaufen. Dies kann mithilfe des Data Handling Cycles geschehen. Zu jeder der zu durchlaufenden Kategorien des Data Handling Cycles sind konkrete Erschließungsfragen zu finden, die den Prozess von der Erhebung der Rohdaten bis zur Interpretation und Diskussion der Ergebnisse unterstützen sollen (vgl. Brooks 2006; Biddulph et al. 2021). Peter und Sprenger (2022) untersuchten Curricula in Deutschland hinsichtlich verschiedener Aspekte der Digitalisierung. Auch wenn Data Literacy nicht Gegenstand ihrer Betrachtungen war, zeigen sie an exemplarischen Beispielen, dass das Sammeln und Darstellen von Wetterdaten in Rahmenplänen teilweise bereits in der Grundschule gefordert wird. Eine Einbindung der Kompetenzen in didaktische Konzepte und Ansätze, wie der Data Literacy, ist, wie die Ergebnisse von Peter und Sprenger (2022) zeigen, bislang aber nicht erfolgt.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass bislang konzeptionelle Ansätze zur Integration des Themas Daten für den Geographieunterricht sowie Kompetenzmodelle einer Data Literacy aus anderen Fachperspektiven vorliegen, eine systematische empirische Betrachtung einer Data Literacy und ihrer Implementierung in den Geographieunterricht bislang nicht erfolgt ist. Daraus ergeben sich für die vorliegende Studie folgende Forschungsfragen:

- RQ1: In welchen Inhalts- und Prozessbereichen einer Data Literacy existiert eine Schwerpunktsetzung in geographischen Lehrplänen?
- RQ2: Wie wird das Thema Data Literacy thematisch eingebunden?
- RQ3: Welche Arbeitsweisen/Methoden sind mit Data Literacy assoziiert?

2 Material und Methoden

Auf Grundlage der Synthese zahlreicher Meta-Analysen nach Hattie (2009) konnten die Effektstärken für eine Reihe von Einflussfaktoren auf das schulische Lernen gemessen werden. Die Zusammenführung von insgesamt 144 Metaanalysen aus dem Bereich *Curricula* verfügt insgesamt über eine Domäneneffektstärke von $d = 0,45$ und zählt damit direkt nach dem Bereich *Lehrpersonen* zu einem Faktor mit einer hohen Effektstärke. Dies belegt die Bedeutsamkeit der vorliegenden Untersuchung der Data Literacy Aspekte in geographischen Lehrplänen.

Um einen tieferen Einblick in die curricularen Rahmenbedingungen zu erhalten und Data Literacy langfristig in unterrichtliche Prozesse überführen zu können, sollen die Curricula des Faches Geographie zunächst hinsichtlich der bereits vorhandenen Data Literacy Aspekte analysiert werden. Nach Keeves (1992) entspricht dies dem intendierten Curriculum. Auf dieser Grundlage soll demnach untersucht werden, was der Geographieunterricht zur Förderung von Data Literacy Kompetenzen beitragen kann und inwiefern er diesen Anforderungen bereits gerecht wird.

Als Referenz dienen uns Curricula des Faches, da sie die verbindlichen normativen Leitlinien von Unterricht darstellen. Stärken wie Schwächen (in Form von Lücken) in den Vorgaben können sich maßgeblich auf Bildung auswirken. Das Ziel des vorliegenden Beitrags ist daher, fachspezifische, curriculare Vorgaben und Rahmenpläne der K-12 Geographie (primary and secondary education), in internationalen Vergleichsstudien mit ISCED 1–3 (vgl. UNESCO Institute for Statistics 2012) bezeichnet, hinsichtlich Data Literacy zu analysieren. Dabei steht im Fokus, den aktuellen Zustand in den Lehrplänen möglichst genau aufzuzeigen.

2.1 Datenerhebung

Die Datengrundlage bilden 57 geographische Lehrpläne der allgemeinbildenden Zweige der Primarstufe, der Sekundarstufe I und der Sekundarstufe II (Stand: September 2022). Im Rahmen des internationalen Vergleichs werden hier die ISCED-Stufen 1–3 (vgl. UNESCO Institute for Statistics 2012) erfasst. Aufgrund des föderalen Bildungssystems in Deutschland haben diese Lehrpläne sehr unterschiedliche Bezeichnungen und werden je nach Bundesland als Rahmenlehrpläne, Curricula und Bildungsstandards bezeichnet. Ebenfalls in die Analyse einbezogen wurden die nationalen

Bildungsstandards der Deutschen Gesellschaft für Geographie (DGfG) (vgl. DGfG 2020), die eine Orientierung für die Bundesländer darstellen, aber nicht verbindlich sind. Um eine systematische Auswahl zu treffen, wurden die folgenden Kriterien herangezogen: (1) Es sollten alle Bundesländer erfasst werden. Darüber hinaus wurden (2) in jedem Bundesland sowohl der Primarbereich (ISCED 1) als auch der Sekundarbereich berücksichtigt, wobei zwischen dem Sekundarbereich I (ISCED 2) und dem Sekundarbereich II (ISCED 3) unterschieden wird. Im Primarbereich gibt es in Deutschland eine Besonderheit: Hier wird das Fach Geographie nicht eigenständig unterrichtet, sondern zusammen mit anderen Fächern wie Geschichte oder Naturwissenschaften in einem gemeinsamen Fach, dem Sachunterricht. Eine weitere Besonderheit gibt es in der Sekundarstufe – je nach Bundesland. Hier kann das Fach Geographie heißen und als eigenständiges Fach unterrichtet werden. Es ist aber auch möglich, dass das Fach als Verbundfach mit Sozialkunde, Politik & Wirtschaft, Geschichte oder Weltkunde existiert. Eine genaue Auflistung aller Curricula und analysierten Dokumente ist dem Anhang zu entnehmen.

2.2 Datenanalyse

Die Auswertung erfolgt entsprechend der inhaltlich-strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2014). Dafür wird das in Tab. 1 vorgestellte Kategoriensystem auf das Material (die digitale Version der Lehrpläne) angewendet und den Kategorien zugeordnet. Zur Bildung der Kategorien bildete das *Data Literacy Competence Model* von Grillenberger und Romeike (2018) den Ausgangspunkt. Aus diesem Modell wurden die Kategorien deduktiv abgeleitet, was einer Strukturierung / deduktiven Kategorienanwendung (vgl. Mayring 2014) entspricht. Die Kategorien bilden die grundlegenden Elemente der Inhaltsanalyse und stellen den Codierleitfaden dar. Diese Inhaltsanalyse hat zum Ziel, Strukturen aus dem Material (hier die 57 Bildungs- und Lehrpläne) herauszufiltern. Auf Basis dieser Analyse wird im ersten Schritt eine deskriptive Analyse (Häufigkeiten) durchgeführt. Im zweiten Schritt wurde dann im Rahmen der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2014) zunächst entlang der aus dem Data Literacy Kompetenzmodell nach Grillenberger und Romeike (2018) vorgegebenen deduktiven Kategorien eine Zuordnung der einzelnen Fundstellen in den Bildungsplänen vorgenommen. Nach dieser ersten Zuordnung zu den einzelnen Prozess- und Inhaltsbereichen (siehe Abb. 2 & 3) wurden dann

Tab. 1: Kategoriensystem und Analysematrix

Hauptkategorien im Kontext Data Literacy (nach Grillenberger & Romeike 2018)	Weitere Begriffe
Daten, Information	–
Datenspeicher, Datenspeicherung	–
Datenanalyse	–
Datenethik, Datenschutz	–
erfassen, bereinigen, modellieren	Synonyme erfassen: gewinnen, sammeln, recherchieren, ermitteln, erheben, aufzeichnen, erschließen, Versuche durchführen, auswählen, Arbeit mit Datenbanken, Verfahren der Datenerhebung anwenden, einordnen, beschaffen Synonyme bereinigen: aufbereiten, bearbeiten Synonyme modellieren: Fragestellungen entwickeln, Raumanalyse durchführen, berechnen
implementieren, optimieren	Synonyme implementieren: Zusammenführen von Daten und Nutzung digitaler Werkzeuge Synonyme optimieren: ordnen, bearbeiten, strukturieren, gliedern, in einen chronologischen/thematischen Zusammenhang bringen, organisieren
analysieren, visualisieren, interpretieren	Synonyme analysieren: in Beziehung setzen, bewerten, vergleichen, untersuchen, auswerten, identifizieren, überprüfen, klassifizieren, Auswertung, Nutzung aktueller Daten, Daten hinsichtlich Aussagekraft prüfen Synonyme visualisieren: in geeignete Darstellungen übertragen, zweckorientiert darstellen, veranschaulichen, Verwendung von Daten in digitaler Karte, in Klimadiagramme umsetzen, präsentieren, aufbereiten, zeichnen, thematische Karten, Daten in geeignete Darstellungsform umsetzen Synonyme interpretieren: begründen, auswerten, untersuchen, beurteilen, reflektieren
austauschen, archivieren, löschen	Synonyme austauschen: – Synonyme archivieren: Schutz der eigenen Daten, Datenspeicherung Synonyme löschen: –

durch Paraphrasierungen und inhaltliche Zusammenfassungen induktiv spezifischere Kategorien gebildet, die einen kleineren Teilbereich innerhalb einer Kategorie aus Tab. 1 umfassen. Aus diesem Vorgehen ergibt sich dann ein Ordnungsschema, dem die einzelnen Fundstellen systematisch zugeordnet werden konnten. Es werden insgesamt 253 Segmente codiert, die die Grundlage für diese qualitative Analyse darstellen.

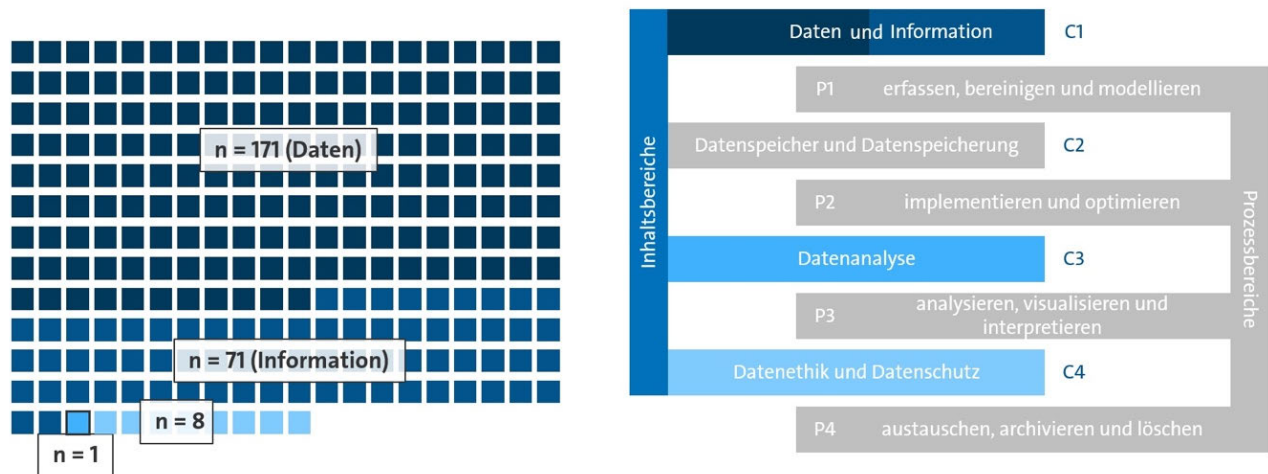


Abb. 2: Ergebnisse C1–C4 (Quelle: eigene Erstellung auf Basis von Grillenberger 2019)

3 Ergebnisse

Die Ergebnisse werden in der Reihenfolge der Forschungsfragen dargestellt.

3.1 Inhalts- und Prozessbereiche einer Data Literacy in geographischen Lehrplänen (RQ1)

Die Ergebnisse, inwieweit die Inhalts- und Prozessbereiche einer Data Literacy in geographischen Lehrplänen implementiert sind, sind in Abb. 2 und Abb. 3 dargestellt. Betrachtet man zunächst die Inhaltsbereiche C1–C4 entsprechend dem Modell von Grillenberger und Romeike (2018), so wird deutlich, dass in geographischen Lehrplänen vor allem zwei Bereiche (C1 und C4) identifiziert werden, in denen Datenkompetenzen eine explizite Rolle spielen. Der Begriff *Daten* kommt am häufigsten vor (171 Nennungen), wobei *n* in den Abb. 2 und 3 die Anzahl der Nennungen darstellt. Einige inhaltliche Bereiche hingegen werden in den Lehrplänen kaum (C2 – eine Nennung) oder gar nicht (C3) erwähnt.

Betrachtet man nun die Prozessbereiche, die in Abb. 3 dargestellt werden, so zeigen sich zwei Schwerpunkte im Bereich Datenerfassung (P1, 62 Nennungen) und in der Datenanalyse (P3, 138 Nennungen).

3.2 Thematische Einbindung des Themas Data Literacy (RQ2)

In der folgenden Tab. 2 ist die thematische Einbindung von Data Literacy Prozessbereichen in die Teilgebiete der Geographie (RQ2) dargestellt. Hierfür werden die in den Lehrplänen gefundenen Prozesse den geographischen Teilgebieten gegenübergestellt. Dies kann nur mit den Items geschehen, die einen offensichtlich thematischen Bezug haben. Daher ergibt sich eine Differenz zwischen den Ergebnissen von Abb. 3 und Tab. 2. Es zeigt sich, dass eine Einbindung der Prozessbereiche insbesondere bei den Themen Bodengeographie, Klimageographie und Wirtschaftsgeographie erfolgt.

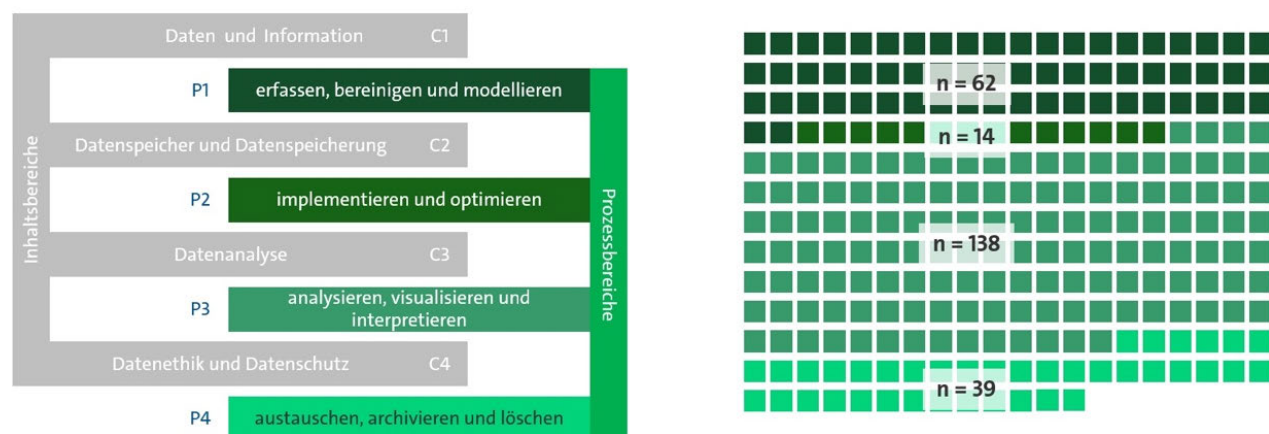


Abb. 3: Ergebnisse P1–P4 (Quelle: eigene Erstellung auf Basis von Grillenberger 2019)

Tab. 2: Übersicht der thematischen Einbindung in die Teilgebiete der Geographie (Quelle: eigene Darstellung auf Basis von Dürr & Zepp (2012))

	Wirtschaftsgeographie	Bevölkerungsgeographie	Bodengeographie	Klimageographie	Verkehrsgeographie	Geographie der Freizeit und des Tourismus
Daten ...						
P1						
„... erfassen“	2		1	1		
„... modellieren“				1		
P2						
„... optimieren“	1					
P3						
„... analysieren“	6	6		3		
„... interpretieren“	6	1		2	1	1
„... visualisieren“	4	1		4		
P4						
„... austauschen“				1		
Gesamt	19	8	1	12	1	1

3.3 Assoziierte Arbeitsweisen und Methoden mit Data Literacy (RQ3)

Im nächsten Auswertungsschritt wird untersucht, welche Arbeitsweisen und Methoden im Kontext Data Literacy (RQ3) mit dem Datenbegriff verbunden sind. Dies erfolgte exemplarisch an den Prozessbereichen P1 (erfassen, bereinigen und modellieren)

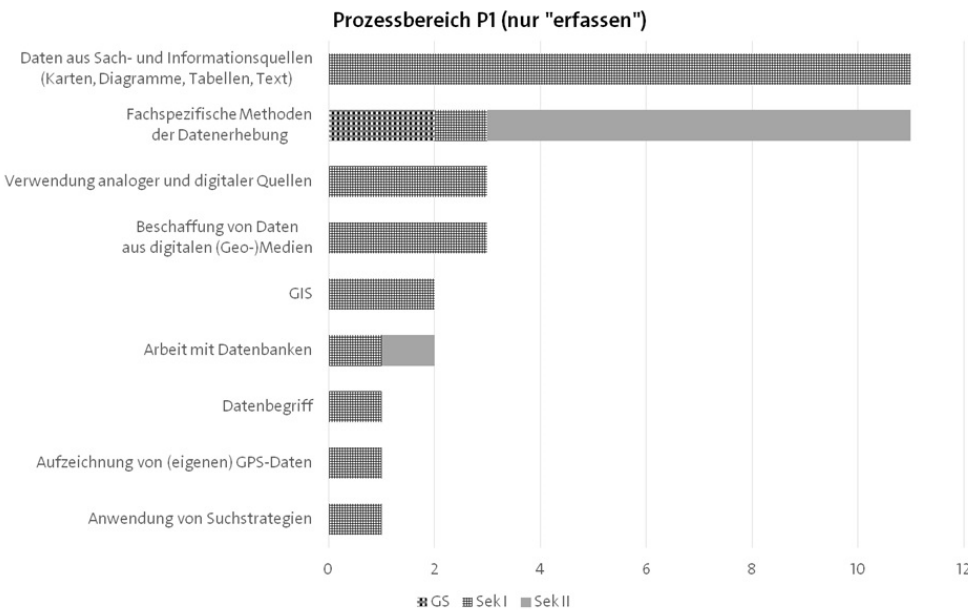


Abb. 4: Ergebnisse: P1 „erfassen“ (inkl. Synonyme) (Quelle: eigene Darstellung)

und P3 (analysieren, visualisieren und interpretieren). Die Auswahl auf die Prozessbereiche P1 und P3 liegt darin begründet, dass diese beiden Prozessbereiche am häufigsten in den Lehrplänen abgebildet sind (siehe Kap. 3.1. und Abb. 3). Abb. 4 zeigt die Ergebnisse des Teilbereichs „erfassen“ von P1. Es wird deutlich, dass in diesem Prozessbereich vor allem die Datenerhebung aus Sach- und Informationsquellen sowie fachspezifische Methoden der Datenerfassung von Bedeutung sind. Es fällt zudem auf, dass die meisten Ergebnisse in den Curricula der Sekundarstufe I gefunden worden sind. Lediglich bei den fachspezifischen Methoden überwiegen die Anteile der Sekundarstufe II. Hier wurden zudem zwei Nennungen in Lehrplänen der Primarstufe gefunden.

In weiteren Analysen wurden die fachspezifischen Methoden der Datenerfassung nochmal näher analysiert (siehe Abb. 5). Hier zeigt sich, dass in den Lehrplänen insbesondere die Methoden „Interviews durchführen“, „Messungen“ und „Kartierungen“ von Bedeutung sind.

Lediglich „Versuche & Experimente“ sind ausschließlich der Sekundarstufe I und das „Sammeln eigener Daten“ mit Bezug zur eigenen Lebenswelt der Primarstufe zuzuordnen. Die übrigen Items beziehen sich alle auf Lehrpläne der Sekundarstufe II.

Der Prozessbereich P3 wurde am zweithäufigsten in den Lehrplänen adressiert, sodass dieser ebenso genauer analysiert wurde (siehe Abb. 6). Hier zeigt sich, dass bei der Datenanalyse insbesondere das „Zusammenführen von Daten“, die „Raumanalyse mit GIS“, das „Erstellen eigener thematischer Karten“ und die „Verwendung digitaler Geomedien zur Datenauswertung“ von Bedeutung sind.

Bei den Ergebnissen überwiegen insgesamt die Fundstellen in Curricula der Sekundarstufe I. Vergleichbar

mit dem Prozessbereich P1 stellt auch an dieser Stelle das „Auswerten eigener Daten“ den einzigen Schwerpunkt in der Primarstufe dar. In den Lehrplänen der Sekundarstufe II sind die häufigsten Nennungen bei der „Erstellung thematischer Karten“ und dem „Vergleich eigener Daten mit den Daten anderer Untersuchungen“ zu finden. Weiterhin gibt es jeweils eine Fundstelle zum „Einsatz von GIS“ oder anderen digitalen Medien zur Datenauswertung.

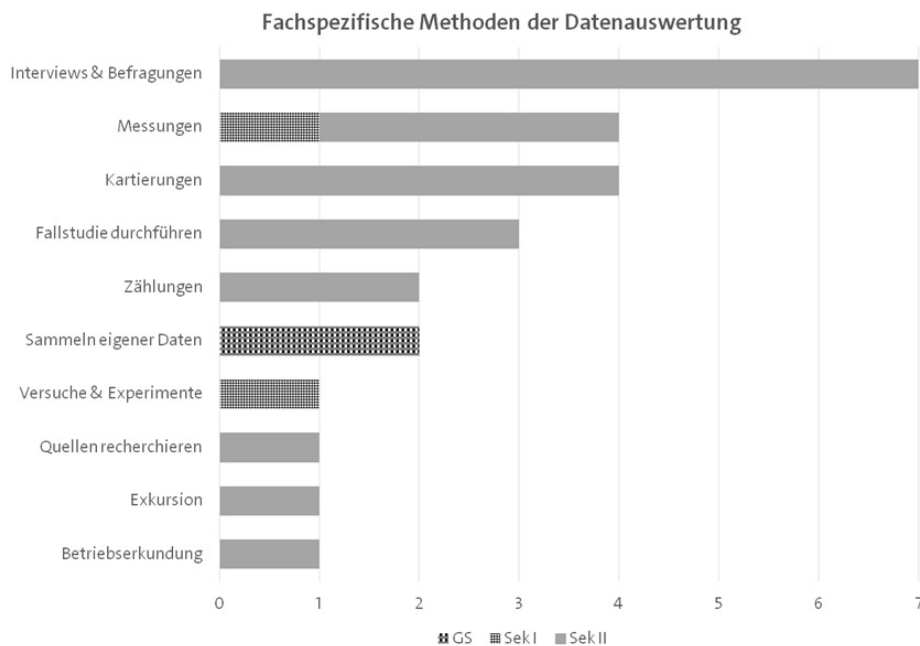


Abb. 5: Fachspezifische Methoden der Datenerhebung (Quelle: eigene Darstellung)

4 Diskussion

Ziel der vorliegenden Studie ist es, ein besseres Verständnis dafür zu gewinnen, inwieweit Kompetenzen einer Data Literacy in geographischen Lehrplänen verankert sind und wo Schwerpunkte zu sehen sind. Die Ergebnisse dieser Untersuchung belegen, dass diese Datenkompetenz in geographischen Lehrplänen in sehr unterschiedlichem Ausmaß vorhanden ist. Sie füllen damit eine erste Forschungslücke auf der Ebene des intendierten Curriculums (vgl.

Keeves 1992) für den Bereich der geographischen Curricula. Damit greifen sie die Forderung von Mandinach und Gummer (2013) nach einer wissenschaftlichen und nachvollziehbaren Erhebung auf, inwieweit datengetriebene Praktiken integriert sind – wenn auch nicht in Lehrveranstaltungen, wie die Autoren fordern, sondern in den Lehrplänen für die schulische Bildung.

Es zeigen sich drei zentrale Befunde: Erstens (RQ1) werden alle Inhalts- und Prozessbereiche des zugrundeliegenden Modells einer Data

Literacy von Grillenberger und Romeike (2018) in den geographischen Lehrplänen berücksichtigt. Allerdings zeigt sich eine unterschiedliche Schwerpunktsetzung. Bei den Prozessen sind insbesondere die Prozessbereiche P1 (erfassen, bereinigen und modellieren) sowie P3 (analysieren, visualisieren und interpretieren) repräsentiert. Die beiden weiteren Prozessbereiche P2 (implementieren und optimieren) und P4 (austauschen, archivieren und löschen) kommen in den Lehrplänen vor, aber in deutlich geringerem Umfang.

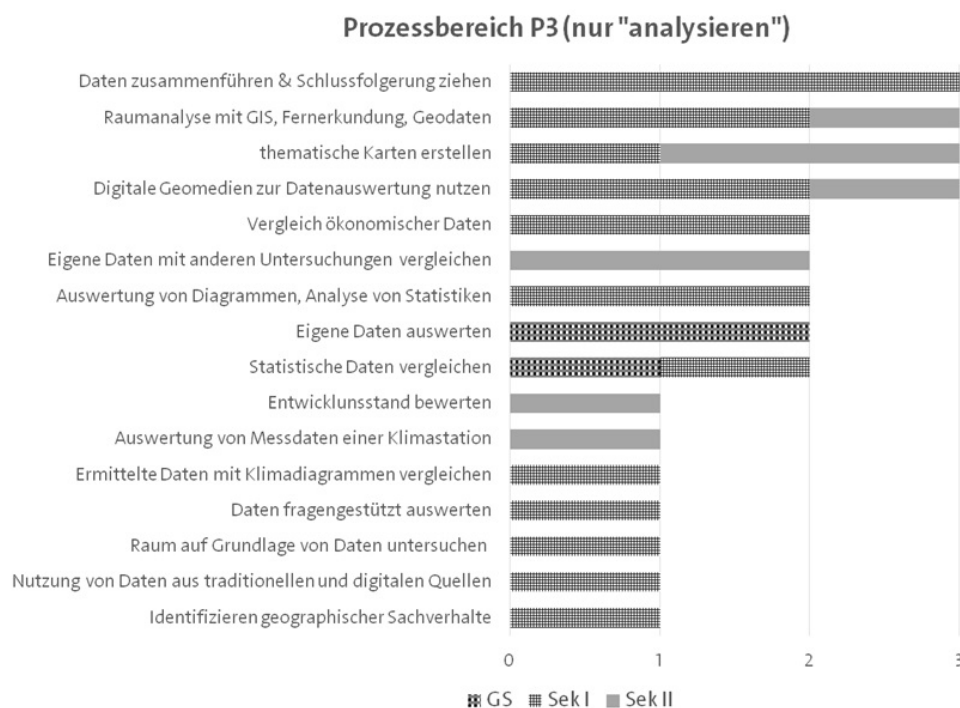


Abb. 6: Ergebnisse P3 „analysieren“ (inkl. Synonyme) (Quelle: eigene Darstellung)

Zweitens (RQ2) zeigt sich, dass Data Literacy in bestimmte geographische Themen und Kontexte eingebunden ist. Folgt man der Gliederung der Geographie entsprechend der Darstellung von Dürr und Zepp (2012), so wird eine Akzentuierung in drei geographischen Bereichen deutlich: Bodengeographie, Klimageographie und Wirtschaftsgeographie. Mit anderen Bereichen wie Tourismusgeographie oder Verkehrsgeographie ist Data Literacy offensichtlich weniger verbunden. Auch wenn

diese Ergebnisse dahingehend vorsichtig zu interpretieren sind, dass unterschiedliche geographische Teilbereiche eventuell in einem unterschiedlichen Umfang in den Dokumenten vertreten sind, so deuten die Ergebnisse dennoch auf eine deutliche Häufigkeit der Nennung von Data Literacy im Zusammenhang mit diesen drei geographischen Teilbereichen hin. Der in den Lehrplänen identifizierte geographische Schwerpunkt der Klimageographie deckt sich mit den Anforderungen, die im weiteren universitären Bildungsweg von Bedeutung sind. Allerdings wird aus den Daten ebenso deutlich, dass das in der Literatur genannte Potenzial eines umfassenden Data Literacy Verständnisses – wie es beispielsweise bei Grillenberger und Romeike (2018), Ridsdale et al. (2015) und Schüller (2020) dargestellt ist – auf der Lehrplanebene nicht ausgeschöpft wird.

Die dritte Forschungsfrage (RQ3) untersucht, mit welchen Arbeitsweisen und Methoden Data Literacy assoziiert ist. Hierbei zeigen sich zwei Schwerpunkte: Ein Schwerpunkt liegt im Bereich der Datenerhebung (mit weiteren assoziierten Begriffen wie Daten sammeln oder Daten erfassen). Ein anderer Schwerpunkt zeigt sich im Bereich der Datenanalyse (auch hier mit assoziierten Begriffen wie Daten auswerten oder Daten vergleichen).

Dass die Prozessvariablen P1 (erfassen, bereinigen und modellieren) sowie P3 (analysieren, visualisieren, interpretieren) besonders häufig in den Dokumenten gefunden wurden, kann aus fachlicher Sicht interpretiert werden: So wird als Hauptbaskonzept des Faches Geographie das Mensch-Umwelt-System definiert (vgl. DGfG 2020). Dabei kommt den Prozessvariablen, wie der Modellierung, in Kontexten von Systemen eine entscheidende Bedeutung zu. Die Modellierung ist bspw. auch Bestandteil entsprechender Kompetenzmodelle einer Systemkompetenz (vgl. z. B. Rieß et al. 2015, Mehren et al. 2016). Auch aus fachmethodischer Perspektive kommen den Prozessvariablen wesentliche Bedeutungen zu. Die Erfassung, Bereinigung und Modellierung von Daten, z. B. Geodaten/Wetterdaten, sind fester Bestandteil des Faches und daher vermutlich als fachspezifischer Gegenstand in Lehrplänen und Rahmenvorgaben zu finden. Dennoch erscheint verwunderlich, dass gerade GIS, das in einer Untersuchung zur Darstellung von Digitalisierung in Rahmenvorgaben (vgl. Peter & Sprenger 2022) als häufige Nennung identifiziert wurde, hier im expliziten Zusammenhang mit Data Literacy nur in einem sehr geringen Umfang bei P1 (erfassen, bereinigen, modellieren = n2) und P3 (analysieren, visualisieren, interpretieren = n3) genannt wird. Dabei sind Daten im Kontext GIS mit Blick auf internationale Rahmenvorgaben (vgl. Schulze et al. 2013) über alle Prozessvariablen hinweg relevant.

Mit Blick auf den Data Handling Cycle kann konstatiert werden, dass Daten in den Rahmenvorgaben zwar teilweise in einzelnen Prozessebenen abgebildet werden, eine systematische Einbindung in den Data Handling Cycle (vgl. Brooks 2006; Biddulph et al. 2021) oder vergleichbare Ansätze aber eher nicht erfolgt. Die mit Data Literacy vermuteten Potenziale würden demnach nicht umfänglich genutzt, wenn Daten bspw. auf Exkursion erhoben werden, diese aber nicht von der Erhebung der Rohdaten bis zur Interpretation und Diskussion der Ergebnisse (vgl. Brooks 2006; Biddulph et al. 2021) aufgearbeitet werden.

Wenngleich in den letzten Jahren Konzepte und Kompetenzmodelle einer Data Literacy (vgl. z. B. Ridsdale et al. 2015; Grillenberger & Romeike 2018) entwickelt wurden und Datenkompetenzen sowohl in der Forschung, in den privaten Lebensbereich als auch in Bildungskontexten immer bedeutender werden (vgl. z. B. Wolf et al. 2016; Mandinach & Gummer 2013), wird sie an Schulen kaum angemessen berücksichtigt (vgl. Grillenberger & Romeike 2018). Darüber hinaus bleiben fachspezifische Aspekte oftmals unbeachtet. Anschließend an bisherige Studien (vgl. Mandinach & Grummer 2013) zur fachspezifischen Digitalisierung (vgl. Peter & Sprenger 2022) repräsentieren diese Ergebnisse somit zum ersten Mal den Stand der fachspezifischen Implementierung des intendierten Curriculums (vgl. Keeves 1992) bezüglich Data Literacy.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung auf einem eher allgemeinen Niveau verbleiben und das vermutete fachspezifische Potenzial einer Data Literacy auf der Ebene der Rahmenvorgaben nicht ausgeschöpft wird. Dies trifft allgemein auf die Ebene der Rahmenvorgaben zu. Auch mit Blick auf die unterschiedlichen Schulformen konnten hier ähnliche Ergebnisse aufgezeigt werden. Dies wird besonders deutlich, wenn mehr Datenkompetenz in der Hochschullehre gefordert wird (vgl. Schuff 2017), auch um dem komplexen Problem des globalen Wandels gerecht werden zu können (vgl. Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina 2022). Dabei könnte eine datenbasierte Grundbildung bereits im schulischen Bereich angebahnt werden, um den komplexen gesellschaftlichen wie fachlichen Anforderungen gerecht zu werden.

Trotz der gefundenen Ergebnisse liegen der Studie auch drei Limitationen zugrunde:

Die erste Limitation betrifft die Sammlung der Curricula. Da die Lehrpläne in den Bundesländern regelmäßigen Modifikationen und Weiterentwicklungen unterworfen sind, sind Veränderungen der

Ergebnisse daher schon in naher Zukunft zu erwarten. Gleichzeitig liegt hierin jedoch eine Chance, da durch die Ergebnisse der vorliegenden Studie Entwicklungspotenziale sichtbar werden, die bei einer zukünftigen Weiterentwicklung der Lehrpläne berücksichtigt werden können.

Eine zweite Limitation ist durch die Suche an sich gegeben. Durch die angewendete Methodik können immer nur die exakt formulierten Begriffe gesucht und gefunden werden. Für zukünftige Studien können hier möglicherweise KI-gestützte Verfahren eine Weiterentwicklung darstellen.

Die dritte Limitation bezieht sich auf den Bereich des Curriculums. Entsprechend der Struktur des Curriculums nach Keeves (1992), der das intendierte, realisierte und erreichte Curriculum differenziert, bildet die vorliegende Studie die Implementierung von Data Literacy lediglich im Bereich des intendierten Curriculums ab. Zukünftiger Forschungsbedarf wird insbesondere im Bereich des realisierten und erreichten Curriculums gesehen.

Die Studie liefert für die zukünftige Lehrplanentwicklung Anhaltspunkte zu deren Weiterentwicklung. Aufgrund der beschriebenen Bedeutsamkeit von Digitalisierung und Data Literacy (vgl. u. a. Schüller 2020, Wolf et al. 2016) erscheint es sinnvoll, den Bereich der Data Literacy in den geographischen Lehrplänen weiter zu stärken. Interessant wäre in diesem Zusammenhang auch ein Vergleich mit weiteren Lehrplänen auf einer europäischen oder globalen Ebene, um mögliche Gemeinsamkeiten oder auch Unterschiede festzustellen und damit weitere Impulse für die Weiterentwicklung zu liefern.

Abschließend ist zu bemerken, dass die Digitalisierung und der damit verbundene Umgang mit Daten in Zukunft weiter voranschreiten werden, wodurch auch die geographische Bildung einem stetigen Wandel unterliegen wird. Hieraus ergeben sich im und um den Bereich Data Literacy viele offene Fragestellungen für die Zukunft, wie zum Beispiel, welche fachspezifischen Methoden besonders geeignet für die Anbahnung von Data Literacy sein können, welche Stärkung das Fach Geographie durch die bewusste Einbindung von Data Literacy einnehmen könnte oder welche inhaltlichen Fragestellungen und fachspezifischen Inhalte in Verbindung mit Data Literacy Aspekten neue didaktische Möglichkeiten aufweisen – und neuer Handlungsbedarf für die Modifizierung zukünftiger Curricula.

Literatur

- Ackoff, R. (1989): From data to wisdom. In: *Journal of applied systems analysis* 16(1). S. 3–9.
- Andelfinger, V. P. (2017): Gesellschaftliche Veränderungen – wenn Menschen und Maschinen zu Konkurrenten werden. In: Andelfinger, V. & T. Hänisch (Hrsg.): *Industrie 4.0*. Springer Gabler, Wiesbaden. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-658-15557-5_11
- Biddulph, M., D. Lambert & D. Balderstone (2021): *Learning to teach geography in the secondary school: A companion to school experience*. Routledge, London.
- Brooks, C. (2006): Cracking the code – numeracy and geography. In: Balderstone, D. (Ed.): *Secondary Geography Handbook*. Geographical Association, Sheffield.
- Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina e.V. (2022): *Erdsystemwissenschaft – Forschung für eine Erde im Wandel (Zukunftsreport Wissenschaft)*. Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina e. V., Halle (Saale).
- DGfG – Deutsche Gesellschaft für Geographie (2024): *Bildungsstandards im Fach Geographie für die Allgemeine Hochschulreife*. DGfG, Köln. <https://www.vdsg.de/wp-content/uploads/Bildungsstandards-S-II-Finale-Version-06.09.2024.pdf> (30.11.2024)
- Dürr, H. & H. Zepp (2012): *Geographie verstehen. Ein Lotsen- und Arbeitsbuch*. Schöningh, Paderborn.
- Deutscher Ethikrat (2023): *Mensch und Maschine-Herausforderungen durch Künstliche Intelligenz*. Deutscher Ethikrat, Berlin.
- Frederking V. & R. Romeike (2022): Fachliche Bildung im Zeichen von Digitalisierung, KI und Big Data. In: Frederking, V. & R. Romeike (Hrsg.): *Fachliche Bildung in der digitalen Welt. Digitalisierung, Big Data und KI im Forschungsfokus von 15 Fachdidaktiken (= Allgemeine Fachdidaktik Band 3)*. Waxmann, Münster.
- Ghodoosi, B., T. West., Q. Li, G. Torrisi-Steele & S. Dey (2023): A systematic literature review of data literacy education. In: *Journal of Business & Finance Librarianship* 28(2). S. 112–127. DOI: <https://doi.org/10.1080/08963568.2023.2171552>
- Grillenberger, A. (2019): *Von Datenmanagement zu Data Literacy: Informatikdidaktische Aufarbeitung des Gegenstandsbereichs Daten für den allgemeinbildenden Schulunterricht (Dissertation)*. Freie Universität Berlin, Berlin. DOI: <http://dx.doi.org/10.17169/refubium-1932>
- Grillenberger, A. & R. Romeike (2018): Developing a theoretically founded data literacy competency model. In: Mühling, A. & Q. Cutts (Eds.): *Proceedings of the 13th Workshop in Primary and Secondary Computing Education*. ACM, New York. S. 1–10. DOI: <https://doi.org/10.1145/3265757.3265766>
- Hattie, J. (2009): *Visible Learning - A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge, London.
- Jürgens, C. (2020): Digital Data Literacy in an Economic World: Geo-Spatial Data Literacy Aspects. In: *Interna-*

- tional Journal of Geo-Information 9(6). 373. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijgi9060373>
- Keeves, J. (1992): Methodology and Measurement in International and Educational Surveys. IEA, The Hague.
- Kerski, J. (2021): Innovative instruction using field surveys, interactive maps, dashboards, and infographics. In: The Geography Teacher 18(1). S. 45–54. DOI: <https://doi.org/10.1080/19338341.2020.1861051>
- Kim, J., L. Hong, S. Evans, E. Oyler-Rice & I. Ali (2023): Development and Validation of a Data Literacy Assessment Scale. In: Proceedings of the Association for Information Science and Technology 60. S. 620–624. DOI: <https://doi.org/10.1002/pra2.827>
- Kubis, M. (2023): Informationelle Selbstbestimmung bei datengetriebenen Geschäftsmodellen. In: Datenschutz und Datensicherheit 47. S. 766–770.
- Ludwig, T. & H. Thiemann (2020): Datenkompetenz – Data Literacy. In: Informatik Spektrum 43(6). S. 436–439.
- Mandinach, E. & E. Gummer (2013): A systemic view of implementing data literacy in educator preparation. In: Educational Researcher 42(1). S. 30–37.
- Mayring, P. (2014): Qualitative content analysis. Theoretical foundation, basic procedures and software solution. Klagenfurt. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-395173> (21.12.2023)
- Mehren, R., A. Rempfler, E. Ulrich-Riedhammer, J. Buchholz & J. Hartig (2016): Systemkompetenz im Geographieunterricht. Ein theoretisch hergeleitetes und empirisch überprüfbares Kompetenzstrukturmodell. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften 22. S. 147–163.
- Peter, C. & S. Sprenger (2022): Digitalization and geography education – A curriculum analysis. In: Erdkunde 76(1). S. 1–17; DOI: <https://doi.org/10.3112/erdkunde.2022.01.01>
- Ridsdale, C., J. Rothwell, M. Smit, H. Ali-Hassan, M. Bliemel, D. Irvine, D. Kelley, S. Matwin & B. Wuetherick (2015): Strategies and best practices for data literacy education: Knowledge synthesis report. DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1922.5044>
- Rieß, W., S. Schuler & C. Hörsch (2015): Wie lässt sich systemisches Denken vermitteln und fördern? Theoretische Grundlagen und praktische Umsetzung am Beispiel eines Seminars für Lehramtsstudierende. In: Geographie aktuell und Schule 37(215). S. 16–29.
- Rowley, J. (2007): The wisdom hierarchy: representations of the DIKW hierarchy. In: Journal of information science 33(2). S. 163–180.
- Schuff, D. (2017): Data Science for All: A University-Wide Course in Data Literacy. In: Deokar, A., A. Gupta, L. Iyer & M. Jones (Eds.): Analytics and Data Science. Annals of Information Systems. Springer, Cham. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-58097-5_20
- Schüller, K. (2020): Future Skills: a Framework for Data Literacy: Competence Framework and Research Report. https://hochschulforumdigitalisierung.de/wp-content/uploads/2023/09/HFD_AP_Nr_53_Data_Literacy_Framework.pdf (21.12.2023)
- Schulze, U., D. Kanwischer & C. Reudenbach (2013): Essential Competences for GIS Learning in Higher Education: A Synthesis of International Curricular Documents in the GIS&T-Domain. In: Journal of Geography in Higher Education 37(2). S. 257–275.
- Strasser, B. & P. Edwards (2017): Big Data Is the Answer ... But What Is the Question? In: Data Histories 32. S. 328–345.
- UNESCO Institute for Statistics (2012): International standard classification of education: ISCED 2011. <https://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/international-standard-classification-of-education-isced-2011-en.pdf> (22.12.2023)
- von Roux, Y. (2020): GIS-Didaktik-Literacy zur Förderung Reflektierter Handlungsfähigkeit im Fach Geographie. In: Dannemann, S., J. Gillen, A. Krüger, & Y. von Roux (Hrsg.): Reflektierte Handlungsfähigkeit in der Lehrer*innenbildung. Logos Verlag, Berlin. S. 140–160.
- Wagemann, J., S. Siemen, B. Seeger & J. Bendix (2021): Users of open Big Earth data – An analysis of the current state. In: Computers & Geosciences 157. 104916. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cageo.2021.104916>
- Wolff, A. & G. Kortuem (2015): Visualising energy: teaching data literacy in schools. In: Sencity 2. <https://oro.open.ac.uk/43857/1/Wolff-senCity.pdf> (30.11.2024)
- Wolff, A., D. Gooch, J. Cavero Montaner, U. Rashid & G. Kortuem (2016): Creating an understanding of data literacy for a data-driven society. In: The Journal of Community Informatics 12(3). S. 9–26.

Anhang

Baden-Württemberg:

Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (2016): Bildungsplan Grundschule – Sachunterricht. Stuttgart. http://www.bildungsplaene-bw.de/site/bildungsplan/get/documents/lbw/export-pdf/depot-pdf/ALLG/BP2016BW_ALLG_GS_SU.pdf

Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (2016): Gemeinsamer Bildungsplan Sekundarstufe 1 – Geographie. Stuttgart. http://www.bildungsplaene-bw.de/site/bildungsplan/get/documents/lbw/export-pdf/depot-pdf/ALLG/BP2016BW_ALLG_SEK1_GEO.pdf

Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (2016): Bildungsplan Gymnasium – Geographie. Stuttgart. http://www.bildungsplaene-bw.de/site/bildungsplan/get/documents/lbw/export-pdf/depot-pdf/ALLG/BP2016BW_ALLG_GYM_GEO.pdf

Bayern:

Bayerisches Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst (2014): LehrplanPLUS – Grundschule. München. <https://www.lehrplanplus.bayern.de/sixcms/media.php/107/LehrplanPLUS%20Grundschule%20StMBW%20-%20Mai%202014.4494804.pdf>

Bayerisches Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst (2016): LehrplanPLUS – Realschule. München. <https://www.lehrplanplus.bayern.de/sixcms/media.php/107/LehrplanPLUS%20Realschule%20-%20Februar%202017.pdf>

Bayerisches Staatsministerium für Bildung und Kultus, Wissenschaft und Kunst (2017): LehrplanPLUS – Gymnasium. München. https://www.geographiedidaktik.uni-bayreuth.de/pool/dokumente/Lehrplan-PLUS-Gymnasium-Bayern-Version-1_2.pdf

Berlin:

Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie (2016): Rahmenlehrplan für die Jahrgangsstufen 1 bis 10 – Teil C – Sachunterricht – Jahrgangsstufen 1–4. Berlin. https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/fileadmin/bbb/unterricht/rahmenlehrplaene/Rahmenlehrplanprojekt/amtliche_Fassung/Teil_C_Sachunterricht_2015_11_16_web.pdf

Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie (2016): Rahmenlehrplan für die Jahrgangsstufen 1 bis 10 – Teil C – Geografie – Jahrgangsstufen 7–10. Berlin. https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/fileadmin/bbb/unterricht/rahmenlehrplaene/Rahmenlehrplanprojekt/amtliche_Fassung/Teil_C_Geografie_2015_11_10_WEB.pdf

Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Familie (2006): Rahmenlehrplan für die gymnasiale Oberstufe – Gymnasien. Berlin. <https://www.berlin.de/sen/bildung/unterricht/faecher-rahmenlehrplaene/rahmenlehrplaene/>

Brandenburg:

Ministeriums für Bildung, Jugend und Sport Land Brandenburg (2016): Rahmenlehrplan für die Jahrgangsstu-

fen 1 bis 10 – Teil C – Sachunterricht – Jahrgangsstufen 1–4. Potsdam. https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/fileadmin/bbb/unterricht/rahmenlehrplaene/Rahmenlehrplanprojekt/amtliche_Fassung/Teil_C_Sachunterricht_2015_11_16_web.pdf

Ministeriums für Bildung, Jugend und Sport Land Brandenburg (2016): Rahmenlehrplan für die Jahrgangsstufen 1 bis 10 – Teil C – Geografie – Jahrgangsstufen 7–10. Potsdam. https://bildungsserver.berlin-brandenburg.de/fileadmin/bbb/unterricht/rahmenlehrplaene/Rahmenlehrplanprojekt/amtliche_Fassung/Teil_C_Geografie_2015_11_10_WEB.pdf

Ministeriums für Bildung, Jugend und Sport Land Brandenburg (2006): Rahmenlehrplan für die gymnasiale Oberstufe – Gymnasien. Potsdam. <https://www.berlin.de/sen/bildung/unterricht/faecher-rahmenlehrplaene/rahmenlehrplaene/>

Bremen:

Senator für Bildung und Wissenschaft (2007): Sachunterricht – Bildungsplan für die Primarstufe. Bremen. <https://www.lis.bremen.de/schulqualitaet/curriculumentwicklung/bildungsplaene/primarstufe-15222>

Senator für Bildung und Wissenschaft (2006): Welt-Umweltkunde, Geschichte, Geografie, Politik – Bildungsplan für das Gymnasium – Jahrgangsstufe 5–10. Bremen. https://www.lis.bremen.de/schulqualitaet/curriculumentwicklung/bildungsplaene/sekundarbereich_i-15226

Senatorin für Bildung und Wissenschaft (2008): Geografie – Bildungsplan für die Gymnasiale Oberstufe – Qualifikationsphase. Bremen. https://www.lis.bremen.de/schulqualitaet/curriculumentwicklung/bildungsplaene/sekundarbereich_ii_allgemeinbildend-16698

Hamburg:

Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Schule und Berufsbildung (2011): Bildungsplan – Grundschule – Sachunterricht. Hamburg. <https://www.hamburg.de/contentblob/2481914/1d0fd23fd4cf31935c9eadc288340ec7/data/sachunterricht-gs.pdf>

Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Schule und Berufsbildung (2011): Bildungsplan – Gymnasium Sekundarstufe I – Geographie. Hamburg. <https://www.hamburg.de/contentblob/2373304/ffffca59bd10aab-f107ac37a7aceba25/data/geographie-gym-seki.pdf>

Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Schule und Berufsbildung (2014): Bildungsplan – Stadtteilschule Klasse 7–11 – Geographie. Hamburg. <https://www.hamburg.de/contentblob/4327776/fae8fb46406ab3ab-3d6796a59243ae40/data/geographie-sts.pdf>

Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Schule und Berufsbildung (2009): Bildungsplan – gymnasiale Oberstufe – Geographie. Hamburg. <https://www.hamburg.de/contentblob/1475200/c6e04a8f55b30e56329b-505863914c8f/data/geographie-gyo.pdf>

Hessen:

Hessisches Kultusministerium (2011): Bildungsstandards und Inhaltsfelder – Das neue Kerncurriculum für Hessen – Primarstufe – Sachunterricht. Wiesbaden. https://kultusministerium.hessen.de/sites/kultusministerium.hessen.de/files/2021-06/kc_sachunterricht_prst_2011.pdf

Hessisches Kultusministerium (2011): Bildungsstandards und Inhaltsfelder – Das neue Kerncurriculum für Hessen – Sekundarstufe I – Gymnasium – Erdkunde. Wiesbaden. https://kultusministerium.hessen.de/sites/kultusministerium.hessen.de/files/2021-06/kerncurriculum_erdkunde_gymnasium.pdf

Hessisches Kultusministerium (2011): Bildungsstandards und Inhaltsfelder – Das neue Kerncurriculum für Hessen – Sekundarstufe I – Hauptschule – Erdkunde. Wiesbaden. https://kultusministerium.hessen.de/sites/kultusministerium.hessen.de/files/2021-06/kerncurriculum_erdkunde_hauptschule.pdf

Hessisches Kultusministerium (2011): Bildungsstandards und Inhaltsfelder – Das neue Kerncurriculum für Hessen – Sekundarstufe I – Realschule – Erdkunde. Wiesbaden. https://kultusministerium.hessen.de/sites/kultusministerium.hessen.de/files/2021-06/kerncurriculum_erdkunde_realschule.pdf

Hessisches Kultusministerium (2016): Kerncurriculum – gymnasiale Oberstufe – Erdkunde. Wiesbaden. <https://kultusministerium.hessen.de/sites/kultusministerium.hessen.de/files/2021-07/kcgo-ek.pdf>

Mecklenburg-Vorpommern:

Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur Mecklenburg-Vorpommern (2020): Rahmenplan für die Primarstufe – Sachunterricht. Schwerin. https://www.bildung-mv.de/export/sites/bildungsserver/downloads/unterricht/rahmenplaene_allgemeinbildende_schulen/sachunterricht/RP_GS_SU-Endfassung_1.pdf

Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur Mecklenburg-Vorpommern (2002): Rahmenplan – Gymnasium Klasse 7–10 – Geographie. Schwerin. https://www.bildung-mv.de/export/sites/bildungsserver/downloads/unterricht/rahmenplaene_allgemeinbildende_schulen/Geografie/rahmenplan_geografie_7_10_gym.pdf

Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur Mecklenburg-Vorpommern (2019): Rahmenplan – Gymnasiale Oberstufe – Geographie. Schwerin. https://www.bildung-mv.de/export/sites/bildungsserver/downloads/unterricht/rahmenplaene_allgemeinbildende_schulen/Geografie/RP_GEO_SEK2.pdf

Niedersachsen:

Niedersächsisches Kultusministerium (2017): Kerncurriculum Grundschule Sachunterricht. Hannover. https://cuvo.nibis.de/cuvo.php?fulltextsearch_lev0_ov=&skey_lev0_1000_ov=Dokumentenart&svalue_lev0_1000_ov=&skey_lev0_1001_ov=Schulbereich&svalue_lev0_1001_ov=Primarbereich&skey_lev0_1002_ov=Schulform&svalue_lev0_1002_ov=&skey_lev0_1003_ov=Fach&svalue_lev0_1003_ov=&p=search

Niedersächsisches Kultusministerium (2015): Kerncurriculum Gymnasium Erdkunde. Hannover. https://cuvo.nibis.de/cuvo.php?fulltextsearch_lev0_ov=&skey_lev0_1000_ov=Dokumentenart&svalue_lev0_1000_ov=&skey_lev0_1001_ov=Schulbereich&svalue_lev0_1001_ov=&skey_lev0_1002_ov=Schulform&svalue_lev0_1002_ov=Gymnasium-Sek.I&skey_lev0_1003_ov=Fach&svalue_lev0_1003_ov=Erdkunde&p=search

Niedersächsisches Kultusministerium (2017): Kerncurriculum für das Gymnasium – gymnasiale Oberstufe. Hannover. https://cuvo.nibis.de/cuvo.php?fulltextsearch_lev0_ov=&skey_lev0_1000_ov=Dokumentenart&svalue_lev0_1000_ov=&skey_lev0_1001_ov=Schulbereich&svalue_lev0_1001_ov=&skey_lev0_1002_ov=Schulform&svalue_lev0_1002_ov=Gymnasium-Sek.I&skey_lev0_1003_ov=Fach&svalue_lev0_1003_ov=Erdkunde&p=search

Niedersächsisches Kultusministerium (2017): Kerncurriculum für das Gymnasium – gymnasiale Oberstufe. Hannover. https://cuvo.nibis.de/cuvo.php?fulltextsearch_lev0_ov=&skey_lev0_1000_ov=Dokumentenart&svalue_lev0_1000_ov=&skey_lev0_1001_ov=Schulbereich&svalue_lev0_1001_ov=&skey_lev0_1002_ov=Schulform&svalue_lev0_1002_ov=Gymnasiale+Oberstufe++Gymnasium&skey_lev0_1003_ov=Fach&svalue_lev0_1003_ov=Erdkunde&p=search

Nordrhein-Westfalen:

Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (2012): Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule in Nordrhein-Westfalen. Düsseldorf. https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/klp_gs/LP_GS_2008.pdf

Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen (2019): Kernlehrplan für die Sekundarstufe I Gymnasium in Nordrhein-Westfalen – Erdkunde. Düsseldorf. https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplan/200/g9_ek_klp_%203408_2019_06_23.pdf

Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (2011): Kernlehrplan für die Hauptschule in Nordrhein-Westfalen – Gesellschaftslehre. Düsseldorf. https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/lehrplaene_download/hauptschule/GL_HS_KLP_Endfassung.pdf

Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (2011): Kernlehrplan für die Realschule in Nordrhein-Westfalen – Erdkunde. Düsseldorf. https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplan/153/KLP_RS_EK.pdf

Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (2011): Kernlehrplan für die Gesamtschule – Sekundarstufe I in Nordrhein-Westfalen – Gesellschaftskunde. Düsseldorf. https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplan/71/KLP_GE_GL.pdf

Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (2014): Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Gymnasium/Gesamtschule in Nordrhein-Westfalen – Geographie. Düsseldorf. https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplan/180/KLP_GOSt_Geographie.pdf

Rheinland-Pfalz:

Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Weiterbildung und Kultur (2015): Rahmenplan Grundschule: Teilrahmenplan Sachunterricht. Mainz. https://lehrplaene.bildung-rp.de/no-cache.html?tx_pitsdownloadcenter_pitsdownloadcenter%5Bcontroller%5D=Download&tx_pitsdownloadcenter_pitsdownloadcenter%5Baction%5D=forceDownload&tx_pitsdownloadcenter_pitsdownloadcenter%5Bfield%5D=rbvhvcdS6bE2s%2B%2Be2skw%3D%3D

Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Weiterbildung und Kultur (2016): Lehrplan für die Gesellschaftswissen-

schaftlichen Fächer – Erdkunde, Geschichte, Sozialkunde. Mainz. https://lehrplaene.bildung-rp.de/no-cache.html?tx_pitsdownloadcenter_pitsdownloadcenter%5Bcontroller%5D=Download&tx_pitsdownloadcenter_pitsdownloadcenter%5Baction%5D=forceDownload&tx_pitsdownloadcenter_pitsdownloadcenter%5Bfileid%5D=R6yn0ueVBWgLq3D%2FrRnBfw%3D%3D

Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Weiterbildung und Kultur (2015): Rahmenlehrplan Gesellschaftslehre für die Integrierten Gesamtschulen und die Realschulen plus in Rheinland-Pfalz Klassenstufen 7 bis 10. Mainz. https://lehrplaene.bildung-rp.de/no-cache.html?tx_pitsdownloadcenter_pitsdownloadcenter%5Bcontroller%5D=Download&tx_pitsdownloadcenter_pitsdownloadcenter%5Baction%5D=forceDownload&tx_pitsdownloadcenter_pitsdownloadcenter%5Bfileid%5D=9GE1ZDWSzHfZIr2XmV0qDA%3D%3D

Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Weiterbildung und Kultur (2011): Lehrplananpassung Gesellschaftswissenschaftliches Aufgabenfeld :Grundfach Geschichte und Grundfach Erdkunde & Sozialkunde. Mainz. https://lehrplaene.bildung-rp.de/no-cache.html?tx_pitsdownloadcenter_pitsdownloadcenter%5Bcontroller%5D=Download&tx_pitsdownloadcenter_pitsdownloadcenter%5Baction%5D=forceDownload&tx_pitsdownloadcenter_pitsdownloadcenter%5Bfileid%5D=8o4GWdx1xY0GwTIfEvOzfA%3D%3D

Saarland:

Ministerium für Bildung (2010): Kernlehrplan Sachunterricht Grundschule. Saarbrücken. https://www.saarland.de/SharedDocs/Downloads/DE/mbk/Lehrplaene/Lehrplaene_Grundschule/GS_Kernlehrplan_Sachunterricht.pdf?__blob=publicationFile&v=1

Ministerium für Bildung und Kultur (2014): Lehrplan Erdkunde Gymnasium. Saarbrücken. https://www.saarland.de/mbk/DE/portale/bildungsserver/themen/unterricht-und-bildungsthemen/lehrplaenehandreichungen/lehrplaeneallgemeinbildende/Gymnasium/Gymnasien_node.html#:~:text=Englisch-,Erdkunde,-Lehrplan%20Erdkunde%20Jahrgangs%C3%BCbergreifender

Ministerium für Bildung und Kultur (2014): Lehrplan Gesellschaftswissenschaften Gemeinschaftsschule – Erprobungsstufe. Saarbrücken. https://www.saarland.de/mbk/DE/portale/bildungsserver/themen/unterricht-und-bildungsthemen/lehrplaenehandreichungen/lehrplaeneallgemeinbildende/Gemeinschaftsschule/gemeinschaftsschulen_node.html#:~:text=Franz%C3%B6sisch-,Gesellschaftswissenschaften,-Lehrplan%20Gesellschaftswissenschaften%20Jahrgangs%C3%BCbergreifender

Ministerium für Bildung und Kultur (2015): Lehrplan Erdkunde Gymnasiale Oberstufe. Saarbrücken. https://www.saarland.de/mbk/DE/portale/bildungsserver/themen/unterricht-und-bildungsthemen/lehrplaenehandreichungen/lehrplaeneallgemeinbildende/gymnasiale-oberstufe-GOS/lehrplaene_GOS_node.html#:~:text=Deutsch-,Erdkunde,-Lehrplan%20Erdkunde%20Einf%C3%BChrungsphase

Sachsen:

Sächsisches Staatsministerium für Kultus (2019): Lehrplan Grundschule Sachunterricht. Dresden. https://www.schule.sachsen.de/lpdb/web/downloads/12_lp_gs_sachunterricht_2019_final.pdf?v2

[schule.sachsen.de/lpdb/web/downloads/12_lp_gs_sachunterricht_2019_final.pdf?v2](https://www.schule.sachsen.de/lpdb/web/downloads/12_lp_gs_sachunterricht_2019_final.pdf?v2)

Sächsisches Staatsministerium für Kultus (2019): Lehrplan Oberschule Geographie. Dresden. https://www.schule.sachsen.de/lpdb/web/downloads/38_lp_os_geographie_2019.pdf?v2

Sächsisches Staatsministerium für Kultus (2019): Lehrplan Gymnasium Geographie. Dresden. https://www.schule.sachsen.de/lpdb/web/downloads/1425_lp_gy_geographie_2019.pdf?v2

Sachsen-Anhalt:

Ministerium für Bildung des Landes Sachsen-Anhalt (2019): Fachlehrplan Grundschule Sachunterricht. Magdeburg. https://lisa.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik_und_Verwaltung/MK/LISA/Unterricht/Lehrplaene/GS/Anpassung/lp_gs_sach_01_08_2019.pdf

Ministerium für Bildung des Landes Sachsen-Anhalt (2019): Fachlehrplan Sekundarschule Geographie. Magdeburg. https://lisa.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik_und_Verwaltung/MK/LISA/Unterricht/Lehrplaene/Sek/Anpassung/lp_sks_geo_01_08_2019.pdf

Ministerium für Bildung des Landes Sachsen-Anhalt (2016): Fachlehrplan Gymnasium Geographie. Magdeburg. https://lisa.sachsen-anhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik_und_Verwaltung/MK/LISA/Unterricht/Lehrplaene/Gym/FLP_Gym_Geographie_LTn.pdf

Schleswig-Holstein:

Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur und Berufsbildung (2019): Fachanforderungen Sachunterricht – Primarstufe/Grundschule. Kiel. <https://fachportal.lernnetz.de/sh/faecher/sachunterricht/fachanforderungen.html>

Ministerium für Schule und Berufsbildung (2015): Fachanforderungen Weltkunde Allgemein bildende Schulen. Kiel. <https://fachportal.lernnetz.de/sh/fachanforderungen.html>

Ministerium für Schule und Berufsbildung (2015): Fachanforderungen Geographie – Allgemein bildende Schulen Sekundarstufe I Sekundarstufe II. Kiel. <https://fachportal.lernnetz.de/sh/faecher/geographie/fachanforderungen.html>

Thüringen:

Thüringer Ministerium für Bildung, Jugend und Sport (2015): Lehrplan Heimat- und Sachkunde, Grundschule. Erfurt. http://www.schulportal-thueringen.de/tip/resources/medien/13947?dateiname=lp_HSK_2015.pdf

Thüringer Ministerium für Bildung, Jugend und Sport (2012): Lehrplan Geografie, Regelschule (2012). Erfurt. https://www.schulportal-thueringen.de/tip/resources/medien/15775?dateiname=LP_RS_Geo_Endfassung_02_07_2013.pdf

Thüringer Ministerium für Bildung, Jugend und Sport (2012): Lehrplan Geografie, Gymnasium (2012). Erfurt. http://www.schulportal-thueringen.de/tip/resources/medien/15776?dateiname=LP_GY_Geo_Endfassung_11_10_2013.pdf