

Die fachspezifische Förderung digitaler Informationskompetenzen im Geographieunterricht

Grundlagen, Strategien und didaktische Unterstützung für Internetrecherchen zu geographischen Fragestellungen und darauf basierenden Argumentationen



Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der
Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität zu Köln
vorgelegt von

Eva Engelen aus Andernach

Köln 2022

Berichterstattung/Gutachten:

Frau Prof. Dr. Alexandra Budke

Frau Prof. Dr. Miriam Kuckuck

Vorsitzender der Prüfungskommission:

Herr Prof. Dr. Jörg Großschedl

Tag der mündlichen Prüfung:

27. September 2022

Kumulative Dissertation - Vorlage und Gliederung gemäß § 7 der Promotionsordnung der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität zu Köln vom 12. März 2020.

Vorwort und Danksagung

Diese kumulative Dissertation entstand während meiner Tätigkeit als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für Geographiedidaktik der Universität zu Köln. An dieser Stelle möchte ich einer Reihe von Personen danken, die mich während dem Verfassen meiner Dissertation auf vielfältige Art und Weise unterstützt und begleitet haben. Mein größter, außerordentlicher Dank gilt meiner Betreuerin, Prof. Dr. Alexandra Budke. Liebe Alexandra, ich danke Dir von ganzem Herzen für Deine umfassende Unterstützung und Förderung. Du hast eine gelungene Balance zwischen akademischer Freiheit und effektiver Anleitung geschaffen und mich stets wertschätzend, kritisch und konstruktiv unterstützt. Ich habe mich im Entstehungsprozess dieser Arbeit immer gut begleitet gefühlt.

Für die Übernahme des Zweitgutachtens möchte ich mich ganz herzlich bei Prof. Dr. Miriam Kuckuck bedanken. Ebenso möchte ich Prof. Dr. Jörg Großschedl danken, der den Vorsitz meiner Disputation übernimmt sowie Dr. Verena Förster-Indenhuck, die als Schriftführerin die Prüfungskommission komplementiert. Zudem danke ich meinem Freund und Kollegen Dr. Veit Maier, der mich im Jahr 2017 für die Tätigkeit als wissenschaftliche Mitarbeiterin motivierte. Darüber hinaus möchte ich allen weiteren Kolleg*innen, ehemaligen Kolleg*innen und Wegbegleiter*innen am Institut für Geographiedidaktik für eine fruchtbare Zusammenarbeit und eine freundschaftliche Atmosphäre danken: Prof. Dr. Frank Schäbitz, Dr. Günther Weiss, Sonja Przyklenk, Iris Breuer (†), Dr. Kristina Rubarth, Dr. Ronja Ege, Dr. Sebastian Wolff-Seidel, Marine Simon, Dina Vasiljuk, Joelle Lux, Frederik von Reumont, Astrid Lütje, Dr. Maxim Krohmer, Dr. Johannes Heuzeroth, Dr. Michael Morawski, Dr. Wibke Erdmann, Dr. Karsten Schittek, Kimberley Hindmarsh, Klaas Enke, Saskia Steingrübl, Björn Soberg, Robin Schönstein, François Besançon, Andreas Gieselmann, Dr. Tam Nguyen, Nikolaus Repplinger und Sarah Schwerdtfeger.

Mein besonderer Dank gilt meinen Ehemann, Dr. Christian Engelen, der mich stets in meinem Promotionsvorhaben unterstützt hat. Ihm danke ich für seine Zuversicht, seine statistischen Kenntnisse und schließlich die geteilte Freude über die Fertigstellung dieser Arbeit. Unseren Kindern Ferdinand (*2016), Anna (*2019) und Karl (*2021) danke ich für die tagtägliche Abwechslung und möchte ihnen diese Arbeit widmen.

Eva Engelen

Köln, im Juni 2022

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung.....	1
2.	Theoretischer Überblick.....	4
2.1.	Informationen und Digitalisierung.....	5
2.1.1.	Informationskompetenz.....	6
2.1.2.	Informationskompetenzen von Jugendlichen.....	11
2.1.3.	Förderung von Informationskompetenzen in Bildungseinrichtungen.....	12
2.2.	Geographie(-didaktik) und Digitalisierung.....	14
2.2.1.	Internetrecherchen zu geographischen Fragestellungen	16
2.2.2.	Geographische Argumentationen auf Basis von Internetrecherchen.....	18
2.2.3.	Geographiespezifische digitale Informationskompetenz.....	21
3.	Überblick über die drei Teilstudien.....	25
3.1.	Teilstudie 1: Strategien von Schüler*innen bei Internetrecherchen zu komplexen geographischen Konflikten	26
3.2.	Teilstudie 2: Die Entwicklung von Schüler*innenargumentationen zu komplexen geografischen Konflikten mit Hilfe von Internetrecherchen	28
3.3.	Teilstudie 3: Die Förderung von geographischer Internetrecherche und nachfolgender Argumentation mit Hilfe einer <i>Open Educational Resource</i>	29
4.	Eigene Beteiligung an den kumulierten Veröffentlichungen	30
5.	Die drei kumulierten Veröffentlichungen	31
5.1.	Students' approaches when researching complex geographical conflicts using the internet.....	31
5.2.	Secondary school students' development of arguments for complex geographical conflicts using the internet.....	53
5.3.	Promoting geographic internet searches and subsequent argumentation using an Open Educational Resource	75
6.	Zusammenfassende Ergebnisse der drei Teilstudien	91
7.	Zusammenfassende Diskussion der Studienergebnisse	96
7.1.	Implikationen für die Lehre an Schulen und Universitäten.....	103
7.2.	Implikationen für die geographiedidaktische Forschung.....	105
8.	Literatur zu den Kapiteln 1-3, 6, 7.....	108
9.	Zusammenfassung	116
10.	Abstract.....	117
11.	Erklärung gemäß § 7 Absatz 8	118
12.	Lebenslauf.....	119

Abbildungsverzeichnis der Kapitel 1-3, 6, 7

Abbildung 1 Zielsetzung dieser Arbeit.....	2
Abbildung 2 Ablauf der Erhebungen dieser kumulativen Dissertation	3
Abbildung 3 Information problem solving using the internet model (IPS-I-model) (Brand-Gruwel et al., 2009, S. 1209).....	8
Abbildung 4 Handlungsmodell Informationskompetenz von Schülern (HIKS) (Balceris, 2012, S. 243).....	9
Abbildung 5 Spiralförmige Recherchetätigkeit nach Bernsen & Pallaske (2014)	10
Abbildung 6 Modell des Informationsprozesses bei Internetrecherchen zu geographischen Fragestellungen und darauf basierenden Argumentationen (eigene Darstellung)	24
Abbildung 7 Definition von geographischer digitaler Informationskompetenz (eigene Definition).....	24
Abbildung 8 Forschungsziele und Erhebungsmethoden der drei Teilstudien.....	26
Abbildung 9 Aufgabenstellung, mit der die Teilnehmer*innen in allen drei Teilstudien gearbeitet haben.....	27
Abbildung 10 Übersicht zu Kompetenzen von Lernenden bei Internetrecherchen und darauf basierenden Argumentationen sowie Kompetenzverbesserung durch den Einsatz einer Open Educational Ressource (eigene Darstellung)	91
Abbildung 11 Vereinfachte Darstellung der Wechselbeziehung zwischen der Anzahl der gefundenen Informationen während der Internetrecherche und dem Erfolg in der Argumentation in Teilstudien 1 und 2 (eigene Darstellung).....	99

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Vergleich englischsprachiger Informationskompetenzmodelle (Gapski & Tekster, 2009, S. 17).....	7
--	---

1. Einleitung

Internetrecherchen finden im Geographieunterricht regelmäßig Anwendung, um geographische Fragestellungen zu erschließen sowie mündliche oder schriftliche Ausarbeitungen auf Basis der gefundenen Informationen zu erarbeiten. Das Internet bietet sich als Informationsquelle für diese Zwecke besonders an, da authentische, aktuelle, multiperspektivische und raumbezogene Informationen zu einer Vielzahl an geographischen Fragestellungen weltweit im Internet verfügbar sind. Traditionelle Schulmedien können diese Informationsbreite bereits aufgrund der begrenzten Quantität an Informationen nicht leisten. Eine geographische Fragestellung mittels einer Internetrecherche zu erschließen, erfordert von den Lernenden allerdings die Fähigkeiten, die benötigten Informationen zu finden sowie diese zu bewerten, zu organisieren und weiter zu verarbeiten. Da es sich bei geographischen Fragestellungen oftmals um strittige, gesellschaftliche Konflikte handelt, stellen schlüssige Arbeitsprodukte Argumentationen dar. In diesen wird der geographische Konflikt diskutiert und die eigene Meinung argumentativ begründet. Um eine stichhaltige Argumentation entwickeln zu können, müssen die Lernenden vorab differenziert mit den digitalen Informationen umgehen, indem sie die faktische Korrektheit der Informationen prüfen, die Perspektivität hinterfragen und die mediale Darstellung kritisch reflektieren. Indes ist jedoch bekannt, dass viele Jugendliche, wenn auch gerne als „*digital natives*“ bezeichnet, Schwierigkeiten bei der selbstständigen Bewertung von Informationen aus dem Internet haben (u. a. Breakstone, Joel et al., 2019; Stanford History Education Group, 2016).

Bei der Vermittlung von Kompetenzen im Umgang mit digitalen Informationen können Schulen und Universitäten auf zwei unterschiedlichen Ebenen agieren: Zum einen kann auf der überfachlichen, interdisziplinären Ebene den Lernenden ein elementares Grundwissen im Umgang mit digitalen Informationen und Internetrecherchen vermittelt werden, wie Kenntnisse über die Funktionsweise von Suchmaschinen oder Kompetenzen in der Bewertung und kritischen Prüfung digitaler Informationen. Dies kann beispielsweise durch (Universitäts-)Bibliotheken erfolgen oder in Form von schulischen Projekten. Zum anderen kann auf der fachlichen Ebene in den unterschiedlichen Disziplinen und Fächern an Schulen und Universitäten eine Förderung von Informationskompetenzen im fachspezifischen Kontext erfolgen (Griesbaum et al., 2021, S. 40; Hapke, 2007, S. 141–143; Weisel, 2017, S. 232). So steht jede Fachrichtung und jedes Unterrichtsfach vor disziplinspezifischen Anforderungen an die digitale Informationsrecherche und -verarbeitung und kann auf unterschiedliche Weise zur Förderung der Informationskompetenzen von Lernenden beitragen. Jedoch besteht hinsichtlich der Integration dieser Kompetenzen in die Lehrpläne der unterschiedlichen Fächer noch Handlungsbedarf (Eickelmann, 2016, S. 158).

In der Geographiedidaktik gibt es bereits einen breit aufgestellten Diskurs im Forschungszusammenhang von digitalen (Geo-)Informationen und geographischer Lehre, bei

dem der *mündige* Umgang mit Geoinformationen und Geomedien vielmals thematisiert wird (u. a. Jekel et al., 2010; Kanwischer & Schlottmann, 2017; Schulze et al., 2020). Auch wenn sich das Internet zum Bezug von Geoinformationen anbietet, da dort „räumlichen Phänomene und deren zeitliche Veränderung“ (Klein, 2007, S. 9) erforscht werden können, haben die fachspezifischen Anforderungen an Internetrecherchen zu geographischen Fragestellungen und die Nutzung der gefundenen Informationen in Form von Argumentationen in der aktuellen geographiedidaktischen Forschung noch keine Beachtung gefunden. Folglich gibt es auch keine empirisch erhobenen Kenntnisse über die diesbezüglich vorhandenen Kompetenzen der Lernenden. Aufbauend auf wissenschaftlichen Erkenntnissen werden fachdidaktische Konzepte und Unterstützungsformate benötigt, die Lernende bei der Suche, Evaluation, Strukturierung und Weiterverarbeitung digitaler Informationen zu geographischen Fragestellungen anleiten und prozessbegleitend unterstützen. Der diesbezüglich bestehende Forschungsbedarf stellt die Grundlage für die Entwicklung dieser kumulativen Dissertation dar. Daraus ergibt sich die Zielsetzung dieser Arbeit:

Die Zielsetzung dieser Arbeit liegt im Erkenntnisgewinn über bestehende Kompetenzen von Lernenden bei Internetrecherchen zu geographischen Fragestellungen und ihrer Fähigkeit zur argumentativen Beantwortung der Fragestellung auf Basis der gefundenen Informationen. Aufbauend auf den gewonnenen Erkenntnissen soll ein didaktisches Unterstützungsinstrument zum Ausgleich bestehender Schwierigkeiten und zur Förderung hilfreicher Strategien entwickelt und hinsichtlich seiner Effektivität geprüft werden.

Abbildung 1 Zielsetzung dieser Arbeit

Diese kumulative Dissertation soll somit einen Beitrag zur Forschung im Bereich der Erkenntnisgewinnung und Förderung fachspezifischer, digitaler Informationskompetenzen von Schüler*innen und Student*innen im Fach Geographie leisten. Um diesem Desiderat nachzukommen, werden in drei Teilstudien die bestehenden Kompetenzen der Lernenden zur Durchführung qualitätsvoller Internetrecherchen und Argumentationen zu geographischen Fragestellungen untersucht sowie ein entsprechendes Unterstützungsinstrument hinsichtlich seiner Effektivität bewertet (s. Abb. 2).

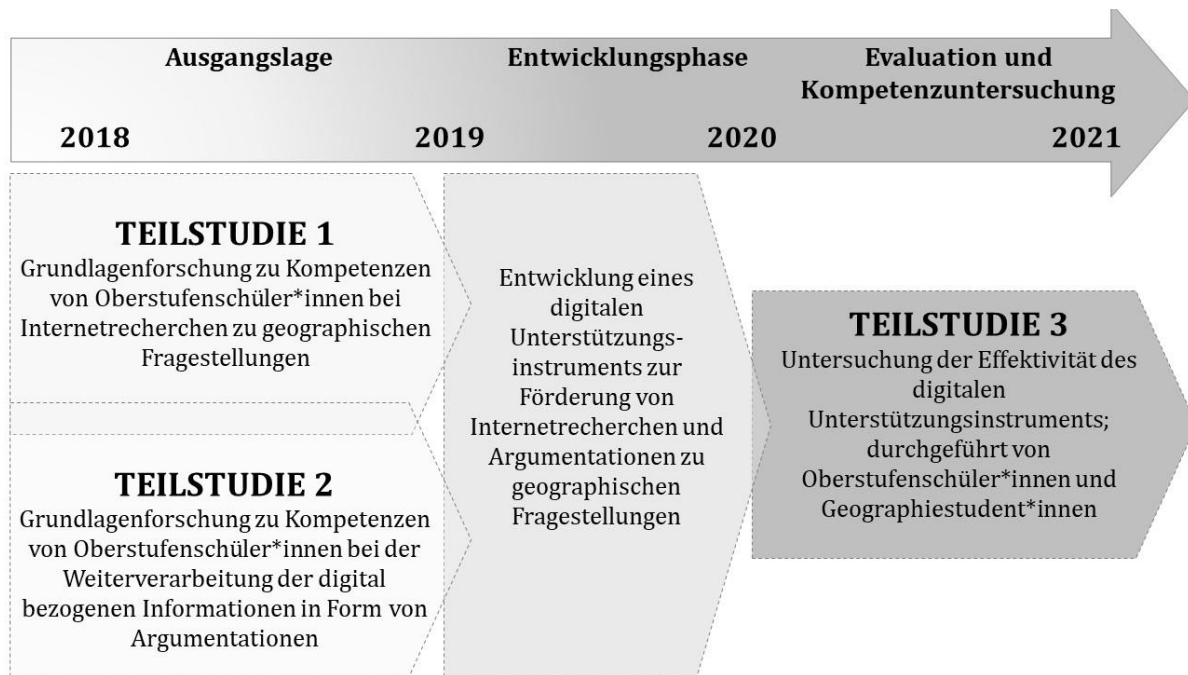


Abbildung 2 Ablauf der Erhebungen dieser kumulativen Dissertation

In Teilstudie 1 wird untersucht, wie Oberstufenschüler*innen bei der Internetrecherche zu einer geographischen Fragestellung vorgehen, welche Schwierigkeiten sie dabei aufweisen und welche Strategien sie anwenden. Nachfolgend wird in Teilstudie 2 analysiert, inwiefern die Schüler*innen in der Lage sind, die gefundenen Informationen weiterzuverarbeiten und die Fragestellung auf Grundlage der recherchierten Informationen argumentativ zu beantworten. Basierend auf den dadurch gewonnenen Erkenntnissen wird ein didaktisches Unterstützungsinstrument in Form einer digitalen Lerneinheit entwickelt. In Teilstudie 3 wird diese digitale Lerneinheit von Oberstufenschüler*innen und Geographiestudent*innen durchgeführt und mit Hilfe von Fragebögen hinsichtlich Layout und Bedienbarkeit, Inhalt und Struktur sowie des (wahrgenommenen) Lerneffekts evaluiert. Überdies werden die Kompetenzen der Teilnehmer*innen bei ihren geographischen Internetrecherchen und darauf basierenden Argumentationen untersucht. Dafür werden die im Rahmen der digitalen Lerneinheit erstellten Arbeitsergebnisse der Teilnehmer*innen, bestehend aus einer Internetrecherche zu einem geographischen Konflikt und einer nachfolgenden Argumentation, ausgewertet und die Ergebnisse mit den Erkenntnissen der vorherigen Teilstudien verglichen. Die drei Teilstudien werden in dieser Arbeit in einen theoretischen Rahmen sowie eine Diskussion und Implikation für Forschung und Lehre eingebettet. Die Arbeit ist wie folgt aufgebaut. Im folgenden Kapitel (Kapitel 2) wird ein theoretischer Überblick gegeben, in dem die Ausgangslage für die Forschungsvorhaben der vorliegenden Arbeit vorgestellt werden und somit einen Bezugsrahmen bilden, um sich dem Ziel der Arbeit graduell zu nähern. Dafür wird zunächst auf den veränderten Zugang zu Informationen, auf theoretische und empirische

Aspekte von Informationskompetenz sowie auf die Förderung diesbezüglicher Kompetenzen in Bildungseinrichtungen eingegangen. Anschließend wird eine Verknüpfung dieser Themenfelder und der geographiedidaktischen Forschung und Lehre sowie der geographischen Argumentation hergestellt, wobei der bestehende Forschungsstand herausgestellt und die Bedeutung des Themas dieser Arbeit verdeutlicht wird. Anschließend stellen die drei Teilstudien, in denen der Zielsetzung dieser Arbeit empirisch nachgegangen wird, das Kernstück dieser kumulativen Dissertation dar. Zunächst werden die Inhalte und Methodik der drei Teilstudien erläutert (Kapitel 3), der eigene Beitrag an den kumulierten Artikeln wird herausgestellt (Kapitel 4), bevor die Artikel in ihrer Gänze eingefügt sind (Kapitel 5). Schließlich werden die aus den Artikeln hervorgehenden Erkenntnisse zusammengefasst (Kapitel 6), diskutiert und daraus resultierenden Implikationen für die geographiedidaktische Forschung und Lehre erläutert (Kapitel 7).

2. Theoretischer Überblick

In diesem Kapitel wird zunächst auf den veränderten Zugang zu Informationen im Zuge der Digitalisierung eingegangen und die damit einhergehenden Neuerungen und Herausforderungen für Schule und Unterricht werden erläutert. Es zeigt sich, dass Lernende neue Fähigkeiten benötigen, um mit den digitalen Informationen kompetent umzugehen. In diesem Zusammenhang wird der Begriff der *Informationskompetenz* definiert. Es wird dargestellt, wie (digitale) Informationskompetenz in Bildungseinrichtungen gefördert werden kann und dass es auf fachlicher Ebene an Konzepten zur Vermittlung von Informationskompetenzen fehlt. Daran anknüpfend wird der geographiedidaktische Forschungsstand im Zusammenhang von Digitalisierung, (Geo-)Informationen und Internetrecherchen sowie geographischer Argumentation dargestellt. Die bestehende Forschungslücke hinsichtlich Internetrecherchen zu geographischen Fragestellungen sowie darauf basierenden Argumentationen wird verdeutlicht. Dafür werden die besonderen Herausforderungen und Chancen geographischer Internetrecherchen sowie der Verarbeitung der digitalen Informationen in Form geographischer Argumentationen dargestellt und die Notwendigkeit der Entwicklung diesbezüglicher Förderkonzepte wird erläutert. Schließlich wird auf dieser Grundlage ein Modell für den Informationsprozess bei Internetrecherchen zu geographischen Fragestellungen und anschließender Argumentation vorgestellt sowie eine Definition für eine geographiespezifische, digitale Informationskompetenz dargelegt.

2.1. Informationen und Digitalisierung

Seit den Anfängen des kommerziellen Internets in den 1990er Jahren hat sich der Zugang zu Informationen sukzessive verändert. Das Aufkommen des Webs 2.0 und die zunehmende Verbreitung mobiler Endgeräte haben die unmittelbare Verfügbarkeit von unzähligen Informationen für einen Großteil der deutschen Bevölkerung ermöglicht. Wenn zuvor noch der Gang in eine Bibliotheken notwendig war, um an spezifische Informationen zu gelangen, werden heute sogar wissenschaftliche Fachartikel zunehmend *open access* im Internet veröffentlicht und sind somit umgehend zugänglich. Die Informationssuche im Internet, die gerne dem *Googeln* gleichgesetzt wird (Wagner, 2006, S. 2), ist von hoher Effizienz: Nutzer*innen erhalten in rasender Geschwindigkeit Informationen zu jeglichen Themen, auf Wunsch mit medialen Darstellungen wie Bildern, Videos und interaktiven Karten. Gleichzeitig sind die im Internet verfügbaren Informationen mit neuen Herausforderungen verbunden, da sie häufig keinen kritischen Veröffentlichungsprozess durchlaufen. So verbreiten sich im Internet zunehmend Desinformationen und Fake News, d.h. gezielt gesteuerte Falschmeldungen. Insbesondere in sozialen Netzwerken sind Informationen häufig nicht mit wissenschaftlichen Fakten belegt, sondern begründen sich durch Meinungen, Einstellungen und Gefühle (Kanwischer & Schlottmann, 2017, S. 60). Unbeachtet bleibt von Internetnutzer*innen vielmals, dass die digitalen Suchergebnisse durch Algorithmen selektiert und organisiert werden (Lischka et al., 2017, S. 14). Informationsvermittler wie Google und Facebook haben zudem Personalisierungsfunktionen eingeführt, welche die vorherige nutzerspezifische Interaktion im Internet und persönliche Nutzerinteressen bei der Auswahl von Suchergebnissen mit einkalkulieren, was zu der Entstehung einer *filter bubble* führen kann (Bozdog, 2013, S. 209; Torrau, 2021, S. 68); einer Informationswelt, die lediglich die eigene Gesinnung widerspiegelt. Neben verifizierten Texten, werden viele Inhalte von Nutzer*innen ins Internet gestellt, die ein persönliches Interesse an der Veröffentlichung haben, welches z. B. ökonomischem, politischem oder ideellem Nutzen unterliegt. Dadurch werden Themen auf vielen Webseiten zuweilen nur aus einem einseitigen Blickwinkel präsentiert. Viele Internetnutzer*innen sind sich jedoch kaum darüber bewusst, dass Hintergründe sowie mögliche Interessen der Autor*innen hinterfragt werden müssen, um digitale Informationen verantwortungsvoll nutzen zu können (Breakstone, Joel et al., 2019, S. 3,14-16; Meßmer, et al., 2021, S. 69–70). Gleichzeitig führen allerdings die niedrigschwellige Zugänglichkeit von Informationen und die zahlreichen, täglichen Google-Anfragen dazu, dass die digitale Informationssuche eine intuitiven Gewohnheit geworden ist, bei der häufig unbewusst und wenig reflektiert vorgegangen wird (Griesbaum, 2018, S. 40).

Der rasante Wandel der Informationsmenge und -verfügbarkeit hat direkte Auswirkungen auf den Bildungssektor und Unterricht, da der Aufbau von Wissen auch auf der Verfügbarkeit von Informationen fußt. Bis vor wenigen Jahrzehnten beruhte die Erschließung neuer Themenfelder

im Unterricht auf den Kenntnissen der Lehrkraft, auf Unterrichtsmedien wie Schulbüchern, Atlanten und Schulfilmen, auf verfügbarer Literatur aus (Schul-) Bibliotheken und gegebenenfalls aus Zeitungen. Die genutzten Informationen waren in ihrer Menge begrenzt und hatten gemeinhin ein Begutachtungsverfahren durchlaufen. Heute werden für die Informationssuche auch im Unterricht zunehmend Internetrecherchen genutzt – eine schnelle Anfrage in einer digitalen Suchmaschine reicht, um an gewünschte Informationen in unzähliger Menge zu gelangen. Für Schule und Unterricht bedeutet dieser veränderte Informationszugang, dass Lehrende und Lernende sich neue Kenntnisse und Fähigkeiten aneignen müssen, um mit den digitalen Informationen kompetent umgehen zu können. Sie benötigen Recherche- und Bewertungskompetenzen, um die digital verfügbaren Informationen zu finden, kritisch zu überprüfen und diese kompetent für unterrichtliche Zwecke zu nutzen. Zumeist werden Lernende im Unterricht aber – noch – nicht richtig auf die Internetsuche vorbereitet; dabei hängt der Erfolg selbstständiger Arbeitsprodukte wesentlich von den gefundenen Informationen ab (Kirmse, 2021, S. 77). Beim Aufbau digitaler und informatorischer Kompetenzen könnten digitale Medien genutzt werden, um mit dem Medium und über das Medium zu lernen (KMK, 2021, S. 7). Allerdings sind Lehrende häufig weder geschult im Umgang mit digitalen Informationen noch verfügen sie über didaktische Konzepte, wie sie die erforderlichen Fähigkeiten ihren Schüler*innen im Fachunterricht nahebringen könnten. Es werden Lehrkräfte benötigt, die souverän mit digitalen Medien umgehen können und ihren Schüler*innen einen strukturellen Aufbau digitaler Kompetenzen ermöglichen (vgl. Bergner, 2017, S. 123–124).

2.1.1. Informationskompetenz

Der Umgang mit Informationen erfordert nicht erst seit der Kommerzialisierung des Internets besondere Kompetenzen. So war der Begriff der *Informationskompetenz* in Deutschland ursprünglich im Bibliothekswesen verbreitet (Balceris, 2011, S. 30; Gapski & Tekster, 2009, S. 13). Zunehmend wurde die Informationskompetenz in der Literatur insbesondere im Zusammenhang mit der Informationsgewinnung und -verarbeitung von digitalen Informationen aus dem Internet genannt (Ballod, 2015, S. 36) und wird dabei gerne verknüpft mit anderen Kompetenzbereichen, wie digitaler Kompetenz und Medienkompetenz (Griesbaum et al., 2021, S. 34). Davon abgrenzend fokussiert die Informationskompetenz jedoch nicht die Fähigkeiten im Umgang mit dem Informationsmedium oder der Technologie, sondern mit den Informationen an sich (Mertes, 2016, S. 172). Eine allgemeingültige Definition oder ein einheitliches Modell, welche Fähigkeiten die Informationskompetenz genau umfassen, gibt es nicht (Gapski & Tekster, 2009, S. 12–25; Sühl-Strohmenger, 2016, S. 2). Einige Definitionen von Informationskompetenz stellen die Fähigkeiten bei den Handlungsschritten im Informationsprozess in den Vordergrund,

wie beispielsweise „Informationsbedarf zu erkennen, Informationen zu ermitteln, zu beschaffen, zu bewerten und effektiv zu nutzen“ (Weisel, 2017, S. 225). Andere Definitionen zielen auf den reflektierten Umgang mit Informationen im Allgemeinen ab, wie die Fähigkeit „selbstbestimmt, souverän, verantwortungsbewusst und zielorientiert“ mit Informationen umzugehen (Ballod, 2015, S. 36). Den Definitionen ist gemeinsam, dass mit Informationskompetenz eine kritische Auseinandersetzung mit Informationen assoziiert wird, die nicht mit der Informationsgewinnung endet. Einen Überblick über verschiedene Definitionen und Modelle der Informationskompetenz geben Freimanis et al. (2012), Gapski & Tekster (2009) und Homann (2007). Dabei fällt auf, dass die meisten Konzepte starke Ähnlichkeiten miteinander aufweisen. Die hohe Anzahl an Parallelen verdeutlicht die in Tabelle 1 dargestellte Gegenüberstellung einiger Modelle von Informationskompetenz aus dem englischsprachigen Forschungsraum (Gapski & Tekster, 2009, S. 17). Diese Gegenüberstellung verdeutlicht den mehrphasigen Ablauf des Informationsprozesses, beginnend mit einer Formulierung des Informationsbedarfs, über Informationszugriff, -auswahl, -beurteilung, -organisation und -nutzung bis hin zur Reflexion des Informationsproduktes und -prozesses. In den dargestellten Modellen wird der Informationsvorgang als weitgehend linearer Prozess dargestellt.

Eisenberg/ Berkowitz Information Problem Solving (The Big6 Skills)	Kulthau Information Seeking		Irving Information Skills	Pitts/Stripling Research Process	New South Wales Information Process
1 Task Definition • Define the problem • Identify info requirement	1 Initiation		1 Formulation/ analysis of information need	1 Choose a broad topic	Defining
	2 Selection			2 Get an overview of the topic	
	4 Formulation of focus			3 Narrow the topic	
				4 Develop thesis/ purpose	
2 Information Seeking Strategies • Determine range sources • Prioritize source	3 Exploration (investigate info on general topic)	5 Collection (gather info on the focused topic)	2 Identification/ appraisal of likely sources	5 Formulate questions to guide research	Locating
				6 Plan for research & production	
3 Location & Access • Locate source • Find info			3 Tracing/ locating individual sources	7 Find, analyze and evaluate resources	Selecting
4 Information Use • Engage (read, view etc.) • Extract info			4 Examining, selecting & rejecting sources		
				5 Interrogating/ using sources	8 Evaluate evidence, take notes/compile bib
			6 Recording/ storing info		
5 Synthesis • Organize • Present	6 Presentation		7 Interpretation, analysis, synthesis, evaluation of info	9 Establish conclusions	Presenting
			8 Shape, presentations, communication	10 Create and present final info	
6 Evaluation • Judge the product • Judge the process	7 Assessment (of outcome/process)		9 Evaluation of the assignment	(Reflection point – is the paper/ project satisfactory)	Assessing

Tabelle 1 Vergleich englischsprachiger Informationskompetenzmodelle (Gapski & Tekster, 2009, S. 17)

Ein Modell, welches sich konkret auf die Lösung von Informationsproblemen mit Hilfe des Internets bezieht ist das in Abbildung 3 dargestellte IPS-I Modell (*Information problem solving using the internet model*) von Brand-Gruwel et al. (2009). Im Zentrum des Modells stehen fünf Teilfertigkeiten, die zur Beantwortung von Informationsproblemen mit Hilfe von Internetrecherchen erforderlich sind, beginnend mit *Informationsproblem definieren*, über

Informationen suchen, Informationen scannen, Informationen verarbeiten bis hin zu Informationen organisieren und präsentieren. Während der Ausführung aller Teilfertigkeiten wird der Informationsprozess durch *Orientierung, Beobachtung, Lenkung* und *Beurteilung* angepasst. Besonderheit dieses Modells ist, dass die Kompetenzen bei der Ausführung der Teilfertigkeiten auf drei grundlegenden Fähigkeiten basieren: Der *Lesekompetenz*, der *Beurteilungskompetenz* und der *Kompetenz im Umgang mit dem Computer* (Brand-Gruwel et al., 2009, S. 1208–1210).

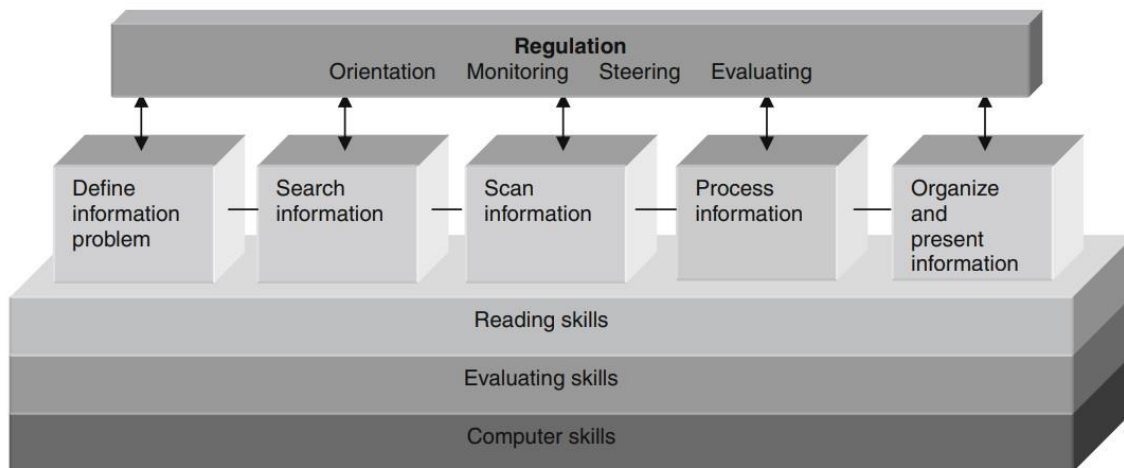


Abbildung 3 Information problem solving using the internet model (IPS-I-model) (Brand-Gruwel et al., 2009, S. 1209)

Ein Modell, welches verschiedene Elemente aus den bereits dargestellten Modellen der Informationskompetenz vereint, ist das von Balceris (2012) entwickelte Kompetenzstrukturmodell, welches die zu erfassenden Dimensionen von Informationskompetenz bei Jugendlichen abbildet. Dieses in Abbildung 4 dargestellte „Handlungsmodell Informationskompetenz von Schülern (HIKS)“ integriert sechs Phasen des Informationsprozesses, die den zuvor dargestellten Modellen inhärent sind. Jedoch werden diese nicht nur als lineare Handlungsabfolge manifestiert, sondern enthalten auch teil-iterative Elemente. Darüber hinaus stellen das sozial-kognitive Niveau und der Wissen- und Erfahrungsstand der Schüler*innen zwei maßgebliche Einflussfaktoren auf die Informationskompetenz dar (Balceris, 2011, S. 243–244).

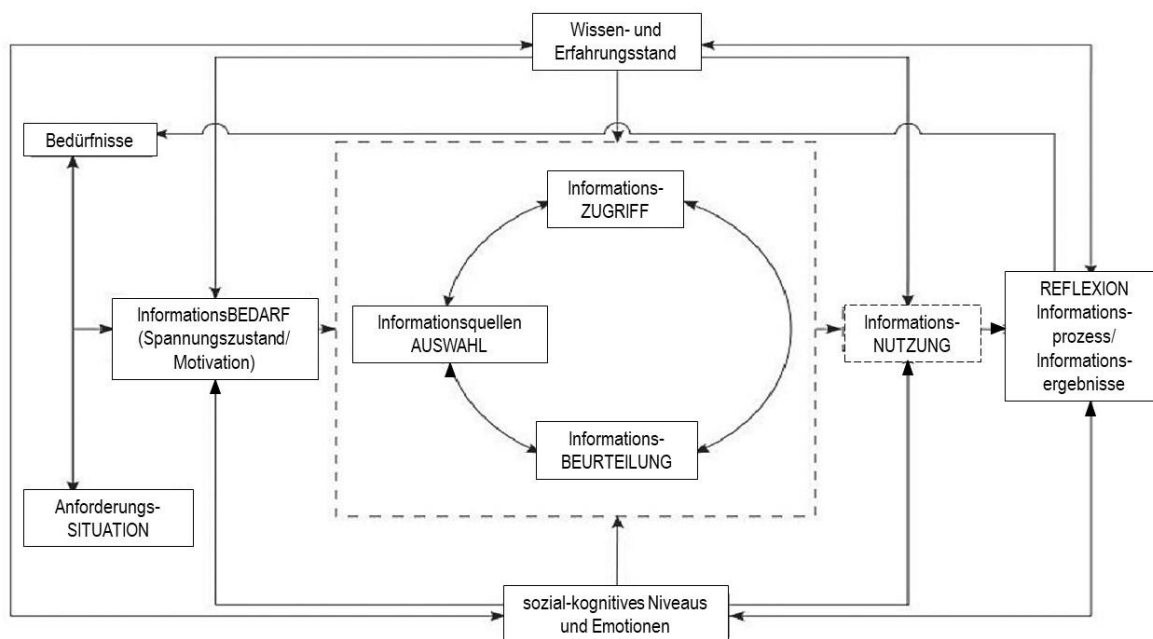


Abbildung 4 Handlungsmodell Informationskompetenz von Schülern (HIKS) (Balceris, 2012, S. 243)

Als Zwischenfazit kann festgehalten werden, dass es unterschiedliche Modelle und Definitionen von Informationskompetenz gibt, die jedoch Überschneidungen aufweisen. In den Modellen wird der Informationsvorgang als ein Prozess dargestellt, teilweise mit iterativen Elementen. Dabei wird in den o.g. Definitionen und Modellen von einer Informationskompetenz mit Informationen im Allgemeinen ausgegangen. Tatsächlich nutzen und erstellen viele Disziplinen aber auch fachliche Informationen, die zu unterschiedlichen Definitionen fachspezifischer Informationskompetenz führen können. So werden beispielsweise in den Fremdsprachen sprachliche und interkulturelle Kompetenzen benötigt, um mit (digitalen) Informationen kompetent umgehen zu können; in der Mathematik wird die Fähigkeit benötigt, die *eine* richtige Antwort auf eine mathematische Aufgabe zu finden und in den Gesellschaftswissenschaften werden u. a. Fähigkeiten zu multiperspektivischer Informationsbeschaffung, -bewertung und -nutzung benötigt. Eine Darstellung der Informationsrecherche aus der Fachdidaktik Geschichte von Bernsen und Pallaske (2014) beschreibt die Recherchetätigkeit sogar als einen spiralförmigen Prozess (Abb. 5). So folgt auf die erste Recherchetätigkeit eine Analyse der ermittelten Informationen und damit einhergehend eine Präzision der Ausgangsfrage. Dadurch entstehen neue Fragen, die zu einer vertiefenden Recherche führen (Bernsen & Pallaske, 2014, S. 87). Diese Darstellung verdeutlicht, dass der Informationsprozess nicht zwingend linear verläuft, sondern sich durch iteratives Rechercheverhalten zunehmend dem Ziel annähert wird.

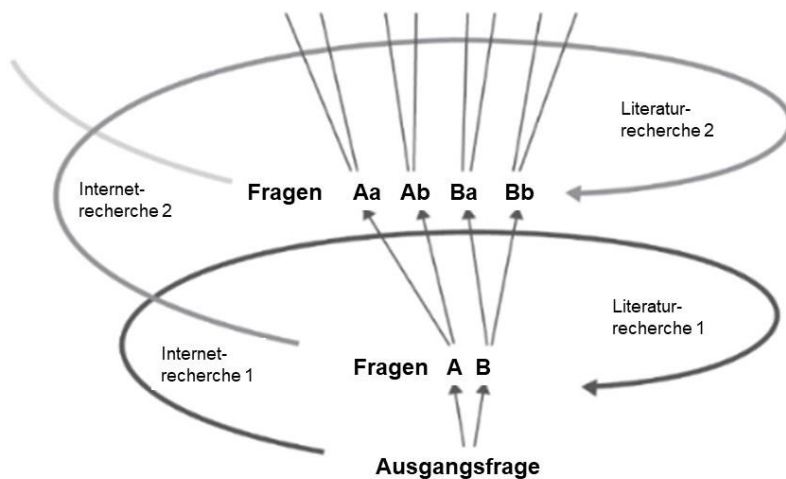


Abbildung 5 Spiralförmige Recherchetätigkeit nach Bernsen & Pallaske (2014)

In der Geographiedidaktik gibt es bisher kein Modell des fachspezifischen Informationsprozesses und keine fachspezifische Definition von Informationskompetenz. Dabei werden, wie in den folgenden Unterkapiteln dieser Arbeit herausgestellt wird, für die Beantwortung geographischer Fragestellungen besondere Anforderungen an die Informationserschließung gestellt, wie das Identifizieren multiperspektivischer Informationen und das Erkennen zeitlich relevanter Informationen (Engelen & Budke, 2020, S. 6). Auch wird in der Geographie mit spezifischen Geoinformationen gearbeitet, also all solche Informationen „die sich auf Orte beziehen“ (Kutterer et al., 2014, S. 3). Diese räumlichen Informationen finden sich vielmals in (digitalen) Karten, Atlanten oder Geoinformationssystemen. Folglich werden für geographische Informationskompetenzen z. B. auch Kompetenzen im Umgang mit Karten benötigt. Um auf theoretischer Basis die Voraussetzungen für den geographischen Informationsprozess beschreiben zu können und eine Definition für eine geographische Informationskompetenz herleiten zu können, wird im weiteren Verlauf dieser Arbeit zunächst ein allgemeiner Überblick über den derzeitigen Forschungsstand bezüglich der Informationskompetenzen von deutschen Jugendlichen und die Förderung ebendieser Kompetenzen in Bildungseinrichtungen eingegangen, bevor die Besonderheiten von Informationskompetenzen in der Geographie dargelegt werden. Es wird auf die Voraussetzungen und Kriterien einer geographischen Internetrecherche und darauf basierenden Argumentationen eingegangen und eine Definition für eine geographische Informationskompetenz in Kapitel 2.2.3 angeboten.

2.1.2. Informationskompetenzen von Jugendlichen

Deutsche Jugendliche verbringen täglich über 250 Minuten online, von denen durchschnittlich fast eine halbe Stunde auf die Informationssuche im Internet entfällt (mpfs, 2020, S. 33,49). Wichtigste Suchquellen sind dabei Suchmaschinen wie Google, die Videoplattform YouTube und die freie Onlineenzyklopädie Wikipedia (ebenda 2020, S. 50). Anders als intuitiv zu erwarten, ist jedoch die digitale Informationskompetenz von Jugendlichen häufig ausbaufähig und es scheint eine Diskrepanz zwischen den von Schüler*innen wahrgenommenen und ihren tatsächlichen Fähigkeiten im Umgang mit digitalen Informationen zu geben. Jugendliche zeigen sich zumeist selbstbewusst hinsichtlich ihrer eigenen Online-Recherchefähigkeiten (Deyrup & Bloom, 2012, S. 205; Julien & Barker, 2009, S. 15). Indes deuten eine Vielzahl von Studien und Beobachtungen darauf hin, dass es vielen Lernenden an digitaler Informationskompetenz mangelt. Dabei zeigen Jugendliche diverse Schwierigkeiten in allen Phasen des Informationsprozesses: Bei der Informationssuche im Internet fehlt es ihnen häufig an Kenntnissen über die Funktionsweise von Suchmaschinen (Deyrup & Bloom, 2012, S. 204; Julien & Barker, 2009, S. 14). Vielmals neigen sie dazu, bei ihren Recherchen lediglich die ersten Links in Ergebnislisten zu verwenden (Julien & Barker, 2009, S. 15; Walhout et al., 2017, S. 1457) und sie kopieren eher die Inhalte der Webseiten, darunter meist ein Artikel bei Wikipedia, als dass sie diese inhaltlich zusammenfassen (Kirmse, 2021, S. 77). Viele Jugendliche wählen die Webseiten zumeist nicht nach qualitativen Kriterien aus, sondern sie bevorzugen solche Seiten, die eine hohe Anzahl leicht verständlicher Informationen bieten (Hong & Jo, 2017, S. 181–182). Dabei entfällt gemeinhin mehr Zeit auf das Suchen von Information im Internet als auf deren Bewertung (Walraven et al., 2009, S. 244). Hinsichtlich der Bewertung von Informationen zeigen viele Jugendliche zumeist einen unreflektierten Umgang mit digitalen Informationen und Quellen, die häufig ohne kritisches Hinterfragen oder Prüfung akzeptiert werden (Metzger et al., 2015, S. 326; Stanford History Education Group, 2016, S. 17; Weisel, 2017, S. 229). Dass Informationen auf Webseiten häufig von Autor*innen stammen, die ein bestimmtes Interesse an der Verbreitung der Informationen haben, z. B. ökonomischen oder persönlichen Nutzen, wird oftmals nicht erkannt (Breakstone, Joel et al., 2019, S. 3,14-16; Meßmer, et al., 2021, S. 4,67-70).

Die Ergebnisse der *International Computer and Information Literacy Study* (Eickelmann et al., 2019), einer internationalen Vergleichsstudie der computer- und informationsbezogenen Kompetenzen von Achtklässlern, zeigten, dass ungefähr ein Drittel der deutschen Schüler*innen nur über grundlegende Computer- und Informationskompetenzen verfügen und große Probleme beim Abrufen und Bewerten von Online-Informationen haben. Unter 2 % der Teilnehmer*innen erreichten die in der Studie anvisierte höchste Kompetenzstufe und waren in der Lage, digitale Informationen selbstständig zu bewerten, zu organisieren und hochwertige Informationsprodukte zu erstellen (Eickelmann et al., 2019, S. 13). Dass Lernende ihre eigenen

Kompetenzen im Umgang mit digitalen Informationen überschätzen, kann möglicherweise im geringen Beitrag von Schulen in der Förderung diesbezüglicher Kompetenzen und durch mangelnde Rückmeldung von Seiten der Lehrkräfte begründet sein (Ihme & Senkbeil, 2017, S. 34). Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass eine Dringlichkeit für die Erweiterung der digitalen Informationskompetenzen von Jugendlichen besteht.

2.1.3. Förderung von Informationskompetenzen in Bildungseinrichtungen

Mit dem Aufkommen der digitalen Informationsverbreitung kamen ungefähr seit der Jahrtausendwende sukzessive die Forderungen auf, die Förderung von Informationskompetenz von Kindern und Jugendlichen stärker im Bildungssystem zu etablieren (Gapski & Tekster, 2009, S. 14; Gust von Loh & Stock, 2012). Die neuen Herausforderungen im Umgang mit digitalen Informationen haben derweil bereits Eingang in die Rahmenvorgaben für Schule und Unterricht gefunden. Grundlage für die Weiterentwicklung der Bildungsstandards sowie der Bildungs- und Lehrpläne der Länder hinsichtlich digitaler Kompetenzen stellte das von der Kultusministerkonferenz veröffentlichte Strategiepapier *Bildung in der digitalen Welt* (KMK, 2016) dar, das um die ergänzende Empfehlung *Lehren und Lernen in einer digitalen Welt* (KMK, 2021) erweitert wurde. Der in der Strategie formulierte Kompetenzrahmen, der u. a. den Kompetenzbereich „Suchen, Verarbeiten, Aufbewahren“ digitaler Informationen beinhaltet (KMK, 2016, S. 15–16), soll verbindlich in die Bildungs- und Lehrpläne der Fächer integriert werden. In den neu erschienenen Bildungsstandards für die allgemeine Hochschulreife in den Naturwissenschaften wurden die Anforderungen des Strategiepapiers bereits aufgegriffen (vgl. u. a. KMK 2020). Auch auf Länderebene wurden die neuen Anforderungen an Digitalisierung und Informationen bereits in die Vorgaben und Richtlinien integriert. So wurde beispielsweise als verbindliche Grundlage für die Entwicklung der schulischen Medienkonzepte in Nordrhein-Westfalen der Medienkompetenzrahmen entwickelt, dessen sechs Kompetenzbereiche u. a. den Bereich „Informieren und Recherchieren“ beinhalten, der die „sinnvolle und zielgerichtete Auswahl von Quellen sowie die kritische Bewertung und Nutzung von Informationen“ umfasst (Medienberatung NRW 2020).

Um die technologischen Möglichkeiten zu schaffen und die digitale Infrastruktur an Schulen zu verbessern, stellt die Bundesregierung seit 2019 im Rahmen des „DigitalPakt Schule“ Gelder zur Verfügung. Gleichzeitig verpflichteten sich die Länder dazu, Konzepte für die digitale Bildung sowie entsprechende Anpassung der Lehrpläne und der Lehrer*innenausbildung vorzunehmen (BMBF, 2019). Für interdisziplinäre Förderungen im Bereich der digitalen Informationskompetenz gibt es vielzählige Konzepte und Materialien. Beispielsweise bietet die

EU-Initiative *klicksafe* (www.klicksafe.de), deren Zielsetzung in der Förderung von Online-Kompetenzen liegt, diverses Informations- und Lehrmaterial zum Thema Internetrecherche und der Bewertung digitaler Informationen an. Auch der deutsche Bildungsserver und die Bildungsserver der Länder bieten für Lehrkräfte unterstützendes Material zum Thema digitale Informationskompetenzen mit Verweisen zu Studien und Literatur, Vermittlungskonzepten und -material sowie zu Fortbildungsmöglichkeiten an¹. In Universitäten werden Schulungen zu Informationskompetenzen zumeist von Bibliotheken angeboten. Auch im schulischen Kontext haben sich Kooperationen zwischen Schulen und Bibliotheken etabliert. So unterstützt die Kommission Bibliothek und Schule des Deutschen Bibliotheksverbands (dbv) eine Zusammenarbeit zwischen Schulen und Bibliotheken und setzt sich u. a. zum Ziel „dass Bibliotheken Kinder und Jugendliche zu selbstgesteuertem Wissenserwerb befähigen und auf ihrem Weg zu medienkritischen Erwachsenen begleiten“ (dbv, 2021).

Neben interdisziplinären Maßnahmen zur Förderung der Informationskompetenzen besteht auch die Forderung nach einer Einbettung von Informationskompetenzen im (Fach-) Unterricht und in der Lehrer*innenausbildung. Die KMK (2016) ordnet verbindlich an, die erforderlichen digitalen Kompetenzen, die auch das Suchen und Verarbeiten von Informationen beinhalten, als „integrativer Teil der Fachcurricula aller Fächer“ in die Rahmenvorgaben der Länder einzubeziehen (KMK, 2016, S. 12). Da die unterschiedlichen Schulfächer vor verschiedenen Herausforderungen bei der (digitalen) Informationssuche und -verarbeitung stehen, sollte Kompetenzförderung im Umgang mit digitalen Informationen sich nicht auf eine überfachliche Ebene beschränken (Griesbaum et al., 2021, S. 36,40; Hapke, 2007, S. 141–143). Entsprechend besteht Handlungsbedarf für die Ausarbeitung von Konzepten zur Integration von Informationskompetenzen in den Fachunterricht (Eickelmann, 2016, S. 158; Weisel, 2017, S. 232). Der individuelle Informationsbedarf in den unterschiedlichen Fächern kann dabei genutzt werden, um unterschiedliche Facetten der Informationskompetenz zu lehren. Auch wenn sich einige (Fach-)Didaktiken bereits mit den Herausforderungen von Internetrecherchen und Online-Kompetenzen in den eigenen Fächern beschäftigen (Mares, Detlev et al., 2020; Torrau, 2021), so beschränken sich derzeitige fachspezifische didaktische „Konzepte“ für Informationssuchen im Internet allerdings meist auf Methodenseiten zu Internetrecherche in Schulbüchern neueren Datums, auf denen Hinweise zum Finden und Bewerten, teilweise auch zum Organisieren der gefundenen Informationen aufgeführt werden. Allerdings nutzen diese in

¹ <https://www.bildungsserver.de/Informationskompetenz-in-Schulen-6055-de.html>

der Regel nicht die konkreten Herausforderungen des Faches, um spezifische Kompetenzen im Umgang mit digitalen Informationen zu lehren.

Es lässt sich somit zusammenfassen, dass der Wandel im Zugang zu Informationen für den Bildungsbereich neue Chancen aber auch besondere Herausforderungen mit sich gebracht hat. Diese Anforderungen sind bildungspolitisch bekannt und sollen, wenn noch nicht geschehen, in die Rahmenvorgaben der Unterrichtsfächer Einzug erhalten. Voraussetzung für die Förderung von Informationskompetenzen im Fachunterricht stellt jedoch die noch ausstehende Entwicklung und empirische Validierung von didaktischen Fachkonzepten und Materialien zur Unterstützung ebendieser Kompetenzen dar.

2.2. Geographie(-didaktik) und Digitalisierung

Die Digitalisierung und das Internet haben für die geographische Lehre und Forschung eine Vielzahl an Veränderungen mit sich gebracht. Auch wenn die Geographie schon immer ein medienintensives Fach war, mit Kartenmaterial, Atlanten, originalen Gegenständen, Modellen usw., so hat die Digitalisierung das Medienangebot im Geographieunterricht wesentlich erweitert. Zunehmend übernehmen digitale Geoinformationssysteme und Kartenprogramme den Aufbau eines „geographischen Weltbildes“ (Rhode-Jüchtern, 2013, S. 146). Einhergehend mit der Digitalisierung hat sich auch die geographiedidaktische Forschung mit Themen der technologischen Veränderungen und deren Einflüssen auf die Geographie und deren Lehre beschäftigt. Dabei knüpft die Forschung an die Merkmale und Ziele des Schulfaches Geographie an, dessen besonderer Beitrag in den Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss (DGFG 2020) dahingehend beschrieben wird, dass Einsichten in die Wechselwirkungen zwischen Natur und Gesellschaft gewonnen und somit naturwissenschaftliche mit gesellschaftswissenschaftlicher Bildung miteinander verknüpft werden. Kennzeichen des Schulfachs Geographie liegen zum einen in der Förderung von multiperspektivischem und problemlösendem Denken und zum anderen in der zentralen Auseinandersetzung mit der Kategorie des Raumes (DGFG, 2020, S. 5–6). Auch im Forschungszusammenhang von Geographiedidaktik und Digitalisierung findet sich der Fokus einerseits auf Gesellschaft-Umwelt-Beziehungen und dem Untersuchungsgegenstand des Raumes wieder (Bork-Hüffer et al., 2021, S. 11; Budke et al., 2004; Gryl et al., 2013). Andererseits stellt der verantwortungsvolle, reflektierte Umgang mit digitalen Geomedien und Geoinformationen und, damit einhergehend, digitalen Raumwahrnehmungen und –konstruktionen einen weiteren Forschungsschwerpunkt dar (u. a. Dorsch & Kanwischer, 2020; Kanwischer & Schlottmann, 2017; Pokraka et al., 2016; Schulze et al., 2020). Wiederkehrendes Schlagwort im Diskurs um Digitalisierung und Internet

in der geographischen Lehre ist die *Mündigkeit*, was eine enge Verknüpfung zu politischer Bildung impliziert. So stellt die Förderung der Mündigkeit, welche die Eigenständigkeit im Umgang mit politischen Diskursen und die Verbesserung der Urteilsfähigkeit beinhaltet, maßgebliche Funktion von politischer Bildung und Erziehung dar (Detjen, 2013, S. 5). Der Geographieunterricht trägt in hohem Maße zur politischen Bildung der Lernenden bei, da eine große Anzahl an geographiedidaktischen Themen auch politische Bedeutung aufweist. So lassen sich die Dimensionen der politischen Bildung sowohl in den geographischen Unterrichtsinhalten wiederfinden, in denen raumbezogene Gestaltungs- und Aushandlungsprozesse verschiedener Akteursgruppen untersucht werden, als auch in die methodischen Prinzipien des Geographieunterrichts einordnen, wie u. a. Problemorientierung, Konfliktorientierung und Perspektivenwechsel (Budke, 2016, S. 16–19). Auch die Vermittlung einer bewussten Raumwahrnehmung und eines konstruktivistischen Verständnisses von Räumen, welche das Fundament für eine multiperspektivische Sichtweise auf gesellschaftspolitische und raumbezogene Veränderungen bilden, stellen einen Beitrag des Geographieunterrichts zur politischen Bildung dar (Schwarze, Schrüfer, und Obermaier 2016, 199-200). Eine Verbindung zwischen der politischen Bildung im Geographieunterricht und der (digitalen) Geomedienbildung stellt der Bildungsansatz *Education for Spatial Citizenship* dar, dessen zentrales Aufgabenfeld in der Förderung eines kompetenten und kritischen Umgangs mit Geomedien liegt, unter der Prämisse, Schüler*innen zu einer mündigen Raumeignung zu befähigen (Pokraka u. a., 2016, 77). Anders als die technisch-orientierte GIS-Lehre stellt *Education for Spatial Citizenship* den Alltagsbezug von Geomedien in den Fokus. Lernende sollen durch kritisch-konstruktives Hinterfragen die interessengestützte Produktion von Geomedien verinnerlichen und sie als machvolles Kommunikationsmedium begreifen (Jekel, Gryl, and Oberrauch 2015, S. 5-7). Digitale Geomedien werden jedoch erst durch ihren Anwendungskontext und die didaktische Umsetzung zu Lehr- und Lernmedien gemacht (Schulze et al., 2020, S. 116). Einen konkreten Anwendungskontext stellen fachspezifische Internetrecherchen zu geographischen Fragestellungen dar, denen bisher in der geographiedidaktischen Forschung keine Beachtung geschenkt wurde, weder bezüglich theoretischer Konzepte noch hinsichtlich empirischer Kompetenzforschung. Dabei ergibt sich aus den Möglichkeiten und Schwierigkeiten im Umgang mit online verfügbaren Informationen im Geographieunterricht diverser Forschungsbedarf, u. a. hinsichtlich Strategien zur mündigen Auseinandersetzung mit der Informationsflut im Internet, der Bewältigung multiperspektivischer Informationen und der Befähigung zu einem kritischen Umgang mit (Geo-)Medien (Gryl, 2012, S. 39–41).

2.2.1. Internetrecherchen zu geographischen Fragestellungen

Im Geographieunterricht analysieren Lernende anhand konkreter regionaler Raumbeispiele die Verknüpfung natürlicher Gegebenheiten und menschlicher Aktivitäten. Sie ermitteln dadurch entstehende Prozesse und Konflikte, bei denen sich meist Akteure mit unterschiedlichen sozialen, ökonomischen und ökologischen Interessen gegenüberstehen und versuchen Lösungen für diese Konflikte auszuarbeiten. Bei der Bearbeitung geographischer Fragestellungen wird von Lernenden ein großes Repertoire an Kompetenzen verlangt. So beansprucht die Bearbeitung geographischer Fragestellungen eine Auseinandersetzung mit einem Raum auf verschiedenen Maßstabsebenen, systemisches und mehrperspektivisches Denken, den Einbezug humangeographischer und physisch-geographischer Aspekte und eine Gegenüberstellung verschiedener Interessen, Normen und Werte (vgl. DGFG, 2020, S. 5–6). Geographische Fragestellungen können in der Regel als komplexe Probleme definiert werden, da sie von einer Vielzahl an Faktoren und Einflüssen geprägt sind, die erst im Laufe der Problembearbeitung sichtbar werden (Betsch et al., 2011, S. 154). Bei der Informationssuche nach geographischen Fragestellungen muss der Rechercheprozess daher flexibel gestaltet werden, da sich das Konfliktverständnis erst im Laufe der Recherche und der Verarbeitung der Informationen herausbildet.

Internetrecherchen können eine effektive Möglichkeit darstellen, um Informationen zu geographische Fragestellungen zu suchen. Dabei ist das Vorgehen bei der Internetrecherche unabdingbar an die Aufgabenstellung und den damit verbundenen Anforderungsbereich geknüpft. Eine Aufgabenstellung mit dem Ziel der Meinungsbildung und der argumentativen Beantwortung einer strittigen geographischen Fragestellung, erfordert ein anderes Vorgehen bei der Recherche, als beispielweise eine Aufgabenstellung, in der lediglich die Beschreibung eines Sachverhaltes gefordert wird. Somit beeinflusst das Ziel der Recherche notwendigerweise das Vorgehen aller Phasen des Informationsprozesses.

Das Internet bietet unzählige, multiperspektivische, raumbezogene und zeitlich relevante Informationen, die es ermöglichen, eine strittige geographische Fragestellung zu erschließen. Eine solche Informationsmenge wie im Internet können traditionelle Schulmedien in ihrer Quantität, Aktualität und Authentizität bereits aus Platzmangel nicht abbilden. Zudem bieten kartographische Onlinedienste, wie Kartenprogramme, Geoinformationssysteme und digitale Atlanten die Möglichkeit, den Raum des Konflikts zu lokalisieren und räumliche Zusammenhänge zu verstehen. Dabei dienen die digitalen Kartenprogramme nicht nur zur Standortfindung, sondern können bei der Analyse von problembezogenen, räumlichen Fragestellungen nützlich sein (Kerski, 2014, S. 13). Physisch geographische Grundbedingungen, wie Gelände und Gewässer, anthropogenes Wirken, wie Infrastruktur und Bebauung sowie Lagebeziehungen und räumliche Verbreitungsmuster können hinsichtlich ihrer Relevanz für

den Konflikt analysiert werden. Dieser Zugang zu digitalen raumbezogenen und multiperspektivischen Informationen bietet für den Geographieunterricht viele Chancen zur Erschließung geographischer Fragestellungen und zur Unterrichtsgestaltung. Gleichzeitig bringt die Fülle an ungeprüften Informationen auch Herausforderungen für Schüler*innen und Lehrer*innen mit sich, denn anders als in konzipierten Unterrichtsmedien, sind die Inhalte im Internet sprachlich und inhaltlich nicht für Schüler*innen aufbereitet und reduziert. Die Lernenden müssen in der Lage sein, für die eigenen Zwecke relevante (Geo-)Informationen zu identifizieren und diese kritisch zu prüfen. Dabei reicht es nicht, auf die fachliche Korrektheit der Daten zu achten, auch das Interesse und die Intention der Autor*innen muss hinterfragt und eingeordnet werden. Die Lernenden müssen ein Bewusstsein dafür entwickeln, wer die Informationen ins Internet gestellt hat. So veröffentlichen in einen geographischen Konflikt involvierte Akteure ihre Argumente auf Webseiten von Bürgerinitiativen, Vereinen, privaten Blogs, sozialen Netzwerken usw. Diese Informationen werden nicht ohne Grund ins Internet gestellt, denn zumeist haben die Autor*innen ein eigenes Interesse an der Verbreitung ihrer Argumente. Raumbezogene Informationen zu geographischen Fragestellungen befinden sich nicht nur in kartographischen Onlinediensten sondern auch in jeglichen räumlichen Fotos, Videos und Raumbeschreibungen. Dabei deuten und erschaffen Nutzer*innen von sozialen Medien räumliche Informationen zu Orten und weisen ihnen mit Fotos, Standortanzeigen und Hashtags (#) – aus persönlichen, wirtschaftlichen oder politischen Interessen – neue räumliche Bedeutungszuweisungen zu (Kanwischer & Schlottmann, 2017, S. 60–62). Dadurch verändern raumbezogene Informationen im Internet die Wahrnehmung von Räumen und führen zu neuen Raumkonstruktionen. Die digitale Darstellung von den Konflikträumen muss daher von den Internetnutzer*innen kritisch betrachtet werden. Gleichzeitig stellen die aktive Analyse sozialer Medien und der dort vorhandenen ortsbezogenen Informationen auch eine Möglichkeit zur mündigen Auseinandersetzung mit digitalen Raumkonstruktionen dar (ebenda S. 76). Die in den Bildungsstandards angestrebte Kompetenz *Raumwahrnehmungen und Raumkonstruktionen kritisch zu reflektieren*, um daraus – im Anforderungsbereich – III, Problemlösungen, Urteile und Handlungsmöglichkeiten ableiten zu können (DGFG, 2020, S. 31), erhält durch die virale Verbreitung von Raumkonstruktionen im Internet, insbesondere in sozialen Netzwerken, einen neuen Fokus und Stellenwert. Um eine mündige Raumaneignung anzustreben, muss im Geographieunterricht ein kritischer Umgang mit digitalen Raumkonstruktionen gelehrt werden (Jekel, Gryl, and Oberrauch 2015: 6). Mündige Raumaneignung bedeutet aber auch, dass die diesbezüglichen digitalen Partizipationsmöglichkeiten genutzt werden können, z. B. um in digitalen Kartenprogrammen die eigenen Perspektiven auf einen Raum zu produzieren und somit beeinflussend wirken zu können (Dorsch & Kanwischer, 2020, S. 30).

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass im Geographieunterricht unterschiedliche Kenntnisse und Kompetenzen für die Internetrecherche zu u. a. geographischen Konflikten notwendig sind. Diverse Herausforderungen im Bereich des mündigen Umgangs mit digitalen Geomedien und Geoinformationen wurde in der Geographiedidaktik bereits viel Aufmerksamkeit geschenkt, jedoch fehlt es an empirischen Kenntnissen hinsichtlich der digitalen Geomedienkompetenzen von Schüler*innen und (angehenden) Lehrkräften. Um Internetrecherchen zu geographischen Fragestellungen entsprechend an den Wissensstand unserer Lernenden anzupassen, ihre bereits vorhandenen Kompetenzen zu nutzen und Förderbedarf auszugleichen, werden Erkenntnisse über den Kompetenzstand der Schüler*innen benötigt. So benötigen Lehrkräfte Kenntnisse darüber, inwieweit Lernende in der Lage sind, multiperspektivische, raumbezogene und aktuelle Informationen zu geographischen Fragestellungen zu finden, zu bewerten und zu nutzen, um ihnen möglichst viel Freiraum bei gleichzeitig möglichst effektiver Unterstützung bieten zu können. In dieser Arbeit werden daher die Kompetenzen von Lernenden bei Internetrecherchen zu geographischen Fragestellungen sowie anschließender Argumentation empirisch untersucht. Die dabei entstehenden Erkenntnisse legen wiederum den Grundstein für die Entwicklung von didaktischem Unterstützungsmaterial.

2.2.2. Geographische Argumentationen auf Basis von Internetrecherchen

Der kritische und mündige Umgang mit digitalen Informationen im Geographieunterricht bezieht sich notwendigerweise nicht nur auf die Informationsbeschaffung, sondern auch auf die Verarbeitung und Nutzung der Informationen. So stellen auch die unterrichtsbezogenen Informationsrecherchen zu geographischen Fragestellungen meist einen ersten Schritt in der Bearbeitung einer Aufgabenstellung dar. Die Internetrecherche kann Ausgangslage für eine Präsentation, ein Referat und eine (schriftliche) Argumentation darstellen oder sie kann als Grundlage für ein Unterrichtsgespräch oder eine Diskussion dienen. Unerheblich, welches Ergebnis am Ende der Recherche stehen mag, so ist der Informationsprozess in der Regel nicht mit dem Auffinden relevanter Informationen beendet. Auch in den dargestellten Modellen der Informationskompetenz (Kapitel 2.1.1.) findet zum Ende des Informationsprozesses die Verarbeitung und Präsentation der gefundenen Informationen statt. Da es sich bei geographischen Fragestellungen meist um gesellschaftliche Probleme handelt, bei denen sich unterschiedliche Akteure mit verschiedenen Interessen und Perspektiven strittig gegenüberstehen, sind schlüssige Arbeitsprodukte folglich solche, in denen der Disput diskutiert und die eigene Meinung argumentativ vertreten wird. Dabei wirkt sich die Ausarbeitung von

Argumentation zu gesellschaftlichen Konfliktsituationen unterstützend auf die Ausbildung der Mündigkeit der Lernenden aus, da Fähigkeiten zur Problemlösung und zur argumentativen, wissenschaftlichen Begründung der eigenen Meinung gefordert und gefördert werden (Budke & Seidel, 2021, S. 135). Auch von einer mündigen Geomediennutzung kann nur gesprochen werden, wenn die Informationen zu einer reflektierten Meinungsbildung, Argumentation und zur gesellschaftlichen Teilhabe genutzt (Schulze et al., 2020, S. 117).

Bei der argumentativen Beantwortung geographischer Fragestellungen gibt es häufig nicht nur *ein* richtiges Ergebnis; die Güte der Argumentation richtet sich vielmehr nach der Vielschichtigkeit der Perspektiven, der Komplexität, der Differenziertheit der Begründungen sowie dem Raumbezug (Budke et al., 2015, S. 276). Für eine qualitativ hochwertige geographische Argumentation muss das gesellschaftliche Problem aus unterschiedlichen Perspektiven dargestellt werden und durch die Integration von Gegenargumenten, Widerlegungen und Bedingungen die Komplexität der Problemfrage deutlich werden. Beim Verfassen geographischer Argumentationen stellt es für Lernende eine besondere Herausforderung dar, sowohl naturwissenschaftliche als auch gesellschaftswissenschaftliche Aspekte argumentativ in Verbindung zu bringen und somit dem Anspruch komplexer geographischer Argumentation gerecht zu werden (Budke, 2012, S. 12).

Frühe Studien zur unterrichtlichen Einbindung von Argumentationen hatten gezeigt, dass diese nur selten im Geographieunterricht Anwendung finden und Geographielehrer*innen sich der Bedeutung von Argumentationen zumeist nicht bewusst sind (Budke, 2012, S. 25–34). Auch in deutschen Geographieschulbüchern haben Argumentationsaufgaben nur einen kleinen Anteil der Aufgaben ausgemacht (Budke, 2011, S. 257). In den letzten 10 Jahren hat sich die geographiedidaktische Forschung vermehrt der Einbindung von Argumentationen im Geographieunterricht gewidmet. So haben sich Forschungsvorhaben u. a. dem Einsatz von Argumentationen zum besseren Verständnis gesellschaftlicher Diskurse (Kuckuck, 2014), zum Verständnis komplexer Mensch-Umwelt-Systeme (Müller, 2016), zur Lösung komplexer geographischer Probleme (Dittrich, 2017) und zur Beantwortung räumlicher Planungsaufgaben (Budke & Maier, 2018) gewidmet. Die empirisch gewonnenen Erkenntnisse zeigten die diversen Herausforderungen, denen Schüler*innen bei dem Verfassen geographischer Argumentationen im Unterricht gegenüberstehen: Unter anderem stellten sich Probleme beim Verständnis der Aufgabenstellung und der Informationen in Text- und Bildquellen heraus sowie bei der Anwendung der richtigen geographischen Terminologie (Dittrich, 2017). Zudem bereiteten Lernenden – neben inhaltlichen und strukturellen Defiziten beim Verfassen geographischer Argumentationen – insbesondere der Einbezug der räumlichen, geographischen Perspektive Schwierigkeiten (Uhlenwinkel, 2015).

Erkenntnissen über Schüler*innenargumentationen zu geographischen Fragestellungen auf der Grundlage von Internetrecherchen wurde in der geographiedidaktischen Forschung bisher keine Beachtung geschenkt. Dabei können bei Argumentationen basierend auf Internetrecherchen, neben allgemein bestehenden Kompetenzdefiziten beim Verfassen geographischer Argumentationen, neue Herausforderungen für die Schüler*innen hinzukommen. Schwierigkeiten, die Schüler*innen bereits während der Informationsrecherche aufweisen, könnten direkte Auswirkungen auf die Entwicklung der anschließenden Argumentation haben. So kann die informatorische Grundlage fehlen, wenn Schüler*innen Verständnisschwierigkeiten bei den Informationen auf Webseiten haben, wenn sie bei der Internetrecherche nur wenige relevante Informationen finden oder wenn sie die Glaubwürdigkeit oder Perspektivität der Informationen nicht beachten. Die kompetente Nutzung von Geoinformation, hier in Form von Argumentationen, bedarf zudem auch dem Auffinden faktisch korrekter Belege und der Rezeption von Argumenten in Geomedien (vgl. Schulze et al., 2020, S. 117). Es hat sich jedoch gezeigt, dass Schüler*innen oftmals nicht geübt sind in der Rezeption geographischer Argumente und insbesondere der Raumbezug bei der Bewertung von Argumenten wenig Beachtung findet (Kuckuck, 2015, S. 86). Zudem stellte sich in einer Studie heraus, dass Schüler*innen auch dann Probleme beim Verfassen geographischer Argumentationen hatten, wenn ihnen zuvor die relevanten fachlichen Inhalt vermittelt wurden und somit eine *selbstständige* Aneignung von Informationen, Daten und Argumenten förderlich sein könnte (Budke et al., 2010b). Da sich Lernende bei Argumentationen basierend auf Internetrecherchen zwangsläufig selbstständig mit der Thematik auseinandersetzen, könnte sich dies daher auch positiv auf das Verfassen einer Argumentation auswirken. Ebenfalls positiv könnte sich die umfangreiche Verfügbarkeit von Rauminformationen im Internet auf die Argumentation auswirken, die u. a. in diversen digitalen Karten (-programmen) und Geoinformationssysteme entnommen werden können. Die raumbezogenen Informationen aus (digitalen) Karten können in der geographischen Argumentation als Belege dienen (vgl. Thoennesen et al., 2017, S. 63–64). Die digitalen Möglichkeiten zum Bezug raumbezogener Informationen bieten – in höherem Maße als analoge Karten – zahlreiche Möglichkeiten den Konflikt Raum nach Argumentationsbelegen zu ergründen. So können neben Maßstabs- und Ansichtsänderungen auch gezielte Suchanfragen gestellt und Geodaten recherchiert werden. Dies kann eine sehr gute Grundlage für raumbezogene Belege in Argumentationen darstellen. Allerdings müssen die Schüler*innen dafür Kenntnisse und Fähigkeiten im Entnehmen kartenbasierter Belege zur argumentativen Beantwortung geographischer Fragestellungen haben. Eine Studie mit angehenden Geographielehrer*innen zeigte indes, dass auch diese Defizite bei der Rezeption kartenbasierter Argumentationen aufweisen (Budke & Kuckuck, 2017). Dies ist besonders problematisch, da sie als angehende Lehrkräfte die entsprechenden

Kompetenzen zukünftig an die Schüler*innen vermitteln sollen. Aus diesem Grund wurde die Stärkung von Argumentationskompetenzen in das digitale Fachkonzept DiGeo² integriert, welches die mündige Nutzung digitaler Geomedien in der geographischen Lehrkräftebildung fokussiert (Schulze et al., 2020). Eine weitere Chance für die Qualität der geographischen Argumentation stellt die Fülle an multiperspektivischen, aktuellen und authentischen Informationen im Internet dar, die hilfreich sein kann, um den Konflikt in seiner Komplexität zu untersuchen und eine Argumentation entsprechend vielseitig zu gestalten. Gleichzeitig stellt eben diese Informationsfülle die Schüler*innen und Studierenden möglicherweise vor besondere Herausforderungen bei der Vorbereitung und dem Verfassen ihrer Argumentation, da die Informationen für die eigenen Zwecke gefiltert, organisiert und zusammengebracht werden müssen.

Um Argumentationen auf Basis von Internetrecherchen sinnvoll in den Geographieunterricht einzubetten, bedarf es an didaktischen Unterstützungsformaten, die Schüler*innen dabei helfen, die digitalen Informationen für die Argumentation zu nutzen. Um diese Unterstützungsformate zu entwickeln, müssen allerdings grundlegende Kenntnisse vorhanden sein, welche Strategien sich bei der Verarbeitung der digitalen Informationen und der Vorbereitung der Argumentation als nützlich erweisen. Bisher wurden noch keine empirischen Erkenntnisse dazu gewonnen, inwieweit Schüler*innen und Studierende in der Lage sind, Argumentationen zu geographischen Konflikten auf Basis von selbstständigen Internetrecherchen zu entwickeln. Auch ist bisher unbekannt, inwieweit Kompetenzen in den beiden Bereichen Internetrecherche und Argumentation zu geographischen Konflikten miteinander verknüpft sind und Lernende die im Internet gewonnenen Informationen für eine hochwertige geographische Argumentation tatsächlich nutzen können.

2.2.3. Geographiespezifische digitale Informationskompetenz

Anknüpfend an die Merkmale und Ziele des Faches Geographie mit seinen spezifischen Ansprüchen an Internetrecherchen und Argumentationen sowie an die zuvor dargelegten Definitionen und Modelle von Informationskompetenz, soll im Folgenden auf die Besonderheiten einer geographiespezifischen, digitalen Informationskompetenz eingegangen werden. So stellt die Informationskompetenz im Sinne einer Politischen Bildung im

² <https://digeo-oer.net/doku.php>

Geographieunterricht eine bedeutende Grundlage dar: Nur wenn Schüler*innen in der Lage sind (digitale) Fakten zu beurteilen, können sie sich informiert an demokratischen Diskursen beteiligen und mündig an gesellschaftlichen Aushandlungsprozessen teilhaben. Somit kann Informationskompetenz als „übergreifende Kulturtechnik“ bezeichnet werden, notwendig um sich gesellschaftlich durchsetzen zu können (Rösch & Sühl-Strohmenger, 2016, S. 53), mit wesentlichem Einfluss auf schulischen und beruflichen Erfolg sowie auf gesellschaftliche Anerkennung (Weisel, 2010, S. 8). Informationskompetenz sollte daher struktureller Bestandteil geographischer Lehre sein.

Gleichzeitig wird im Fach Geographie der Erwerb einer digitalen Informationskompetenz bereits angestrebt, wenn diese auch nicht explizit als eine solche definiert ist (vgl. Klingenberg, 2017, p. 37). Die Bildungsstandards im Fach Geographie (DGFG, 2020) legen sechs Kompetenzbereiche fest, deren kontinuierlicher Aufbau an Fähigkeiten zu dem Erwerb einer umfassenden geographischen Gesamtkompetenz führt. Innerhalb dieser Kompetenzbereiche finden sich viele Teilkompetenzen, die in ihrer Gesamtheit zum Aufbau einer originär geographischen Informationskompetenz führen sollen. So finden sich unverkennbare Aspekte von Informationskompetenz in einer Schnittmenge aus den Kompetenzbereichen *Methoden/Erkenntnisgewinnung*, *Beurteilen/Bewerten* und *Kommunikation*. Erstgenannter beinhaltet die Teilfertigkeiten der Informationskenntnis, -gewinnung und -auswertung, wohingegen zweitgenannter die Bewertung der Informationen einbezieht. Dem Kompetenzbereich *Kommunikation* ist die Präsentation von und die Kommunikation über Informationen zugeordnet (DGFG, 2020, S. 20–24). In allen drei o.g. Kompetenzbereichen der Bildungsstandards wird ausdrücklich auf die Befähigung zu einem fachkundigen Umgang mit sowohl traditionellen als auch digitalen Informationen verwiesen. Dementsprechend legt beispielsweise die Kompetenz S6 des Bereichs *Erkenntnisgewinnung/Methoden* fest, dass Schülerinnen und Schüler „geographisch relevante Informationen aus analogen, digitalen und hybriden Informationsquellen sowie aus eigener Informationsgewinnung strukturieren und bedeutsame Einsichten herausarbeiten“ (ebenda, 21). Weniger offensichtlich, jedoch gleichsam relevant für den Aufbau einer geographischen Informationskompetenz, umfassen die Standards für den Kompetenzbereich *Räumliche Orientierung* die Fähigkeit analoge und digitale Karten zu lesen, diese mit Bezug auf eine geographische Fragestellung auszuwerten und die Subjektivität (digitaler) Raumwahrnehmungen und Raumkonstruktionen reflektiert zu erläutern (ebenda, 17-18). Der Kompetenzbereich *Handlung* beinhaltet Aspekte der praktischen Nutzung geographischer Information für gesellschaftliche Zwecke, wie „andere Personen fachlich fundiert über relevante Handlungsfelder zu informieren“ oder „fachlich fundiert raumpolitische Entscheidungsprozesse nachzuvollziehen und daran zu partizipieren“ (ebenda, 27-28).

Anlehnend an die Phasen des Informationsprozesses bereits bestehender Informationskompetenzmodelle (vgl. Kapitel 2.1.1.) und den geographiespezifischen Anforderungen und Kompetenzbereichen stellt Abbildung 6 ein Modell des Informationsprozesses bei Internetrecherchen zu geographischen Fragestellungen und darauf basierenden Argumentationen dar. Die einzelnen Phasen des teil-iterativen Informationsprozesses werden in vier Blöcke eingeteilt, beginnend mit der *strittigen geographischen Fragestellung* über die *Internetrecherche* und *Verarbeitung und Organisation der Informationen* bis zur *Argumentation*. Dabei werden die Handlungsschritte aller Phasen des Informationsprozesses durch das Ziel, hier das Verfassen der Argumentation, gesteuert: sowohl die Internetrecherche als auch die Verarbeitung und Organisation der gefundenen Informationen sind auf die Argumentation ausgerichtet. So müssen bei der Internetrecherche unterschiedliche Positionen herausgearbeitet werden und diese während oder im Anschluss an die Recherche organisiert, miteinander verknüpft und verglichen werden, damit eine fundierte Meinungsbildung stattfinden kann. Die in den Phasen stattfindenden Handlungsschritte sind den sechs geographischen Kompetenzbereichen zugeordnet. Dabei wird jedoch bewusst auf eine trennscharfe Zuordnung der Handlungsschritte zu einzelnen Kompetenzbereichen verzichtet, da diese vielmals Schnittmengen aufweisen und nicht eindeutig voneinander abzugrenzen sind.

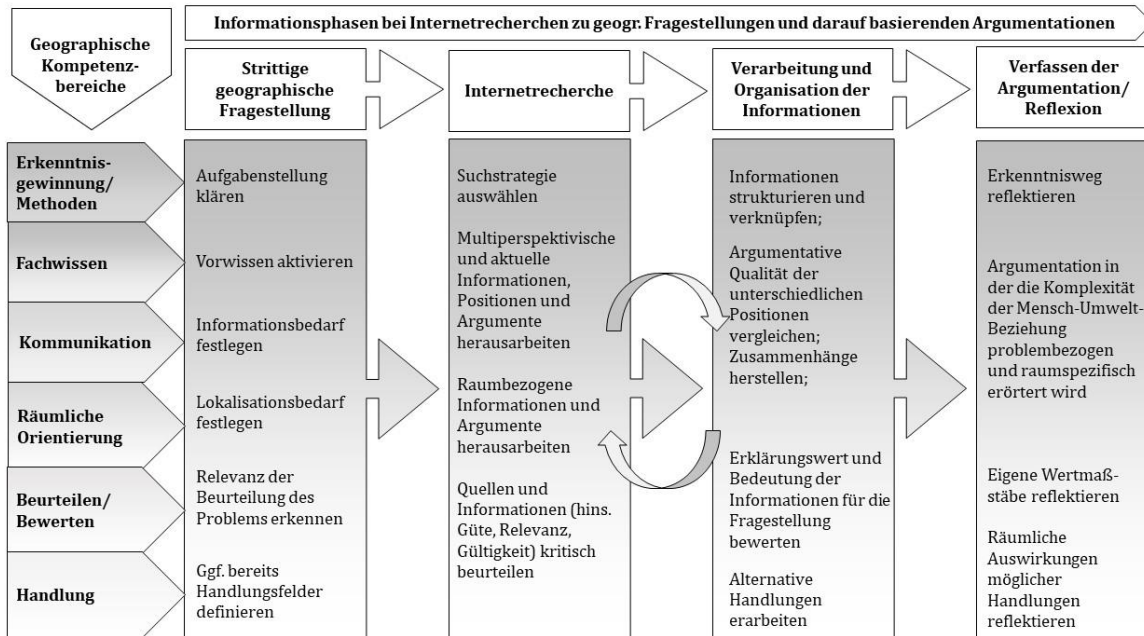


Abbildung 6 Modell des Informationsprozesses bei Internetrecherchen zu geographischen Fragestellungen und darauf basierenden Argumentationen (eigene Darstellung)

Anknüpfend an das oben genannte Modell kann festgehalten werden, dass die Internetrecherche zu geographischen Fragestellungen mit anschließender Argumentation spezifische geographische Kompetenzen erfordert. Basierend auf dem bisher erläuterten theoretischen Fundament von Informationskompetenzen und den geographiespezifischen Aspekten im Umgang mit digitalen Informationen kann hier eine Definition für eine geographische digitale Informationskompetenz dargelegt werden:

Digitale Informationskompetenz mit dem Ziel der argumentativen Beantwortung geographischer Fragestellungen beschreibt die Fähigkeiten der eigenständigen, zielorientierten und reflektierten Beschaffung, Bewertung und Strukturierung digitaler Informationen sowie die argumentative Verarbeitung der gefundenen Informationen, in der die Komplexität der Mensch-Umwelt-Beziehung problembezogenen und raumspezifisch verdeutlicht wird.

Abbildung 7 Definition von geographischer digitaler Informationskompetenz (eigene Definition)

1. Überblick über die drei Teilstudien

Um das angestrebte Ziel dieser Arbeit zu erreichen – einen Erkenntnisgewinn über bestehende Kompetenzen von Schüler*innen bei der digitalen Informationsrecherche zu geographischen Fragestellungen und der daran anknüpfenden Entwicklung von Argumentationen zu erlangen sowie ein didaktisches Unterstützungsinstrument zum Ausgleich bestehender Schwierigkeiten und zur Förderung hilfreicher Strategien zu entwickeln und zu überprüfen – wurde die Arbeit in drei Teilstudien eingeteilt (vgl. S. 3, Abb. 2):

Teilstudien 1 und 2 dienen dabei dem Erkenntnisgewinn bezüglich der bestehenden Kompetenzen der Schüler*innen bei Internetrecherchen zu komplexen geographischen Fragestellungen (Teilstudie 1) und bei der anschließenden Verarbeitung der gefundenen Informationen in Form von Argumentationen (Teilstudie 2). Die Erkenntnisse dieser beiden Studien (vgl. Engelen & Budke, 2020, 2021c) dienen als Grundlage für eine Entwicklungsphase, in der ein didaktisches Unterstützungsinstrument in Form einer digitalen Lerneinheit entwickelt wurde, die als *Open Educational Resource* (OER)¹ zur Verfügung steht (Engelen & Budke, 2021b, 2021a). Dieses Unterstützungsinstrument soll die Kompetenzen von Schüler*innen und Student*innen bei Internetrecherchen zu geographischen Konflikten sowie darauf basierenden Argumentationen fördern. Die digitale Lerneinheit wird von Oberstufenschüler*innen und Geographiestudent*innen durchgeführt und mit Fragebögen evaluiert. Zudem werden die Kompetenzen der Teilnehmer*innen bei der im Zusammenhang mit der Lerneinheit durchgeführten Internetrecherche und anschließenden Argumentation untersucht (Teilstudie 3) (vgl. Engelen & Budke, 2022). Die für diese Arbeit erhobenen Primärdaten verbleiben im Institut für Geographiedidaktik der Universität zu Köln und werden bei Prof. Dr. Alexandra Budke zugänglich sein. Im Folgenden werden die drei Teilstudien und die darin enthaltenen Forschungsfragen dargestellt, bevor die aus den Studienergebnissen entstandenen Artikel in ihrer Gänze im Kapitel 5 eingefügt sind.

¹ Link zu der OER *Internetrecherchen als Grundlage von Argumentationen*:
https://www.ilias.uni-koeln.de/ilias/goto_uk_lm_4510018.html

	TEILSTUDIE 1	TEILSTUDIE 2	TEILSTUDIE 3
STUDIEN-ZIEL	Erkenntnisgewinn über die Kompetenzen bei Internetrecherchen zu geographischen Fragestellungen	Erkenntnisgewinn über die Kompetenzen bei Argumentationen zu geographischen Fragestellungen basierend auf Internetrecherchen	Erkenntnisgewinn über die Effektivität einer digitalen Lerneinheit zur Förderung von Internetrecherchen und Argumentationen
TEILNEHMER*INNEN	20 Oberstufenschüler*innen	(wie in Teilstudie 1) 20 Oberstufenschüler*innen	12 Oberstufenschüler*innen und 37 Lehramtsstudent*innen der Geographie
ERHEBUNG	Internetrecherche mit Lautem Denken; Aufnahme der Recherche und Äußerungen mit Bildschirm- und Audiorecorder	Verfassen einer Argumentation (basierend auf der Internetrecherche in Teilstudie 1)	Internetrecherche und Verfassen einer Argumentation auf Basis einer digitalen Lerneinheit. Evaluierung der Lerneinheit mit Fragebögen
AUSWERTUNG	Quantitative und qualitative Auswertung der Internetrecherche und des Lauten Denkens	Argumentationsanalyse und -bewertung	Auswertung der Internetrecherche und Argumentationsanalyse (Methodik s. Teilstudien 1 und 2) Auswertung der Fragebögen

Abbildung 8 Forschungsziele und Erhebungsmethoden der drei Teilstudien

3.1. Teilstudie 1: Strategien von Schüler*innen bei Internetrecherchen zu komplexen geographischen Konflikten

Die Teilstudie 1 diente als Grundlage für die erste der drei in dieser Dissertation eingebundenen Publikationen (Kapitel 5.1.): Engelen, E. & Budke, A. (2020). *Students' approaches when researching complex geographical conflicts using the internet. Journal of Information Literacy, 14(2), pp. 4-23.*

Ziel der Teilstudie 1 war es, erste Erkenntnisse über die Kompetenzen von Oberstufenschüler*innen bei selbstständigen Internetrecherchen zu komplexen geographischen Fragestellungen zu erlangen. Dazu wurden im Verlauf des Jahres 2018 insgesamt 20 Oberstufenschüler*innen aus vier verschiedenen Gymnasien in Nordrhein-Westfalen beim Recherchieren zu einer geographischen Fragestellung beobachtet. Die Schüler*innen wurden aufgefordert, sich zu der Fragestellung (Abb. 9) eine eigene Meinung zu bilden, indem sie im Internet nach nützlichen Informationen suchten. Die Schüler*innen wurden für die Recherche nicht instruiert, sondern sollten ihr gewohntes Verhalten bei Internetrecherchen anwenden. So sollten erste Erkenntnisse bezüglich Schwierigkeiten und

förderlichen Strategien von Schüler*innen bei der geographischen Informationssuche gewonnen werden, die auch als Grundlage für die folgenden Studien dienen sollten.

Lange schon wird über eine Elbbrücke zwischen den Orten Neu-Darchau und Darchau diskutiert. Die beiden Orte werden derzeit über eine Fähre miteinander verbunden und es gibt unterschiedliche Meinungen und Argumente, ob der Bau einer Brücke realisiert werden sollte.
Aufgabenstellung: Sollte zwischen Darchau und Neu-Darchau eine Elbbrücke gebaut werden? Begründen Sie Ihre Meinung, indem Sie Vor- und Nachteile der Elbüberquerung abwägen.

*Abbildung 9 Aufgabenstellung, mit der die Teilnehmer*innen in allen drei Teilstudien gearbeitet haben*

Während der Recherche teilten die Teilnehmer*innen mit der Methode des Lauten Denkens ihre Gedanken und Handlungen mit. Die Schüler*innen hatten ebenfalls die Möglichkeit, sich handschriftliche oder digitale Notizen zu machen. Alle digitalen Aktivitäten während der Recherche und die begleitenden sprachlichen Ausführungen wurden mit einem Bildschirm- und Audioaufnahmegerät aufgezeichnet. Anschließend wurden Transkripte erstellt, in denen sowohl die digitalen Aktivitäten, als auch die sprachlichen Äußerungen und die Notizen der Teilnehmer*innen zusammengeführt und festgehalten wurden. Für die Auswertung der Internetrecherche wurde ein theoretisches Rahmengerüst entwickelt, welches einen Überblick über die theoriebasierten Anforderungen bei der Informationserschließung geographischer Konflikte definiert. Diese Anforderungen umfassen das Identifizieren mehrdimensionaler Informationen, die Analyse räumlicher Informationen und das Erkennen zeitlich relevanter Informationen. Die Analyse der Transkripte bestand aus einer Kombination aus qualitativer und grundlegender quantitativer Analyse und sollte Antworten auf folgende **Forschungsfragen** liefern:

- I. Sind die Oberstufenschüler*innen in der Lage, notwendige Informationen im Internet zu finden, die es ihnen ermöglichen, den betreffenden geographischen Konflikt zu verstehen?
- II. Welche Schwierigkeiten zeigen die Oberstufenschüler*innen bei der Internetrecherche?
- III. Zeigen die Oberstufenschüler*innen Recherchestrategien, die ihnen helfen, nützliche Informationen zu finden?

3.2. Teilstudie 2: Die Entwicklung von Schüler*innenargumentationen zu komplexen geografischen Konflikten mit Hilfe von Internetrecherchen

Die Teilstudie 2 diente als Grundlage für die zweite der drei in dieser Dissertation eingebundenen Publikationen (Kapitel 5.2.): Engelen, E. & Budke, A. (2021). Secondary school students' development of arguments for complex geographical conflicts using the internet, Education Inquiry, DOI: 10.1080/20004508.2021.1966887

Ziel der Teilstudie 2 war es, erste Erkenntnisse bezüglich der Kompetenzen von Oberstufenschüler*innen bei der Entwicklung von Argumentationen zu geografischen Konflikten auf Basis von Internetrecherchen zu gewinnen. Dazu wurden die Teilnehmer*innen der Teilstudie 1 gebeten, auf Basis ihrer Internetrecherche, die Fragestellung (Abb. 9) argumentativ zu beantworten. Die Schüler*innen wurden für diese Aufgabe nicht instruiert, sondern sollten die gefundenen Informationen mit Hilfe ihre bestehenden methodischen und fachlichen Kenntnisse zu einer geografischen Argumentation verarbeiten. Die Beurteilung der Schüler*innenargumentationen erfolgte durch ein entwickeltes Bewertungsschema für geografische Argumentationen. Die Argumentationen, die sowohl faktische als auch normative Argumente beinhalteten, wurden argumentationsanalytisch ausgewertet. Sprachliche Leistungen wurden nicht bewertet; jedoch mussten die Aussagen relevant, gültig, korrekt (Budke et al., 2020, S. 117–118) und sprachlich unmissverständlich sein, um in die Bewertung einzufließen. Die Argumentationen der Schüler*innen wurden bewertet, indem Punkte für jedes Argument, Gegenargument und jede Widerlegung von Gegenargumenten, sowie für den Einbezug von Daten, raumbezogenen Informationen, unterschiedlichen Perspektiven, Bedingungen und die Äußerung der eigenen Meinung erzielt wurden. In einem zweiten Schritt wurden die Ergebnisse der Argumentationen in Zusammenhang gebracht mit den Ergebnissen der jeweiligen Schüler*innen bei der vorherigen Internetrecherche (Teilstudie 1). Von besonderem Interesse war es herauszufinden, ob hohe Kompetenzen in der Internetrecherche sich beim Verfassen der Argumentationen ebenfalls positiv auswirken.

Es sollten folgende **Forschungsfragen** beantwortet werden:

- I. Inwieweit sind die Schüler*innen in der Lage, ein eigenes, begründetes Urteil über komplexe geografische Konflikte mit Hilfe von Informationen aus dem Internet zu entwickeln?
- II. Inwieweit beeinflusst der Erfolg der Schüler*innen bei der Internetrecherche die Qualität ihrer daran anknüpfenden Argumentation?

3.3. Teilstudie 3: Die Förderung von geographischer Internetrecherche und nachfolgender Argumentation mit Hilfe einer *Open Educational Resource*

Die Teilstudie 3 diente als Grundlage für die dritte der drei in dieser Dissertation eingebundenen Publikationen (Kapitel 5.3.): Engelen, E. & Budke, A. (2022). Promoting geographic internet searches and subsequent argumentation using an Open Educational Resource, 3, <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2022.100090>

Ziel der Teilstudie 3 war es, die Effektivität eines digitalen Unterstützungsinstruments zu beurteilen, welches zur Förderung von Internetrecherchen zu geographischen Konflikten und darauf basierenden Argumentationen für Oberstufenschüler*innen und Student*innen der Geographie entwickelt wurde. Das Unterstützungsinstrument wurde auf Basis der Erkenntnisse der Teilstudien 1 und 2 entwickelt. Es stellt eine digitale Lerneinheit dar, die als *Open Educational Resource* verfügbar ist und unter folgendem Link abgerufen werden kann: https://www.ilias.uni-koeln.de/ilias/goto_uk_lm_4510018.html. Die digitale Lerneinheit besteht aus zwei Teilen: Im Teil I der Lerneinheit „Kennenlernen von Strategien“ werden den Lernenden mit Hilfe von Präsentationen, Lernvideos und interaktiven Selbsttests hilfreiche Strategien für die Internetrecherche und Argumentation zu geographischen Konflikten nahegebracht. Im Teil II der Lerneinheit „Anwenden von Strategien“, wenden die Lernenden die Strategien bei einer selbstständigen Internetrecherche mit einer anschließenden Argumentation zu einer geographischen Fragestellung (Abb. 9) mit Hilfe von unterstützendem Lernmaterial selbstständig an. Um die Effektivität der Lerneinheit bewerten zu können, wurden die Arbeitsprodukte, bestehend aus den Ergebnissen der Internetrecherche und der anschließend entwickelten Argumentation, von insgesamt 39 Oberstufenschüler*innen und Geographiestudent*innen analysiert und bewertet. Die angewandten Auswertungs- und Bewertungsmethoden waren dabei identisch mit der quantitativen Auswertung der Internetrecherche in Teilstudie 1, sowie der Analyse und Bewertung der Argumentation in Teilstudie 2. Da die Teilnehmer*innen der Teilstudie 3 die gleiche Aufgabenstellung erhielten wie die Teilnehmer*innen der Teilstudien 1 und 2 und die gleichen Auswertungsmethoden genutzt wurden (s. Abb. 8), konnten die Ergebnisse der Teilstudie 3 genutzt werden, um sie mit den zuvor erlangten Ergebnissen zu vergleichen. Darüber hinaus bewerteten die Teilnehmer*innen die Lerneinheit mit Hilfe von drei digital bereitgestellten Fragebögen. Es sollten Antworten auf folgende **Forschungsfragen** gefunden werden:

- I. Wie bewerten die Studierenden die digitale Lerneinheit in Bezug auf Layout und Bedienbarkeit, Inhalt und Struktur sowie den (wahrgenommenen) Lerneffekt?

- II. Inwieweit kann die digitale Lerneinheit die Internetrecherche und die anschließende Argumentation der Lernenden zu komplexen geographischen Konflikten verbessern?

4. Eigene Beteiligung an den kumulierten Veröffentlichungen

Erste Veröffentlichung

Titel: Students' approaches when researching complex geographical conflicts using the internet
Autorinnen: Eva Engelen und Alexandra Budke
Status: Veröffentlicht
Zeitschrift: Journal of Information Literacy
Jahr: 2020
Ausgabe: 14(2)
Seiten: 4-23
Online verfügbar: <https://doi.org/10.11645/14.2.2756>
Eigener Beitrag: Konzeption der Erhebung, Datenerhebung und Datenauswertung, Verfassen und Überarbeiten des Manuskripts mit Visualisierungen

Zweite Veröffentlichung

Titel: Secondary school students' development of arguments for complex geographical conflicts using the internet
Autorinnen: Eva Engelen und Alexandra Budke
Status: Veröffentlicht
Zeitschrift: Education Inquiry
Jahr: 2021
Seiten: 1-20
Online verfügbar: <https://doi.org/10.1080/20004508.2021.1966887>
Eigener Beitrag: Konzeption der Erhebung, Datenerhebung und Datenauswertung, Verfassen und Überarbeiten des Manuskripts mit Visualisierungen

Dritte Veröffentlichung

Titel: Promoting geographic internet searches and subsequent argumentation using an Open Educational Resource
Autorinnen: Eva Engelen und Alexandra Budke
Status: Veröffentlicht
Zeitschrift: Computers and Education Open
Jahr: 2022
Seiten: 1-15
Online verfügbar: <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2022.100090>
Eigener Beitrag: Konzeption der Erhebung, Datenerhebung und Datenauswertung, Verfassen und Überarbeiten des Manuskripts mit Visualisierungen

5. Die drei kumulierten Veröffentlichungen

5.1. Students' approaches when researching complex geographical conflicts using the internet

Zu zitieren als Engelen, E., & Budke, A. (2020). Students' approaches when researching complex geographical conflicts using the internet. *Journal Of Information Literacy*, 14(2), 4-23.

DOI:10.11645/14.2.2756

Abrufbar unter: <https://doi.org/10.11645/14.2.2756>

Journal of Information Literacy

ISSN 1750-5968

Volume 14 Issue 2

December 2020

Article

Engelen, E. & Budke, A. 2020. Students' approaches when researching complex geographical conflicts using the internet. *Journal of Information Literacy*, 14(2), pp. 4-23.

<http://dx.doi.org/10.11645/14.2.2756>



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/). Copyright for the article content resides with the authors, and copyright for the publication layout resides with the Chartered Institute of Library and Information Professionals, Information Literacy Group. These Copyright holders have agreed that this article should be available on Open Access and licensed under a Creative Commons Attribution ShareAlike licence.

"By 'open access' to this literature, we mean its free availability on the public internet, permitting any users to read, download, copy, distribute, print, search, or link to the full texts of these articles, crawl them for indexing, pass them as data to software, or use them for any other lawful purpose, without financial, legal, or technical barriers other than those inseparable from gaining access to the internet itself. The only constraint on reproduction and distribution, and the only role for copyright in this domain, should be to give authors control over the integrity of their work and the right to be properly acknowledged and cited."

Chan, L. et al. 2002. Budapest Open Access Initiative. New York: Open Society Institute. Available at: <http://www.soros.org/openaccess/read.shtml> [Accessed: 18 November 2015].

Students' approaches when researching complex geographical conflicts using the internet

Eva Engelen, Institute for Geography Education, University of Cologne. Email: e.engelen@uni-koeln.de

Alexandra Budke, Institute for Geography Education, University of Cologne. Email: alexandra.budke@uni-koeln.de
ORCID ID: 0000-0003-1063-8991

Abstract

Many teachers hesitate to integrate internet research into their lessons as they face major uncertainties concerning their students' competencies in retrieving, evaluating and processing digital information. Understanding complex geographical conflicts using the internet poses special challenges to students, as they need to obtain multi-dimensional, spatial and temporally relevant information to grasp the conflict in its entirety. In order to obtain insights into students' digital researching strategies, a study was conducted in 2018 with 20 German secondary school students, who were asked to form their own opinion on a complex geographical conflict by searching the internet for useful information. The students were instructed to share their thoughts and actions aloud while undertaking the research. All digital activities and accompanying speech were recorded with screen and audio capture technology. The analysis of the transcripts consisted of a combination of qualitative and basic quantitative analysis, which led to the conclusion that students have very different abilities in identifying multi-dimensional information on complex geographical conflicts. The majority of the students neither used maps nor paid attention to publication dates of websites or information. Furthermore, none of the participants questioned the credibility of their retrieved digital information.

Keywords

Complex geographical conflicts; digital literacy; geography education; Germany; information literacy; information retrieval; secondary education

1. Introduction

The internet and the distribution of mobile devices have irrevocably changed the accessibility of information, as almost limitless amounts of data can be obtained at any place and at any time. However, since the rise of Web 2.0, algorithm-based search engines and viral spreading of fake news, internet users need research and evaluation competencies to find factually correct information and to question the interests of the authors and their representation of facts.

In educational contexts, the large amounts of data on the internet can offer great opportunities for classroom activity design, as information on almost all topics and for all school subjects can be quickly accessed. Searching for information on the internet prepares students for an information-based society, when employed to promote information problem-solving skills (Wisconsin Educational Media Association, 1993, p.3). Student motivation may be increased when searching the internet independently because the researching process requires their responsibility. Students can gain better control over their learning process and can select topics and information that correspond to their interests (Wallace & Kuppermann, 1997, p.2). However,

even though German children between the age of 12 and 19 years old spend more than 200 minutes daily online (Medienpädagogischer Forschungsverband Südwest (MPFS), 2018, p.52), it has been shown that many young people are facing major difficulties when independently searching and evaluating online information (Fraillon et al., 2019, p.77).

Recent research focuses primarily on students' digital information literacy on a general, interdisciplinary level (Eickelmann et al., 2019; Metzger et al., 2015; Stanford History Education Group, 2016). However, every single school subject has its own specific digital research requirements: the challenges of undertaking internet research in modern foreign languages will most likely require different competencies than researching in natural or social sciences. Thus, digital information literacy should not (only) be instructed on a meta level but also be better included in subject-specific, contextual projects (Hapke, 2007, pp.141–143). This suggests that each school subject needs to develop concepts and materials to foster discipline-specific digital information literacy. For geography education, internet research may be an efficient way to fully investigate complex geographical conflicts, as up-to-date data, authentic information presented from different perspectives, maps, web mapping services, pictures and videos expand the possibilities of exploring a geographical conflict in its multiple dimensions and at different scales. Discipline-specific requirements of digital information searches in geography have received little attention thus far, and previous work has failed to address specific requirements of understanding complex geographical conflicts using the internet. In order to gain a better understanding of the students' approaches and difficulties, we observed 20 German secondary school students over the year 2018 when researching a complex geographical conflict on the internet. The research presented here aims to establish preliminary findings on the following research questions:

When searching the internet for complex geographical conflicts:

- I. Do secondary school students find the necessary information that enables them to understand the conflict in question?
- II. What are the difficulties that secondary school students face when undertaking internet research?
- III. Are there certain researching strategies that help secondary school students identify useful information?

We first describe the theoretical requirements that should be fulfilled when researching geographical conflicts. Subsequently we show how participating students met these requirements, what difficulties they faced, and what strategies positively affected their research.

2. Theoretical framework

2.1 Understanding complex geographical conflicts and internet research

Understanding complex geographical conflicts is a particular difficulty in the school subject geography. Complex geographical conflicts are spatial conflicts of interest, consisting of several linked elements that are in a spatiotemporal dynamic (Budke & Müller, 2015, p.177). Various actors are involved in the conflict, pursuing different interests in the matter, e.g. economic, ecological, and social. To give an example, the following question represents a typical complex geographical conflict that could be addressed in geography lessons: should the Amazon rainforest area be further developed? There is no generally valid answer to this question since different ecologic, economic and social interests meet and different interest groups, such as conservationists, agricultural firms or local residents pursue different goals and values. To form a solid argument on the complex geographical conflict, students need to weigh up the advantages and disadvantages for different scales, i.e. on a regional and a global level. Not all aspects of the conflict can be considered equally, as they can have effects in very different

dimensions. Furthermore, individual elements of the conflict cannot be viewed in isolation as many aspects are interlinked. To answer complex geographical conflicts, students need to have an understanding of the interrelations of natural circumstances and social activities, which is deemed to be the main objective of geography education (Deutsche Gesellschaft für Geographie (DGfG), 2014, pp.5–6).

In traditional geography lessons, students are given all the necessary resources to understand a conflict usually either on worksheets or within textbooks. This ensures that all information available to the students is relevant and from credible sources. However, German geography textbooks are not up-to-date and do not comply with current educational standards, as they lack a variety of argumentative tasks and multi-perspective materials (Budke, 2011, p.261). The information available on the internet differs somewhat for complex geographical conflicts, with a wealth of up-to-date, multi-dimensional, and authentic information available to support the different dimensions of a conflict. To assess the credibility of sources and information, students need to critically evaluate the identified data, which includes questioning the intention of the author and weighting the different pieces of information in order to develop a conclusive argument.

On the basis of the current educational standards for geography and considering the special challenges of digital research, we developed a framework supporting the understanding of complex geographical conflicts when using the internet. We found that three approaches appear to be relevant in order to fully understand complex geographical conflicts: (1) the identification of multi-dimensional information; (2) the analysis of spatial information and; (3) the recognition of temporally relevant information (see Figure 1).

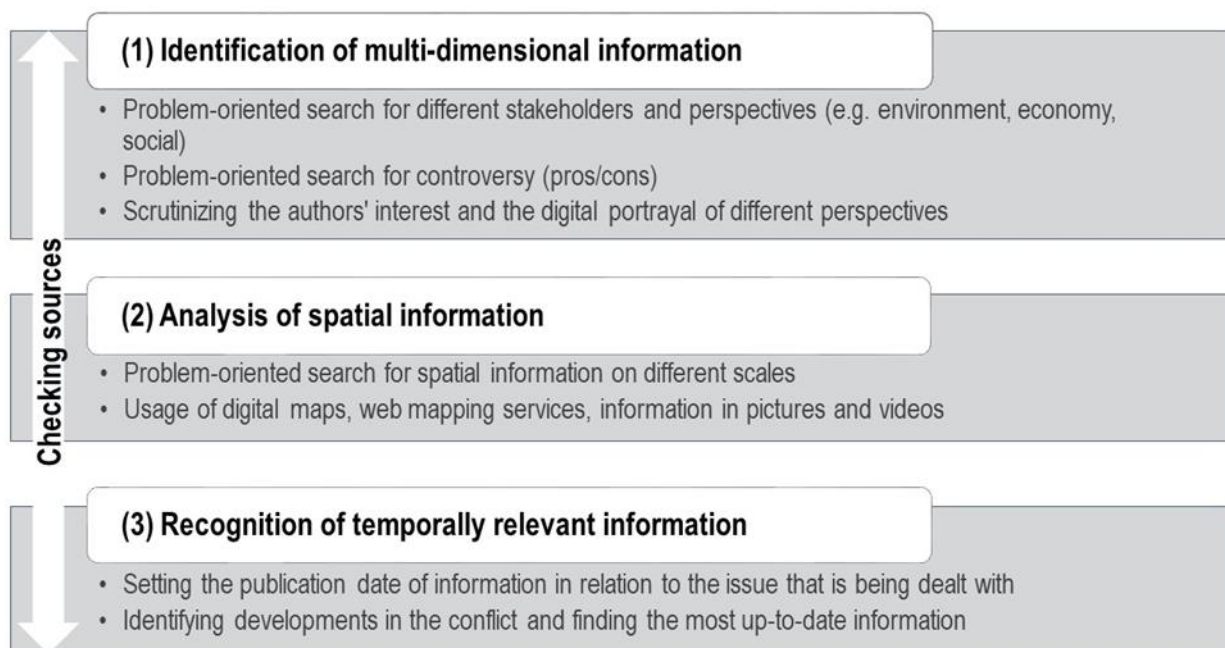


Figure 1: Approaches for understanding complex geographical conflicts using the internet (author’s own diagram)

(1) Identification of multi-dimensional information

The concept of ‘change of perspective’ has been established as a teaching principle in geography education. It is based on the assumption that every geographical conflict can be seen from different perspectives and that this perspective can be changed by the observer (Rhode-Jüchtern, 2013, pp.214–215). As geography is the subject that combines scientific

topics with social problems and thus represents both a natural and a social science (Gebhardt, 2016, p.51), when dealing with complex geographical conflicts, students need to identify the interactions of natural preconditions and human activity, which are usually highly interconnected (DGfG, 2014, p.6). In order for students to be able to assess a geographical conflict and express their position on it with coherent arguments, they need to identify the controversy of the conflict which arises when controversial positions and assessments of the problem are presented by different individuals and groups (Ohl, 2013, p.163). Those controversial positions, which may focus on ecological balance, economic security or social justice are, following the concept of education for sustainable development, interlinked and interdependent (Bahr, 2013, p.18). The students first must understand who represents which position in the conflict, what motives and interests underlie these positions and what power the actors have to enforce their position. In a further analysis, the positions of the actors must be related to each other to gain a complete overview of the conflict. Thus, the identification of multi-dimensional information provides a knowledge base for understanding the complexity of geographical conflicts which has a particular impact on internet research: students' search for information must be flexibly designed since their understanding of the conflict and formation of their arguments will emerge in the course of processing conflict-relevant information found along the way. In terms of evaluation, students must be aware that information does not reach the internet without a reason and, as such, the reader must always scrutinise the interest of the author. There is usually a certain reason for the dissemination of online information, such as an economic or political benefit. Stakeholders involved in a conflict publish information on the internet, which is usually interpreted for their own purposes. In addition, the digital representation of the publishers' arguments needs to be examined critically.

(2) Analysis of spatial information

Geography is the school subject that deals centrally with the category of space. To understand the impact of possible changes on different scales, and thus to fully comprehend complex geographical conflicts, it is necessary to explore spatial conditions and resources - both natural and human (DGfG, 2014, pp.5-6). Important cartographic sources on the internet are web mapping services, photographs, satellite images, digital atlases and geographical information systems. Those sources offer the opportunity to investigate the basic physical conditions of a region and to understand spatial connections. In geography education, maps are used for location purposes on a local and global scale, often as a starting point for explaining spatial relationships and as a basis for communicating planning projects (Gryl, 2016, pp.5-6). The impact of possible developments and changes can also be comprehended using digital maps. Web mapping services are useful not only to find locations, but they are also helpful in problem-based educational environments where the location-based dimension is important (Kerski, 2013, p.13). Research has shown that using geospatial technologies offers great opportunities for positively affecting students' spatial thinking and their understanding of spatial changes (Favier & van der Schee, 2014, p.233; Xiang & Liu, 2017, p.73). In order to properly evaluate spatial information, digital map reading competencies are needed that enable students to analyse maps to find their own conflict-relevant information without having to repeat preformed arguments.

(3) Recognition of temporally relevant information

The human conditions and natural circumstances of a geographical conflict are not static but change over time (Warman, 1946, p.176). This change applies to all geographic processes, from urbanisation processes to volcanic activity (DGfG, 2014, p.11), and current events are linked to long-term developments, e.g. current periods of drought with global climate change (Freytag et al., 2016, p.2). Therefore, the recognition of temporally relevant information is necessary when trying to understand complex geographical conflicts. In geography education, students are usually dealing with ongoing geographical issues, as the integration of current events into geography lessons helps to foster situational learning environment (Kestler, 2015, p.335). To form a valid argument in relation to an ongoing geographical conflict, up-to-date

information and older information help to fully explore a conflict, as they illustrate developments and changes of a geographical situation. If students are dealing with geographical conflicts that occurred in the past, they need to be aware that, even if the conflict has finished, the latest state of knowledge on the subject can still develop further. When searching the internet for information, special caution is required, as once published on the internet information usually remains online. Students need to pay special attention to the publication dates of their sources and of the data given on websites to assess its validity. They need to set the date of the information in relation to the conflict they are researching. This allows them to understand the current state of the conflict and to reconstruct developments.

2.2 Adolescents' digital information literacy

Being able to deal with the challenges of digital research, students need to acquire information literacy, which is the ability to handle information in a 'self-determined, sovereign, responsible and goal-oriented' manner (Ballod, 2015, p.36). Digital information literacy may be considered an important skill for being a responsible citizen, as it can help people to participate in democratic negotiation processes, to act self-determined, and to judge facts on the basis of current research. In order to understand complex geographical conflicts, the vast amounts of available online information must be filtered to identify relevant material. The author's intention must be questioned critically and the credibility of the information must be checked.

An overview of previous studies suggests that young people lack digital information literacy in many respects. The International Computer and Information Literacy Study (ICILS) demonstrated that 30% of all participating German students faced major problems in retrieving and evaluating online information (Eickelmann et al., 2019, p.125). The reasons for their difficulties are diverse but generally students lack knowledge of the way in which search engines function and of the limitations of searching using a single search engine (Deyrup & Bloom, 2012, p.204; Julien & Barker, 2009, p.14). They tend to simply use the first results that appear in a search list (Julien & Barker, 2009, p.15), especially when researching controversial topics (Walhout et al., 2017, p.1457). Their search terms frequently consist of long strings of words written in their natural language (Deyrup & Bloom, 2012, p.205). Many students seem to have little knowledge of how to specify search queries and narrow down search results by using Boolean operators (Deyrup & Bloom, 2012, p.205; Brusilovsky et al., 2010, p.189).

Teenagers, just as most internet users, are often not aware that algorithms determine what information they receive and in which order they obtain it (Lischka & Stöcker, 2017, p.14). Studies in the United States have found that most high school students have not yet developed an awareness of critically questioning information found on websites (Metzger et al. 2015, p.236). Images from unknown sources are often blindly trusted and credible information can often not be distinguished from advertising (Stanford History Education Group, 2016, pp.10–17). Due to convenience, motivation, and time pressure students spend most of their research time searching and scanning information, and very little time on the evaluation and organisation of information (Walraven et al. 2009, p.244). Rather than choosing their sources due to quality and reliability, students seem to prefer online websites that provide large amounts of easily understandable information (Hong & Jo, 2017, pp.181–182).

Although many students do not seem familiar with key assessment criteria for digital information and websites, they show high confidence with their researching skills and over-estimate their own information literacy and research success (Deyrup & Bloom, 2012, p.205; Julien & Barker, 2009, p.15; Spiewak, 2017). A possible explanation for this misjudgement may be that schools make a small contribution to developing their digital information literacy. Students get little feedback on their knowledge and skills (Ihme & Senkbeil, 2017, p.34).

Despite many teachers being aware of their students having major difficulties with the correct usage of online information and how to deal with the wealth of digital data, a case study has

shown that few teachers take steps to promote these shortcomings (Mertes, 2016, p.172). Recent research showed that 28% of German teachers frequently use digital information research in their lessons (Schmid et al., 2017, pp.21–28). When giving students research questions, teachers often choose the safe way out and direct students to specific online resources that they consider to be appropriate (Purcell et al., 2012, p.50), which does not prepare students for independent learning and develop their researching skills.

3. Material and methods

3.1 Participants

This study involved 20 students aged 16-18 years old from four secondary schools ('Gymnasium') in North Rhine-Westphalia, Germany. The group of participants was comprised of an equal number of female and male students, all of which were either in their final or pre-final year. Seven out of these 20 students chose geography as a major field of study and 17 out of 20 participants stated they received very good to satisfactory marks in the subject geography. This relatively old student age group was chosen to ensure that digital information retrieval was part of their private routine and that they all use the internet for information purposes. The intention was to collect data from a group of secondary school students near the end of their school career to gain insights into the internet researching skills of German students just before starting their higher educational studies. Consequently, the results of this research can be relevant also for universities, as the students' digital competencies demonstrated in this study may help to better reflect on the skills of their incoming student cohort. The study was carried out from spring to autumn 2018 until it became apparent that recurring patterns were emerging among the students during their internet research, which thus provided initial insights and conclusions. This limited number of cases also enabled a very in-depth qualitative analysis of the data. Certainly, the insights gained in this process must be verified in studies with higher numbers of participants.

3.2 Study task

The participants were requested to form a reasoned judgement on a complex geographical conflict by searching the internet for useful information. A local conflict was chosen, which is characterised by diverging but interlinking economic, environmental, and social interests. Spatial information and current material needed to be abundant and easily accessible through digital means. The conflict to be resolved needed to be distant from the home of the students so that the students had no prior knowledge.

These requirements were met by focusing on a geographical conflict occurring between the small towns of Neu Darchau and Darchau in Lower Saxony, Germany. The task was to decide whether a bridge should be constructed between the two towns that are separated by the River Elbe (Figure 2). Views vary on whether the bridge should be built between different interest groups due to a number of environmental, social, and economic factors. The convenience of this conflict as a research task for our study lies not only in its geographic relevance; the issue is also widely shared on the internet. A large amount of background information on the conflict, including personal statements with differing views, can be found on a variety of websites that include local and national newspapers, citizen initiatives, private blogs and Wikipedia. Videos from private and journalist sources are available on YouTube, as well as numerous posts on social networks such as Facebook. Of particular note is that common web mapping services – such as Google Maps – also provide useful information on the conflict: the two towns are very differently equipped in terms of infrastructure, such as schools, restaurants and supermarkets. A visible landmark that gives a plausible explanation for the different developments of the two towns, and also provides arguments for a historical and cultural relevance of a bridge, is the former German Democratic Republic (East Germany) border facility watchtower next to the town of Darchau. The inner German border separated the two towns of Darchau and Neu Darchau

until 1990. There is no other bridge over the Elbe nearby, which confirms the dependency on the existing ferry.

An Elbe bridge in Neu Darchau: curse or blessing?

A bridge between Neu Darchau and Darchau over the River Elbe has long been a subject of discussion. The two places are currently connected by a ferry, and there are different opinions and arguments as to whether a bridge should be built.

Task: Should a bridge be built between Darchau and Neu Darchau? Justify your opinion by weighing up the pros and cons of a bridge's construction over the River Elbe.

Figure 2: Study task – An Elbe Bridge in Neu Darchau: curse or blessing?

3.3 Data collection

Before starting the assignment the participating students were asked to fill in a partially standardised questionnaire to collect independent variables such as personal and school data, and information on their internet use at school and in private life. After answering the questionnaire, the students were asked to complete the study task and form a reasoned opinion on the conflict by researching the necessary information on the internet. While researching, students were allowed to take notes, handwritten or using a digital writing tool such as Microsoft Word or PowerPoint. This was optional for the students in order to offer them a working environment that was as natural as possible and the notes gave insights into their thinking and their researching strategies (San Diego et al., 2012, p.864). To provide a descriptive, in-depth insight into the students' strategies for research, participants were also asked to comment aloud on their thoughts and actions during the task. The 'thinking aloud' approach was chosen as it provides insights into cognitive processes while researching (Sandmann, 2014, p.179), usually without affecting the structure and course of the thought process (Ericsson & Simon, 1993, pp.105–106). We ensured that we obtained the consent of both parents and students to participate in the study with recording of screen activity and concurrent verbalisations.

While working on the assignment, we made sure that there was enough privacy so that the students were distracted as little as possible and were not inhibited from thinking aloud. 25% of the students had their own room during the assignment. The remaining 75% of participants sat in classrooms with up to 8 students, in which we secured enough privacy to express their thoughts in an undisturbed environment: the individual workstations were spaced far apart and were separated from each other by divider walls so that the students could not observe each other. The students worked on laptops wearing headsets over which the thinking aloud was recorded and which enabled them to listen to digital audio files and videos without disturbing the other study participants.

A screen and audio recorder was installed to capture all of the participants' digital actions and accompanying speech. Whilst there are technical merits of using a camera and recording device, this type of recording also had advantages with regards to the realism of the study results. The effect of behaving differently when being filmed (Foster, 1996, p.37) was considered to have been minimised using the screen and audio recorder, as there was no visible camera and only the students' on-screen actions and their voices were recorded. Previous research has shown that study participants feel comfortable when their digital actions are recorded with a screen recorder (Imler & Eichelberger, 2011, p.453). It was anticipated – and after conducting the study was confirmed – that, while researching, most students switched between taking notes and commenting verbally on information they found online. The combination of the recorded verbalisations, the recorded digital actions and the students' notes enabled us to gain many insights into their researching approaches.

Following the research task, participants gave their own opinion and their reasoning on the geographical conflict in question. They then filled in a standardised questionnaire in which they evaluated their success in finding information, their satisfaction with their conclusion and their enjoyment of the task on a rating scale from 1 to 5. There was a time limit of approximately 45 minutes for the task, which equals the time slot of a German school lesson. All of the students' thoughts and actions were recorded in an extended transcript, which included not only the transcribed student verbalisations while researching, but also their concurrent digital actions, the notes they took while researching and their justified opinion on the conflict.

Aside from the possible effect on the students whilst being recorded, some further limitations should be taken into account that may have influenced the study results. First, the students' research behaviour could further be affected by their motivation and by their interest in the topic. Second, the method of thinking aloud was unfamiliar to students and may have been uncomfortable or unsettling, which may have caused them not to express all their thoughts. Furthermore, unconscious thoughts or those not uttered cannot be recorded using the method of thinking aloud (Wilson, 1994, p.249). Third, the number of study participants cannot be considered sufficient to provide actual tangible results, and the study has been carried out with German students only. There may be different findings in other countries as the implementation of internet research in geography education may be more elaborate.

3.4 Data analysis

Following the students' approaches for understanding complex geographical conflicts using the internet (Figure 1) we analysed: (1) the students' identification of multi-dimensional information; (2) their analysis of spatial information and; (3) their recognition of temporally relevant information with respect to the three study questions, to determine: (I) whether the secondary school students found the necessary information that enabled them to fully understand the conflict; (II) what difficulties they faced and; (III) whether there were certain strategies that help them identify useful information. To do so, we analysed the extended transcripts of the students' researching process, the screen recordings and the simultaneous thinking aloud to get answers to our study questions. We used QDA software to organise the relevant student statements and Microsoft Excel to record the results of the analysis, to establish connections between the chosen student strategies and the success or failure of the internet research, and to present the findings graphically.

Firstly, to get a picture of the multi-dimensional information that the students identified, we counted the number of relevant pieces of information that were correctly understood by the students. We define 'a relevant piece of information' as any information that could serve as evidence for an argument about the geographical conflict to be dealt with. To give an example, the two following pieces of information on the conflict are both relevant, but in this context are only defined as being one piece of relevant information, since they serve as evidence for the same argument: 'The bridge is very expensive' and 'The bridge costs X amount'. The second information only supports the first one with an exact number. We were then able to identify how many relevant pieces of information the participants had found and classified the participants as performing above-average or below-average within this group, helping to identify researching strategies the above-average performers used. We then analysed the search terms formulated by the students, their choice of websites, and the information they collected with regards to its relevance to the task. We further analysed the extended transcript to determine whether the students explicitly mentioned difficulties they were having when searching for conflict-relevant information. In order to find out which difficulties were more frequently encountered, we used QDA software to organise the students' statements into categories, such as 'difficulties in reading comprehension' or 'difficulties in evaluating digital information'.

Secondly, we were interested in how the students performed in analysing spatial information. As spatial relations are difficult to express in texts it was of special interest to us whether students used cartographic data to locate the place of interest and to find information on the conflict. We were looking to determine the students' difficulties and strategies in obtaining conflict-related spatial information from maps. Therefore, we had to analyse the students' actions when dealing with maps and their accompanying speech. We looked at the students' screen recordings with a focus on their map work to find out whether they used digital maps or map programs at all, whether they located the conflict correctly, whether they used maps to verify the information they found in texts, and whether they analysed the map with regard to the conflict issue. We focused our analysis on the map work and the students' concurrent verbalisations. However, since students do not always express all thoughts, we also paid attention to cursor movements, zooming in and out, and student notes, which might indicate that the map was analysed in terms of the conflict.

Thirdly, we looked for indications as to whether the date of web pages and information was a selection criterion known to the students and whether they used it to identify developments in the conflict. To determine whether the students used the publication dates as a criterion for their information retrieval, we focused our analysis on indications that the students were paying attention to the date of publication or the date of information, either by mentioning it explicitly, by including dates in their notes or their argumentation, or by using the cursor to move over the date. As an example, the following quotes from two participating students were provided whilst they were looking at their search engine result list:

So, they are all from 2018, that's a difference to 2015.

Let's see what's up to date. [...] So that's something more current than up here.

(NB all quotes have been translated from German into English)

We further hoped to get an indication of the difficulties and the strategies students used to recognise temporally relevant information, such as having problems finding publication dates on websites or using advanced search options to find up-to-date information on the conflict. We were also interested as to whether we could find interactions between the identification of multi-dimensional information, the analysis of spatial information and the recognition of temporally relevant information. Using basic quantitative analysis, we wanted to determine whether students who perform comparatively well in identifying multi-dimensional information also paid special attention to publication dates or use maps comparatively often.

4. Results

4.1 The identification of multi-dimensional information

Identification of multi-dimensional information with regards to the geographical conflict is needed to understand the complexity of the conflict and develop an opinion based on the evidence. The observation of the students' digital researching process revealed that their success in retrieving information relevant to the conflict varies considerably. Figure 3 illustrates that the amount varied between 4 and 15 relevant pieces of information the students identified during their research. On average the 20 students identified 7.85 relevant pieces of information. We could not find any correlations between the amount of conflict-relevant information found in the internet research and the students' independent variables: age nor gender, their grade in geography lessons, or how often they conduct internet research in school or private life, did not give any indication for their results. The time required for the research was the same for all students, as was the technical equipment. Therefore, in the following section, we focus on the different search strategies used by students to explain these results.

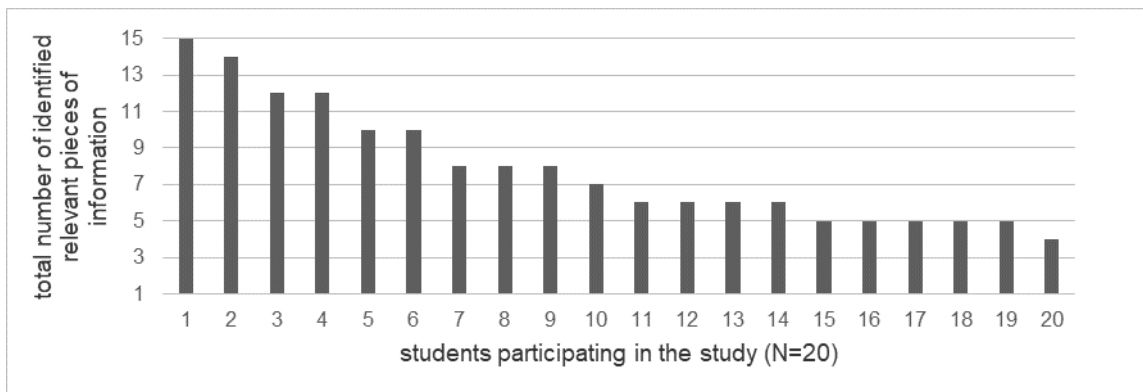


Figure 3: The identification of conflict-relevant information whilst undertaking research using the internet (authors' own diagram)

We observed that 7 out of the 20 students did not open any search results that were beyond the first two results on the result list, and more than half of the participants often spent only a very short period, sometimes less than 3 seconds, looking at the search result lists. As observers, the selection of websites by the students often seemed arbitrary. Only 9 of the 20 students showed obvious signs of reading the results, as they either read the results out loud or we assumed they did because they stayed on the search result page for a sufficient time to read the displayed search results.

To analyse the data in terms of strategies that helped students find conflict-relevant information, we categorised the collected data of the students into two groups: the students who found 8 or more relevant pieces of information were classified as above-average performers within this group (N=9) and the students who identified 7 or less relevant pieces of information were classified as below-average performers (N=11). As shown in Figure 4, the above-average performers changed their search queries on average 6.77 times, whereas the below-average performers modified their queries on average 4.81 times.

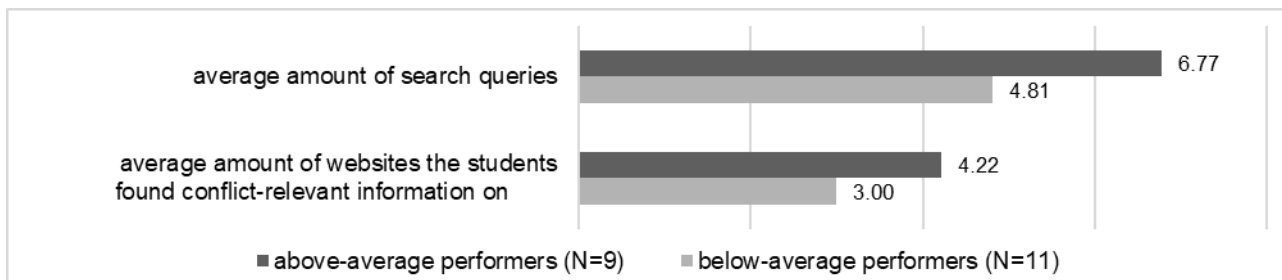


Figure 4: The average amount of search queries undertaken and the average amount of websites the students identified conflict-relevant information on (authors' own diagram)

The students used on average 3.55 websites to identify conflict-relevant information in order to form their opinion, with the above-average performers using around 28% more websites than the below-average performers (Figure 4). It was unexpected that 4 out of the 20 participating secondary school students only used one or two websites to extract information whilst researching the geographic conflict. This relatively small number of websites used cannot be explained with a lack of time, as, after finishing their research, the students were asked by the researchers if they had had enough time to complete the task. Only one of the participants said she had needed more time. All of the other participants considered their internet research to be finished. 15 of the 20 students stated in the subsequent questionnaire that it was either 'easy' or

'very easy' to find information on the topic. 5 of the students who found the least information also stated that they were 'very happy' or 'happy' with their research results. Unsurprisingly, the usage of more suitable resources led to the identification of more relevant information to the conflict, as a single source of information usually contains only a limited selection of relevant information. Therefore, the usage of a higher number of sources also increases the probability that different valid pieces of information are included. However, as different sources can contain the same content, not only is the number of used websites is of importance, but also the type of website the students used.

Figure 5 illustrates the types of websites the students used, for example the websites of newspapers or news broadcasters, websites of private action groups or Wikipedia. Websites that we could not assign to any of the named categories were grouped under 'others', such as private blogs. The above-average performers used on average 2.68 different types of websites; the below-average performers used on average 1.81 different types of websites. 36% of the below-average performers used only one type of website – the websites of newspapers – and none of those students found more than 6 relevant pieces of information. It seems that by using only journalist-written articles, the amount of relevant information identified was limited. In particular, this was thought to be because, due to their limited scope, newspaper articles cannot include a large number of relevant pieces of information and the different perspectives involved in the geographical conflict. In contrast, the citizens' initiatives and local political parties use their web presences to describe their concerns comprehensively and present their arguments in a very plausible manner. Overall, a mixture of different types of websites was shown to be the best way to find a high number of multi-dimensional information of a geographic conflict, which was shown by the participating student who identified most information, who used 4 different types of websites, including websites of newspapers, private action groups, towns, and federal state representations.

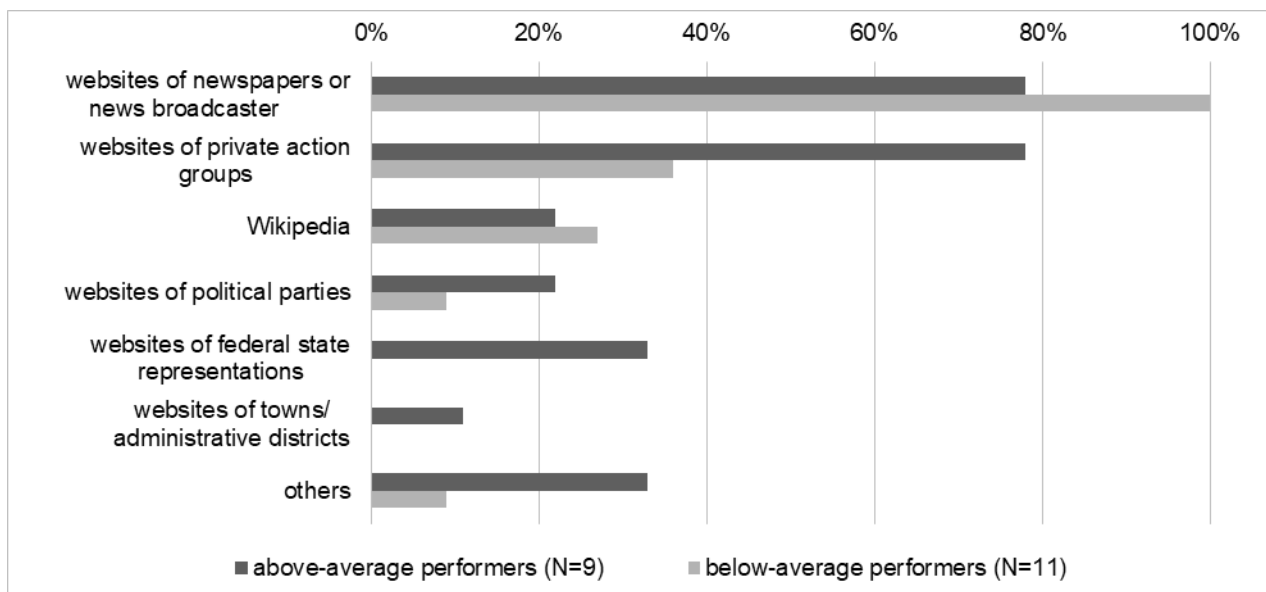


Figure 5: Different types of websites used by students in the research task (authors' own diagram)

As shown in Figure 6, most students took notes while researching, either handwritten or using a digital writing tool, with some students taking notes in both ways. The majority of below-average performers took handwritten notes, with only 2 out of 11 of these students using a digital writing tool. On the contrary, 5 out of the 9 students deemed above-average performers made use of a digital writing tool. Just over half of the students from the below-average group structured their

notes according to argument and assigned them to pros and cons, whereas 78% of the above-average students did so, and one of them assigned the identified pieces of information to the relevant interest groups. These results lead to the assumption that structured notes, either according to controversy or according to interest group, seem to be a strategy that positively affects the identification of conflict-relevant information.

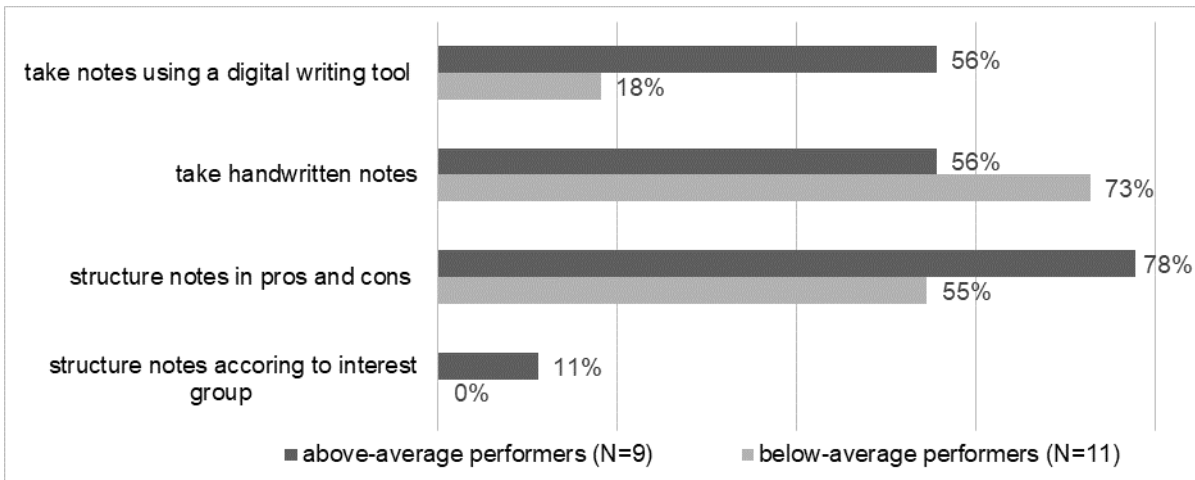


Figure 6: The methods by which students took notes while researching (authors’ own diagram; multiple choices are possible)

4.2 The analysis of spatial information

As shown in Figure 7, the majority of the students did not use any maps whilst researching the geographic conflict. If students used maps it was generally at the very beginning of their search, usually intending to locate the conflict. Only one participating student repeatedly used a map in the course of their research and compared the information they read on websites with the cartographic information of online maps.

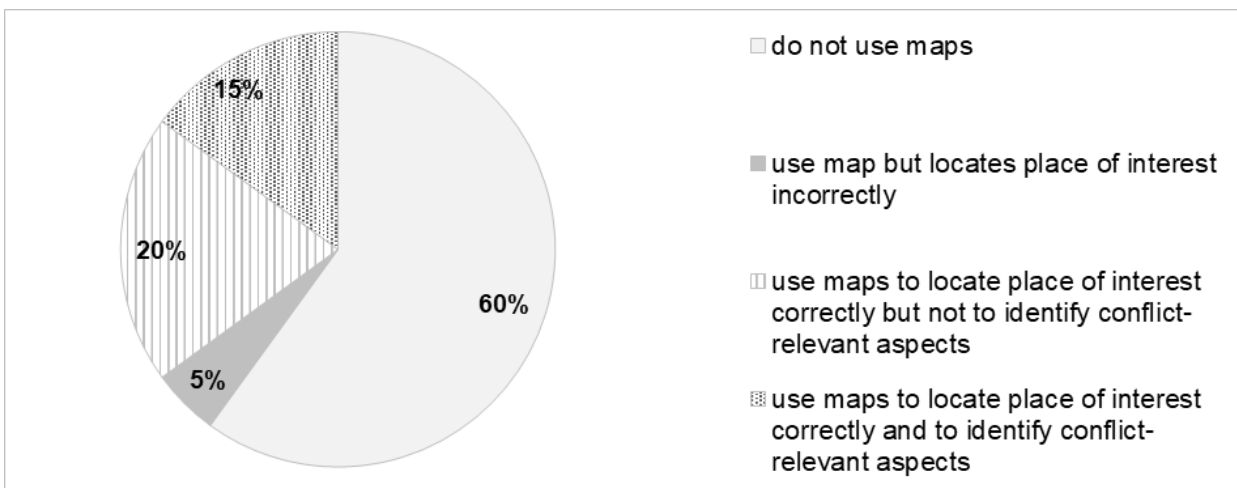


Figure 7: Students using maps while searching the internet (authors’ own diagram)

30% of the above-average performers started their search explicitly searching for spatial information and not on the conflict itself. This was demonstrated as their first search terms were, for example, ‘Where is Darchau?’ or, they mentioned their interest in the location when thinking aloud:

First of all, I google the place to maybe find some information about it.

Only 18% of the below-average performers proceeded in that way. In contrast, 27% of the below-average performers started their information search with the search terms 'Elbe Bridge', and thus did not include the name of the place of interest. All of the above-average performers included the location of the conflict in their first search query.

The majority of the students did not use maps to gain spatial information, but the texts they read often contained information on the place of interest. However, 6 out of the 20 participating students did not indicate that they retrieved any spatial information, neither maps nor in text. Of this set of students, 4 of the 6 students are within the group of below-average performers.

There was no identifiable connection between the number of relevant pieces of information identified and usage of maps or web mapping services. This leads to the assumption that the majority of students blindly took information from the internet and did not obtain basic knowledge of the location in question and did not explore the local conditions. This leaves us in doubt as to whether the students understood all the information they found on the internet. It also raises the question as to whether the pupils are at all able to form an opinion about a conflict where the location and resources are unknown.

4.3 The recognition of temporally relevant information

The prerequisite for recognition of temporally relevant information is the observation of publication dates and the date on which the identified information took place, where relevant. Identifying the age of such information enables us to classify it in terms of time, to reconstruct developments of events and to determine the current status of the conflict.

The geographic conflict the students focused on has been in discussion for a number of decades, but current events have brought up the issue again and new developments in the conflict have taken place. There have been a few more recent developments in the conflict, i.e. that low water levels in summer 2018 have brought ferry traffic in the location of interest to a standstill, and current politicians are responding to these with new proposals for a solution to the conflict. The costs for the construction of a bridge are also considered to be rising.

As shown in Figure 8, 13 of the 20 participants did not show any noticeable signs of paying attention to dates, such as mentioning it aloud explicitly or scrolling with the mouse over the date of publication, a movement that was visible to the observers.

Out of the 7 students who apparently considered dates, only 1 student repeatedly identified publication dates and apparently used it as a criterion in the information search. The remaining 6 students did not seem to continuously evaluate their sources by date and instead only considered publication date once or twice during their research. Additionally, at least 1 of the 7 students who did consider dates did not check the publication date but rather trusted their feelings, as shown in the following quote:

This page looks relatively up-to-date.

None of the students explicitly searched for up-to-date information by including a date in the search terms, or by using advanced search options or Boolean operators to refine their search terms. As none of the students used these search options, and did not mention them whilst thinking aloud, it is thought that the students may not know strategies for refining their queries to specify their search terms.

Similar to the use of maps, we could not identify any links between the students' success in identifying relevant information and whether they considered publication dates. This finding also

casts doubt on the students' ability to distinguish the most recent state of events from earlier developments and thus to understand the conflict.

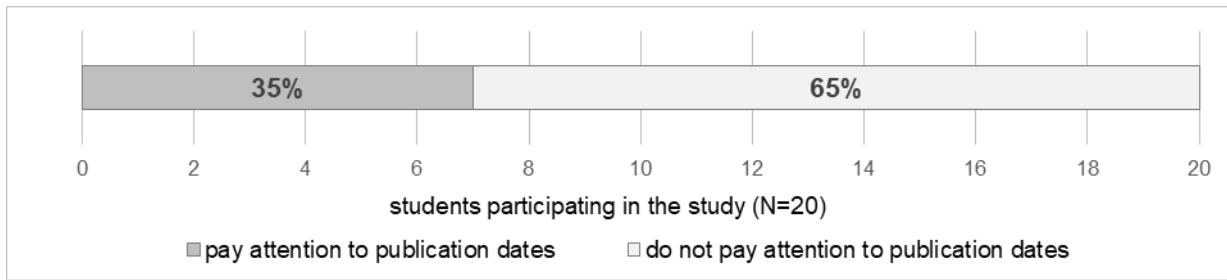


Figure 8: Students who considered publication dates (authors' own diagram)

5. Discussion and conclusion

The aim of this study was to generate initial findings about the research behaviour of secondary school students when trying to understand complex geographical conflicts using the internet. This research has investigated the study questions: (I) whether the students found the necessary information that enabled them to fully understand the conflict; (II) the difficulties students face whilst researching and; (III) if there are certain researching strategies that help the students identify useful information. The results of these questions are summarised below:

- I. All students found suitable information during their research to get an overview of some aspects of the conflict. However, to fully understand the conflict students need to identify multi-perspective information, analyse spatial information and recognise temporally relevant information to understand a geographical conflict in its entirety (Figure 1). The main findings of our study revealed that students show very different abilities in finding multi-dimensional information when searching the internet, as the number of identified relevant pieces of information varied greatly between the participants.

The majority of the participating students did not use maps in order to gain spatial information about the conflict. Only 15% of the participating students analysed a map with regard to the conflict in question. A possible explanation for this finding might be that the vast majority of map work in German geography classes is limited to describing maps and students rarely work on tasks that require map analysis, and map-based argumentations or evaluations are even rarer (Budke et al., 2017, p.11). The analysis of maps would not only have helped the students to identify conflict-relevant information but would also have supported the related texts identified.

Almost two thirds of the students did not consider publication dates and thus were not in a position to classify the identified information in terms of time relevance, to understand developments of the conflict or to determine the most current state of the conflict. Since the majority of the students did not use maps nor considered dates, we can conclude that they obtained information oblivious to where or when the conflict is taking place. This leaves the quality of the obtained researched information in doubt. It was particularly striking to observe that the student who identified the largest amount of relevant pieces of information neither used maps nor considered publication dates. In contrast, the students who identified the least conflict-relevant information used a map to locate the place of interest and provided the publication dates of the retrieved information.

- II. When researching geographical conflicts the participating students showed problems with both the method of researching information effectively and the evaluation of information. Many students had problems with the appropriate use of search engines, dealing with search result pages and evaluating digital information, which supports previous findings (Deyrup & Bloom, 2012; Julien & Barker, 2009; Stanford History Education Group, 2016). It was striking that pupils adopted the arguments of authors of blogs, letters to the editor, and citizens' initiatives without scrutinising them. Such behaviour when researching is particularly critical in the case of geographical conflicts, as there is no clear solution and different arguments must be weighed against each other to develop an argument. The retrieved information must be checked for accuracy to form a reliable judgement on the conflict. The students' missing verification of digital information gives reason to believe that they were not familiar with checking information and might not know any strategies of verifying the identified information. Whenever the students expressed doubts about the seriousness of websites, this seemed to be based on their gut feeling rather than specific criteria, as illustrated by the following student quote:

So, there have been quite a few polls done here, but the question is whether these polls are serious or not. But it looks like a study here or some kind of paper. That's why I trust them for now.

Throughout the study, the only criterion that students knew about in order to determine the seriousness of websites seemed to be website familiarity; when they already knew of a website they considered it as trustworthy. If they were not familiar with a website, students often did not consider them to be trustworthy, even if those were the online presences of regional or national newspapers. This is shown in the following quote by a student, who was reading the links on the search results list after entering his search term:

And the first thing I see now is "SVZ Local". I don't know it. I don't know this "HAZ" either. I don't know the "National Newspaper" either. But, actually, I always press on what seems familiar to me. But since I don't know anything here, I just take the first one, because that was probably the most clicked and therefore, um, yes.

The students' difficulties in finding valuable information when searching the internet may be influenced by a set of additional skills that we have not been able to measure in detail. Empirical studies have shown that students' general skills in information evaluation and organisation seem to positively influence their searching performance (Tsai et al., 2012, p.252), their writing skills and their general course performance tend to positively correlate with their information literacy skills (Lanning & Mallek, 2017; Shao & Purpur, 2016), and their reading comprehension influences their success in finding digital information (Brand-Gruwel et al., 2009, p.1209; Kanninen et al., 2019, p.2213). Our observations give reason to believe that students' reading comprehension influenced their success in finding conflict-relevant information particularly; 45% of the students within the group of below-average performers explicitly mentioned that they were having comprehension problems. Of this group, 36% of the students misunderstood content on websites and took incorrect notes. Within both groups, many students overlooked valuable information on websites they were dealing with.

- III. Strategies that apparently helped the students seemed to be the usage of a higher number of websites, a higher diversity of online resources, and more frequent modification of search terms. Additionally, the usage of digital writing tools to take notes on the identified information, especially when structured according to argument or

interest group, seemed to positively affect the search. A possible explanation for the effectiveness of digital notes may be that pupils can work faster with the help of digital writing tools than when writing with pencil and paper, leaving them more time for their research. Another possible explanation could be that students who do better research also tend to have better computer skills and therefore may be more likely to use digital writing programs. In addition, structured notes – handwritten or digital – give students a better visual overview of what arguments they have already found and whether there may be an imbalance between the proponents or opponents of a conflict issue.

As this study is only aiming to make some initial observations on students' difficulties and strategies when researching complex geographical conflicts, further research in the subject area should be focused on whether the identified connections between students' success in identifying conflict-relevant information and their researching strategies can also be found in larger study groups. In addition, studies should investigate how to improve the digital researching skills of students in geography lessons.

We anticipated that students who use maps to gather spatial information and who pay attention to publications dates to recognise developments in the conflict will be more successful in finding relevant information, so it was unexpected that the analysis of maps and recognition of temporally relevant information did not seem to be connected with students' researching success in identifying multi-dimensional information on the conflict. Follow on work from this study is focusing on the extent to which the students used their digitally retrieved information to form their own justified opinion on the topic. We hope that the analysis of the students' arguments will determine whether the number of identified multi-dimensional information, the analysis of spatial information and the recognition of temporally relevant information influenced the participants' opinions on the conflict and their reasoned argumentation.

Our study was conducted with comparatively advanced, high-performing students. We can assume that younger and weaker students would have even more difficulties researching complex geographical conflicts using the internet. For educational purposes, the findings of this study can provide initial ideas for a concept-based implementation of internet research in geography education. As digital information literacy requires a broad set of skills, regular guidance, practice, and multiple interventions will be necessary to result in a higher level of proficiency in internet-based research (Gross & Latham, 2013, p.189). Our developed model, consisting of three approaches for understanding complex geographical conflicts using the internet (see Figure 1), can be used as a framework for the development of teaching concepts. It appears that support materials such as scaffoldings, tables, or guidelines need to be developed that foster the students' identification of multi-dimensional information, their analysis of spatial information, and their recognition of temporally relevant information to understand the conflict in its entirety. Furthermore, it seems that the lesson design needs to better prepare students for internet research on complex geographical conflicts, to support them during their research in a process-guided manner, and to enable an evaluation of their research results.

References

- Bahr, M. (2013). Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE). In: M. Rolfes & A. Uhlenwinkel (Eds.), *Metzler Handbuch 2.0: Geographieunterricht: ein Leitfaden für Praxis und Ausbildung*, Braunschweig: Westermann, pp.17–23.
- Ballod, M. (2015). „Ich hab dann mal versucht zu Googeln“ – Kompetent-reflexive Internetrecherchen im Deutschunterricht. *Lesefutter 2015: Medien und Unterricht Heft 30*, 35–50.
- Brand-Gruwel, S., Wopereis, I., & Walraven, A. (2009). A descriptive model of information problem solving while using internet. *Computers & Education*, 53(4), 1207–1217.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.06.004>
- Brusilovsky, P., Ahn, J., & Rasmussen, E. (2010). Teaching information retrieval with web-based interactive visualization. *Journal of Education for Library and Information Science*, 51(3), 187–200.
- Budke, A. (2011). Förderung von Argumentationskompetenzen in aktuellen Geographieschulbüchern. In: E. Matthes & C. Heinze (Eds.), *Aufgaben im Schulbuch*, Bad Heilbrunn: Klinkhardt, pp.253–263.
- Budke, A., Kuckuck, M., & Morawski, M. (2017). Sprachbewusste Kartenarbeit? Beobachtungen zum Karteneinsatz im Geographieunterricht. *GW-Unterricht*, 1, 5–15.
<https://doi.org/10.1553/gw-unterricht148s5>
- Budke, A., & Müller, B. (2015). Nutzungskonflikte am Rhein als komplexe Mensch-Umwelt-Systeme mit Hilfe von Argumentation erschließen. In: I. Gryl, A. Schlottmann, & D. Kanwischer (Eds.), *Mensch, Umwelt, System: Theoretische Grundlagen und praktische Beispiele für den Geographieunterricht*, Munster: Lit-Verlag, pp.177–189.
- Deyrup, M., & Bloom, B. (2012). The truth is out: How students REALLY search. *Charleston Conference Proceedings 2012*. <https://doi.org/10.5703/1288284315103>
- Deutsche Gesellschaft für Geographie (DGfG). (2014). *Educational standards in geography for the Intermediate School Certificate*. Bonn: DGfG.
- Eickelmann, B., Bos, W., Gerick, J., Goldhammer, F., Schaumburg, H., Schwippert, K., et al. (Eds.). (2019). *ICILS 2018 #Deutschland: Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking*. Munster: Waxmann.
- Ericsson, A., & Simon, H. A. (1993). *Protocol analysis: Verbal reports as data*. MIT Press.
<https://doi.org/10.7551/mitpress/5657.001.0001>
- Favier, T. T. & van der Schee, J. A. (2014). The effects of geography lessons with geospatial technologies on the development of high school students' relational thinking. *Computers & Education*, 76, 225–236. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.04.004>
- Foster, P. (1996). *Observing schools: A methodological guide*. London: Paul Chapman Publishing.

- Frailon, J., Ainley, J., Schulz, W., Friedman, T. & Duckworth, D. (2020). *Preparing for life in a digital world: IEA International Computer and Information Literacy Study: 2018 International Report*. Cham: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-38781-5>
- Freytag, T., Gebhardt, H., Gerhard, U., & Wastl-Walter, D. (Eds.). (2016). *Humangeographie kompakt*. Berlin: Springer Spektrum. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-44837-3>
- Gebhardt, H. (2016). Entwicklungspfade und Perspektiven der Humangeographie im deutschsprachigen Raum - einige Leitlinien. In: A. Borsdorf, J. Aistleitner, & Universität Innsbruck (Eds.), *Die Welt verstehen - Eine geographische Herausforderung: Eine Festschrift der Geographie Innsbruck für Axel Borsdorf*, Innsbruck: Geographie Innsbruck, pp.43–59.
- Gross, M., & Latham, D. (2013). Addressing below proficient information literacy skills: Evaluating the efficacy of an evidence-based educational intervention. *Library & Information Science Research*, 35(3), 181–190. <https://doi.org/10.1016/j.lisr.2013.03.001>
- Gryl, I. (2016). Reflexive Kartenarbeit - Eine Einleitung und Gebrauchsanregung zu diesem Band. In: I. Gryl (Ed.), *Reflexive Kartenarbeit: Methoden und Aufgaben*, Braunschweig: Westermann, pp.5–24.
- Hapke, T. (2007). Informationskompetenz 2.0 und das Verschwinden des „Nutzers“, *Bibliothek Forschung und Praxis*, 31(2), 137–149. <https://doi.org/10.1515/BFUP.2007.137>
- Hong, J. E., & Jo, I. (2017). Undergraduate students' use of online information in world geography: Source types and selection criteria. *Review of International Geographical Education Online (RIGEO)*, 7(2), 171–189. <http://rigeo.org/rigeo-v7-n2-3/>
- Ihme, J. M., & Senkbeil, M. (2017). Warum können Jugendliche ihre eigenen computerbezogenen Kompetenzen nicht realistisch einschätzen? *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 49(1), 24–37. <https://doi.org/10.1026/0049-8637/a000164>
- Imler, B., & Eichelberger, M. (2011). Using screen capture to study user research behavior. *Library Hi Tech*, 29(3), 446–454. <https://doi.org/10.1108/07378831111174413>
- Julien, H., & Barker, S. (2009). How high-school students find and evaluate scientific information: A basis for information literacy skills development. *Library & Information Science Research*, 31(1), 12–17. <https://doi.org/10.1016/j.lisr.2008.10.008>
- Kanniainen, L., Kiili, C., Tolvanen, A., Aro, M., & Leppänen, P. H. T. (2019). Literacy skills and online research and comprehension: Struggling readers face difficulties online. *Reading and Writing*, 32(9), 2201–2222. <https://doi.org/10.1007/s11145-019-09944-9>
- Kerski, J. J. (2013). Understanding our changing world through web-mapping based investigations. *J-Reading* 2(2), 11–26. <https://doi.org/10.4458/2379-02>
- Kestler, F. (2015). *Einführung in die Didaktik des Geographieunterrichts: Grundlagen der Geographiedidaktik einschließlich ihrer Bezugswissenschaften* (2nd ed.). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Lanning, S., & Mallek, J. (2017). Factors influencing information literacy competency of college students. *The Journal of Academic Librarianship*, 43(5), 443–450. <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2017.07.005>

- Lischka, K., & Stöcker, C. (2017). *Digitale Öffentlichkeit: Wie algorithmische Prozesse den gesellschaftlichen Diskurs beeinflussen: Arbeitspapier* (Impuls Algorithmenethik #3). Bertelsmann. <https://doi.org/10.11586/2017028>
- Medienpädagogischer Forschungsverband Südwest (MPFS). (2018). *JIM-Studie 2018: Jugend, Information, Medien*. Stuttgart: MPFS. <https://www.mpfs.de/studien/jim-studie/2018/>
- Mertes, N. (2016). Die Förderung der Informationskompetenz zusammen mit Lehrkräften. In: W. Sühl-Strohmeier & M. Straub (Eds.), *Handbuch Informationskompetenz* (2nd ed.). De Gruyter Saur.
- Metzger, M. J., Flanagin, A. J., Markov, A., Grossman, R., & Bulger, M. (2015). Believing the unbelievable: Understanding young people's information literacy beliefs and practices in the United States. *Journal of Children and Media*, 9(3), 325–348. <https://doi.org/10.1080/17482798.2015.1056817>
- Ohl, U. (2013). Kontroversitätsprinzip. In: D. Böhn & G. Obermaier (Eds.), *Wörterbuch der Geographiedidaktik: Begriffe von A–Z*, Braunschweig: Westermann, pp.163–164.
- Purcell, K., Rainie, L., Heaps, A., Buchanan, J., Friedrich, L., Jacklin, A., Chen, C., & Zickuhr, K. (2012). *How teens do research in the digital world* (Pew Research Center). <https://www.pewresearch.org/internet/2012/11/01/how-teens-do-research-in-the-digital-world/>
- Rhode-Jüchtern, T. (2013). Perspektivenwechsel. In: D. Böhn & G. Obermaier (Eds.), *Wörterbuch der Geographiedidaktik: Begriffe von A–Z*, Braunschweig: Westermann, pp.214–215.
- San Diego, J. P., Aczel, J. C., Hodgson, B. K., & Scanlon, E. (2012). Digital approaches to researching learners' computer interactions using gazes, actions, utterances and sketches. *Educational Technology Research and Development*, 60(5), 859–881. <https://doi.org/10.1007/s11423-012-9256-3>
- Sandmann, A. (2014). Lautes Denken – Die Analyse von Denk-, Lern und Problemlöseprozessen. In: D. Krüger, I. Parchmann, & H. Schecker (Eds.), *Methoden in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung*. Springer Spektrum. https://doi.org/10.1007/978-3-642-37827-0_15
- Schmid, U., Goertz, L., & Behrens, J. (2017). *Monitor Digitale Bildung: Die Schulen im digitalen Zeitalter*. Bertelsmann. <https://doi.org/10.11586/2017041>
- Shao, X., & Purpur, G. (2016). Effects of information literacy skills on student writing and course performance. *The Journal of Academic Librarianship*, 42(6), 670–678. <https://doi.org/10.1016/j.acalib.2016.08.006>
- Spiewak, M. (2017, 22 June). Virtuosen am Daddelgerät. *Zeit Online*. <http://www.zeit.de/2017/26/digital-natives-kompetenz-internet>
- Stanford History Education Group (Ed.). (2016). *Evaluating information: The cornerstone of civic online reasoning. Executive summary*. <https://purl.stanford.edu/fv751yt5934>
- Tsai, M.-J., Hsu, C.-Y., & Tsai, C.-C. (2012). Investigation of high school students' online science information searching performance: The role of implicit and explicit strategies. *Journal*

of *Science Education and Technology*, 21(2), 246–254. <https://doi.org/10.1007/s10956-011-9307-2>

Walhout, J., Oomen, P., Jarodzka, H., & Brand-Gruwel, S. (2017). Effects of task complexity on online search behavior of adolescents. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 68(6), 1449–1461. <https://doi.org/10.1002/asi.23782>

Wallace, R. & Kuppermann, J. (1997). *On-line search in the science classroom: Benefits and possibilities*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association (Chicago, IL, March 24–28). <https://eric.ed.gov/?id=ED407252>

Walraven, A., Brand-Gruwel, S., & Boshuizen, H. P. A. (2009). How students evaluate information and sources when searching the World Wide Web for information. *Computers & Education*, 52(1), 234–246. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.08.003>

Warman, H. J. (1946). Geography in a world of motion. *Journal of Geography*, 45(5), 173–178. <https://doi.org/10.1080/00221344608986542>

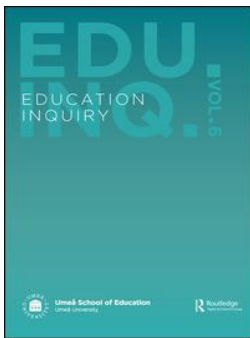
Wilson, T. D. (1994). The proper protocol: Validity and completeness of verbal reports. *Psychological Science*, 5(5), 249–252. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.1994.tb00621.x>

Wisconsin Educational Media Association (WEMA). (1993). *Information literacy: A position paper on information problem-solving*. Madison: WEMA. <https://eric.ed.gov/?id=ED376817>

Xiang, X. & Liu, Y. (2017). Understanding ‘change’ through spatial thinking using Google Earth in secondary geography: Understanding ‘change’ using Google Earth. *Journal of Computer Assisted Learning*, 33(1), 65–78. <https://doi.org/10.1111/jcal.12166>

5.2. Secondary school students' development of arguments for complex geographical conflicts using the internet

Zu zitieren als: Engelen, E. & Budke, A. (2021). Secondary school students' development of arguments for complex geographical conflicts using the internet, *Education Inquiry*, DOI: 10.1080/20004508.2021.1966887
Abrufbar unter: <https://doi.org/10.1080/20004508.2021.1966887>



Secondary school students' development of arguments for complex geographical conflicts using the internet

Eva Engelen & Alexandra Budke

To cite this article: Eva Engelen & Alexandra Budke (2021): Secondary school students' development of arguments for complex geographical conflicts using the internet, Education Inquiry, DOI: [10.1080/20004508.2021.1966887](https://doi.org/10.1080/20004508.2021.1966887)

To link to this article: <https://doi.org/10.1080/20004508.2021.1966887>



© 2021 The Author(s). Published by Informa UK Limited, trading as Taylor & Francis Group.



Published online: 23 Aug 2021.



Submit your article to this journal [↗](#)



Article views: 107



View related articles [↗](#)



View Crossmark data [↗](#)

Secondary school students' development of arguments for complex geographical conflicts using the internet

Eva Engelen and Alexandra Budke

Institute of Geography Education, University of Cologne, Cologne, Germany

ABSTRACT

In secondary school geography lessons, students are encouraged to form argumentatively founded opinions on complex geographical conflicts. For these conflicts, there is no one right solution and the content quality of the argumentation lies especially in the multi-perspective approach to the conflict and the integration of spatial information. The Internet offers a wealth of multi-perspective and spatial information on a great number of geographical conflicts worldwide. However, the digital information is neither checked nor filtered nor didactically prepared. This study examined the ability of 20 German secondary school students in developing arguments on a complex geographical conflict after searching the Internet for information. The students' information search and their concurrent verbalisations were taped using screen and audio capture technology. The developed arguments have been assessed using defined criteria for argumentations on geographical conflicts. The analysis of the arguments showed that the students included a range of perspectives, which suggests that they were able to use the Internet as a source for obtaining multi-perspective information on the conflict. However, whilst effective digital information retrieval was the pre-condition in understanding the geographical conflict, it has not shown to guarantee the development of a high-quality argumentation.

KEYWORDS

Geography education; argumentation; Internet; digital information search; complex geographical conflicts

1. Introduction

The term *conflict* describes “an opposing or problematic clash of multiple interests or positions within and among persons, groups, institutions, states, and other associations of persons” (Oßenbrügge, 2001). Geographical conflicts in particular, can be defined as spatial conflicts of interest, which are *complex* when they consist of several interrelated elements that are in a spatio-temporal dynamic (Budke & Müller, 2015, p. 177). A well known example of a complex geographical conflict, which could thus be analysed and discussed by students in geography lessons, would be whether the Amazon rainforest should be further developed. Understanding such a conflict and forming a reasoned judgment on the subject poses special difficulties for students, as they need to connect natural conditions with human activities and compare different interests and actors (DGFG, 2014, p. 5–6). Students need to be able to identify the multiple perspectives

CONTACT Eva Engelen  eengelen@uni-koeln.de  University of Cologne, Institute of Geography Education, Gronewaldstraße 2, 50931 Köln

© 2021 The Author(s). Published by Informa UK Limited, trading as Taylor & Francis Group. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

involved in a conflict, i.e. interest groups with ecological concerns or economic benefits, analyse spatial conditions, and recognise temporal developments as well as the current state of the issue. Dealing with such geographical conflicts constitutes a problem-solving process that is likely to enhance skills involved in forming an argument, may increase the students' abilities to form opinions and challenge their personally held views and conceptions (Kuckuck, 2015, p. 77).

Using the Internet to search for information in geography education offers both opportunities and challenges: on the one hand the Internet offers authentic, multi-dimensional information on almost all geographical conflicts. Spatial information can be gathered using digital web-mapping services, pictures and videos. Current and historical information is available online to present the latest state of the conflict and to trace developments through time. Furthermore, the digital search for information ties in with the students' relationship to the world around them, as the Internet, most commonly the use of search engines and Wikipedia, has become students' primary source of information outside school (Purcell et al., 2012, p. 4). On the other hand, the large amount of unfiltered, unevaluated information available on the Internet provides special challenges for students, as information has to be found, filtered and critically evaluated. It has been shown that German students are facing major difficulties in retrieving and evaluating online information (Eickelmann et al., 2019, p. 125).

Information searches on the Internet, conducted in classroom settings, provide teachers with opportunities to support their students' digital information literacy by improving their Internet research strategies and raising their awareness of how to deal with digital information. However, the computer can only be a tool for teachers if they themselves are trained in digital literacy, if they change their pedagogical strategies, deepen their subject knowledge and take into account the students' abilities (Krokmark, 2015, p. 124).

It is not yet understood how students form their own justified opinions of complex geographical conflicts using information they have gathered from the Internet. Consequently, this study looked at the extent to which information search on the Internet influences the quality of a subsequent argument.

Therefore, this study aims to address the following research questions:

- (I) To what extent are students able to develop their own reasoned judgment on complex geographical conflicts using information found on the Internet?
- (II) Does the students' success in finding useful information during the Internet search influence the quality of their subsequent arguments?

2. Argumentation in geography education

2.1. Subject-specific guidelines and the implementation of argumentation in geography lessons

The German Educational Standards of Geography (2014) define skills in forming arguments as a part of the competence areas 'communication and evaluation'. These describe that geography education should, among others, enable students to "*analyse and compare*

the logical, subject-specific and argumentative quality of statements”, to “*express subject-specific opinions in a discussion in a well-founded and target-oriented manner*” and to “*evaluate relevant facts and arguments on the basis of criteria [and] reflect on values*” (DGFG, D. G. für G. (Ed.), 2014, p. 29). Discussing geographical conflicts, specifically, to “*make a reasoned judgment/formulate a reasoned opinion on a given issue by weighing up pro and contra arguments*” (ibid. pp. 28–29) is classified as the highest level of difficulty (performance level III). Besides the promotion of argumentation and evaluation skills, the use of argumentation in geography lessons also fosters the understanding of subject content and positively influences the students’ social and affective skills, such as the ability to interact and compromise (Budke & Meyer, 2015, p. 14).

In geography, the majority of open-ended arguments are focused on controversial issues, such as rainforest exploitation and climate change. Unlike other disciplines, such as mathematics in which the correctness of an assertion is demonstrated with proof (Tebaartz & Lengnink, 2015, p. 105), there is often no forgone conclusion to these geographical conflicts. The enhancement of judgment competence and argumentation skills of controversially discussed geographical issues should already take place in the first years of geography education (grade 5 and 6), by initially teaching students to weigh the pros and cons of such conflicts against each other. By the beginning of higher secondary school, students should then be able to discuss spatial developments independently, weighing up various pro and con arguments (Ministerium für Schule und Bildung & des Landes Nordrhein-Westfalen, 2019, p. 18, 24). The discussion of ill-structured problems is not unique to geography education, as other school subjects may focus on political-, historical-, or socioscientific issues. However, geographical conflicts are special in that they are space-related, social conflicts. A judgment on the conflict requires both, factual and normative arguments to be formed. Geographical arguments can be described as being of high quality when different perspectives, such as ecological concerns and economic benefits, are included in the argument and when the reasoning focusses on the spatial conditions (Budke et al., 2015, p. 276).

In 2010, a classroom observation study of 1414 geography lessons revealed that argument development took place in less than 10% of the lessons. Interviews with geography teachers showed that they seemed to be only partially aware of the importance of argumentation in geography lessons (Budke, 2012, p. 25–34). However, over the last decade, argumentation has become increased attention in the research field of geography education. Various studies have been conducted on the implementation of argumentation in geography lessons, for example to solve geographical problems (Dittrich, 2017), to comprehend complex human-environment systems (Müller, 2016), to better understand social discourses (Kuckuck, 2014), and to answer spatial planning tasks (Budke & Maier, 2018). In addition to the possibilities of implementing argumentation in geography education, research has also brought to light some of the difficulties that students have in arguing geographically: starting with problems in understanding an assignment and the information in text and visual sources, students also had difficulties using the correct geographic terminology (Dittrich, 2017, p. 233). They further showed structural and content-related shortcomings in the production of coherent arguments on complex geographic conflicts (Uhlenwinkel, 2015, p. 59) and also in the reception and evaluation of existing geographic arguments (Kuckuck, 2015, p. 86).

2.2. Internet searches on complex geographical conflicts as a basis for developing arguments

By the time German students reach the upper secondary school level, they should have acquired a number of methodological competences (M) in geography lessons, including the following: “*Knowledge of sources and forms of information and information strategies (M1), the ability to gather information (M2) and the ability to analyse information (M3)*”(DGFG, D. G. für G. (Ed.), 2014, p. 18). It is explicitly stated in the educational standards that technical information sources are becoming increasingly important due to their topicality and that strategies for obtaining and evaluating (digital) information must be taught in geography lessons (ibid. p.18).

The Internet is a particularly useful source of information for forming reasoned judgements about geographical conflicts. Conventional sources in geography lessons, such as textbooks and worksheets, cannot achieve the same level of information, as the Internet provides:

- Multi-perspective, authentic information for almost all geographical conflicts in digital representations of newspapers, citizen initiatives, party programmes, blogs, social networks etc.
- Spatial information available from web mapping services, digital information systems, pictures and videos.
- Recent and historical information to track developments and discover the most recent status of a conflict.

When searching for information on geographical conflicts, the students need a high level of competency in evaluation skills, as information is often not “neutral” but is expressed by an actor with a special interest in the issue: for example, when students find information on websites run by citizen initiatives, the information presented there usually serves as arguments to support their own interests.

This engagement with the arguments of others, to comprehend, analyse and assess their point of view, is an important step for students to participate in geographic discourse. Students can only develop their own (counter-) arguments if they are able to understand and evaluate existing arguments (Budke, Kuckuck, & Schäbitz, 2015a, p. 368). However, previous research has found that students lack digital evaluation competencies: They tend to trust unknown sources (Stanford History Education Group, 2016, p. 17) and rarely critically assess information on websites (Metzger, Flanagin, Markov, Grossman, & Bulger, 2015, S. 236). Students are more likely to use the first web pages that are listed in search engine result lists, particularly when they are searching for controversial topics (Walhout, Oomen, Jarodzka, & Brand-Gruwel, 2017, S. 1457). Teachers predominantly rate their students’ ability to use multiple digital sources to effectively support their argumentation as “poor” or “fair” (Purcell et al., 2012, p. 6).

Another necessary skill that students need when searching for geographical information on the Internet is competency in map reading. Relevant information that is available from online maps, such as the infrastructure and natural conditions for the place of interest, must be found and analysed. Students then need to integrate the information gained from these maps into their argument. However, it has been shown

that even prospective geography teachers have deficits with regard to the necessary skills for the development of map-based arguments. These university students showed difficulties in analysing evidence contained in maps and in developing a sufficiently critical stance on the focus of the map (Budke & Kuckuck, 2017, pp. 96–101).

Previous research has shown that secondary school students show a wide variety of abilities when searching the Internet for complex geographical conflicts. Although they tend to find a high amount of multi-dimensional information on a conflict, they rarely use maps to analyse the associated spatial conditions. They predominantly do not pay attention to publishing dates of the information to trace developments and to find out about the latest state of the conflict (Engelen & Budke, 2020).

3. Methodology

3.1. Participants

The study was comprised of 20 students from four secondary schools (“Gymnasium”) located in urban areas in North-Rhine-Westphalia (NRW), Germany. In these schools, geography has been taught from grade 5 onwards. In the upper secondary school level, which the participants in this study attended, the students can then decide whether to drop geography lessons, whether to choose it as a major subject with 5 lessons per week or as a minor subject with 3 lessons per week.

The participating students were in their final or pre-final year, and between 16 and 18 years old, with an equal number of female and male participants. This older age group was chosen as it helped to get an insight into the highest level of possible geographic argumentation skills taught in the context of Internet information search in German schools. The results may be interesting to universities as they obtain an understanding of the geographical reasoning skills of their incoming student cohort. Seven participants chose geography as a major field of study and 17 students indicated they had received very good to satisfactory grades in geography.

Even though dealing with (digital) sources should already be practiced in geography from the 5th grade onwards as part of the acquisition of methodological competencies, none of the participating students stated that they had already been specifically trained in the use of digital information searches on geographic topics.

3.2. Study task and data collection

The study was conducted over a period of about half a year until recurring patterns appeared, so that a certain data saturation was established for answering the study’s research questions. Furthermore, the limited number of 20 study participants allowed an in-depth analysis of the data collected and thus created qualitative results.

The students were asked to form a reasoned judgment on a complex geographical conflict that they have had no previous knowledge of. To achieve this, a conflict was chosen that was taking place in Lower Saxony, Germany, distant from the homes of the study participants. The question was whether a bridge should be built over the River Elbe to connect the towns of Darchau and Neu Darchau (Figure 1). Currently a regular ferry provides a link between the two places. This study task was particularly suitable

An Elbe bridge in Neu Darchau: curse or blessing?

A bridge between Neu Darchau and Darchau over the River Elbe has long been a subject of discussion. The two places are currently connected by a ferry, and there are different opinions and arguments as to whether a bridge should be built.

Task: Should a bridge be built between Darchau and Neu Darchau? Justify your opinion by weighing up the pros and cons of a bridge's construction over the River Elbe.

Figure 1. Assignment for the study task¹

for geographic argumentation development as it is a spatial conflict with many different economic, ecologic and social interests involved. The effects of the construction of a bridge have to be evaluated on different scale levels as there are advantages and disadvantages of a bridge for the immediate residents, for companies and commuters in the extended district, but also involve costs for statewide taxpayers.

Information about the conflict is available on the internet on various sites that provide authentic and multi-perspective insights into the conflict, such as the websites of newspapers and citizens' initiatives, Wikipedia, social networks, video platforms etc. Furthermore, digital web mapping services give the possibility to explore spatial conditions of the area, such as infrastructural facilities and natural characteristics.

The participating students worked individually on the study task and got a time slot of approximately 45 minutes, which equals the length of a German school lesson. All but one student stated afterwards that they had had enough time to complete the task and that they considered their work finished. The students were asked to think aloud while working on the assignment and were allowed to take notes using a digital writing tool or handwritten. The Internet search and concurrent verbalisations were recorded with screen and audio capture technology. This made it possible to watch the entire search process of the students afterwards. The recording not only enables the viewer to trace all the Internet retrieval activities carried out, such as entering search terms, using websites or watching videos, also the cursor movements can be traced as well as all sounds that the students either heard or uttered during their information search.

As the computers in the four different schools were not equipped with the necessary software, and as we wanted to be available in case of possible questions or problems, we either conducted the study in our institution or we were present in the students' schools while they were participating in the study. In both locations, the students worked individually on our provided notebooks. We made sure that all students had enough privacy, either by working in separate rooms or by creating sufficient space between each work station and separating them with divider walls. Since underage students took part in the study, consent was obtained from the study participants and their parents to participate in the study.

To analyse the results we prepared extended protocols that included not only the students' argumentations but also the actions of their Internet search, the notes they took while searching and the transcribed concurrent verbalisation. This approach ensured that we could not only evaluate the students' argumentation in isolation, but also get insights into the students' researching approaches and link the previous digital information search with the analysis of their arguments. To find correlations between the students' success in identifying relevant information while searching the Internet

and their subsequent argument, we counted all pieces of relevant, credible and factually correct information the students found during their information search. In this way we aimed to determine whether the Internet retrieval strategies and the amount of identified relevant information had an influence on the argument.

3.3. Analysis and assessment of student argumentations

To analyse students' arguments, the structural framework developed by Toulmin (2003) was used; a scheme that has often been used as a basis for the construction and evaluation of student arguments in educational research studies (cf. i.a. Erduran, Simon, & Osborne, 2004; Foong & Daniel, 2010; Uhlenwinkel, 2015). According to Toulmin, a basic argument consists of a claim, data to prove the claim and a warrant (explicit or implicit) to support the claim (Figure 2). Further elements of more complex arguments are backings to support the data, rebuttals considering counter-claims and qualifiers indicating the degree of the claim's strength with words such as "presumably" or "certainly" (Toulmin, 2003, pp. 87–118).

The Toulmin framework helped to break down the student arguments into individual components, analyse how students constructed their reasoning, and check the arguments for structural completeness. It was particularly useful to decode and name the individual elements of the student arguments. We agreed with a previous study on argumentation (Erduran et al., 2004, pp. 918–919) in that it is often difficult to distinguish between data, warrant and backing and combined these three elements to one category, *justifications*, in the assessment.

Alongside structural analysis we examined the argumentations in terms of their content quality, in the sense of geographical reasoning. For this purpose we followed the quality criteria used in an argumentation evaluation scheme for students' written

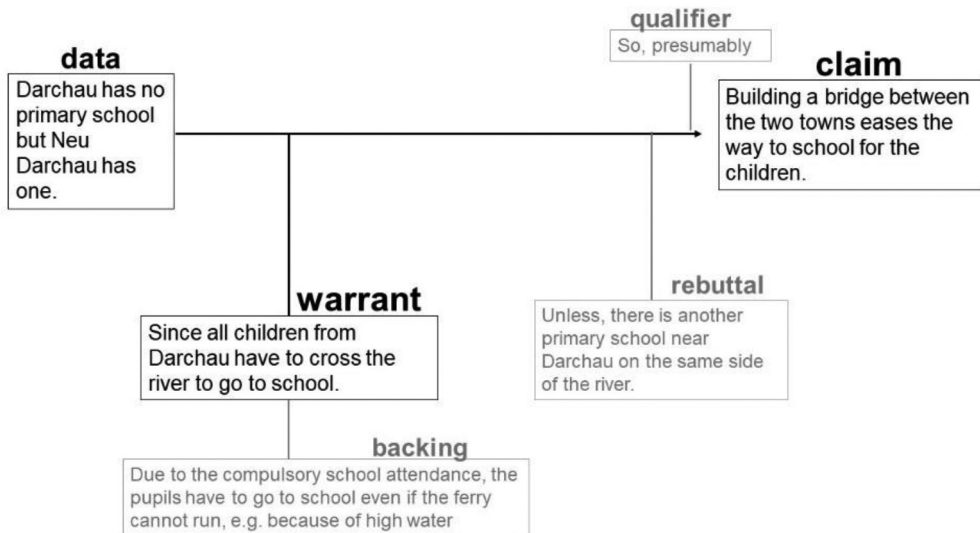


Figure 2. Modified Toulmin argumentation pattern (2003). The example given represents an argument from the geographical conflict of the study assignment (authors' own elaboration)

geographic argumentation, in which *completeness, complexity, relevance, accuracy, validity, spatial reference* and *multiperspectivity* were considered as superordinate criteria for the evaluation of geographic argumentations (Budke et al., 2015, p. 276; Budke & Uhlenwinkel, 2011, pp. 117–121). As structural completeness and complexity has already been analysed within the Toulmin scheme, we further examined whether an argument was relevant to the problem (relevance), whether the data mentioned was correct and precise from a scientific viewpoint (accuracy), and whether the connection between claim and justifications was correct or comprehensible (validity). As it enhances the quality of geographic argumentation, we further analysed whether the students included arguments from different perspectives and actors involved in the conflict (multiperspectivity) and whether spatial conditions of the place of interest have been included in the arguments (spatial reference) (Budke et al., 2015, p. 276).

As shown in Table 1, we gave a score of 1 point for each validated justification to support the own claim, as a higher number of reasons enhances the argument. This has already proven to be useful in other studies (cf. Barzilai, Tzadok, & Eshet-Alkalai, 2015, p. 746; Means & Voss, 1996, p. 142). We gave a further score of 1 point for each validated counter-evidence and rebuttal of the counter-evidence, as the use of valid counter-claims increases the quality of the argumentation because it shows the limitations of a justification (Foong & Daniel, 2010, p. 1122) and involves consideration of both sides of the argument (Means & Voss, 1996, p. 142). An argument was considered to be ‘validated’ when we evaluated it to be accurate, relevant and valid. When students used specific information, such as numbers and figures, we awarded it with an additional 0.5 points each time, as the use of specific information shows a deeper knowledge of the subject and is an indication that that it is not (simply) an assumption by the students but that the information was taken from a source. We further gave an

Table 1. Argumentation evaluation scheme suitable for geographic argumentations (author’s own diagram).

criteria of evaluation		analysis of argumentation pattern	assessment score
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 20px;">↑ validated arguments</div> <div style="margin-bottom: 20px;">↓ nullified arguments</div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="margin-bottom: 10px;">completeness</div> <div style="margin-bottom: 10px;">accuracy, relevance, validity</div> <div style="margin-bottom: 10px;">complexity</div> <div style="margin-bottom: 10px;">multi-perspectivity</div> <div style="margin-bottom: 10px;">spatial reference</div> </div>	own opinion clearly stated amount of justifications amount of counter-arguments amount of rebuttals of counter-arguments ... numbers, figures and dates ... for whom the argument counts information specifying the arguments, such as (further) perspectives included in arguments (beginning with the second ... when the argument counts ... where the argument counts ... (further) spatial and temporal references	2 points 1 point each 0.5 points each
	inaccurate, irrelevant, invalid	amount of justifications amount of counter-arguments amount of rebuttals of counter-arguments further information specifying the arguments	0 points

additional 0.5 points when the students related an argument to a particular actor, place or time, as the inclusion of different perspectives, spatial references and conditions that explicitly stated where, when and for whom the respective argument applies, enhances the quality of an geographical argument (Budke et al., 2015, p. 276).

In the context of geographical conflicts, not only factual arguments but also normative arguments, which refer to personal values and norms, are relevant. We therefore also took into account the students' own logical conclusions, which we could evaluate as valid based on our criteria mentioned above. For example, students stated that the bridge would also mean independence, especially for young people. Such normative justifications were also awarded 1 point, as were factual justifications. Ideally, these justifications were then supported with factual figures, e.g. data on current ferry times. Table 2 gives an exemplary overview of our analysis and assessment of student statements.

4. Findings

4.1. Students' argumentation skills on complex geographical conflicts

The 20 participating students found between 4 and 15 relevant, useful pieces of information on the geographical conflict during their Internet searches (cf. Figure 5). With this amount of information all participating students had collected a good set of pre-conditions for writing an argumentation on the conflict (Engelen & Budke, 2020). One of the participating students did not present his/her own opinion with a reasoned judgment at all and therefore achieved 0 points in the argumentation task. As we do not believe this student to have no argumentation skills but rather he/she had methodological problems

Table 2. Illustrated analysis and assessment of arguments (author's own diagram).

statements within the argumentation	element of the argumentation and assessment
1 I think that the Elbe bridge should be built.	<ul style="list-style-type: none"> • own opinion/claim (2 points)
2 The bridge is a great help for commuters, school children and residents who otherwise have to wait for the ferry or take long detours	<ul style="list-style-type: none"> • justification supporting the opinion (1 point) • reference for whom it counts/multiperspectivity (0.5 points)
3 According to a Citizens' Initiative it saves agriculture and forestry more than 100,000 Euros annually in ferry costs.	<ul style="list-style-type: none"> • justification supporting the opinion (1 point) • numbers to specify the argument (0.5 points) • reference for whom it counts (0.5 points)
4 <i>There may also be more tourism, which is good for the people who live there.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>invalid justification, as there is no warrant connecting it to the claim (0 points)</i> • <i>specification for whom it counts "people who live there" (0 points, as the argument is invalid)</i>
5 <i>A few other bridges on the Elbe are not usable due to renovations.</i>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>irrelevant/invalid justification, as this statement is not relevant or obviously connected to our conflict (0 points)</i>
6 But for an access road to the bridge, some houses would have to be demolished, forcing some residents out of their homes.	<ul style="list-style-type: none"> • counter-argument (1 point) • reference for whom it counts/ multiperspectivity (0.5 points)
7 However, this only applies if the access road cannot be directed in any other way.	<ul style="list-style-type: none"> • rebuttal of counter-argument (1 point)

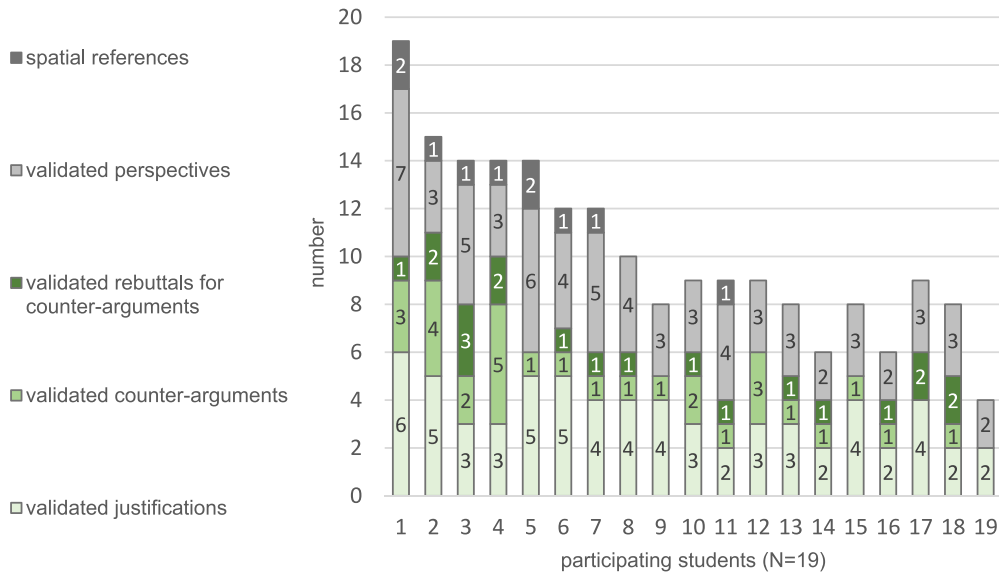


Figure 3. Assessment and analysis of valid student argumentation patterns (N = 19) (author’s own diagram); participating students are arranged according to their overall score in the argumentation, starting with the student who scored the highest

(such as not reading the assignment carefully), the following evaluation of the students argumentation skills focusses on the students who developed an argumentation (N = 19). We found no connection between the questioned independent variables, such as age, gender, school, mark in geography class, or students’ Internet use, and their success in finding relevant information while searching the internet or in the argumentation task. Analysis of the transcripts revealed that all students who developed an argument on the conflict (N = 19) understood the issue they were dealing with. They were able to form an opinion on the conflict and used at least two valid justifications to support their own opinion. Thus, basic skills in argument formation have been present in all participating students, however, the students’ argumentation skills vary greatly amongst the participants.

As shown in **Figure 3**, the students used between 2 and 6 valid justifications to support their own opinion, with an average of 3.5. They introduced between 2 and 7 different perspectives in their valid arguments with an average of 3.6. These results show that all participants were able to justify their opinion with valid reasons, and they understood that there are different interests involved in the conflict. The perspectives that were mostly included in the arguments were costs and financing of the bridge (introduced in 17 out of 19 argumentations), the effect of a bridge for local residents (in 12 out of 19 argumentations), and environmental protection and nature conservation (in 11 out of 19 argumentations). Whilst 7 out of 19 students included the advantages of a bridge for school children and commuters, only 2 students included the perspective of young people and their leisure time behaviour in their argumentation. This shows that only a few students have worked with empathy and the adoption of the perspective of peers in their argumentation. The fact that the students included up to 7 different perspectives in their valid arguments has shown that internet information searches can

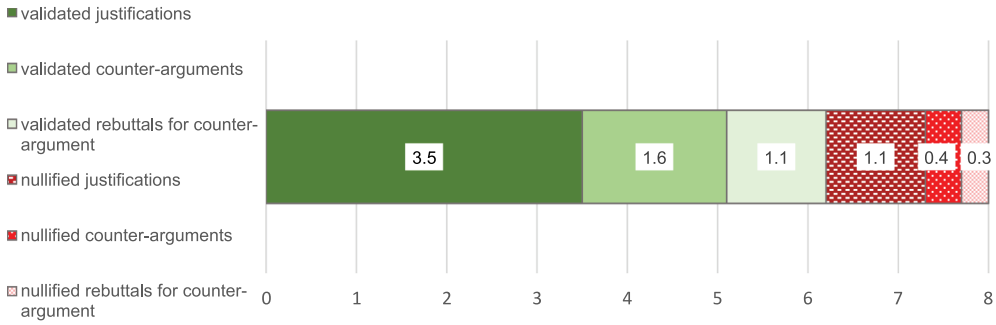


Figure 4. Average student argumentation pattern used to justify their opinion (N = 19) (author’s own diagram)

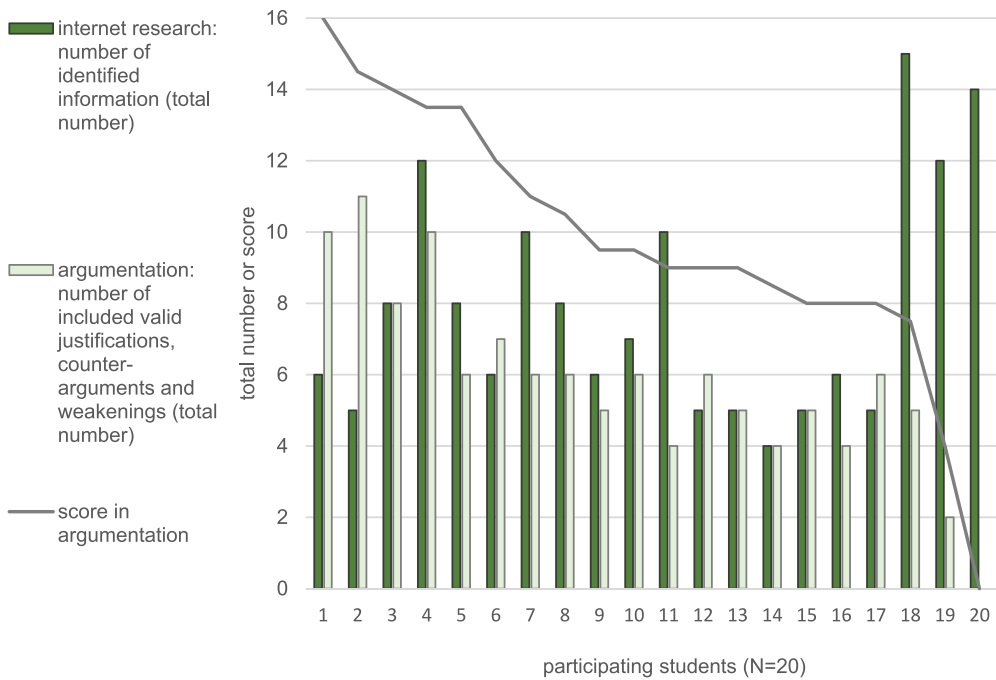


Figure 5. Connection between the students’ scores in their argumentations, their inclusion of valid justifications, counter-arguments and weakening in their argumentations and their number of relevant, valid pieces of information identified while searching the Internet (author’s own diagram)

lead to a multi-perspective understanding of a geographical conflict. 17 out of the 19 students included at least one valid counter-argument in their reasoning, with one student introducing 5 counter-arguments. 14 students also used at least one valid rebuttal to weaken their counter-arguments. There was only one student who rebutted a counter-argument by questioning the condition under which it applies (cf. Table 2, statement 7). Although probably intuitive, this is a good technique for disproving counter-arguments and should be encouraged, particularly the inclusions of spatial conditions of an argument, as it strongly improves the quality of the geographic

argumentation. It was predominantly the top-performers who included spatial references in their argumentation, who consequently provided a higher quality geographic argumentation.

4.2. Difficulties students faced in developing valid arguments

Figure 4 presents the average argumentation pattern of the students who developed an argumentation (N = 19). On average, around three quarters of the students' justifications were evaluated to be accurate, relevant and valid. 25% of the justifications had to be nullified, because the students reasoned with conclusions that are very unlikely to occur (26%), such as the argument that a bridge at this location would promote tourism in the region. This can be considered as unlikely, as the scenic appeal and the campsite there would probably rather lose attractiveness due to a bridge. Mostly however, justifications had to be nullified because the students did not link their justifications comprehensible to their claim (74%), as shown in the following student quote:

“Personally, I think the bridge should be built. [...] also, there are already bridges in Dömitz and Lauenburg which help people there a lot”. Simply because bridges in other places are helpful, does not justify a bridge between Darchau and Neu-Darchau. The spatial conditions in the towns of Dömitz and Lauenburg might be different to our place of interest, there might have been no ferry in operation prior to bridge development, or there may be different natural characteristics or financial capacities.

The vast majority (80%) of the students' counter-arguments were validated, as we evaluated them to be accurate, relevant and valid. All of the counter-arguments that were nullified were considered as invalid because there was no comprehensive connection between the counter-arguments and student's own opinion. However, it was different for students' rebuttals of counter-arguments: 21% of the students' rebuttals of counter-arguments were assessed as inaccurate, usually because the students were trying to weaken the counter-arguments with unproven assumptions, as shown in the following student statement:

“[...] although the costs involved are very high, [...] at EUR 60–75 million they are within an acceptable range”. After a 45 minute internet search in which the student has found no information of the financial capacities of the region, we cannot call this statement a validated weakening of a counter-argument, but rather an unproven assumption.

4.3. Connection between the students' success in their argumentations and their prior Internet search

Based on the analysis and assessment of the student arguments, we were particularly interested to find out the extent to which students' success in their digital information search influenced their reasoning on the conflict. We expected that students who perform well in their digital information search and find a high range of useful information on the conflict would also be able to justify their opinion soundly. However, the analysis of the amount of information found by the students and the number of justifications, counter-arguments and rebuttals in their subsequent argumentation indicated a slightly negative correlation ($r = -0.33$). As shown in Figure 5, the participants who developed arguments and presented their own opinion with

a reasoned judgment achieved between 4 and 16 points, with an average of 10.3 points. The student who performed best in the argumentation development found 6 pieces of information on the conflict during his/her Internet search. On the contrary, the three students who had found the highest amount of information during their Internet search, between 12 and 15 pieces, included only a few of these aspects in their arguments, and tended to write comparably weak or even no argumentations. The lack of correlation may also be due to the fact that all students found enough information on the conflict to enable them to justify their opinion with reasoning. Since the participants had no previous knowledge on the topic the students could not have developed a good argument on the conflict if they had found very little or no information at all. As this is an exploratory study, this negative correlation cannot be considered representative, but refers exclusively to our study group. Nevertheless, this result points to a deficiency, which will be discussed further in the discussion chapter.

Interestingly, the two students who gained the highest score in their argumentation included more validated justifications, counter-arguments and rebuttals of counter-arguments in their argumentation than information they found on the conflict during their Internet search. Those two students had the ability to use the information found to create more arguments, by using different techniques such as empathy, logical thinking, and linking information from different sources, as shown in the following examples:

Student 1 read about the ferry timetable and used empathy to explain what that means for different actors: “[...] because the ferry only runs until 9:00 in the evening [...] and when it stops running in the evening [this] is also [annoying] for young people when they want to meet other people and go home in the evening. The student further linked facts and connected information found from different sources, which enabled him to weaken a counter-argument: “It would be advantageous for companies if a bridge were to exist, as accessibility and also competitiveness would be increased. The high costs are a problem [...] but they are also investing in this bridge and this will possibly strengthen the economy”. Student 2 read about the negative impact of the bridge on the environment. He used his general knowledge to weaken this argument: “It is to be expected that there will be more traffic because of the bridge, but ferries also pollute the environment” (student 2).

It seemed that students who organised their notes during their information search in pro and con arguments performed better in the argumentation task than students who made unstructured notes. As shown in [Figure 6](#), we categorised the 19 students into the ones who achieved 10.3 or more points in their argumentation and can therefore be classified as performing above-average within this group (N = 8 students), and the ones who achieved less than 10.3 points and are therefore classified as below-average performers within this group (N = 11). In both groups all but one student took notes while searching the Internet. All the above-average performers, who took notes, structured their notes into pros and cons, whereas in the group of below-average performers only half of them did so. This indicates that taking structured notes helps to develop a sound argumentation. Some of the participating students who had collected a lot of information during the internet search did not structure their notes and presumably thus failed to turn all the information they found into arguments.

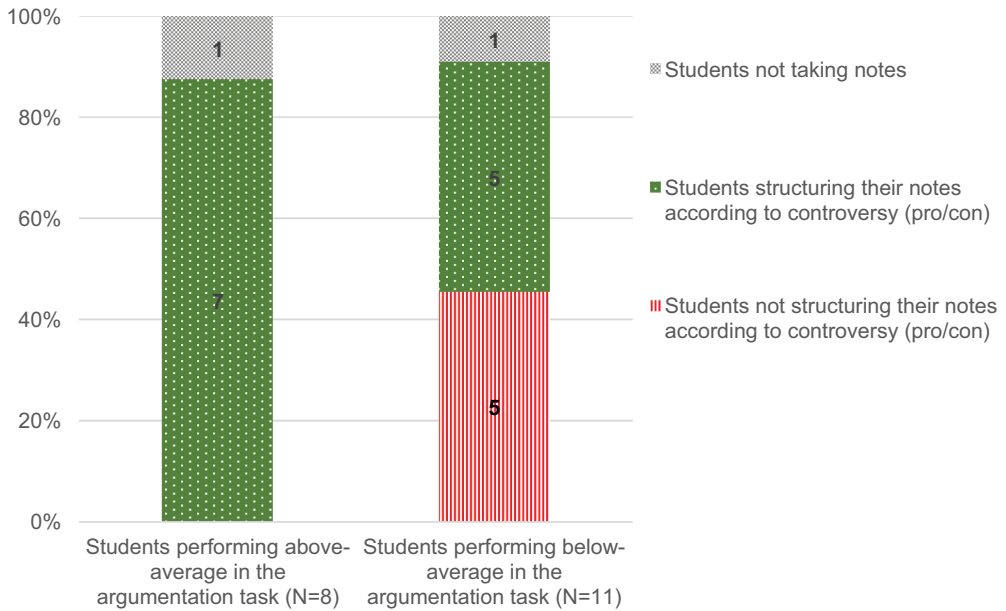


Figure 6. Connection between taking structures notes during the Internet search and the students' success in argumentation (author's own diagram)

5. Conclusion and discussion

Our study investigated (I) the extent to which students are able to develop their own reasoned judgment on complex geographical conflicts following searching the Internet for information and (II) the extent to which students' success in finding useful information during their Internet search influences the quality of their arguments. The results, which can serve as a starting point for further quantitative research, are summarised and discussed as follows:

- (I) All of the participating students who developed an argumentation were able to successfully use their independent Internet search to form their own opinion about the conflict. The analysis of the student argumentations showed that the participants understood the conflict they were dealing with and they justified their own opinion on the topic with arguments including at least two different perspectives. The vast majority of the students included counter-arguments in their reasoning. Nonetheless, there were large differences in the quality of the students' argumentations: 20–25% of all arguments were not evaluated as valid or accurate, mostly because students did not connect their justifications or counter-arguments logically with their own opinion, or because they used unproven assumptions when trying to rebut counter-arguments. Spatial references were missing in almost all argumentations of the below-average performers, whereas 7 out of 8 of the above-average performers included spatial references in their arguments, thus showing the ability to enhance the quality of their geographic arguments.

We assume that the results of this study can be explained by the experiences that the students have had in their previous school years. Writing arguments on geographical conflicts on the basis of Internet information searches were probably little done or reflected upon. Therefore, the study results can be relevant for teaching. Previous research has shown that argumentation skills can be fostered through practice (Driver, Newton, & Osborne, 2000) and explicit instruction, enabling students to transfer their newly acquired skills to different topics and show higher number of justifications and more complex argumentation structures (Zohar & Nemet, 2002). Connecting justifications and the student's opinion in a meaningful and comprehensible way for the reader and thereby creating valid arguments may be practised, for example, through scaffolded peer feedback, supporting students in checking each other's arguments for accuracy, relevance and validity. Peer feedback has shown to positively influence the quality of student argumentations on geographical topics (Morawski & Budke, 2019, p. 12).

Weakening counter-arguments may be practices by questioning the conditions under which they apply and thereby avoiding unproven assumptions. In contrast to what some students may think, arguments are rarely absolute and questioning the conditions, i.e. when, where and to whom the argument applies, is a good technique to rebut counter-arguments (Budke et al., 2015, p. 276). Furthermore, the analysis of maps for argumentative purposes and use of spatial reference in the argumentation needs to be fostered, as well as recognition of temporal developments of a conflict. Teaching material with structuring and formulation aids would help to create map-based argumentations (Budke, Kuckuck, Michalak, & Müller, 2016).

- (I) II. Our results did not show that the students' success in finding useful information during their Internet search was connected to their success in developing a reasoned judgment on the conflict. A few students who found a very high amount of useful information during their Internet search performed poorly in the argumentation task. However, all participating students found sufficient pieces of information on the conflict during their Internet search to understand the conflict, which is the basic prerequisite for being able to develop an argumentation on an unknown topic. The students were able to use the information they found to include arguments from different perspectives and interest groups in their reasoning, with an average of 3.6 different perspectives included in their validated arguments. It is questionable as to whether such results would also have been achieved with traditional media, such as worksheets or German geography textbooks, which lack multi-perspective material (Budke, 2011, p. 261).

In an earlier study, in which university students were asked to write an argumentation on a socio-scientific issue with the help of four defined, scientific internet sources, it was shown that elaborate online sourcing enhances the justification of the claim and increases the integration of sources into the argumentation (Barzilai et al., 2015). We could not confirm these results in our study, which, however, included an open internet search conducted by secondary school students. Difficulties the students experienced were that many of them did not include all of the information they found on the

Internet in their argument and based their reasoning on only a few pieces of identified information. More than half of the students incorporated less arguments in their reasoning than relevant information they found during their Internet search. This shows that finding information and processing this information in an argument are two different competencies that both need to be fostered. Just because students actually know arguments about a matter, does not mean that they necessarily use them in their argumentation. Students need to understand that the information they have found on the Internet is valuable for argument development and, if correct and credible, should be included in their reasoning. The students are thought to lack methodological skills to integrate evidence into the argumentation. Intervention studies have shown that instruction, which focuses on evidence-based argumentation and the enhancement of meta-level awareness, promotes the use of evidence in argumentation (Iordanou & Constantinou, 2014, 2015).

It seems that it is not the amount of identified information but the manner in which the students took their notes that influenced their argumentation; notes that were structured into pro and con arguments seemed to have resulted in better argument development. Previous studies have also identified links between the organisation of information and the subsequent argumentation. Structured organisation of information has been found to have positive effects on the integration of arguments and counter-arguments in reasonings on controversial topics (Nussbaum, 2008) and it also has found to have a beneficial impact on the multi-perspectivity of arguments (Uesaka, Igarashi, & Suetsugu, 2016). Thus, one focus of argumentation support would have to be the structuring of the information found on the Internet. Unlike the educational materials found in textbooks, which usually offer only few perspectives on a conflict and are designed to be manageable for students, the Internet offers a wealth of information for a variety of readers. Developing an argumentation with this large amount of information requires a structured processing of the information and the ability to link the different aspects to a conclusive argumentation. Some participating students probably lacked the methodological and structural knowledge of how to use the available information to form a reasoned opinion.

We are currently in the process of using our findings to develop a framework for students that will help them structure their digitally-acquired geographical knowledge and improve the quality of the subsequent argumentation. To develop this, we use the findings from the analysis of the students' internet information searches and their simultaneous thinking aloud (Engelen & Budke, 2020). Among other things, it was found that students find more information on the Internet when they use different types of websites, e.g. newspapers, online representations of cities or private websites such as those of initiatives of citizens than when only using one type of website. At the same time, students need to pay more attention to the date and origin of the information. This can be done, for example, through targeted training and with the help of material-based Internet searches in which the students have to record the found information systematically. The students must be offered a framework in which they can collect the conflict-relevant multi-perspective information, the results of the digital map analysis, and the temporal developments of the conflict in a structured way.

The subsequent argumentation can be supported, for example, by linguistic or structural aids. There are already support systems that help students in the processing

of information acquired during Internet searches (cf. Scholl et al., 2008; Zhang & Quintana, 2012), however, they lack the special requirements for researching complex geographical conflicts and the development of a subsequent argumentation. Also, there are frameworks for the elaboration of student argumentations on geographical issues (cf. Felzmann, 2012; Kuckuck, 2012; Kulick, 2012), but these are based on predetermined sources, e.g. in the form of worksheets or textbooks, and must therefore be extended to meet the challenges of independent Internet information searches on geographical problems.

This study does not claim to show representative results for the whole of Germany. It is an explorative study and is intended to generate initial findings with regard to the research questions. It provides initial insights into the ability of secondary school students to develop argumentations for geographical conflicts after searching information on the Internet. Our results may be useful for geography lesson task structure but need to be validated by larger groups of participants. Further studies on the topic should also be carried out to find out the extent to which the results differ with the age of students.

Note

1. The study task has been translated from German into English. The original German task was: *Eine Elbbrücke in Neu-Darchau: Fluch oder Segen? Lange schon wird über eine Elbbrücke zwischen den Orten Neu-Darchau und Darchau diskutiert. Die beiden Orte werden derzeit über eine Fähre miteinander verbunden und es gibt unterschiedliche Meinungen und Argumente, ob der Bau einer Brücke realisiert werden sollte. Aufgabenstellung: Sollte zwischen Darchau und Neu-Darchau eine Elbbrücke gebaut werden? Begründe deine Meinung, indem du Vor- und Nachteile der Elbüberquerung abwägst.*

Notes on contributors

Eva Engelen is a secondary school teacher of geography and English. She currently works as a research assistant for geography education at the University of Cologne. Her research focuses on internet searches and argumentation on geographical conflicts.

Alexandra Budke is a professor of geography education at the University of Cologne. Her research interests include political education, argumentation, intercultural learning and the use of digital media in geography teaching. In her habilitation, she dealt with ideological education in geography lessons in the GDR.

Disclosure statement

No potential conflict of interest was reported by the author(s).

References

- Barzilai, S., Tzadok, E., & Eshet-Alkalai, Y. (2015). Sourcing while reading divergent expert accounts: Pathways from views of knowing to written argumentation. *Instructional Science*, 43(6), 737–766.

- Budke, A. (2011). Förderung von Argumentationskompetenzen in aktuellen Geographieschulbüchern. In E. Matthes & C. Heinze (Eds.), *Aufgaben im Schulbuch* (pp. 253–263). Klinkhardt. Bad Heilbrunn.
- Budke, A. (2012). Argumentationen im Geographieunterricht. *Geographie Und Ihre Didaktik*, 40, 23–34.
- Budke, A., Creyaufmüller, A., Kuckuck, M., Meyer, M., Schäbitz, F., Schlüter, K., & Weiss, G. (2015). Argumentationsrezeptionskompetenzen im Vergleich der Fächer Geographie, Biologie und Mathematik. In A. Budke, M. Kuckuck, M. Meyer, F. Schäbitz, K. Schlüter, & G. Weiss (Eds.), *Fachlich argumentieren lernen: Didaktische Forschungen zur Argumentation in den Unterrichtsfächern* (pp. 273–297). Waxmann. Münster.
- Budke, A., & Kuckuck, M. (2017). Argumentation mit Karten. In H. Jahnke, A. Schlottmann, & M. Dickel (Eds.), *Räume visualisieren* (pp. 91–104). Geographiedidaktische Forschungen Bd. 62. Münster
- Budke, A., Kuckuck, M., Michalak, M., & Müller, B. (2016). Erstellung kartenbasierter Argumentationen—Strukturierungs- und Formulierungshilfen. *Praxis Geographie*, 6, 46–48.
- Budke, A., Kuckuck, M., & Schäbitz, F. (2015). Argumentationsbewertungsbögen und Lautes Denken-Erhebung der geographischen Argumentationsrezeptionskompetenzen von SchülerInnen. In A. Budke & M. Kuckuck (Eds.), *Geographiedidaktische Forschungsmethoden. Praxis Neue Kulturgeographie* (Vol. 10, pp. 368–387). LIT. Münster
- Budke, A., & Maier, V. (2018). Wie planen Schüler/innen? Die Bedeutung der Argumentation bei der Lösung von räumlichen Planungsaufgaben. *GW-Unterricht*, 1, 16–29.
- Budke, A., & Meyer, M. (2015). Fachlich argumentieren lernen – Die Bedeutung der Argumentation in den unterschiedlichen Schulfächern. In A. Budke, M. Kuckuck, M. Meyer, F. Schäbitz, K. Schlüter, & G. Weiss (Eds.), *Fachlich argumentieren lernen: Didaktische Forschungen zur Argumentation in den Unterrichtsfächern* (pp. 9–28). Waxmann. Münster
- Budke, A., & Müller, B. (2015). Nutzungskonflikte am Rhein als komplexe Mensch-Umwelt-Systeme mit Hilfe von Argumentation erschließen. In I. Gryl, A. Schlottmann, & D. Kanwischer (Eds.), *Mensch, Umwelt, System: Theoretische Grundlagen und praktische Beispiele für den Geographieunterricht* (pp. 177–189). LIT. Berlin
- Budke, A., & Uhlenwinkel, A. (2011). Argumentieren im Geographieunterricht -Theoretische Grundlagen und unterrichtspraktische Umsetzungen. In H. Roderich, G. Stöber, & C. Meyer (Eds.), *Geographische Bildung. Kompetenzen in der didaktischer Forschung und Schulpraxis* (pp. 114–129). Westermann. Braunschweig
- DGFG, D. G. für G. (Ed.). (2014). *Educational Standards in Geography for the Intermediate School Certificate—With sample assignments*. Retrieved from https://vgdh.geographie.de/wp-content/docs/2014/10/geography_education.pdf
- Dittrich, S. (2017). *Argumentieren als Methode zur Problemlösung: Eine Unterrichtsstudie zur mündlichen Argumentation von Schülerinnen und Schülern in kooperativen Settings im Geographieunterricht*. readbox unipress. Münster
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. *Science Education*, 84(3), 287–312.
- Eickelmann, B., Bos, W., Gerick, J., Goldhammer, F., Schaumburg, H., Schwippert, K., ... & Vahrenhold, J. (2019). *ICILS 2018 #Deutschland Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking*. Waxmann Verlag. Retrieved from https://kw.uni-paderborn.de/fileadmin/fakultaet/Institute/erziehungswissenschaft/Schulpaedagogik/ICILS_2018_Deutschland_Berichtsband.pdf
- Engelen, E., & Budke, A. (2020). Students' approaches when researching complex geographical conflicts using the internet. *Journal of Information Literacy*, 14(2), 4.
- Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). TAPPING into argumentation: Developments in the application of Toulmin's Argument Pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88(6), 915–933.

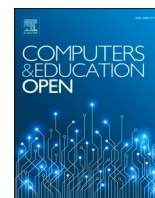
- Felzmann, D. (2012). Gedankenexperiment als Strukturierungshilfen für moralische Argumentationen. In A. Budke (Ed.), *Diercke—Kommunikation und Argumentation* (Vol. A 1, pp. 56–63). Westermann.Braunschweig
- Foong, -C.-C., & Daniel, E. G. S. (2010). Assessing students' arguments made in socio-scientific contexts: The considerations of structural complexity and the depth of content knowledge. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 9, 1120–1127.
- Iordanou, K., & Constantinou, C. P. (2014). Developing pre-service teachers' evidence-based argumentation skills on socio-scientific issues. *Learning and Instruction*, 34, 42–57.
- Iordanou, K., & Constantinou, C. P. (2015). Supporting use of evidence in argumentation through practice in argumentation and reflection in the context of SOCRATES learning environment: Supporting use of evidence in argumentation. *Science Education*, 99(2), 282–311.
- Krokmark, T. (2015). Teachers' subject competence in digital times. *Education Inquiry*, 6(1), 24013.
- Kuckuck, M. (2012). Argumente arrangieren mit der Argumentationssonne. In A. Budke & D. Felzmann (Eds.), *Diercke—Kommunikation und Argumentation* (Vol. A 1, pp. 110–119). Westermann. Braunschweig
- Kuckuck, M. (2014). *Konflikte im Raum: Verständnis von gesellschaftlichen Diskursen durch Argumentation im Geographieunterricht*. Monsenstein und Vannerdat. Münster
- Kuckuck, M. (2015). Argumentationsrezeptionskompetenzen von SchülerInnen—Bewertungskriterien im Fach Geographie. In A. Budke, M. Kuckuck, M. Meyer, F. Schäbitz, K. Schlüter, & G. Weiss (Eds.), *Fachlich argumentieren lernen: Didaktische Forschungen zur Argumentation in den Unterrichtsfächern* (pp. 77–88). Waxmann. Münster
- Kulick, S. (2012). Die Argumentationskette und andere Diskussionshilfen. In A. Budke (Ed.), *Diercke—Kommunikation und Argumentation* (Vol. A 1, pp. 19–35). Westermann. Braunschweig
- Means, M. L., & Voss, J. F. (1996). Who reasons well? Two studies of informal reasoning among children of different grade, ability, and knowledge levels. *Cognition and Instruction*, 14(2), 139–178.
- Metzger, M. J., Flanagin, A. J., Markov, A., Grossman, R., & Bulger, M. (2015). Believing the unbelievable: Understanding young people's information literacy beliefs and practices in the USA. *Journal of Children and Media*, 9(3), 325–348.
- Ministerium für Schule und Bildung & des Landes Nordrhein-Westfalen. (2019). *Kernlehrplan für die Sekundarstufe I Gymnasium in Nordrhein-Westfalen*. Retrieved from https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/lehrplan/200/g9_ek_klp_%203408_2019_06_23.pdf
- Morawski, M., & Budke, A. (2019). How digital and oral peer feedback improves high school students' written argumentation—A case study exploring the effectiveness of peer feedback in geography. *Education Sciences*, 9(3), 178.
- Müller, B. (2016). *Komplexe Mensch-Umwelt-Systeme im Geographieunterricht mit Hilfe von Argumentationen erschliessen: Am Beispiel der Trinkwasserproblematik in Guadalajara (Mexiko)*. Köln
- Nussbaum, E. M. (2008). Using argumentation vee diagrams (AVDs) for promoting argument-counterargument integration in reflective writing. *Journal of Educational Psychology*, 100(3), 549–565.
- Oßenbrügge, J. (2001). Konflikt. In E. Brunotte, H. Gebhardt, M. Meurer, P. Meusburger, & J. Nipper (Eds.), *Spektrum—Lexikon der Geographie*. Spektrum Akademischer Verlag. Retrieved from <https://www.spektrum.de/lexikon/geographie/konflikt/4277>
- Purcell, K., Rainie, L., Heaps, A., Buchanan, J., Friedrich, L., Jacklin, A., ... Zickuhr, K. (2012). *How teens do research in the digital world* (Pew Research Center, Ed.). Retrieved from <https://www.pewresearch.org/internet/2012/11/01/how-teens-do-research-in-the-digital-world/>
- Scholl, P., Benz, B., Böhnstedt, D., Rensing, C., Steinmetz, R., & Schmitz, B. (2008). Einsatz und Evaluation eines Zielmanagement-Werkzeugs bei der selbstregulierten Internet-Recherche. In S. Seehusen, U. Lucke, & S. Fischer (Eds.), *DeLFI 2008: Die 6. E-Learning Fachtagung*

- Informatik der Gesellschaft für Informatik e.V.*; 07. - 10. September 2008 in Lübeck, Germany (pp. 125–136). Ges. für Informatik. DeLFI. Bonn
- Stanford History Education Group (Ed.). (2016). *Evaluating information: The cornerstone of civic online reasoning. executive summary*. Retrieved from <https://purl.stanford.edu/fv751yt5934>
- Tebaartz, P. C., & Lengnink, K. (2015). Was heißt „mathematischer Beweis“? – Realisierungen in Schülerdokumenten. In A. Budke, M. Kuckuck, M. Meyer, F. Schäbitz, K. Schlüter, & G. Weiss (Eds.), *Fachlich argumentieren lernen: Didaktische Forschungen zur Argumentation in den Unterrichtsfächern* (pp. 105–120). Waxmann. Münster
- Toulmin, S. (2003). *The uses of argument* (Updated ed.). Cambridge University Press. Cambridge
- Uesaka, Y., Igarashi, M., & Suetsugu, R. (2016). Promoting multi-perspective integration as a 21st century skill: The effects of instructional methods encouraging students' spontaneous use of tables for organizing information. In M. Jamnik, Y. Uesaka, & S. Elzer Schwartz (Eds.), *Diagrammatic representation and inference* (Vol. 9781, pp. 172–186). Springer International Publishing. Cham
- Uhlenwinkel, A. (2015). Geographisches Wissen und geographische Argumentation. In A. Budke, M. Kuckuck, M. Meyer, F. Schäbitz, K. Schlüter, & G. Weiss (Eds.), *Fachlich argumentieren lernen: Didaktische Forschungen zur Argumentation in den Unterrichtsfächern* (pp. 46–61). Waxmann. Münster
- Walhout, J., Oomen, P., Jarodzka, H., & Brand-Gruwel, S. (2017). Effects of task complexity on online search behavior of adolescents. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 68(6), 1449–1461.
- Zhang, M., & Quintana, C. (2012). Scaffolding strategies for supporting middle school students' online inquiry processes. *Computers & Education*, 58(1), 181–196.
- Zohar, A., & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(1), 35–62.

5.3. Promoting geographic internet searches and subsequent argumentation using an Open Educational Resource

Zu zitieren als: Engelen, E. & Budke, A. (2022). Promoting geographic internet searches and subsequent argumentation using an Open Educational Resource, *Computers and Education Open*, 3, DOI: 10.1016/j.caeo.2022.100090

Abrufbar unter: <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2022.100090>



Promoting geographic internet searches and subsequent argumentation using an Open Educational Resource

Eva Engelen^{a,*}, Alexandra Budke^b

^a University of Cologne, Institute of Geography Education, Gronewaldstraße 2, 50931 Cologne, Germany

^b University of Cologne, Institute of Geography Education, Gronewaldstraße 2, 50931 Cologne, Germany

ARTICLE INFO

Keywords:

Applications in subject areas
Distance education and online learning
Information literacy
Secondary education

ABSTRACT

The internet provides up-to-date, multi-dimensional and spatial information on geographical conflicts worldwide. Internet searches can therefore be used in geography education for students to learn about geographical conflicts and to form their own opinions on them. However, previous research indicates that students lack competences in searching and evaluating digital information on geographical conflicts and also in processing the information found argumentatively. Therefore, we developed a digital learning unit, available as Open Educational Resource, to train upper secondary and university students in targeted strategies for conducting internet searches on geographical conflicts and developing subsequent argumentations. In this study, we investigated whether geographic internet searches and argumentation skills can be promoted using the learning unit. For this purpose, we analysed the work products of 39 students that they produced within the learning unit, consisting of an internet search on a geographical conflict and a subsequent argumentation. In addition, the students evaluated the learning unit using digitally provided questionnaires. A comparison of the students' work results with previous research shows that the learning unit does not seem to affect the amount of information students find on the internet, but students seemed to engage more intensively with the information found. Using the information from the internet, students were able to create multi-perspective argumentations in which they could defend their opinions with justifications, counter-arguments and rebuttals. The results of our study thus show that internet searches on geographical conflicts and the development of subsequent argumentation can be promoted with the digital learning unit.

1. Introduction

German teenagers spend on average almost half an hour per day searching for information online, with their top three search options being Google or other search engines, YouTube and Wikipedia ([40], p. 33,49). With numerous Google queries every day, the digital search for information easily becomes an almost unconscious habit, liable to be a superficial process with little reflection ([24], p. 40).

Turning our students into responsible participants in society also means training them in the critical use of information. Educational institutions need to address, in particular, the opportunities and challenges of information from the internet, as many people struggle with the necessary competencies for dealing with digital information, lacking either technical or cognitive skills ([7], p. 2). The ability "to recognise information needs, to identify, acquire, evaluate and use information effectively" is referred to as information literacy ([51], p. 225). It is

increasingly related to digital information and the internet. Hence, it interconnects with other areas of competence such as digital literacy, data literacy and media literacy ([25], p. 34).

In Germany, there have long been calls for the information literacy skills of children and young people to be promoted more strongly in schools (i.a. [22,26]). The current results of the International Computer and Information Literacy Study (ICILS), a comparative study of eighth graders, confirm the urgency of this need [17]. Approximately one third of the German students in the study have shown to have only very basic computer and information literacy skills. Less than 2% of the German eighth graders reached the highest level of competence and were thus able to evaluate and organise digital information independently and to produce information products that were high-quality in terms of content and form ([17], p. 13).

In this context, the need for the integration of media education and information literacy into teacher training and into the school subject

* Corresponding author.

E-mail addresses: e.engelen@uni-koeln.de (E. Engelen), alexandra.budke@uni-koeln.de (A. Budke).

<https://doi.org/10.1016/j.caeo.2022.100090>

Received 21 December 2021; Received in revised form 28 April 2022; Accepted 26 May 2022

Available online 1 June 2022

2666-5573/© 2022 The Authors. Published by Elsevier Ltd. This is an open access article under the CC BY license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

curricula emerges ([51], p. 232). A basic awareness of information literacy can be promoted by interdisciplinary measures such as courses on “search techniques”, but should not be limited to that ([25], p. 36,40). The different school subjects can contribute to the development of information competence in their own way. To make this possible, there is a need for action for educationalists in each subject area on how the development of these competences can be integrated within the subject curricula ([16], p. 158).

We created a digital learning unit, available as Open Education Resource (OER)¹, focussing on the subject-specific needs for internet searches and information processing in the form of argumentations in geography courses in universities and upper secondary schools. Previous research on students’ skills in researching and processing geographical conflicts on the internet has shown that students have difficulties researching information effectively and with the evaluation of the information found ([18], p. 18). In addition, students were not always able to further process the information found on the internet in a high-quality geographical argumentation ([20], p. 15). The aim of our study is to find out whether students’ skills in internet searches on geographical conflicts and the processing of the information found in the form of argumentation can be promoted through the digital learning unit we have created. Thus, it is designed to foster strategies when searching the internet to answer geographical conflicts, to organise the information found, to support the opinion forming process and to train the development of a subsequent geographic argumentation. The research questions that emerged for the evaluation of the digital learning unit were the following:

- 1 How do students evaluate the digital learning unit in terms of realisation and usability, content and structure, and (perceived) learning effect?
- 2 To what extent can the digital learning unit improve students’ internet searches and subsequent argumentation on complex geographical conflicts?

This paper is structured as follows. We first give a theoretical background on internet searches on geographical conflicts and the processing of the information found in the form of geographical argumentations. Then we describe the digital learning unit, explaining the study design and the evaluation methods. Finally, we present the results and discuss them with regard to our research questions.

2. Theoretical background

2.1. Internet searches and the processing of information in geography courses

Existing research on students’ general competencies in internet searches and in dealing with digital information suggests that adolescents often show an unreflective behaviour in the selection of websites ([31], p. 15; [49], p. 1457) and are often too uncritical in their use of information from the internet [10,39,46]. However, research mostly refers to skills in dealing with digital information in general, yet each (school) discipline has its own unique challenges to internet research and also to the handling of digital information. For instance, if mathematics requires the ability to find the *one* correct answer, competent internet research in modern foreign languages requires linguistic and intercultural skills in order to be able to use content at all. To address the specifics of internet searches in geography, we will initially outline the content and objectives of the subject.

According to the German Educational Standards in Geography [15], in geography education students learn to understand the interactions

between nature and society by dealing with specific regional examples of geographical conflicts, exploring their processes and problems and developing solutions to them. The special potential in dealing with geographical processes and conflicts lies in the fact that these arise from the interactions between natural, physical-geographical conditions and human activities. Geography is the bridging subject between the social sciences and the natural sciences ([15], pp. 5–6). Geographical conflicts include, amongst others, disputes over questions of spatial or urban planning that are affected by divergent economic, ecological and social interests. They are complex problems, because they are ill-defined situations with a number of unknown factors and influences that usually only become apparent during the process of dealing with the problem ([8], p. 154). Further, the elements of the conflict are interrelated and have a spatio-temporal dynamic (Budke and Müller, 2015, 177). In distinction to political or historical conflicts, geographical conflicts are always spatially related and combine both, natural and anthropogenic factors or actors with their interests. Examples of geographical conflicts include disputes over the construction of wind farms in particular locations, the new development or expansion of an airport, the conversion of specific agricultural land to housing or commercial use, etc.

In order to understand geographical conflicts in their entirety, multi-dimensional, spatial and temporally relevant information is needed ([18], 6): Multi-dimensional information provides an overview of the different actors involved in the conflict, their interests and arguments. Spatial information is necessary because arguments that apply to a similar conflict in another place may not necessarily be transferable due to the different natural and man-made conditions of the spaces involved. As geographical conflicts are also subject to temporal change and can have various historical causes, older information can represent the course of the conflict, but current information is needed to evaluate the present state of the conflict. Textbooks can hardly provide up-to-date information on a multitude of geographical conflicts in their numerous perspectives, for lack of space. The internet is the source where all this information can be found on a great number of geographical conflicts worldwide. When searching the internet to understand a geographical conflict, students thus need to identify multi-dimensional information, analyse spatial information and recognise temporally relevant information on the conflict (see Fig. 1).

To explore a geographical conflict in its multiple dimensions, finding the information is the necessary prerequisite, but it is not the end of the process. When solving information problems with the help of the internet, the information retrieved needs to be put together to address the problem. As such, the organisation and presentation of information can be called the “synthesis” of the problem-solving process ([9], p. 1209). Since geographical conflicts are characterised by the clash of different interests and opinions, the logical synthesis of the information retrieved constitutes a discussion or argumentation. In this context, a high-quality argumentation must present, connect and discuss different perspectives of the geographical conflict, such as economic, ecological and social concerns. In order to be able to develop an argumentation on the conflict, students need to organise their information and form their own opinions on the conflict. A convincing argumentation, however, is not only about listing arguments that support one’s own opinion: students need to be able to weigh and discuss the pros and cons of the conflict, as the inclusion of counter-arguments raises the quality of the argumentation, showing awareness of both sides of the conflict ([37], p. 142). Also, to argue geographically, the spatial conditions of the conflict location must be taken into account, e.g. infrastructure, population, natural conditions, etc. ([11], p. 276). Until now there have been no tested didactic concepts to support students in searching the internet for geographical questions, to help them organise the information they find and to support them in developing an argumentation on the basis of the information found. In the following section, we outline which strategies have proven useful in geographical internet searches and subsequent argumentation and thus ought to be promoted.

¹ Link to the OER “Internet searches as a basis for argumentation in geography”: https://www.ilias.uni-koeln.de/ilias/goto_uk_lm_4510018.html

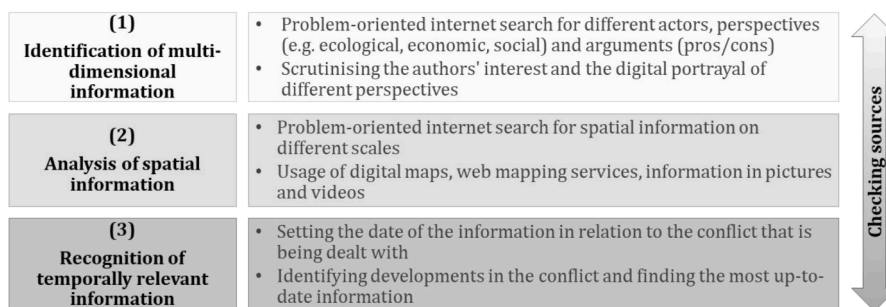


Fig. 1. Internet searches on complex geographical conflicts (cf. [18], 6).

2.2. Useful strategies for geographic internet searches and subsequent argumentations

Searching the internet for multi-dimensional information on geographical conflicts, students need to understand that information published on the internet often does not provide a neutral overview of a topic, but presents arguments that support a particular position. Students thus have to question the interest of a source and to “give a critical opinion on the role of special interests in the presentation of geographically relevant information” ([15], p. 23). However, many young people and adults have little awareness that digital sources often come from a particular perspective with a special interest, as they often do not question the author’s background and thus do not recognise possible interests ([10], p. 3,14–16). Digital information is often even accepted without adequate evidence or verification of the sources ([51], p. 229). Moreover, a German study of over 4000 adult internet users has shown that, when assessing the credibility of websites, conflicts of interest were rarely recognised ([38], p. 4,67–70). When researching geographical conflicts, students need to learn to question the author’s interest and find information from different interest groups in order to grasp the conflict in its multiple dimensions.

A study on geographical internet searches [18] shows that the usage of a higher number of websites and the selection of different types of websites, such as those of newspapers, citizen initiatives, environmental or commercial associations, etc. had a good effect on the multi-dimensionality of the information found. This may be due to the fact that news websites or Wikipedia give an overview of the conflict and may briefly present the positions of different actors, but the websites of private action groups help to understand the positions of the actors involved and provide detailed information about the conflict. However, they can be very one-sided, so the source’s interest must be questioned and the websites of actors with contrasting interests should be used for information retrieval as well. Also, taking notes that were structured in terms of pro and con arguments or according to interest group seemed to improve the information search, especially when using digital writing tools ([18], pp. 18–19). The students had thus created a clear organisation, which presumably encouraged them to continue researching if they had not yet found enough information for one or another area. As they were working on the computer anyway, the digital notes here seemed natural and were probably less time-consuming than writing notes by hand.

Related research dealing with geographical argumentation based on internet research [20] showed that searching for information and processing the information found in the form of argumentations are two different competences that both need to be supported. It was the first research to explore the extent to which competences for researching geographical questions on the internet are related to those for geographical argumentation. The results showed that students who performed well in their internet searches on geographical conflicts did not necessarily use the information found to write high-quality geographic argumentations. The majority included only one or no counter-argument in their argumentation and hardly included any

spatial information; they often did not even mention the name of the place they were talking about ([20], pp. 10–13). The majority of students based their argumentation on only a few pieces of information, even though they had found many more arguments during their internet search. Yet again, students who structured their information into pro and con arguments benefited from this and, on average, developed better arguments than students who found more information but did not note it down in a structured way ([20], pp. 15–16). Consequently, in order to understand geographical conflicts using the internet, we need to promote, in particular, the search for multidimensional information, the structured recording of information and interests, and the criteria-based writing of geographical argumentations.

2.3. Using a digital learning approach to promote geographic internet searches and argumentations

Effective training in information literacy requires different approaches depending on the context, preconditions and needs of the target group ([6], p. 300). Supporting students in geographic internet searches and the processing of information in the form of argumentations thus requires subject-specific methods, material and teaching concepts. For our purposes, a digital learning approach to foster digital competence provides a natural fit between method and content. In addition, digital learning concepts have taken on a new relevance since the coronavirus pandemic. Since March 2020, German schools and universities have repeatedly been completely or partially closed and teachers had to teach spontaneously under these new conditions. Teachers had to learn and use new digital methods and tools and some teachers are likely to use them in the future ([14], p. 135; [29], p. 3). This current teaching and learning situation could provide a certain push for the development of digital (higher) education in Germany ([53], p. 224). An exploratory study on geography teaching under COVID-19 in Germany (Bagoly-Simó et al., [4]) however showed that of the teachers surveyed, young teachers in particular often struggled with the technology and planning of digital lessons. In this context, the demand for educational media and adaptation to the new conditions of teaching were called for ([4], pp. 230, 235). Digital learning resources are needed as never before.

We created our digital learning unit “Internet searches as a basis for argumentation in geography” as an OER. Thus, it can be used without hindrance by teachers and students and also meets new requirements for (digital) teaching. The term OER refers to all educational resources that are freely available on the internet without any licence fees ([13], p. 5). OER is an emerging teaching and learning culture with open and individually adaptable learning resources ([44], p. 115). In the future, the increasing use of OER may mean that geography teachers will not only use textbooks, atlases and worksheets for lesson planning, but will also be able to access geomeia-based learning materials and lesson plans on the internet ([32], p. 9).

Digital learning formats offer the possibility to use a range of multimedia elements to convey the content, such as (audio) texts, (explanatory) videos, presentations, different task formats, links to

websites, etc. When dealing with media in (geography) lessons, we need to make sure that it is appropriate for our students and does not over- or under-challenge the learner ([42], p. 305). However, when students search the internet for information, teachers cannot estimate what information the students will be confronted with, or whether the websites used will overwhelm students in terms of content, language or technology. Specific strategies in digital information retrieval can support students in searching and managing the information. In digital learning formats, explanatory videos can be used to demonstrate useful strategies. For our purpose, explanatory videos of real internet searches on geographical conflicts enable us to show which aspects the students should pay attention to, and how they can find multi-dimensional, spatial and temporally relevant information (see Fig. 1). Interactive self-tests can be integrated for learners to assess their newly acquired knowledge, to review content and to check understanding. Students can playfully try out the answers until they find the right one. Repeatedly confronting the students with the content until the solution is found is likely to support the learning process ([35], pp. 46–47).

Using a digital learning approach has a further advantage when it comes to teaching internet competences, as – unlike in books or worksheets – these competences can be practised immediately, digitally and online. After the content has been taught, the digital learning format enables the students to carry out an internet search in order to apply and practise the newly learned strategies immediately and repeatedly. The instant independent application of the newly learned content is intended to contribute to the students' consolidation of the content. Further, the possibility of repeated practice is necessary, as new skills need to be practised several times to be acquired ([33], p. 103).

3. Description of the digital learning unit “Internet searches as a basis for argumentation in geography”

The digital learning unit “Internet searches as a basis for argumentation in geography” was created and made available with the learning platform ILIAS (Integrated Learning, Information and Work Cooperation System) at the University of Cologne. It is embedded in the digital subject concept “DiGeo”², which aims to build up competence in the responsible use of digital geomedial in geography teacher training and to prepare prospective geography teachers to convey these competencies to their future students ([44], p. 115). Further OER within the framework of the “DiGeo” project for the acquisition and teaching of geographical communication and argumentation skills can be accessed via the following link: https://www.ilias.uni-koeln.de/ilias/goto_uk_cat_3758292.html.

Link to the digital learning unit “Internet searches as a basis for argumentation in geography”

https://www.ilias.uni-koeln.de/ilias/goto_uk_lm_4510018.html

To enhance students' information literacy and internet research skills, there is already a variety of OERs available which are often provided by (university) libraries. To give an example, the Chemnitz University of Technology offers an online course with different thematic modules for students on the topic of information literacy.³ However, we could not find any OER that addresses the specifics of geographic internet research and argumentation. Thus, the digital learning unit was created entirely by us and is not similar to other digital learning units, both in terms of content and concept. The information requirements for internet research on geographic questions were developed by us [18] and meaningful strategies for geographic internet research and subsequent argumentation were empirically collected by us [18,20]. Our literature search did not yield a hit for an empirical validation of a comparable OER.

The learning unit was designed to foster useful strategies for internet searches on geographical conflicts (see Fig. 1) and the processing of the information found in form of an argumentation. Embedded in a short introduction which is meant to be informative and motivational, and in a final self-reflection on one's own learning gain, the learning unit consists of two main content parts (Fig. 2). Part I, *Learning about strategies*, is designed to introduce useful strategies for internet research and processing of the information in the form of opinion forming and argumentation on geographical conflicts. Part II, *Applying the learnt strategies*, is a work assignment supported with work materials, in which students are requested to apply the strategies learnt from Part I to answer a complex geographical conflict using the internet independently. In the following, the two parts of the learning unit are described in more detail.

In Part I, *Learning about strategies*, strategies for internet research, information processing and argumentation on geographical conflicts are explained in an interactive way. These strategies are presented by means of the example of a geographical conflict in Austria concerning whether the ski areas between the glacier lifts in the Pitztal and the Ötztal should be connected. In this conflict, different economic, ecological and social interests clash and many actors involved present their positions and arguments online. With the help of explanatory videos and presentations, students are shown real-life internet searches on the conflict, using search engines, result lists, homepages and maps to explain strategies for finding multi-dimensional, spatial and temporally relevant information. The videos also show how they can use supporting work materials to organise the information they find on the internet and to form their own opinions about the conflict. A presentation is used to present the learning content for writing a high-quality geographic argumentation. To check and consolidate the understanding of the contents, interactive self-tests are integrated after each content block, for example cloze texts or multiple choice tasks.

In Part II, *Applying the learnt strategies*, students are supposed to independently apply the strategies previously acquired in Part I, by conducting their own internet research on a geographical conflict, organising the information, forming an opinion on the conflict and writing an argumentation. They receive the work task in the form of a Word document containing the geographical conflict to be dealt with and supporting work material. The task is “*Should a bridge be built between the towns of Darchau and Neu Darchau? Justify your opinion by weighing up the pros and cons of a bridge's construction over the River Elbe.*” Here, too, there are economic, ecological and social interests that collide, and many actors represent their opinions on the internet. We chose this question because the conflict involves natural, social, and economic interests colliding. These are typical elements of geographical conflicts, so the results are not unique to this specific example, but are broadly transferable to other geographical conflicts. Many involved actors express their opinions about the conflict on websites, such as citizens' initiatives or associations. The analysis of digital maps allows finding various arguments for or against a bridge. In addition, the conflict is spatially located about 500 km away from the current residence of the students, thus minimizing the likelihood of a personal connection or prior knowledge of the conflict (this was confirmed in the surveys; none of the participants had heard of the conflict before). As shown in Fig. 3, the students receive four different supporting work materials for the individual work steps, which had already been introduced to the students in Part I of the digital learning unit, *Learning about strategies*:

- 1 A table in which the information found can be recorded in a structured way with further relevant information on source, date and actors. The table is supposed to help the students keep track of the information they find and support them in questioning the credibility, interest and date of the sources and information.
- 2 A pro/con table to organise the information they have found by dividing it into pro and con arguments. This is intended to provide an overview of the arguments found and thus support the opinion-

² <https://digeo-oer.net/doku.php>

³ <https://www.tu-chemnitz.de/ub/kurse-und-e-learning/elearning/studierende/index.html>

Main parts of the digital learning unit	Content	Methods	Exemplary geographical conflict
Part I: <i>Learning about strategies</i>	Based on an exemplary geographical conflict, in which different social, economic and ecological interests clash, useful strategies for internet research, opinion formation and argumentation are presented.	<ul style="list-style-type: none"> Presentations Explanatory videos Self-assessment tests 	Should the Austrian ski areas between the Pitztal and Otztal glacier lifts be connected?
Part II: <i>Applying the learnt strategies</i>	Based on another exemplary geographical conflict, the students now apply the previously learned strategies independently by conducting internet research, forming an opinion on it and writing an argumentation.	A writable Word document presenting the geographical conflict to be discussed and working materials that support the strategies presented in Part I.	Should a bridge be built between the towns of Darchau and Neu Darchau in Germany?

Fig. 2. . Structure and content of the digital learning unit (own illustration).


1	Table to organise the information during the internet search	Website address	Author or publisher	Date/year of the information	Actors involved in the conflict	Opinions on the conflict held by the actors	Information/facts on the conflict
2	Pro / con table to organise and process the information	Pro arguments			Con arguments		
3	Opinion ray to fill in the different actors with their positions						
4	Structural framework to support the writing of an argumentation	Structure	Write your argument on the geographical conflict here			Content	
		Introduction				The conflict under discussion is briefly described	

Fig. 3. . Structure and excerpts of the work material (following [19], pp. 305–307).

forming process and the development of the subsequent argumentation.

3 An opinion ray to fill in the different actors with their positions on the conflict. The visualisation of the different interests in the conflict

is meant to be an additional step in the organisation of the information and to support the opinion-forming process. The students are asked to position themselves and their opinion in the opinion ray as well.

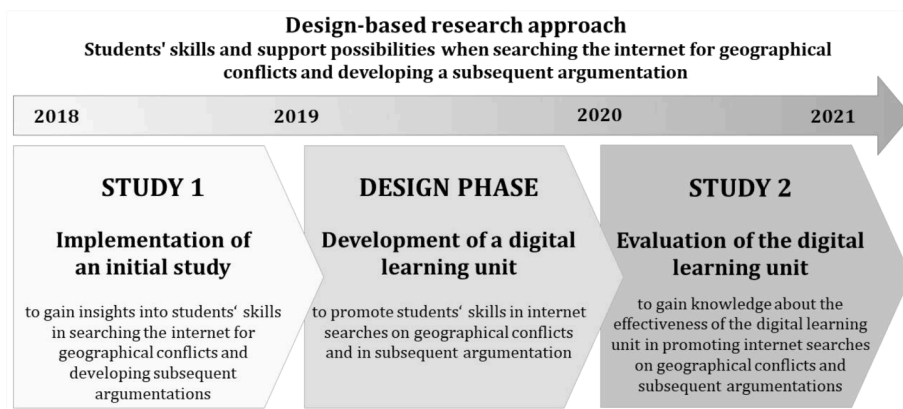


Fig. 4. Design-based research approach to students' skills and support possibilities when searching the internet for geographical conflicts and developing a subsequent argumentation (own illustration).

- 4 A structural framework (scaffolding) to fill in their argumentation, reminding them of the structure and main contents of geographical argumentation, i.e. arguments to support the own opinion, counter-arguments, rebuttals, sources, etc.

4. Study design

4.1. Embedding of our study in a design-based research approach

The evaluation of the digital learning unit “Internet searches as a basis for argumentation in geography”, which is central to this article, was embedded in a larger study design that aims to gain insights into students’ skills and support possibilities when answering geographical questions using the internet (see Fig. 4). We had noticed that there is hardly any literature and no supporting material for conducting subject-specific internet searches in geography courses, so we felt that there was a need for action in geography didactics to develop teaching concepts and materials. As we approached the topic from the ground up, we followed the design-based research (DBR) approach, which has the goal of solving problems in educational practice. DBR is not characterised by a particular method, but by research and development taking place in continuous cycles of design, implementation, analysis and re-design ([41], p. 62).

As shown in Fig. 4, to approach this new field of research, we conducted Study 1 in 2018 to gain insights into the students’ skills in searching the internet for information on a geographical conflict and presenting their opinions in an argumentation [18,20]. In this first study, we therefore observed 20 secondary school students researching a geographical conflict and writing a subsequent argumentation. The participants were not given any supporting work material, but only the following question about a geographical conflict (which will be taken up again in the digital learning unit): “Should a bridge be built between the towns of Darchau and Neu Darchau,? Justify your opinion by weighing up the pros and cons of a bridge’s construction over the River Elbe.” The students’ work on the computer and their simultaneous “thinking aloud” were recorded with the help of screen and audio recording devices. We wanted to find out whether secondary school students are able to find the necessary information to understand a geographical conflict, what difficulties they encounter and what strategies are helpful in the process. We also wanted to explore to what extent students are able to develop a geographical argumentation with the information they have found and to what extent their success in the internet searches influences the quality of their argumentation, i.e. whether a successful internet search also means a successful processing of the information in the form of high quality argumentation. We conducted the study exclusively with secondary school students in their final years of school to find out what competences in geographical internet research and reasoning students have at the end of their secondary school career. This information is also useful for universities to find out what skills their incoming students have in this area.

On the basis of the findings in Study 1, we went through a design phase during which we first developed the supporting work material (see Fig. 3). Following this, we developed the digital learning unit in which the materials are embedded. In Study 2, which is the subject of this article, the students carried out and evaluated the learning unit. We also assessed the students’ work results from the learning unit, which were an internet search on a geographical conflict and a subsequent argumentation. We conducted Study 2 with both secondary school students and university students to find out whether the learning unit is suitable for both groups. To allow comparability between the results of Study 1 and Study 2, the students in both studies conducted internet research with subsequent argumentation on exactly the same work assignment (whether a bridge should be built between Darchau and Neu Darchau, Germany). We hoped the comparison of the results would give us an indication of the effectiveness of the learning unit with regard to the intended competence enhancement. The detailed presentation of the

study design and evaluation of the learning unit is given in the next chapter.

4.2. Study structure and evaluation

The aim of this study (Study 2) is the evaluation of the two content parts of the digital learning unit “Internet searches as a basis for argumentation in geography” and the assessment of its impact on learning. To achieve this, we collected two different types of data (Fig. 5). First, in addition to personal data on internet use and information behaviour, we collected the students’ opinions and evaluations of the learning unit in terms of realisation and usability, content and structure, and (perceived) learning gains. To gather this data we added three questionnaires to Part I and Part II of the learning unit, (a) a pre-task questionnaire, (b) a mid-task questionnaire, and (c) a post-task questionnaire, in which the participants gave their personal information, evaluated the learning unit and assessed their (perceived) learning gains. Second, the participants provided their work results from Part II of the learning unit, *Applying the learnt strategies*, i.e. the results of their internet searches and their subsequently written argumentations. Both of which were analysed by us in a criterion-orientated way. Thus, a comparison could be made between the participants’ self-assessment in the questionnaires and their actual success in internet searches and argumentations. We used Microsoft Excel to organise and evaluate the data collected, both from the questionnaires and from the analyses of internet searches and argumentation. In the following, the evaluation of the data collected is presented in more detail, starting with the three questionnaires, followed by the analysis of the internet searches and the evaluation of the argumentations.

The pre-task questionnaire helped to get more information on our participating students, such as socio-demographic details, education, digital equipment, their internet use and information search habits. This information helped us to explain or exclude any influences on possible study results. It gave insights into the students’ use of the internet and digital sources in their geography courses and thus gave some indication of the participants’ previous knowledge. Further, through comparison with representative surveys, it allowed us to assess whether we were dealing with a representative group or whether they deviated strongly from the norm in terms of internet use.

In the mid-task questionnaire the participants gave their feedback on Part I of the digital learning unit, *Learning about strategies*. They evaluated it regarding realisation and usability, content and structure, and (perceived) learning gain. We saw these quality criteria as relevant for the evaluation of our learning unit from the students’ perspective. Although there are entire collections of quality criteria for e-learning offerings, individual criteria must be defined context-specifically, integrating learner orientation as a guiding principle for one’s own educational offering ([2], pp. 385, 391). The collected data helped us to make an assessment of Part I of the learning unit, and also enabled us to explain possible results of the following work task in Part II, in which the students were supposed to apply the learnt strategies.

In the post-task questionnaire the participants had the chance to give a feedback on Part II of the learning unit, *Applying the learnt strategies*, as well as the entire learning unit regarding the above mentioned criteria. They also evaluated the usefulness of the supporting material presented to answer a geographical conflict (see Fig. 3) and self-assessed their own learning gains regarding internet research, opinion formation and argumentation on geographical conflicts after conducting the whole learning unit. This helped us to find out which methods and materials were particularly useful from the students’ perspective.

We further analysed the students’ results from Part II of the digital learning unit, *Applying the learnt strategies*, namely their internet searches and the development of their subsequent argumentations (Fig. 6). Firstly, to evaluate the students’ success in their internet searches, we analysed the information that the students wrote down in their table during their information search (see Fig. 3, Number 1). We counted each

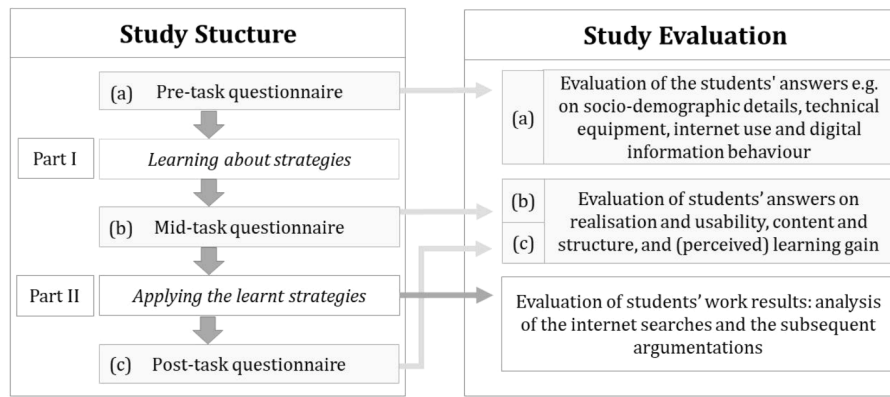


Fig. 5. Structure and evaluation of Study 2 (own illustration).

Internet searches Evaluation includes the following aspects:	Argumentation Evaluation of valid, relevant and accurate statements in the argumentation:
→ number of relevant and correct pieces of information the students found	→ own opinion clearly stated 2 points
→ number of websites the students found information on	→ number of justifications 1 point each
→ number of different types of websites the students found information on	→ number of counter-arguments
	→ number of rebuttals of counter-arguments
	information specifying the arguments, such as 0.5 points each
	→ numbers, figures, dates, sources
	→ (further) perspectives
	→ temporal- and spatial references

Fig. 6. Evaluation of internet searches and argumentation (own illustration); (cf. [18], 11, 2021, 8).

piece of relevant information that the students found during their internet searches, defining “relevant information” as any correct information that could serve as evidence for an argument about the conflict (see [18], 11). For example, the statement “The operation of the ferry is dependent on the weather and water levels” can be used as evidence in an argument for a bridge construction. If the student then added the information “The ferry cannot operate at low water”, this is not counted as further piece of information as it merely specifies and supports the previous statement, but cannot be used as evidence for a new argument. We further counted the absolute number of websites and the number of different types of websites that students used to extract information about the conflict. Secondly, to assess the students’ arguments, we analysed the argumentations that the students wrote down in the structural framework (see Fig. 3, Number 4). We scored each justification, each counter-argument, and each rebuttal of a counter-argument with one point, provided that the arguments were accurate, relevant and valid ([12], pp. 117–119). We gave an additional 0.5 points when students used specific information, such as numbers and figures, when the students related an argument to a particular actor, source, place or time (see [21], 8–9). To present an example of our argumentation assessment, Fig. 7 presents an excerpt of a student’s argumentation with our scoring.

To be able to assess the students’ success in their internet searches and argumentations, we compared the results of Study 2 (conducted in 2020/2021), in which the students used the learning unit, with the results of our initial Study 1 (conducted in 2018), in which the students did not use the learning unit, but only did the work task, as mentioned in Section 4.1. To ensure comparability of the results we used precisely the same work task and the same evaluation methods for the students’ internet searches and argumentations in both studies. In order to substantiate the descriptive statistics, we have performed t-tests to assess whether there is a statistically significant difference between the reported averages of both study groups. Using the Kolmogorov-Smirnov test we have tested for the normal distribution of the underlying datasets.

4.3. Study implementation and participants

The implementation of this study (Study 2) took place in the context of geography teaching courses at the University of Cologne, as well as in the context of upper secondary school geography lessons. Although these were compulsory courses for the study participants, their participation in the questionnaires and the provision of their work results from the internet searches and argumentation were voluntary. All course

"I would position myself on the side of the [bridge] supporters [...]. In addition, people would no longer be dependent on the ferry, which can promote social and cultural contacts, as they are no longer reliant on ferry times. The citizens' initiative "Yes to the ferry - No to the bridge" clearly positions itself against the construction of the bridge. They argue with enormous environmental pollution and its consequences. However, the Elbe bridge will shorten many routes to work or school, which will reduce the pollution..."

- own opinion clearly stated (2 points)
- justification (1 point)
- source (0.5 points)
- counter-argument (1 point)
- rebuttal (1 point)

Fig. 7. Excerpt of a students’ argumentation with evaluation (own illustration).

participants had the opportunity to carry out the digital learning unit without evaluating it and without giving their consent to the use of their work results for scientific purposes. They did not suffer any disadvantages if they did not participate in the study. We explicitly pointed out the voluntary nature of their participation.

The study was conducted between fall 2020 and spring 2021. Due to the coronavirus pandemic, it thus fell into the predominantly home-schooling phase, both at university and school. All participating students stated that they had the necessary technical facilities and access to the internet at home. When the university students did the study, they were introduced to the materials by the teacher via the Zoom video teleconferencing software programme and were digitally accompanied by the teacher via Zoom while carrying out the study. The secondary school students were able to start the study together with their teacher in the classroom, and then finished it on their home computers.

The study unit was carried out by university students of geography at the University of Cologne (37) and secondary school students (22) from North Rhine-Westphalia. Through our personal experience as teachers of upper secondary school students and prospective geography teachers at university, we considered it very relevant for both groups to expand their competences in the area of internet research and argumentation on geographical conflicts. The participating secondary school students were between 16 and 19 years old, with an average age of 16.9 years. They had all chosen geography as a major course of study, with 5 lessons per week. The participating university students were geography students on a Bachelor's teaching degree programme, except one, who was already in his Master's programme. Many of them were rather in the early stages of their geography studies. They were between 19 and 28 years old, with an average age of 23.2 years. All participants were almost equally divided between male (52%) and female (48%). The average age of all participants was 20.8 years old. All study participants stated that they had not heard anything before about the geographical conflict in the application task in Part II of the digital learning unit– the construction of a bridge between Darchau and Neu Darchau, Germany. Table 1 shows how many participants took part in the individual parts of the project and made their work results available. The number of participants during each part of the study became progressively smaller. This may have been due to the lower learning motivation during home-schooling in the coronavirus pandemic. Furthermore, some participants did not hand in their results or did not consent to the use of their work results. We also believe that some students considered the unit finished after carrying out the task and simply forgot to fill in the final questionnaire.

In terms of internet behaviour, our study participants estimated their daily internet use at 273 min per day. This result was very similar to the representative results of the JIM Study, a far larger survey of 1002 young people in Germany, in which the 16 to 19 year olds estimated their daily internet use at 285 min ([40], p. 34). Concerning their digital information behaviour, too, the results for our study group are in most aspects similar to the results of the JIM Study. Our study participants stated that they use the following sources on a daily basis or several

times per week to find information online: search engines such as Google (98%), video platforms such as YouTube (69%), news on Facebook/Twitter or similar (58%), and Wikipedia or similar (51%). In the JIM Study, the 16 to 19 year olds stated that they retrieve information daily or several times a week via search engines such as Google (91%), via YouTube (62%), via Wikipedia or similar (41%), and via Facebook/Twitter (26%) (ibid, 51).

With regard to internet use in geography courses, the majority of secondary school students stated that they regularly search for information on the internet for their geography homework and for work assignments, followed by occasional digital information searches to prepare presentations. The university students reported using internet research for their geography classes most regularly to answer work assignments in class and to prepare presentations, followed by internet research to complete their homework.

5. Results

5.1. Global evaluation of the digital learning unit

The students evaluated Part I and II of the digital learning unit in the questionnaires, largely in closed questions with verbalised answer options, following the Likert scale, e.g. with answer options ranging from “very great” to “none”. After they had completed Part I of the learning unit, *Learning about strategies*, they assessed it in the mid-task questionnaire in terms of realisation and usability, structure and content, and (perceived) learning gain. Having completed Part II, *Applying the learnt strategies*, they evaluated the entire learning unit in the post-task questionnaire with regard to the criteria mentioned above.

Regarding realisation and usability, the general feedback on the digital learning unit was mostly positive, as shown in Fig. 8. The vast majority stated that they liked the layout of the learning unit and that it was technically easy or mostly easy to use. Furthermore, all students but one assessed the media and task formats as varied or mostly varied. In terms of structure, almost all participants answered the question whether they found the structure of the learning unit comprehensible with ‘yes’ or ‘mostly yes’.

Regarding the contents of the digital learning unit, more than 90% of the participants found the presentations and videos in Part I, *Learning about strategies*, interesting or mostly interesting, and the interactive tests and quizzes useful or mostly useful for repeating and practising the contents of the presentations and videos. About three quarters of the participants stated that the strategies presented in Part I, *Learning about strategies*, were helpful or mostly helpful in completing Part II, *Applying the learnt strategies*. 83% also stated that they found the work tasks in Part II useful or mostly useful to practise the strategies presented to them in Part I.

The students rated the working material provided (as presented in Fig. 3) as mostly helpful. As shown in Fig. 9, 90% of the participants gave a positive answer to the question of whether the table (see Fig. 3, Number 1) was helpful in gaining an overview of the information they had found on the internet. The vast majority stated that they would probably use this kind of table in future internet research on complex topics again. The pro/con table (see Fig. 3, Number 2) and the structural framework (see Fig. 3, Number 4) were rated as helpful or mostly helpful in forming their opinion and writing their argumentation by more than 80% of the participants. The usefulness of the opinion ray (see Fig. 3, Number 3) was rated lower, with the majority finding it unhelpful or of little use.

Regarding overall learning effects, 74% of the participants responded to the question of whether they would rate their learning gains from working through the digital learning unit as high with “yes” or “mostly yes”. The vast majority stated, in the mid-task questionnaire, that they had learned new strategies for internet research, opinion formation and argumentation about geographical conflicts in Part I, *Learning about strategies*. As shown in Fig. 10, the vast majority of students stated in the

Table 1

Study participants in the different sections of the study (own illustration).

Study section	University students who submitted their results and consented to their use	Upper secondary school students who submitted their results and consented to their use
Pre-task questionnaire	37	22
Mid-task questionnaire	34	21
Part II: Applying the learnt strategies	27	12
Post-task questionnaire	25	15

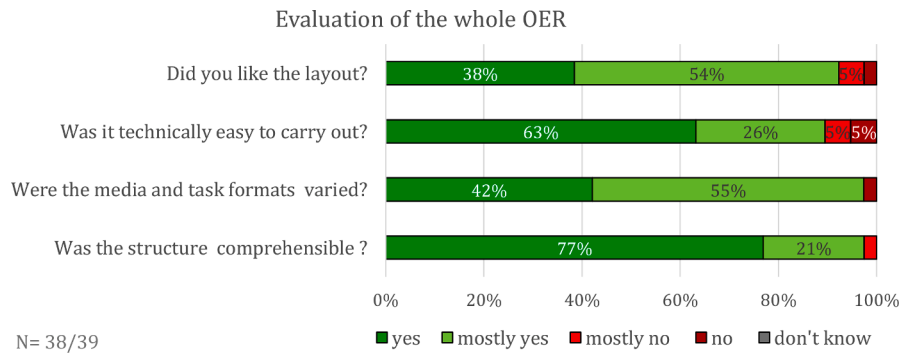


Fig. 8. Participants' responses to evaluation questions about the whole digital learning unit (N = 38/39; own illustration).

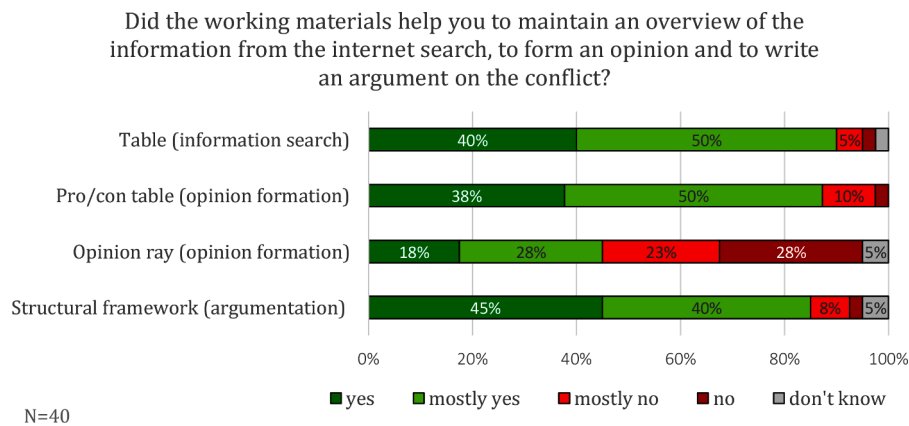


Fig. 9. Participants' answers to the question whether the supporting work material helped during their internet search, their opinion formation and their argumentation (N = 40; own illustration).

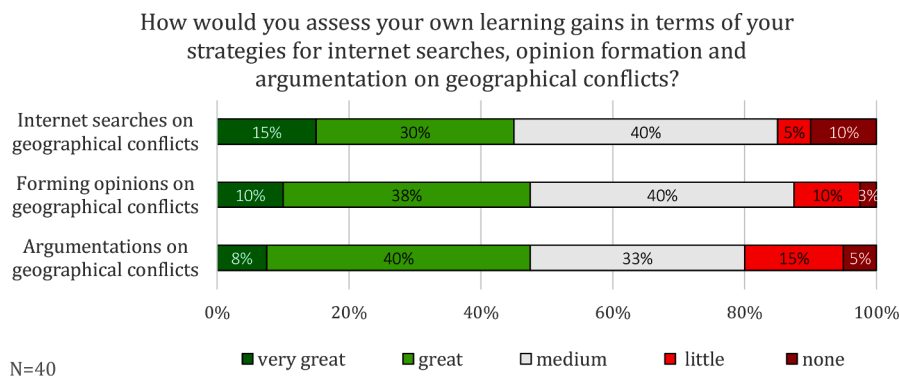


Fig. 10. Participants' evaluation of their own learning gains through the digital learning unit (N = 40; own illustration).

post-task questionnaire that they had achieved learning gains by working with the learning unit, with almost half of the participants rating their own learning gains in the three learning areas of internet research, opinion formation and argumentation on geographical conflicts as “great” or “very great”. Less than 20% stated that they had achieved “little” or “none”. In the following, we will present the students' results in the internet research and argumentation and explore the question of the extent to which the students' self-assessments in the questionnaires correspond to their actual performance.

5.2. Performance in internet searches

In Part II of the digital learning unit, *Applying the learnt strategies*, the students applied the strategies presented beforehand in Part I by

independently searching the internet to find information on the geographical conflict in question, by forming their opinion on the conflict and by writing their argumentation. Regarding the internet search, 80% of the participants stated, in the post-task questionnaire, that it was easy or mostly easy for them to find information about the conflict on the internet and 65% stated that they were happy or mostly happy with the results of their internet search. The table that the students used to organise the information they had found on the internet (see Fig. 3, Number 1) was positively evaluated by most participants and was filled in conscientiously by the vast majority of participants, as students noted the name of the source, author or publisher of their information search in 90% of the cases.

In the following, the results of the internet searches conducted by the students in the context of the digital learning unit will be presented. As

shown in Fig. 11, our study participants found, on average 7.7 pieces of information on the conflict by searching the internet, with the secondary school students finding on average 8.5 pieces of information and the university students 7.4. The vast majority of participants found information from economic, ecological and social points of view and they thus gained a good basis for forming an opinion on the conflict based on multi-dimensional information. The students found this information on an average of 3.6 websites, with the secondary school students using on average of 3.3 and the university students 3.7 websites. This average number of websites that the students used to search for information included 2.7 different types of websites for both secondary school students and university students. As shown in Section 2.2, the use of different kinds of websites can be beneficial to understanding a geographical conflict in its entirety.

To evaluate the students' performances in the internet searches, we compared the results of Study 2 (conducted in 2020/2021 with usage of the learning unit) with the results of Study 1 (conducted in 2018 without usage of the learning unit). As shown in Fig. 11, the number of website the students used and the amount of information they found on these websites was very comparable in the two studies, with an average of 7.9 pieces of information in 2018 and an average of 7.7 pieces of information in 2020/2021. The average number of websites they found the information on was identical in both studies, with an average of 3.6 websites in 2018 and in 2020/2021. The fact that these numbers were similar in both study groups shows that this average amount of information and the usage of this number of websites was probably the amount needed for the students to feel they had an overview of the topic and could form an opinion on the conflict. It also showed that the students who carried out the study in 2018 were able to research the topic on the internet and find a sufficient amount of information, even without working through the OER.

Looking at the number of different types of websites students used to find information was somewhat different. These increased by around 23%, from an average of 2.2 different types of websites in 2018 to an average of 2.7 different types of websites in 2020/2021. In both studies, around 90% of participants used news websites to find information about the conflict. In the 2020/2021 study, 87% also used private action group websites, while in the earlier study only 55% used private action group websites. Thus, not only does the number of different types of websites used to gather information show an increasing trend, but also the type of websites used indicates a positive trend towards the gathering of multi-dimensional information. The more frequent use of different types of websites could be due to the contents presented in Part

I of the learning unit, *Learning about strategies*, which we used to demonstrate the usefulness of different types of websites for opening up a conflict. The organisation of information and sources in the pre-fabricated table for organising the information found (see Fig. 3, Number 1) may also have had a beneficial effect on the use of different types of websites, as it provided a quick overview over the websites used.

The results are supported when applying inferential statistics to the datasets. Based on the Kolmogorov-Smirnov test of normality we cannot reject the null hypothesis that the data are normally distributed at a confidence level of 95%. Thus, our assumption is that the data is (broadly) normally distributed. Above findings are supported based on t-tests to assess whether there are statistically significant differences in the averages of Study 1 and Study 2 of the three elements regarding students' performance in internet searches. Specifically, we fail to detect significant differences between "relevant pieces of information found during internet search" and "websites students found information on". Students in both groups performed similarly in these two aspects. In contrast, the difference (increase) in "different types of websites the students found information on" is statistically significant both at the 95% and 99% level (p value of 2.553 with 56 degrees of freedom and a significance level of 1.674 (95%) respectively 2.397 (99%)). Accordingly, in this aspect the participants of Study 2 who worked with the digital learning unit performed significantly better than the participants of Study 1 who worked without the digital learning unit.

5.3. Performance in the argumentation task

In the argumentation developed on the basis of the internet searches, the participating students showed that they were able to form an opinion on the conflict with the information they found and justify it argumentatively. As shown in Fig. 12, they used an average of 3.3 justifications to support their opinion. All students also integrated at least one counter-argument, with an average of 2.6 counter-arguments in the argumentations. A large number of the counter-arguments mentioned were rebutted by the students in their argumentation, with an average of 1.6 rebuttals per argumentation, which thus significantly increases the quality of the reasoning. The students also showed that they understood the multi-dimensionality of the conflict by including an average of 5.2 different perspectives in their argumentation. The students also included, on average, 2.3 spatial references in their argumentations and thus showed that they were able to include the spatial features of the location (e.g. the Elbe valley floodplains as an ecosystem worthy of protection) or its positional relationship to other locations (e.g. no other

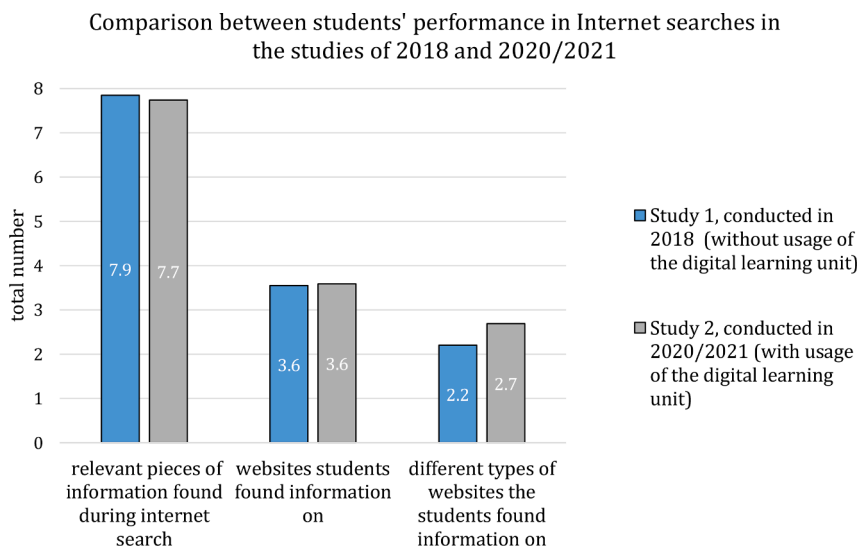


Fig. 11. Comparison between students' performance in internet searches in the studies of 2020/2021 (N = 38) and 2018 (N = 20), ([18], p. 12).

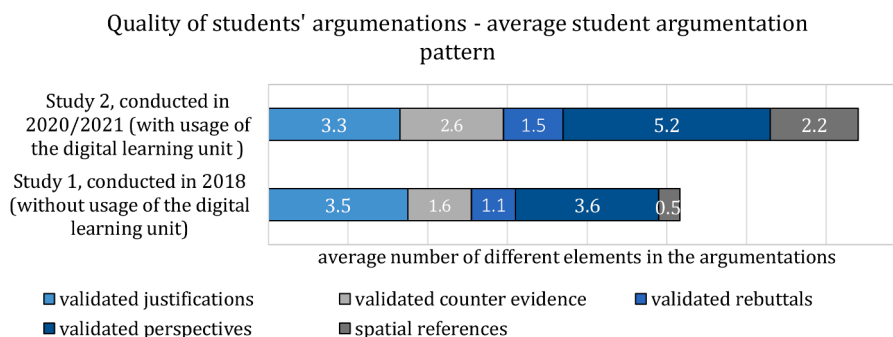


Fig. 12. . Comparison of average students' argumentation patterns in the studies of 2018 ($N = 19$) and 2020/2021 ($N = 39$) (own illustration).

bridge in the immediate vicinity; long detours in the event of ferry failure) in their opinion-forming and argumentation.

Comparing the results of the argumentation task, we noticed that the students performed considerably better in Study 2 of 2020/2021 (with usage of the learning unit) than in Study 1 of 2018 (without usage of the learning unit). In 2018, the participants scored, on average, 10.3 points in the argumentation task ([20], p. 13), whereas in 2020/2021, the participants achieved, on average, 13.6 points, with the secondary school students achieving, on average, 15.8 points and the university students 12.6 points. Thus, both groups were clearly better, on average, than the participants in 2018 and showed a higher quality of argumentation. We can only make assumptions about why the secondary school students scored better than the university students. Perhaps they are more used to writing argumentations in their everyday school life or they are more used to working with structural frameworks for writing texts. We can certainly state that the sample of secondary school students was very small, with only 12 argumentations submitted for evaluation. Among them were three students who scored 20 or more points and thus pulled up the average very strongly.

When comparing the student argumentation patterns in the two studies, it is striking that, on average, students in Study 2 of 2020/2021 used slightly fewer justifications to support their own opinions; however they used more counter-arguments, more rebuttals of counter-arguments, more perspectives and more spatial references (Fig. 12). This evaluation indicates that there was an improvement in terms of the quality of geographical argumentation. Rather than primarily using opinion-supporting arguments to justify their own position, the students were able to introduce and rebut more counter-arguments, introduce more arguments from different perspectives and add spatial references to the argumentation. The quality of the argumentations was also substantially better, as over 60% of the participants in Study 2 of 2020/2021 used sources to indicate the origins of the arguments mentioned. In Study 1 of 2018, only 5% (1 participant) integrated sources into his/her argumentation. Even though secondary school students and university students in the 2020/2021 study scored differently in the arguments, both groups scored better than the secondary school students in 2018. In fact, when comparing only the secondary school students in the two studies, the average score in the argumentations actually increased by over 50% from 2018 to 2020/2021.

To support the descriptive statistics respectively the comparison of average students' argumentation patterns, we perform t-tests⁴ to assess whether there is a statistically significant difference between the reported averages of the participants of Study 1 and Study 2. We find that there are significant differences between the averages of "validated counter evidence (total number)", "perspectives (total number)" and "spatial references (total number)" both at the 95% and 99% level (p

values of 2.706, 3.248 and 5.869 with 56 degrees of freedom and a significance level of 1.674 (95%) respectively 2.397 (99%)). With regard to these three aspects, participants in Study 2 were able to significantly improve their argumentation quality by working with the digital learning unit, compared to participants in Study 1 who did not work with the learning unit. We fail to detect a significant difference in the means of "validated justifications (total number)" and "validated rebuttals (total number)". Thus, there was no (significant) improvement in these aspects among Study 2 participants. Looking at the subgroup of upper secondary students (12) these results are confirmed, i.e. we detect significant differences in the averages both at the 95% and 99% level for "validated counter evidence (total number)", "perspectives (total number)" and "spatial references (total number)" (p values of 3.808, 3.934 and 3.723 with 29 degrees of freedom and a significance level of 1.699 (95%) respectively 2.462 (99%)) but not the remaining two elements ("validated justifications (total number)"; "validated rebuttals (total number)"). All in all, the inferential statistics support our descriptive finding that the participants in Study 2 (with usage of the digital learning unit) show a (statistically significantly) higher quality of argumentation as measured by three key elements.

An example of the integration of sources and spatial references is shown in Fig. 13, which quotes an excerpt of a study participant's argumentation from Study 2. None of the participants in Study 1 incorporated as many spatial references or source references into their arguments as seen in this text excerpt. The text example also nicely demonstrates how well some students were able to integrate different perspectives into their argument. The student incorporated economic, natural, and social/cultural perspectives into this section of the reasoning.

Different measures seem to have supported the students of Study 2 in developing their argumentations. The majority of participants answered the questions about whether the contents of Part I of the digital learning unit, *Learning about strategies*, and the structural framework provided in Part II, *Applying the learnt strategies* (see Fig. 3 Number 4), helped them to write the argumentation with "yes" or "mostly yes". The pro/con table (see Fig. 3, Number 2), which was supposed to support the formation of opinions and the preparation of argumentations, was also evaluated mostly positively. In addition, the increased use of different types of websites, especially the increased use of private action group websites to extract information, may have led to a better understanding of the conflict and thus enabled argumentations of higher quality. In summary, although the students from Study 2 in 2020/2021 did not find more information about the conflict on the internet through the use of the learning unit than the students from Study 1 in 2018, they were able to process the information into higher quality arguments. This suggests that the learning unit particularly promoted the writing of a geographical argumentation based on the information found on the internet.

6. Conclusion and discussion

The aim of our study was to find out whether competencies in

⁴ We have tested for the required normal distribution of the underlying datasets using the Kolmogorov-Smirnov test and cannot reject the null hypothesis that the data are normally distributed at a confidence level of 95%.

*"The historical background speaks for [the construction of a bridge], because especially after **the unification of East and West, a direct connection of the two communities** would seem to be quite reasonable, which is pointed out by the bridge supporters' association. Furthermore, the economic benefit should be addressed, because the bridge would also allow companies on both sides to cooperate more closely and easily, and job capacities would also increase on both sides, since the time-consuming and unsafe ferry connection would be eliminated, which the Lüneburg-Wolfsburg Chamber of Industry and Commerce also discovered through its business survey. **The ferry is dependent on optimal conditions [of the water level] for its operation**, which could increasingly become a problem in the course of climate change and drought. A bridge would also be a relief for the citizens, as **both places are rather rural** and a connection would improve the infrastructure and increase the quality of life. However, there are also some disadvantages that speak against the construction of a bridge. For example, the environmental damage that the construction of the bridge will bring, because according to the citizens' initiative "Yes to the ferry, no to the bridge", **there is a biosphere reservoir** in the Elbe, which will be severely damaged by the construction."*

Fig. 13. Excerpt of student XX's argumentation from Study 2 with source references (underlined) and spatial references (in bold); translated from German into English.

geographic internet searches and the processing of the information found in the form of argumentations can be promoted with the digital learning unit "Internet searches as a basis for argumentation in geography." We wanted to draw conclusions on the effectiveness of the learning unit which was designed for secondary school students and university students of geography with the goal of teaching targeted strategies for internet searches and subsequent argumentations on geographical conflicts. Therefore, 39 students completed the digital learning unit and we analysed and evaluated their conducted internet searches and their subsequently written argumentations. Also, the students evaluated the learning unit by means of digitally provided questionnaires. In the following, the research questions raised in the introduction will be answered and discussed.

- (I) *How do students evaluate the digital learning unit in terms of realisation and usability, content and structure, and (perceived) learning effect?*

The digital learning unit has been evaluated rather positively concerning all of the above mentioned aspects. It did not seem to pose any major obstacles for the students in terms of technical usability and it was visually appealing in terms of layout. The structure of the learning unit seemed logical to almost all students and the vast majority were able to practise the contents of Part I of the learning unit, *Learning about strategies*, in Part II, *Applying the learnt strategies*. The working materials which were designed to support the internet searches, opinion formation and argumentation were predominantly assessed as useful, apart from the opinion ray, which was supposed to enhance the formation of students' opinions. Around 80% of the participants stated that they had made learning progress through the learning unit in all three sub-areas of internet searches, opinion formation and argumentation on geographical conflicts.

Our learning unit is available as OER, which can basically be put online without review, unlike for example textbooks, which go through a publication process. Thus, the responsibility for ensuring the quality of an OER ultimately lies with those who provide it ([13], p. 12). We had the learning unit assessed by those who are supposed to use it and whose competences are supposed to be enhanced: secondary school students and prospective geography teachers. The mostly positive evaluation in terms of content and structure were particularly important as we are dealing with a digital learning format. In contrast to face-to-face teaching, the content of digital learning formats must be clearly understandable, as cognitive overload cannot be recognised and compensated for by attending teachers ([35], p. 35). Also, the fact that the students predominantly assessed their learning gain as high, probably allows positive conclusions to be drawn about the content and structure of the course unit: Research on satisfaction and perceived learning gains

in university online learning environments identified a significant relationship between course structure and perceived student learning [23]. Furthermore, an appealing layout and high usability are not just a nice-to-have in the learning context, since an ill-designed user interface can be a barrier to learning effectively ([1], p. 281). However, even if the students' evaluation of the learning unit was mostly positive, when implementing the digital learning unit with courses, consideration should be given to the fact that also in online learning environments personal contacts, such as instructor caring ([30], p. 9) or interaction ([3], p. 288) can affect learner effort, motivation and performance. Restrictively, we did not compare the medium of the digital learning unit with another medium for teaching internet research and argumentation on geographical questions, e.g. worksheets. Therefore, it can only be shown that the digital learning unit is positively assessed by the participants and not whether it is more positively assessed in comparison to the use of other media.

- (I) *To what extent can the digital learning unit improve students' internet searches and subsequent argumentation on complex geographical conflicts?*

In Part II of the digital learning unit, *Applying the learnt strategies*, students conducted an internet search on a geographical conflict and subsequently wrote an argumentation using the information they had found. The analysis of the internet searches showed that each student found, on average, almost 8 pieces of information that they could use as evidence in their arguments. Based on this amount of information, the students were able to form their opinion on the conflict and to write multi-dimensional argumentations. The results of the subsequently written argumentations were considered to be satisfactory. The students were able to justify their opinions in multi-dimensional argumentations with numerous justifications, counter-arguments, rebuttals, and spatial references. When comparing the studies from 2018 (without usage of the learning unit) and 2020/2021 (with usage of the learning unit), it is noticeable that the average number of pieces of information found by the students on the internet and the average number of websites used to extract information were almost identical in both studies. This suggests that this amount of information and websites was probably the amount needed by the students to form an opinion on the conflict. The students in the recent study of 2020/2021 increased the number of websites of private action groups used for information retrieval, where the authors' interests in the conflict are usually described in detail, instead of mainly relying on overview information on news websites. This may have positively influenced the subsequent argumentation. The results suggest that the learning unit seems to have a beneficial effect on the quality of the processing of the information found in the form of geographical argumentations. The number of counter-arguments, rebuttals of

counter-arguments, perspectives and spatial references that the students integrated into their argumentations increased by conducting the learning unit in comparison to the performance of students in the study in 2018, who did not carry out the learning unit. Different from what we would have expected, in the study of 2020/2021, university students performed slightly less well in the argumentation than secondary school students, though they still performed better than the study participants in the study of 2018.

There are different possibilities as to why students' argumentations have improved as a result of the digital learning unit. First, in Part I of the learning unit, *Learning about Strategies*, the students were introduced to the aspects that are important for high-quality geographical information by means of a presentation, the contents of which were repeated in a digital cloze test. The students were thus able to independently check their newly acquired knowledge. Even if self-tests cannot necessarily reach the quality of face-to-face feedback, they are still valuable support for learners, especially in e-learning scenarios, as feedback from fellow learners or teachers is missing and they can be used for self-assessment ([28], p. 129). Second, during their internet searches, the students noted down the information they found in a table and thus embedded it in background information: for each piece of information found, the students were asked to note the source, the author, the year and the actors involved. As the actual evaluation of source information is often a very demanding task ([47], p. 176) and particularly difficult for readers who lack content knowledge ([21], p. 404) the students of this study thereby took first steps in engaging with the sources used. Writing down the author, source and actors may have led students to question or recognise the authorial interest of the source, as often the interests of digital sources are not questioned or recognised [10,38]. The engagement with the digital information and sources (websites) laid the foundation for the argumentation that followed, where they were able to integrate this information and make the argumentation of high quality. Among other things, we saw a noteworthy improvement in terms of source citation in the argumentation, compared to Study 1 in 2018, where students generally did not note down their sources while researching and accordingly did not integrate them into their arguments. Existing research confirm that there is a positive interaction between the evaluation of credibility during internet searches and the engagement with sources in the subsequent written products ([34], p. 9) and well-justified argumentations ([5], p. 760). Third, organising the arguments in the pro/con table may have had a positive impact on the cognitive processing of the information and on the final writing of the argumentation. This has been confirmed by the students' positive evaluation of the pro/con table. This strategy of writing down structured notes in pros and cons was only applied by some of the participants in Study 1. Some of the individual answers in an open answer section of the post-task questionnaire also confirmed the usefulness of the pro/con table: *"It was clearer and more sorted, giving a better view of the pro and con arguments. This led to an easier and faster formation of the opinion."* *"I was better able to weigh the arguments for and against the bridge."*⁵ Fourth, students wrote their argumentations in a structural framework (scaffolding) that listed the main structural and content elements of a geographical argumentation in a structured way. Scaffolding is a learning support that enables learners to cope with tasks that they would not be able to deal with on their own and thus promotes independence in the processing of tasks ([27], pp. 15–17). In our digital learning format, where students are expected to apply new content without the support of a teacher, we felt that a structural framework was useful here to support the students in applying the strategies presented earlier. The aim would be for students to be able to write high quality geographical argumentations independently in the future without the scaffolding.

Existing research showed that internet searches on geographical conflicts and writing subsequent argumentations require different skills

that need to be fostered ([18,20]). The results of our study show that both, subject-specific internet searches on geographical conflicts and the processing of information in the form of argumentation, can be didactically promoted using our digital learning unit. Learning about targeted strategies and the usage of supporting learning material seem to have helped students to engage more deeply with the online information and sources, and to considerably improve their subsequent argumentations. This suggests that for writing a geographical argumentation on the basis of internet searches not only cognitive skills, but also methodological competencies are needed and can be learned. Thus, our study represents a component for the promotion of students' digital information literacy. Further research has shown that, for our purposes complementary skills, such as evaluating digital information and sources [43,50] can be fostered through educational interventions. These and our findings show that it is worth using new learning methods to teach students the information skills required in the 21st century, but there is a need for teachers who are willing to integrate digital methods into their teaching and who are able to use digital technologies profitably to teach subject content ([36], p. 923).

6.1. Limitations and implications

We are aware, that our research may have some limitations. The first is, that our findings provide initial insights into the promotion of internet searches and subsequent argumentation in geography education. Our study group is not large enough to obtain representative results and further feedback from teachers and students using the learning unit in their geography courses should be sought to verify our findings. The second limitation is a methodological one. Our study was embedded into a design-based research approach which lent itself very well to our purposes. Since we opened up a new field of research, we first found out about the strategies and problems in internet searches and subsequent argumentation among students in a first study ([18,20]) and, on the basis of these findings, developed supporting measures and now tested them in a second study. Of course, this entails inaccuracies because the two study groups of the initial and follow-up studies are not identical. However, a pre- and post-test with the same study group would entail other inaccuracies, e.g. that different research tasks would have to be worked on, which would make the evaluation difficult to compare. It seems all the more interesting that both of our study groups found an almost identical amount of information on the conflict on the internet, but then processed this information differently in their argumentations. Nevertheless, in retrospect, it would have been useful to test the argumentation competencies of the study participants in advance. It cannot be ruled out that the participants in Study 2 already had higher argumentation competencies than the participants in Study 1. Third, our study findings are based on the working results of a specific geographical question that the students were asked to research and answer argumentatively, which was whether a bridge should be built between the towns of Darchau and Neu Darchau. It cannot be ruled out that a different geographical question would yield different results. Also, factors such as interest in the question or personal attachment to the researched geographical conflict could influence the results. However, with the example of the bridge construction in Neu Darchau, we have chosen a conflict that has typical characteristics of geographic conflicts in order to thus increase the transferability of the results. The fourth limitation relates directly to our digital learning unit, which is the subject of this study. In order to complete the learning unit, students are required to have basic knowledge of digital information and internet skills, such as basic knowledge of using search engines and digital map programmes. The learning unit further does not provide students with in-depth information on the problem of fake news or address the topic of the filter bubble, the fact that search queries are personalised by machines and that previous choices can influence current search results ([48], p. 68). Our learning unit trains students in the specific challenges when dealing with digital information on multidimensional,

⁵ The quotes were translated from German to English

geographical conflicts, such as to question the interest of the source by identifying the author, the actors named and their opinions. However, there is a need for further interdisciplinary courses or projects that educate students about specific internet competencies, such as knowledge about the peculiarities and dangers of information extraction on the internet or skills in checking the credibility of websites such as *lateral reading* [52].

The results of our study may not only be interesting for teachers of geography, but also be of interest to teachers and educational researchers of other disciplines, such as politics or history, where complex, multi-dimensional problems are also addressed in class and researched on the internet. Our learning material can help structure information from the internet when students are dealing with multiple documents on critical topics. As we include newly developed teaching content and materials based on recent findings in our digital learning unit, it may also be useful for experienced (geography) teachers and for other educators to gather ideas, inspiration, and examples for teaching information literacy (see [45], 17). This study has taken a big leap forward in our project to develop subject-specific teaching concepts and materials for geographical internet searches and subsequent argumentation. The learning unit should now be carried out with larger learning groups and be made easily accessible to teachers at universities and secondary schools.

Funding

The digital learning unit "Internet research as a basis for argumentation in geography lessons" was developed as part of the project "DiGeo" to enhance competences for the responsible use of digital geomedial in geography teacher education. This project is funded by the Federal Ministry of Education and Research.

Declaration of Competing Interest

The authors declare that they have no known competing financial interests or personal relationships that could have appeared to influence the work reported in this paper.

Acknowledgement

We would like to thank Sebastian Seidel, who, together with Alexandra Budke, is leading the DiGeo sub-project 1 "Argumentation/Communication", which investigates the usability of digital geomedial to strengthen the argumentation skills of teacher education students and in which our OER was embedded.

References

- [1] Ardito C, Costabile MF, Marsico MD, Lanzilotti R, Levialdi S, Roselli T, Rossano V. An approach to usability evaluation of e-learning applications. *Univ Access Inf Soc* 2006;4(3):270–83. <https://doi.org/10.1007/s10209-005-0008-6>.
- [2] Arnold P, Kilian L, Thillosen A, Zimmer G. *Handbuch e-learning—lehren und lernen mit digitalen medien* (5. Auflage). 2018. W. Bertelsmann.
- [3] Baber H. Determinants of students' perceived learning outcome and satisfaction in online learning during the pandemic of COVID19. *J Educ E-Learn Res* 2020;7(3): 285–92. <https://doi.org/10.20448/journal.509.2020.73.285.292>.
- [4] Bagoly-Simó P, Hartmann J, Reinke V. School Geography under COVID-19: geographical knowledge in the German formal education. *Tijdschr Econ Soc Geogr* 2020;111(3):224–38. <https://doi.org/10.1111/tesg.12452>.
- [5] Barzilai S, Tzadok E, Eshet-Alkalai Y. Sourcing while reading divergent expert accounts: pathways from views of knowing to written argumentation. *Instr Sci* 2015;43(6):737–66. <https://doi.org/10.1007/s11251-015-9359-4>.
- [6] Bawden D, Robinson L. Promoting literacy in a digital age: approaches to training for information literacy. *Learn Publish* 2002;15(4):297–301. <https://doi.org/10.1087/095315102760319279>.
- [7] Becker BW. Information literacy in the digital age: myths and principles of digital literacy. *School Inf Stud Res J* 2018;7(2). <https://doi.org/10.31979/2575-2499.070202>.
- [8] Betsch T, Funke J, Plessner H. *Denken - Urteilen, entscheiden, problemlösen: mit 14 tabellen*. Springer; 2011.
- [9] Brand-Gruwel S, Wopereis I, Walraven A. A descriptive model of information problem solving while using internet. *Comput Educ* 2009;53(4):1207–17. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.06.004>.
- [10] Breakstone, Joel, Smith, Mark, Wineburg, Sam, Rapaport, Amie, Carle, Jill, Garland, Marshall, Saavedra, Anna, & Breakstone, Joel. (2019). *Students' civic online reasoning: a national portrait* (Stanford History Education Group & Gibson Consulting, Ed.). <https://purl.stanford.edu/gf151tb4868>.
- [11] Budke, A., Creyaufmüller, A., Kuckuck, M., Meyer, M., Schäßitz, F., Schlüter, K., & Weiss, G. (2015). Argumentationsrezeptionskompetenzen im Vergleich der Fächer Geographie, Biologie und Mathematik. In A. Budke, M. Kuckuck, M. Meyer, F. Schäßitz, K. Schlüter, & G. Weiss (Eds.), *Fachlich argumentieren lernen: didaktische forschungen zur argumentation in den unterrichtsfächern* (pp. 273–97). Waxmann.
- [12] Budke A, Uhlenwinkel A. Argumentieren im Geographieunterricht -Theoretische Grundlagen und unterrichtspraktische Umsetzungen. H. Roderich, G. Stöber, & C. Meyer (Eds.). *Geographische bildung, kompetenzen in der didaktischer forschung und schulpraxis*. Westermann; 2011. p. 114–29.
- [13] Butcher N, Kanwar A, Uvalić-Trumbić S. *A basic guide to open educational resources (OER)*. Commonwealth of Learning ; UNESCO. Section for Higher Education; 2011.
- [14] Delcker J, Ienthaler D. Teachers' perspective on school development at German vocational schools during the Covid-19 pandemic. *Technol Pedagogy Educ* 2021; 30(1):125–39. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2020.1857826>.
- [15] DFG, D.G.für G.(Ed.). (2014). *Educational standards in geography for the intermediate school certificate—with sample assignments*. https://vgdh.geographie.de/wp-content/docs/2014/10/geography_education.pdf.
- [16] Eickelmann B. *Förderung von Informationskompetenz als Aufgabe von Schule*. In W. Sühl-Strohmeier & M. Straub (Eds.). *Handbuch Informationskompetenz* (2. Auflage, pp. 151–158). 2016.
- [17] Eickelmann B, Bos W, Labusch A. Kapitel I Die Studie ICILS 2018 im Überblick – Zentrale Ergebnisse und mögliche Entwicklungsperspektiven. B. Eickelmann, W. Bos, J. Gerick, F. Goldhammer, H. Schaumburg, K. Schwippert, M. Senkbeil, & J. Vahrenhold (Eds.). *ICILS 2018 Deutschland Computer- und informationsbezogene kompetenzen von schülerinnen und schülern im zweiten internationalen vergleich und kompetenzen im bereich computational thinking*. Waxmann; 2019. p. 7–31. https://kw.uni-paderborn.de/fileadmin/fakultaet/Institute/erziehungswissenschaft/Schulpaedagogik/ICILS_2018_Deutschland_Berichtsband.pdf.
- [18] Engelen E, Budke A. Students' approaches when researching complex geographical conflicts using the internet. *J Inf Liter* 2020;14(2):4. <https://doi.org/10.11645/14.2.2756>.
- [19] Engelen, E., & Budke, A. (2021a). SchülerInnenargumentationen zu Raumnutzungskonflikten nach selbstständigen Internetrecherchen—Hintergründe, Erkenntnisse und didaktische Unterstützungsformate. In A. Budke & F. Schäßitz (Eds.), *Argumentieren und vergleichen: beiträge aus der perspektive verschiedener fachdidaktiken*. Lit.
- [20] Engelen E, Budke A. Secondary school students' development of arguments for complex geographical conflicts using the internet. *Educ Inq* 2021:1–20. <https://doi.org/10.1080/20004508.2021.1966887>.
- [21] Forzani E. A three-tiered framework for proactive critical evaluation during online inquiry. *J Adolesc Adult Lit* 2020;63(4):401–14. <https://doi.org/10.1002/jaal.1004>.
- [22] Gapski, H., & Tekster, T. (editors). (2012). *Informationskompetenz im Kindes- und Jugendalter: beiträge aus forschung und praxis*. kopaed.
- [23] Gray J, DiLoreto M. The effects of student engagement, student satisfaction, and perceived learning in online learning environments. *Int J Educ Leadersh Prep* 2016.
- [24] Griesbaum J. *Internet und Informationskompetenz*. In U. Giesel & C. Kilian (Eds.). *10 Minuten reformation*. Universitätsverlag Hildesheim; 2018. p. 37–42.
- [25] Griesbaum J, Çetta D, Mandl T, Montanari EG. What is information literacy and how to improve it? *Universität Regensburg*; 2021. <https://doi.org/10.5283/EPUB.44935>.
- [26] Gust von Loh S, Stock WG. *Informationskompetenz in der Schule*. De Gruyter; 2012.
- [27] Hammond J. *Scaffolding: teaching and learning in language and literacy education*. PETA, Primary English Teaching Association; 2001.
- [28] Henrich A, Sieber S. Blended learning and pure e-learning concepts for information retrieval: experiences and future directions. *Inf Retr Boston* 2009;12(2):117–47. <https://doi.org/10.1007/s10791-008-9079-3>.
- [29] Iivari N, Sharma S, Ventä-Olkkonen L. Digital transformation of everyday life – How COVID-19 pandemic transformed the basic education of the young generation and why information management research should care? *Int J Inf Manag* 2020;55: 102183. <https://doi.org/10.1016/j.jifinfor.2020.102183>.
- [30] Jones BD, Krost K, Jones MW. Relationships between students' course perceptions, effort, and achievement in an online course. *Comput Educ Open* 2021;2:100051. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2021.100051>.
- [31] Julien H, Barker S. How high-school students find and evaluate scientific information: a basis for information literacy skills development. *Libr Inf Sci Res* 2009;31(1):12–7. <https://doi.org/10.1016/j.lisr.2008.10.008>.
- [32] Kanwischer D. *Geographische Bildung in Zeichen der Digitalität*. *Praxis Geographie* 2021;4:4–9.
- [33] Kerres M. *Didaktik: lernangebote gestalten*. Waxmann; 2021.
- [34] Kiili C, Forzani E, Brante EW, Rääkkönen E, Marttunen M. Sourcing on the internet: examining the relations among different phases of online inquiry. *Comput Educ Open* 2021;2:100037. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2021.100037>.
- [35] Lischka K. *Einsatz von Lernmaterialien in Online-Umgebungen – Gestaltungsimplicationen zur Aufarbeitung von Lernmaterialien*. J. M. leimeister &

- K. David (Eds.). Chancen und Herausforderungen des digitalen Lernens: Methoden und Werkzeuge für innovative Lehr-Lern-Konzepte. Berlin Heidelberg: Springer; 2019. p. 35–49. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-59390-5>.
- [36] Lorenz R, Endberg M, Bos W. Predictors of fostering students' computer and information literacy – analysis based on a representative sample of secondary school teachers in Germany. *Educ Inf Technol* 2019;24(1):911–28. <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9809-0>.
- [37] Means ML, Voss JF. Who reasons well? Two studies of informal reasoning among children of different grade, ability and knowledge levels. *Cogn Instr* 1996;14(2): 139–78.
- [38] Meßmer AK, Sänglerlaub A, Schulz L. „Quelle: internet“? digitale Nachrichten- und Informationskompetenzen der deutschen Bevölkerung im Test. Stiftung Neue Verantwortung. 2021. <https://www.stiftung-nv.de/de/publikation/quelle-internet-digitale-nachrichten-und-informationskompetenzen-der-deutschen>.
- [39] Metzger MJ, Flanagin AJ, Markov A, Grossman R, Bulger M. Believing the unbelievable: understanding young people's information literacy beliefs and practices in the United States. *J Child Media* 2015;9(3):325–48. <https://doi.org/10.1080/17482798.2015.1056817>.
- [40] mpfs, M.F.S. (2020). *JIM-Studie 2020 Jugend, Information, Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 12- bis 19- Jähriger*. //www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2020/JIM-Studie-2020_Web_final.pdf.
- [41] Reinmann Gabi. Innovation ohne Forschung? Ein Plädoyer für den design-based research-ansatz in der Lehr-Lernforschung. *Unterrichtswissenschaft* 2005;33(1): 52–69. <https://doi.org/10.25656/01:5787>.
- [42] Rinschede G, Siegmund A. Medien im Geographieunterricht. *Geographiedidaktik* (4., völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage. 2020. p. 295–393.
- [43] Salmerón L, Delgado P, Mason L. Using eye-movement modelling examples to improve critical reading of multiple webpages on a conflicting topic. *J Comput Assist Learn* 2020;36(6):1038–51. <https://doi.org/10.1111/jcal.12458>.
- [44] Schulze, U., Kanwischer, D., Gryll, I., & Budke, A. (2020). *Mündigkeit und digitale Geomedien – implementation eines digitalen Fachkonzepts in der geographischen Lehrkräftebildung*. Wichmann Verlag. 10.14627/537698011.
- [45] Secker J, Madjarevic N. Sharing information literacy resources as open educational resources: lessons from DELILA. *SCONUL Focus* 2012;55:14–7.
- [46] Stanford History Education Group (Ed.). (2016). Evaluating information: the cornerstone of civic online reasoning. Executive summary. <https://purl.stanford.edu/fv751yt5934>.
- [47] Strømso HI, Bråten I, Britt MA, Ferguson LE. Spontaneous sourcing among students reading multiple documents. *Cogn Instr* 2013;31(2):176–203. <https://doi.org/10.1080/07370008.2013.769994>.
- [48] Torrau S. Recherchieren im digitalen Wandel. Schülerhandlungen in algorithmisierten Strukturen. In C. Maurer, K. Rincke, & M. Hemmer (Eds.). *Fachliche Bildung und digitale Transformation. Fachdidaktische Forschung und Diskurse*. Universität; 2021. p. 68–71.
- [49] Walhout J, Oomen P, Jarodzka H, Brand-Gruwel S. Effects of task complexity on online search behavior of adolescents. *J Assoc Inf Sci Technol* 2017;68(6):1449–61. <https://doi.org/10.1002/asi.23782>.
- [50] Walraven A, Brand-Gruwel S, Boshuizen HPA. Fostering students' evaluation behaviour while searching the internet. *Instr Sci* 2013;41(1):125–46. <https://doi.org/10.1007/s11251-012-9221-x>.
- [51] Weisel L. Informationskompetenz für das selbstgesteuerte Lernen. Grundlagen für das Leben und Arbeiten im digitalen Zeitalter. In F. Thissen (Ed.). *Lernen in virtuellen Räumen*. De Gruyter Saur; 2017. p. 225–38. <https://doi.org/10.1515/9783110501131-015>.
- [52] Wineburg S, McGrew S. Lateral reading: reading less and learning more when evaluating digital information. *SSRN Electron J* 2017. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3048994>.
- [53] Zawacki-Richter O. The current state and impact of Covid-19 on digital higher education in Germany. *Hum Behav Emerg Technol* 2021;3(1):218–26. <https://doi.org/10.1002/hbe2.238>.

6. Zusammenfassende Ergebnisse der drei Teilstudien

Gemäß der Zielsetzung dieser Arbeit wurden innerhalb der drei Teilstudien in einem erstem Schritt Erkenntnisse über die Kompetenzen und Schwierigkeiten von Oberstufenschüler*innen bei Internetrecherchen und darauf basierenden Argumentationen zu geographischen Fragestellungen gewonnen. In einem zweiten Schritt wurde untersucht, ob ein entwickeltes didaktisches Unterstützungsinstrument effektiv die bestehenden Schwierigkeiten ausgleichen kann und sinnvolle Strategien fördern kann. Im Folgenden sollen die Ergebnisse der drei Teilstudien in **Grundlagen**, **Strategien** und **didaktische Unterstützung** für Internetrecherchen zu geographischen Fragestellungen und darauf basierende Argumentationen zusammengefasst werden (vgl. Abb. 10).

Kompetenzen der Schüler*innen		Internetrecherchen zu geographischen Fragestellungen	Argumentationen zu geographischen Fragestellungen auf Basis von Internetrecherchen
Grundlagen	I	Bestehende Fähigkeiten	Grundlegende Fähigkeiten beim Auffinden von Informationen bei Internetrecherchen
	II	Bestehende Schwierigkeiten	Grundlegende Fähigkeiten beim Verfassen einer Argumentation
Strategien	III	Hilfreiche Strategien	Nutzung aller gefundenen Informationen in der Argumentation; Einbindung von Gegenargumenten und Widerlegungen von Gegenargumenten; Integration von Raumbezug und Quellenangaben
			Nutzung vieler Webseiten; Nutzung unterschiedlicher Typen von Webseiten; Strukturierung der Notizen in Pro- und Kontraargumente
 Förderung von Internetrecherchen und darauf basierender Argumentation mit Hilfe einer Open Educational Resource			
Didaktische Unterstützung	IV	Verbesserungen	Strukturierung der Notizen in Pro- und Kontraargumente
			Nutzung von mehr unterschiedlichen Typen von Webseiten; Analyse der Webseiten/Informationen hinsichtlich involvierter Akteure und Perspektive; Strukturierung der Informationen in Pro- und Kontraargumente
			Einbindung von mehr Gegenargumenten und Widerlegungen von Gegenargumenten in die Argumentation; Integration von mehr Raumbezügen und Quellenangaben in die Argumentationen

Abbildung 10 Übersicht zu Kompetenzen von Lernenden bei Internetrecherchen und darauf basierenden Argumentationen sowie Kompetenzverbesserung durch den Einsatz einer Open Educational Resource (eigene Darstellung)

In den Teilstudien 1 und 2 wurden **Grundlagen** bezüglich der bestehenden Fähigkeiten und Schwierigkeiten von Oberstufenschüler*innen bei Internetrecherchen zu geographischen Fragestellungen und darauf basierenden Argumentationen ermittelt (Abb. 10, Abschnitt I und II). In den Studien wurde deutlich, dass die teilnehmenden Schüler*innen bereits über grundlegende Fähigkeiten verfügten, relevante Informationen bei der Internetrecherche zu finden und auf dieser Basis den raumbezogenen Konflikt grundsätzlich zu verstehen. Alle Schüler*innen hatten während der Internetrecherche eine ausreichende Menge an Informationen gefunden, um eine multiperspektivische Sichtweise auf den Konflikt zu erlangen. Sie haben somit die Grundvoraussetzung für die Entwicklung einer anschließenden Argumentation erfüllt. Ebenso haben die Studienteilnehmer*innen gezeigt, dass sie die

gefundenen Informationen nutzen konnten, um in den Argumentationen ihre Meinung zu dem Konflikt darzustellen und diese mit Argumenten aus wenigstens zwei Perspektiven zu begründen. Die Schüler*innen haben durchschnittlich Argumente aus 3,5 unterschiedlichen Perspektiven eingebunden und die überwiegende Mehrheit der Teilnehmer*innen integrierte auch Gegenargumente in ihre Argumentation (Abb. 10, Abschnitt I).

Gleichzeitig wiesen die Schüler*innen bei der Internetrecherche und bei der Argumentation sowohl geographiespezifische Schwierigkeiten auf, als auch solche, die hier als allgemeine Schwierigkeiten bezeichnet werden, da sie sich auf nichtgeographische Aspekte der Internetrecherchen und Argumentationen beziehen. Allgemeine Schwierigkeiten zeigten die Schüler*innen beim Bewerten der digitalen Informationen, als auch bei der sprachlich oder inhaltlich logischen Verarbeitung der gefundenen Informationen. So übernahmen die Schüler*innen bei der Internetrecherche u. a. Informationen aus Blogs und Leserbriefen ohne diese zu hinterfragen. Dabei zeigten sie keine gezielten Strategien, um die Glaubwürdigkeit von Informationen kritisch zu reflektieren. Wenn sie Zweifel an der Seriosität von Websites äußerten, schien dies eher auf ihrem Bauchgefühl als auf spezifischen Kriterien zu beruhen. Diese Probleme bei der Bewertung digitaler Informationen decken sich mit den Erkenntnissen aus repräsentativen Studien (u. a. Breakstone, Joel et al., 2019; Stanford History Education Group, 2016). Bei der Weiterverarbeitung der Informationen in Form der Argumentation zeigte sich, dass die Mehrheit der Schüler*innen ihre Argumentation nur auf wenige Argumente stützte, obwohl sie bei ihrer Internetrecherche mehr relevante Informationen gefunden hatten, die eine komplexere Argumentation ermöglicht hätten. Sie nutzten vielmals nur einen Teil ihrer gefundenen Informationen für ihre Argumentation und banden nur wenige davon als Gegenargumente und Widerlegungen von Gegenargumenten in die Argumentationen ein (Abb. 10, Abschnitt II). Diese Schwierigkeit bei der Verarbeitung der Informationen schienen insbesondere diejenigen Schüler*innen aufzuweisen, die überdurchschnittlich viele Informationen während der Recherche gefunden hatten und somit eine vergleichsweise hohe Kompetenz beim Recherchieren gezeigt hatten. Die Analyse zwischen der von den Schüler*innen gefundenen Anzahl an Informationen während der Internetrecherche und der Anzahl ihrer Begründungen, Gegenargumente und Widerlegungen in der anschließenden Argumentation wies sogar eine leicht negative Korrelation auf. Gleichzeitig konnte knapp ein Viertel aller Argumente nicht in die Bewertung einfließen, meist da Begründungen oder Gegenargumente nicht in einer logischen Geltungsbeziehung zur eigenen Meinung standen oder weil Gegenargumente mit unbewiesenen Annahmen widerlegt wurden.

Geographiespezifische Schwierigkeiten, die Schüler*innen sowohl bei der Internetrecherche als auch bei der Argumentation zeigten, waren die unzulängliche Beachtung und mangelnde Integration der räumlichen und der zeitlichen Dimensionen des Konflikts. Die Mehrheit der

Schüler*innen nutzte weder digitale Karten (-programme), Geoinformationssysteme oder andere Geomedien, um räumliche Informationen zu beziehen noch berücksichtigten sie mehrheitlich das Datum der Veröffentlichungen, um die Informationen in Bezug auf ihre zeitliche Relevanz einzuordnen. Wenn Schüler*innen Karten nutzen, dann meist nur, um den Konflikt zu lokalisieren und nicht, um den Karten konfliktbezogene Informationen zu entnehmen. Die Nutzung von Kartenprogrammen, wie beispielsweise Google Maps, hätte die Möglichkeit gegeben, Argumente für und gegen den diskutierten Brückenbau zu finden, wie beispielsweise die ungleiche Infrastruktur der beiden Orte, das Biosphärenreservat in unmittelbarer Nähe der geplanten Brücke, die hohe Abhängigkeit der Orte von der existierenden Fähre oder auch die sozial-kulturelle Annäherung der beiden Orte, die früher durch die innerdeutsche Grenze getrennt waren (erkennbar durch einen ehemaligen Grenzposten). Dieses Defizit bei der Internetrecherche zeigte entsprechende Folgen in den schriftlichen Argumentationen, in denen die Schüler*innen sehr wenige raumbezogene Informationen einbanden. So haben überwiegend diejenigen Schüler*innen, die im Vergleich zu den anderen Studienteilnehmer*innen überdurchschnittliche Argumentationen schrieben, überhaupt raumbezogene Informationen eingebunden. Dabei beschränkte sich die Anzahl der raumbezogenen Informationen in den Argumentationen auf maximal zwei Aspekte. Die Ergebnisse lassen darauf schließen, dass die Schüler*innen sich der Qualitätskriterien geographischer Argumentationen nicht bewusst sind und konkrete Anleitung benötigen, um räumliche Informationen in ihre Argumentation zu integrieren und gleichzeitig die im Internet gefundenen Informationen als Argumente, Gegenargumente oder Widerlegungen in ihre Argumentation einzubauen.

Als Zwischenfazit lässt sich festhalten, dass der Erfolg der Schüler*innen während der Internetrecherche in keinem direkten Zusammenhang mit dem Erfolg in der Entwicklung einer Argumentation stand. Für die Internetrecherchen und das Verfassen der Argumentationen werden offenbar unterschiedliche Kompetenzen benötigt und eine gute Internetrecherche bringt nicht grundsätzlich eine qualitativ hochwertige geographische Argumentation mit sich. Andererseits stellt die Internetrecherche die Ausgangsbasis für die Argumentation in unseren Studien dar: (raumbezogene) Informationen, die im Internet nicht entnommen werden, können folglich nicht in die Argumentation eingebunden werden.

Die Studien gaben Hinweise für **Strategien**, die sich als hilfreich bei der Internetrecherche und bei der Argumentation darstellten (Abb. 10, Abschnitt III). Auch wenn es sich gezeigt hat, dass für die Internetrecherche und die Argumentation unterschiedliche Kompetenzen benötigt werden, so zeigten sich auch Verknüpfungen beider Kompetenzbereiche in Bezug auf dienliche Strategien. So erwies sich insbesondere das strukturierte Festhalten von Informationen als förderlich, sowohl für den Erfolg bei der Internetrecherche als auch bei der Argumentation. Es

zeigte sich, dass die Verwendung digitaler Schreibwerkzeuge für Notizen zu den gefundenen Informationen sich positiv auf die Anzahl der gefundenen Informationen auswirkte, insbesondere wenn die Notizen nach Pro- und Kontraargumenten oder nach Interessensgruppen strukturiert waren. Gleichzeitig verfassten die Schüler*innen, die ihre Notizen *strukturiert* festhielten durchschnittlich bessere Argumentationen. Die Strukturierung der gefundenen Informationen in Pro- und Kontraargumente diente der Organisation der gefundenen Informationen und gab eine übersichtliche Grundlage für die Meinungsbildung und die Argumentation. Es zeigte sich, dass weniger die Anzahl der gefundenen Informationen während der Internetrecherche, sondern eher *strukturierte* Notizen einen positiven Einfluss auf die Argumentationen hatten. Weitere Strategien, die sich förderlich auf die Internetrecherche auswirkten, waren eine häufigere Veränderung der Suchbegriffe, eine höhere Anzahl an genutzten Webseiten sowie eine größere Vielzahl unterschiedlicher Typen von Webseiten (z. B. Nachrichtenseiten, Bürgerinitiativen, Webseiten von Städten und Gemeinden usw.). Dies führte zu einer höheren Anzahl an gefundenen Perspektiven auf den Konflikt, als die Nutzung nur eines Webseitentyps, z. B. Nachrichtenseiten.

Auf Basis dieser Erkenntnisse wurde zum Ausgleich bestehender Schwierigkeiten und zum Nutzen dienlicher Strategien eine **didaktische Unterstützung** in Form einer digitalen Lerneinheit entwickelt, die als *Open Educational Resource* verfügbar ist.⁴ In dieser wurden in einem ersten Teil zunächst sinnvolle Strategien bei Internetrecherchen zu geographischen Fragestellungen und darauf basierenden Argumentationen vermittelt, die dann in einem zweiten Teil bei einer selbstständigen Internetrecherche und Argumentation mit Hilfe von unterstützendem Arbeitsmaterial, wie *Scaffoldings* und Tabellen, angewendet werden sollten. In Teilstudie 3 wurde die digitale Lerneinheit von Oberstufenschüler*innen und Student*innen durchgeführt und auf ihre Effektivität überprüft. Dafür wurden zum einen die Ergebnisse der im Rahmen der digitalen Lerneinheit durchgeführten Internetrecherchen und verfassten Argumentationen analysiert und bewertet, zum anderen wurde die Lerneinheit von den Teilnehmer*innen mit Hilfe von digitalen Fragebögen evaluiert. Die Evaluierung der Lerneinheit durch die Schüler*innen und Student*innen war weitgehend positiv. Rund 80 % der Teilnehmer*innen gaben an, dass sie durch die Bearbeitung der Lerneinheit sowohl in der Internetrecherche als auch in der Meinungsbildung und Argumentation zu geographischen

⁴ Link zu der OER *Internetrecherchen als Grundlage von Argumentationen*:

https://www.ilias.uni-koeln.de/ilias/goto_uk_lm_4510018.html

Konflikten Lernfortschritte gemacht haben. Die Analyse und Bewertung der Arbeitsprodukte der Teilnehmer*innen bestätigte deren Einschätzung, dass die Durchführung der Lerneinheit einen positiven Effekt auf die Internetrecherche und die Argumentation hatte. Bei den Informationsrecherchen zeigte sich, dass die Teilnehmer*innen mehr unterschiedliche Typen von Webseiten für ihre Informationsentnahme nutzen. Die Anzahl der gefundenen Informationen war allerdings nahezu identisch, was dafür spricht, dass die Teilnehmer*innen der Teilstudie 1 bereits gute Recherchekompetenzen aufwiesen und eine hohe Zahl an relevanten Informationen gefunden hatten. Gleichzeitig setzten sich die Teilnehmer*innen der Teilstudie 3 im Rahmen der Nutzung der digitalen Lerneinheit jedoch tiefer mit den Informationen auseinander, indem sie Zusatzinformationen zu Autor*innen, involvierten Akteur*innen, Perspektiven auf den Konflikt sowie vielmals das Datum der Informationen notiert; eine Tätigkeit, die als *sourcing* bezeichnet werden kann. *Sourcing* beschreibt Maßnahmen, die ergriffen werden, um Quellen zu identifizieren, Quelleninformationen für die Bewertung eines Textes zu nutzen und Quellen zu zitieren (Strømsø & Bråten, 2014, S. 93). Tatsächlich konnte eine große Qualitätssteigerung bei den verfassten Argumentationen, im Vergleich zu den vorherigen Ergebnissen erzielt werden (Abb. 10, Abschnitt IV). Die Teilnehmer*innen haben in auffälliger Anzahl mehr Gegenargumente und Widerlegungen von Gegenargumente in ihre Argumentation eingebunden als die Vergleichsgruppe der Teilstudie 2. Zudem integrierten sie signifikant mehr raumbezogene Informationen und hoben dadurch die Qualität der geographischen Argumentation. Auch banden sie eine höhere Anzahl an Quellen in ihre Argumentation ein, was als Beleg dafür angesehen werden kann, dass sie sich ihrer genutzten Quellen bewusst waren. Die Qualitätssteigerung der Argumentationen kann unterschiedliche Gründe haben. So kann sowohl die zuvor genannte tiefere Auseinandersetzung mit den Informationen während der Internetrecherche, die angeleitete Strukturierung der Informationen in Pro- und Kontraargumente als auch das in der Lerneinheit unterstützende *Scaffolding*, die Argumentation positiv beeinflusst haben.

Die Ergebnisse der Teilstudie 3 haben somit gezeigt, dass die Nutzung der digitalen Lerneinheit zur Förderung von Internetrecherchen zu geographischen Fragestellungen und darauf basierender Argumentation insbesondere zu Verbesserungen der *geographischen* Argumentation geführt hat und somit als sinnvolle Maßnahme zur Förderung diesbezüglicher Fähigkeiten angesehen werden kann. Dass die digitale Lerneinheit zu einer deutlichen Steigerung der Qualität der geographischen Argumentationen führte, lässt auch Rückschlüsse auf die Relevanz der Ergebnisse der vorherigen Teilstudien zu: Die Ergebnisse können als Bestätigung für die gewonnenen Erkenntnisse der Teilstudien 1 und 2 angesehen werden, dass das strukturierte Festhalten von Informationen und die tiefere Auseinandersetzung mit den gefundenen Informationen zu besseren Ergebnissen in der Argumentation führt. Es lässt sich

somit festhalten, dass das entwickelte Unterstützungsinstrument in Form einer digitalen Lerneinheit eine Möglichkeit darstellt, um eine Kompetenzsteigerung in der Internetrecherche zu geographischen Fragestellungen mit anschließender Argumentation zu erzielen.

7. Zusammenfassende Diskussion der Studienergebnisse

In dieser kumulativen Dissertation wurden zwei Kompetenzbereiche in ihrem Zusammenhang untersucht, die in der bisherigen fachdidaktischen Forschung noch nicht miteinander verknüpft betrachtet wurden: Die fachbezogenen (digitalen) *Informationskompetenzen* von Lernenden bei der Erschließung geographischer Fragestellungen und ihren daran anknüpfenden *Argumentationskompetenzen*. Im Folgenden werden die Ergebnisse dieser Arbeit diskutiert und dabei wird ein Fokus auf die Wechselwirkungen und Divergenzen von Informationskompetenzen und Argumentationskompetenzen im geographischen Informationsprozess gelegt.

In den Teilstudien 1 und 2 stellte sich heraus, dass Oberstufenschüler*innen bereits über grundlegende Fähigkeiten bei der Internetrecherche und der darauf basierenden Argumentation verfügten: Alle Schüler*innen waren in der Lage, multiperspektivische Informationen zu dem Konflikt zu finden, in ihren Argumentationen ein grundsätzliches Verständnis des Konflikts darzulegen und ihre Meinung zu dem raumbezogenen Konflikt begründet zu erläutern. Die bestehenden Kompetenzen bei der Internetrecherche lassen sich wohl einerseits durch die regelmäßige private Nutzung des Internets für Informationsrecherchen erklären (vgl. mpfs, 2020, S. 49–50), andererseits kann bei den Studienteilnehmer*innen von einer vergleichsweise hohen Lesekompetenz ausgegangen werden, da es sich um Gymnasiasten der Oberstufe handelte. Es ist bekannt, dass das Auffinden von relevanten Informationen auf Webseiten und in Suchmaschinenlisten eng mit der Lesekompetenz verknüpft ist (Hahnel, Carolin, 2019; Kannianen et al., 2019). Die bestehenden Kompetenzen bei dem Verfassen der Argumentationen lassen sich wohl dadurch erklären, dass das Schreiben von materialbasierten, argumentativen Texten für die Teilnehmer*innen kein unbekanntes Aufgabenformat gewesen ist, da die Bildungsstandards und Curricula fast aller Unterrichtsfächer den Aufbau von Argumentationskompetenzen fordern (vgl. Budke & Meyer, 2015, S. 23). In den geographischen Lehrplänen der Länder wird übereinstimmend festgelegt, dass Schüler*innen lernen sollen „*die relevanten geographischen Argumentationen zu verstehen, die Meinungen der zentralen Akteure zu artikulieren, fachlich zu begründen und in adressatenbezogener Sprache selbst Stellung zu nehmen*“ (Budke & Weiss, 2014, S. 115). Es kann zudem davon ausgegangen werden, dass die Studienteilnehmer*innen aufgrund ihres Alters und ihrer Klassenstufe eine vergleichsweise hohe Schreibkompetenz aufwiesen. Aufschluss über

weitere Kompetenzen, welche im Informationsprozess auf die Fähigkeiten bei der Informationsrecherche und bei der Verarbeitung der Informationen in Form von Argumentationen einwirken, werden auch in einigen Modellen der Informationskompetenz aufgezeigt (s. Kapitel 2.1.1). So stellt das Modell von Brand-Gruwel et al. (2009) dar, dass die Ausführung der Handlungsschritte des Informationsprozesses neben der Lesekompetenz auch auf der Beurteilungskompetenz und der Computerkompetenz ruht (Brand-Gruwel et al., 2009, S. 1209). In den Teilstudien dieser Arbeit konnten vielfach Defizite bei der *Beurteilung* der Informationen beobachtet werden, was sich u. a. in der unreflektierten Übernahme von ungeprüften Informationen widerspiegelte. Auch konnte festgestellt werden, dass die teilnehmenden Schüler*innen sich der Relevanz der gefundenen Informationen nicht immer bewusst waren, da viele gefundene, relevante Belege nicht in die Argumentation integriert wurden. Somit wirkt die Beurteilungskompetenz sowohl auf die Informationssuche als auch auf die Informationsverarbeitung ein. Einen anderen Fokus auf beeinflussende Faktoren während des Informationsprozesses stellt Balceris (2012) heraus, in dessen Modell dargestellt wird, dass die Handlungen in den einzelnen Informationsphasen sowohl durch den *individuellen Wissens- und Erfahrungsstand* als auch durch *das sozial-kognitive Niveau* und die *Emotionen* beeinflusst werden (Balceris, 2011, S. 243–244). Als sich besonders abhebendes Merkmal stechen hier die *Emotionen* hervor, da diese einen besonderen Einfluss auf die Lernmotivation und die Lernleistung haben (Pekrun, 2018, S. 215). So kann, z. B. für sehr computeraffine Personen die Informationsrecherche mit einer positiven Motivation verbunden sein und somit zu guten Ergebnissen führen, die (schriftliche) Argumentation allerdings nur eine geringe Motivation auslösen und somit eher lapidar bearbeitet werden. In den Teilstudien 1 und 2 zeigte sich, dass die Schüler*innen deutlich mehr Zeit, schätzungsweise ca. drei Viertel der Durchführungszeit, auf die Internetrecherche verwendeten als auf das Verfassen der Argumentation. Diese Schwerpunktsetzung bei der Aufgabenstellung könnte als ein Indikator für eine höhere Motivation beim Recherchieren als für die Argumentation angesehen werden. Es lässt sich folglich festhalten, dass unterschiedliche Faktoren sowohl die Internetrecherche als auch das Verfassen der Argumentation beeinflussen. Diese Faktoren können die beiden Kompetenzbereiche der Informationskompetenz und der Argumentationskompetenz separat voneinander betreffen, können aber auch Wechselwirkungen auslösen, da beispielsweise die Beurteilung der Informationen während der Recherche sich unmittelbar auf die Argumentation auswirken kann.

Wechselwirkungen zwischen der hier erhobenen Informationskompetenz und Argumentationskompetenz wirken bereits unmittelbar zu Beginn des Informationsprozesses, da die Informationsrecherche durch den Arbeitsauftrag strukturiert wird: Die Internetrecherche wurde mit dem Ziel durchgeführt, die Informationsgrundlage für die Argumentation zu

erlangen. Die Qualität der darauffolgenden Argumentation ist hingegen abhängig von der Informationsgrundlage, die während der Recherche geschaffen wird. Entgegen der intuitiv zu erwartenden Ergebnisse zeigten allerdings diejenigen Schüler*innen der Teilstudien 1 und 2, die vergleichsweise erfolgreich bei der Internetrecherche waren, nur vergleichsweise geringe Kompetenzen in der Argumentation. Auch durch eine Korrelationsanalyse konnte bestätigt werden, dass die Ergebnisse in der Internetrecherche nicht mit den Ergebnissen der darauf basierenden Argumentation korrelierten. Daraus lässt sich folgern, dass für die Internetrecherche und die Argumentation unterschiedliche Kompetenzen benötigt werden, die den Schüler*innen nicht gleichermaßen inhärent sind. Allerdings dürfen diese Ergebnisse nicht dahingehend interpretiert werden, dass eine erfolglose Informationssuche zu einer geographischen Fragestellung in einer erfolgreichen Argumentation resultieren kann: Das Auffinden von Informationen bei der Internetrecherche stellt notwendigerweise die Grundvoraussetzung für das Verfassen der Argumentation dar – wenn Internetnutzer*innen bei der Recherche keine Informationen zu einem Thema finden, fehlt unweigerlich die Grundlage, um eine faktenbasierte Argumentation zu dem recherchierten Thema schreiben zu können. Alle Teilnehmer*innen dieser Studien haben allerdings eine ausreichende Anzahl an Informationen zu dem Konflikt gefunden, um eine Argumentation verfassen zu können. Jedoch schienen den Schüler*innen, die besonders viele Informationen gefunden haben, Strategien zu fehlen, diese Informationen zu strukturieren und in einer multiperspektivischen, geographischen Argumentation zu verarbeiten. Um dieses Erkenntnis zu verdeutlichen, stellt Abbildung 11 diese Wechselbeziehung zwischen der Anzahl der gefundenen Informationen während der Internetrecherche und dem Erfolg in der Argumentation in Form einer stark vereinfachten grafischen Darstellung dar: eine gewisse Anzahl an gefundenen Informationen während der Internetrecherche sind notwendig, um eine Argumentation erfolgreich und faktenbasiert verfassen zu können. Finden die Lernenden allerdings eine sehr hohe Anzahl an Informationen, so zeigen sie Probleme diese zu überblicken und in die Argumentation zu integrieren. Dies führt dazu, dass die Qualität der Argumentation abnimmt.

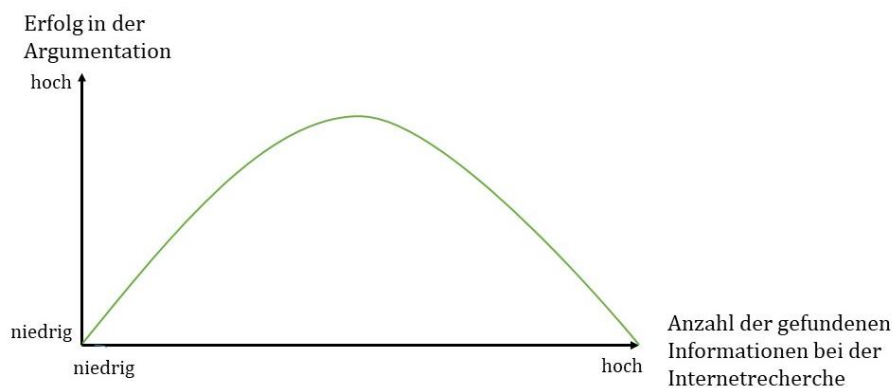


Abbildung 11 Vereinfachte Darstellung der Wechselbeziehung zwischen der Anzahl der gefundenen Informationen während der Internetrecherche und dem Erfolg in der Argumentation in Teilstudien 1 und 2 (eigene Darstellung).

Gleichzeitig zeigte sich jedoch auch, dass Strategien für eine erfolgreiche Internetrecherche und eine erfolgreiche Argumentation Überschneidungen aufweisen. So haben Schüler*innen, die ihre gefundenen Informationen schriftlich in Pro- und Kontraargumente oder nach Interessensgruppen sortierten, bessere Ergebnisse sowohl in der Recherche als auch in der Argumentation erzielt. Dies deckt sich mit den Ergebnissen früherer Studien zu Argumentationen kontroverser Themen, die zeigten, dass eine strukturiert Organisation der Informationen sich positiv auf die Einbindung von Argumenten und Gegenargumenten in die Argumentation auswirkt (Nussbaum, 2008) und einen positiven Einfluss auf die Multiperspektivität von Argumentationen hat (Uesaka et al., 2016). Auch in einigen Modellen und Definitionen von Informationskompetenz (vgl. Brand-Gruwel et al., 2009, S. 1209; Gapski & Tekster, 2009, S. 17) taucht die *Organisation* der Informationen als eigener Handlungsschritt im Informationsprozess auf. Dieser Handlungsschritt schien bei einer Vielzahl der Studienteilnehmer*innen allerdings nicht intuitiv durchgeführt zu werden. Indes zeigte sich in Teilstudie 3 – bei der die Teilnehmer*innen explizit aufgefordert wurden, ihre gefundenen Informationen in einer Pro- und Kontratablelle zu strukturierten – eine positive Korrelation zwischen der Anzahl der gefundenen Informationen während der Internetrecherche und dem Erfolg in der anschließenden Argumentation. Daraus lässt sich folgern, dass Lernenden die Schritte des geographischen Informationsprozesses bewusst gemacht werden sollten, damit der Fokus nicht nur auf die Recherche, sondern auch auf die Organisation der Informationen gelegt wird. Wenn diese erfolgt, bieten Internetrecherchen eine gute Möglichkeit, um eine multiperspektivische Sichtweise auf einen geographischen Konflikt zu erlangen und die eigene Meinung argumentativ zu vertreten. Dabei ist nicht auszuschließen, dass die eigenständige Informationsrecherche im Internet Lernenden sogar einen besseren Überblick über einen geographischen Konflikt bieten kann, als es vorgegebene, didaktisierte Materialien schaffen könnten. Denn, anders als in geographiedidaktischem Unterrichtsmaterial, in dem die

dargestellten Akteure geographischer Konflikte oftmals fiktiv, simplifiziert oder stereotypisiert sind und die Konflikte nicht in ihren multiplen Perspektiven abgebildet werden (Vasiljuk & Budke, 2021, S. 25–26), bietet das Internet authentische Informationen zu einer Vielzahl an geographischen Konflikten weltweit mit involvierten Akteuren, wie Unternehmen, Umweltverbänden und Privatpersonen, die ihre Perspektiven und Argumente im Internet präsentieren. Durch die Authentizität der Informationen und der selbstständigen Suche und Auswahl von Webseiten, deren Inhalte die Lernenden ansprechen und interessieren, kann die Untersuchung eines geographischen Konfliktes im Internet sehr motivierend sein. Gleichzeitig fördert die Auseinandersetzung mit den im Internet befindlichen unterschiedlichen sprachlichen Darbietungsarten, wie beispielsweise umgangssprachliche Blogs, sprachlich elaborierte Artikel, Videos usw. den Umgang und das Verständnis von Argumenten in unterschiedlichen Textformen. Schulbuchtexte hingegen sind vielmals sprachlich und inhaltlich aufbereitet. Sie erfordern und fördern daher die Auseinandersetzung mit authentischen Texten in der Regel seltener.

Das Internet bietet zudem zahlreiche Möglichkeiten raumbezogene Informationen zu geographischen Konflikten zu erlangen, wie natürliche Gegebenheiten, Lage (-beziehungen), Infrastruktur, Bebauung usw. Bei ebendiesem Bezug von raumbezogener Information zeigte sich in den Studien dieser Arbeit eine weitere Verflechtung zwischen den Kompetenzen und Strategien bei der Internetrecherche und der Argumentation. So nutzen in Teilstudie 1 nur sehr wenige Schüler*innen digitales Kartenmaterial, um, neben dem Lokalisieren des Konfliktortes, weitere konfliktbezogene Informationen zu beziehen. Eine mögliche Begründung dafür könnte darin liegen, dass den Schüler*innen nicht explizit gesagt wurde, Karten zu nutzen. Im schulischen Kontext sind sie wahrscheinlich eine Strukturierung der Aufgabenstellung in aufeinanderfolgenden Teilaufgaben gewohnt (vgl. DGFG, 2020, S. 30), in denen die Kartennutzung explizit vorgegeben wird. Da viele Schüler*innen offenbar diese explizite Aufforderung zur Kartennutzung benötigen, scheint ein grundsätzliches Bewusstsein für die Notwendigkeit räumlicher Informationen zur Erschließung geographischer Konflikte nicht vorhanden zu sein. Gleichzeitig zeigte sich auch in den darauf basierenden Argumentationen der Teilstudie 2, dass u. a. der Raumbezug häufig vollständig fehlte. Einige Schüler*innen nannten nicht einmal den Namen der Konfliktorte und stellten somit keinerlei räumliche Einordnung in ihren Argumentationen dar. Raumbezogene Informationen, welche die natürliche oder anthropogene Ausstattung des Konfliktraumes oder seine Lagebeziehung zu anderen Orten beschrieben, wurden kaum eingebunden. Auch in einer früheren Argumentationsstudie zeigten Schüler*innen und Student*innen Defizite beim „geographischen“ Argumentieren (Uhlenwinkel, 2015). Die mangelnde Nutzung und Analyse des Kartenmaterials schien allerdings nicht gemeinhin in den unzulänglichen Fähigkeiten der Schüler*innen begründet zu sein, sondern

kann wahrscheinlich auf fehlende methodische Kenntnisse zurückgeführt werden. So konnte in einer nach Teilstudien 1 und 2 durchgeführten Unterrichtsstunde mit einem Teil der Studienteilnehmer*innen festgestellt werden, dass die Schüler*innen grundsätzlich in der Lage waren, den digitalen Karten raumbezogene Argumente zu entnehmen und dies auch mit viel „Entdeckerfreude“ durchgeführt wurde. Die Oberstufenschüler*innen haben einige wichtige Argumente für und gegen den Brückenbau mit Hilfe eines digitalen Kartenprogramms weitestgehend selbstständig finden können, wie z. B. die Abwesenheit einer weiteren Brücke in der näheren Umgebung oder die ungleiche Infrastruktur der beiden zu verbindenden Orte. Diese Erkenntnis deckt sich auch mit den Ergebnissen einer Studie zu kartenbasierter Argumentation, die zeigte, dass Oberstufenschüler*innen nach intensiver Auseinandersetzung mit Karten in der Lage sind, kartenbasiert zu argumentieren (Thoennessen et al., 2017). Ein Erklärungsansatz, warum die Schüler*innen während der Internetrecherche keine Argumente aus dem digitalen Kartenmaterial entnahmen, liegt vermutlich in der seltenen Anwendung kartenbasierter Argumentation im Geographieunterricht (Budke et al., 2017, S. 11) und der diesbezüglich mangelnden Übung der Schüler*innen. Um diese Defizite bezüglich des Raumbezugs sowohl in der Internetrecherche als auch in der Argumentation auszugleichen, wurde in die digitale Lerneinheit, die in Teilstudie 3 durchgeführt wurde, ein Erklärvideo zum Thema kartenbasierter Argumentation eingefügt. In diesem Video wird den Lernenden eine Kartenanalyse zu einem geographischen Konflikt mit Hilfe von Google Earth präsentiert. Allerdings schien diese Maßnahme nicht den gewünschten Effekt zu bringen: Auch die Teilnehmer*innen der Teilstudie 3 bezogen kaum konfliktbezogene Informationen aus digitalen kartographischen Programmen. Das Erklärvideo schien folglich nicht als alleinige Maßnahme auszureichen, um die Lernenden zur Nutzung von Kartenprogrammen zu motivieren oder ihre diesbezüglichen Fähigkeiten zu verbessern. Um die Einbindung von Raumbezügen in die Argumentation zu verbessern, wurde dieser Aspekt in der digitalen Lerneinheit in ein *Scaffolding* zum Verfassen geographischer Argumentation eingefügt. Dies schien den gewünschten Effekt zu haben, da die Teilnehmer*innen der Teilstudie 3 deutlich mehr Raumbezüge in die Argumentation einbanden, als in der vorherigen Studie. Diese raumbezogenen Informationen haben sie wohl allerdings von Texten auf Webseiten und nicht aus digitalem Kartenmaterial bezogen. Die Verbesserung in den Argumentationen kann auch dadurch zustande gekommen sein, dass die Schüler*innen der Teilstudie 1 zwar raumbezogene Informationen auf Webseiten fanden, ihnen eventuell aber nicht bewusst war, dass Raumbezüge in einer geographischen Argumentation relevant sind. Weitere Kompetenzüberschneidungen bei der Internetrecherche und der Argumentation lassen sich beim *Sourcing*, der tieferen Auseinandersetzung mit den Internetquellen, beobachten. So haben sich in der Teilstudie 3 die Teilnehmer*innen durch strukturierte Anleitung tiefer mit den Informationen der Internetrecherche auseinandergesetzt, haben vielmals Autor*innen,

involvierte Akteur*innen und Daten der Informationen schriftlich festgehalten. Dies hat zwar nicht die Anzahl der gefundenen Informationen erhöht (im Vergleich zu Teilstudie 1), jedoch bettete es die Informationen in die notwendigen Hintergründe ein. Die darauf folgenden Argumentationen zeigten eine signifikant höhere Qualität hinsichtlich mehrerer Kriterien der geographischen Argumentation und auch eine wesentliche Verbesserung bei der Einbindung von Quellen. Diese Erkenntnis deckt sich mit einer früheren Studie, bei der ein höheres Niveau beim *Sourcing* bereits positive Auswirkungen auf die Komplexität von folgenden Argumenten und auf die Integration von Quellen in die Argumentation zeigte (Barzilai et al., 2015).

Zusammenfassend lässt sich nun festhalten, dass die Kompetenzen für die Internetrecherche zu geographischen Konflikten und die Kompetenzen zum Verfassen einer darauf basierenden Argumentation in Teilstudien 1 und 2 nicht, bzw. sogar leicht negativ korrelierten – so dass die Annahme entstand, dass eine erfolgreiche Internetrecherche sogar eine hemmende Wirkung auf die darauf basierende Argumentation haben könnte. Unterschiedliche Strategien, wie das Strukturieren von Informationen und das *Sourcing* zeigen jedoch in Teilstudie 3, dass die beiden Kompetenzen angeglichen werden können und gute Recherche folglich eine positive Wirkung auf die anschließende Argumentation hat. Lernende müssen allerdings in diesen Strategien geschult werden, da sie nicht als gegebene Kenntnisse vorausgesetzt werden können.

Einschränkend für die Ergebnisse dieser Arbeit gilt, dass die durchgeführten Studien explorativer Art waren; sie sollten erste Erkenntnisse zu den Kompetenzen und Schwierigkeiten von Lernenden bei Internetrecherchen zu geographischen Konflikten sowie darauf basierender Argumentation liefern und erheben nicht den Anspruch einer repräsentativen Datenerhebung. Eine vergleichbare Untersuchung mit Schüler*innen jüngerer Klassenstufen oder anderer Schulformen hätte zu anderen Ergebnissen führen können. Die Erkenntnisse dieser Arbeit sollen das Bewusstsein dafür schärfen, dass jedes Unterrichtsfach mit unterschiedlichen Herausforderungen und Chancen bei der digitalen Informationsgewinnung konfrontiert ist. Die Überwindung ebendieser Schwierigkeiten und die Nutzung und Erprobung von fachspezifischen Internetrecherchen im Geographieunterricht kann dazu beitragen, den Aufbau von Informationskompetenzen der Lernenden zu fördern. Gleichzeitig bedarf eine umfassende digitale Informationskompetenz ein breites Spektrum an Fähigkeiten (vgl. Gross & Latham, 2013, S. 189), die in der im Rahmen dieser Arbeit entwickelten digitalen Lerneinheit nicht alle gefördert werden können. Die Lerneinheit dient lediglich als Unterstützungsinstrument, um die geographiespezifischen Anforderungen an Internetrecherchen zu fördern. Dabei soll das Auffinden und die tiefere Auseinandersetzung mit den Informationen unterstützt werden, sowie die Strukturierung und die Weiterverarbeitung der digitalen Informationen in Form geographischer Argumentationen gefördert werden. Gleichzeitig benötigen Lernende aber auch weiterführende, überfachliche Kompetenzen im Umgang mit digitalen Informationen, die in

dieser Lerneinheit nur marginal oder gar nicht thematisiert werden. Beispiele dafür stellen Kenntnisse zum Thema Filterblase dar oder Methoden zur kritischen Überprüfung von Webseiten, wie das laterale Lesen – einer Methode bei der Internetnutzer*innen die eigentliche Internetseite verlassen, um mittels einer Suchmaschinenanfrage mehr Informationen über die genutzte Internetseite zu erfahren (Wineburg & McGrew, 2017, S. 38).

7.1. Implikationen für die Lehre an Schulen und Universitäten

Für Geographielehrende an Schulen und Universitäten können die Ergebnisse dieser Arbeit von Interesse sein, da sie erste Erkenntnisse über die Fähigkeiten bezüglich Internetrecherchen zu geographischen Fragestellungen und darauf basierenden Argumentationen von Schüler*innen kurz vor dem Abitur zeigen, und somit auch die Kompetenzen von Studienanfänger*innen widerspiegeln. Lehrer*innen und Dozent*innen können somit eine erste Einschätzung über die Kompetenzen ihrer Schüler*innen und Student*innen erlangen und Förderbedarf entsprechend festlegen. Die Förderung der diesbezüglich benötigten Fertigkeiten ist nicht zuletzt unabdingbar, zum einen, da materialgestützte Argumentation Teil des Abiturs in Geographie ist (vgl. MSB, 2014, S. 53), zum anderen da Schulen ihrem Bildungsauftrag nachgehen müssen, Schüler*innen zu selbstständigem und eigenverantwortlichem Handeln zu befähigen und sie in einem sicheren und verantwortungsbewussten Umgang mit Medien zu schulen (§ 2 Abs. 6 SchulG NRW). Um dem Lebensweltbezug von Kindern und Jugendlichen gerecht zu werden, müssen daher Medien und Onlinedienste im Unterricht Anwendung finden, die von den Lernenden tatsächlich genutzt werden. Nur eine kritische Reflexion ebendieser Medien kann zu einem verantwortungsvollen Umgang mit ihnen führen. Um nachhaltige Kompetenz im Umgang mit digitalen Informationen zu schaffen, müssen Lehrende eine „kulturpragmatische Haltung“ annehmen (Ballod, 2015, S. 35) und den Lernenden einen sinnvolle und kritischen Umgang mit Internetquellen beibringen, die sie tatsächlich nutzen –wie Google, Wikipedia und YouTube (mpfs, 2020, S. 50). Im Geographieunterricht kann durch den Einbezug digitaler Geomedien eine konstruktivistische Lernkultur begünstigt werden, indem Geomedien als digitale Lehr- und Lernmittel für ein problemorientiertes und kontextbasiertes Lernen mit hohem Lebensweltbezug der Lernenden eingesetzt werden (Schulze et al., 2020, S. 120). Jedoch zeigte eine repräsentative Studie zur Informations- und Nachrichtenkompetenz von Erwachsenen in Deutschland, dass auch sie große Defizite im Umgang mit digitalen Informationen aufweisen (Meßmer, et al., 2021). Es kann folglich nicht als selbstverständlich angesehen werden, dass alle Lehrkräfte eine hohe digitale Informationskompetenz aufweisen und diese entsprechend vermitteln können. Gleichzeitig hat die Digitalisierung an deutschen Bildungsinstitutionen seit

März 2020 einen unfreiwilligen Anstoß bekommen, da aufgrund der Coronavirus-Pandemie Unterricht an Schulen und Universitäten phasenweise ausschließlich digital oder in teilpräsenten Szenarien durchgeführt wurde. Plötzlich waren digitale Lernwerkzeuge, Materialien und Kommunikationsplattformen gefragt wie nie zuvor. Lehrkräfte aller Bildungseinrichtungen haben unvermittelt lernen müssen, digital zu unterrichten und viele von ihnen möchten ihre neu erworbenen digitalen Kenntnisse auch in zukünftiges Unterrichten einbringen (Delcker & Ifenthaler, 2021, S. 135; Iivari et al., 2020, S. 3). Dieser Anstoß in Richtung der Digitalisierung im Bildungsbereich hat neue Impulse für Lehren und Lernen gebracht, deren sinnvolle Weiterführung und Ausbau den Schulalltag durch eine „neue Normalität“ bereichern können (KMK, 2021, S. 4).

Die in dieser Arbeit entwickelte didaktische Unterstützung für Internetrecherchen und darauf basierenden Argumentationen im Geographieunterricht in Form einer digitalen Lerneinheit kann auch für Lehrkräfte lehrreich und unterstützend sein. Sie zielt auf eine alltagstaugliche, kritische Nutzung von gängigen Internetquellen im Geographieunterricht ab. In den präsentierten Videos wird Lernenden und Lehrenden gezeigt, wie sie multiperspektivische und zeitlich relevante Informationen in Ergebnislisten von Suchmaschinen finden können, wie sie Autor*innen von Webseiten und die vertretenen Interessen herausfinden können. Es wird in einem Erklärvideo dargestellt, wie sie nach raumbezogenen Informationen suchen können und es werden materialbasierte Möglichkeiten dargestellt, die im Internet gefundenen Informationen strukturiert festzuhalten. Die Lerneinheit ist verfügbar als *Open Educational Resource* und kann von Lehrkräften kostenlos für den Oberstufenunterricht oder für Lehrveranstaltungen im Rahmen des Geographiestudiums genutzt werden. Somit wird in dieser Arbeit ein Beitrag geleistet hinsichtlich der Entwicklung von digitalem Unterrichtsmaterial, welches zunehmend an Bedeutung gewinnt. Die entwickelte digitale Lerneinheit wurde, gemäß dem geographischen Prinzip des exemplarischen Lernens (Rinschede & Siegmund, 2020, S. 60), derart entwickelt, dass sie die geforderten Strategien zwar anhand eines Raumbespiels erläutert, die Inhalte sollen allerdings als Exempel dienen und sind auf andere geographische Konflikte übertragbar. Auch die unterstützenden Lernmaterialien können flexibel für Internetrecherchen und Argumentation zu anderen geographischen Konflikten genutzt werden. Die Arbeitsmaterialien bieten Tabellen und *Scaffoldings*, welche für Internetrecherchen zu nahezu allen geographischen Konflikten und Argumentationen als Unterstützung dienen. Die Lerneinheit kann als komplette Einheit im Unterricht eingesetzt werden, oder es können lediglich einzelne Teilabschnitte oder Videos genutzt werden, um ein tieferes Verständnis bestimmter Aspekte herbeizuführen. So kann z. B. nur das Video zum Auffinden von raumbezogenen Informationen mit Hilfe von digitalem Kartenmaterial für die Erforschung geographischer Fragestellungen im Unterricht eingebunden, reflektiert und als Beispiel für die

Suche nach raumbezogenen Informationen zu anderen geographischen Konflikten genutzt werden. Die digitale Lerneinheit soll dabei nicht nur der Kompetenzerweiterung der Lernenden dienen. Auch Lehrkräfte können im Bereich der digitalen Informationskompetenz für die Erschließung geographischer Fragestellungen neue Kenntnisse erwerben und das Material nutzen, um Internetrecherchen in ihrem Geographieunterricht und darauf basierenden Argumentationen zu verbessern. Unterstützende Materialien, die in der Lerneinheit zur Verfügung gestellt werden, sind u. a. eine tabellarische Strukturierung, die bei der Internetrecherche nach relevanten konfliktbezogenen Informationen, involvierten Akteuren und Quelleninformationen unterstützend wirken soll. Darauf aufbauend bietet ein *Scaffolding* inhaltliche und strukturelle Hilfe beim Verfassen der Argumentation auf Basis der gefundenen Informationen. Die Materialien sind als Word-Dokumente zum Herunterladen verfügbar und können somit von Lehrkräften individuell angepasst werden.

7.2. Implikationen für die geographiedidaktische Forschung

Das Thema dieser Arbeit und die gewonnenen Erkenntnisse weisen Schnittstellen zu diversen Themen der aktuellen Forschungslandschaft der Geographiedidaktik auf und setzen Impulse für Diskussionen und weitere Forschungsvorhaben. So zeigten die Studienergebnisse einerseits, dass für Internetrecherchen zu geographischen Fragestellungen und für anschließende Argumentationen zwar verschiedene Kompetenzen benötigt werden und Lernende sehr unterschiedliche Ergebnisse in den beiden Bereichen erzielten. Andererseits konnte in der Diskussion der Ergebnisse gezeigt werden, dass Strategien für die Internetrecherche und die Argumentation auch Wechselwirkungen und Überschneidungen aufweisen und nicht nur isoliert voneinander betrachtet werden sollten. Diese Arbeit knüpft somit thematisch insbesondere an zwei aktuell bestehende Forschungsbereiche der Geographiedidaktik an und verbindet diese miteinander an: Die Geomedienbildung und die geographische Argumentation.

Im Forschungsfeld der Geomedienbildung liefern die Ergebnisse dieser Arbeit neue Erkenntnisse im Bereich der Geomedienkompetenzen von Lernenden. So liegen nun Kenntnisse über die Fähigkeiten von Oberstufenschüler*innen bei der Internetrecherche zu geographischen Fragestellungen und der Nutzung der gefundenen Informationen zur Argumentation vor. Diese Erkenntnisse können unmittelbar in der geographischen Lehre Anwendung finden und knüpfen dabei an das Bildungskonzept *Education for spatial citizenship*, das entwickelt wurde, um den Einsatz von Geomedien im Geographieunterricht nicht nur auf die technisch orientierte Nutzung zu beschränken, sondern u. a. auch die Kompetenzen zur Reflexion von und Kommunikation mit Geomedien zu fokussieren (vgl. Jekel et al., 2015a). Gleichzeitig bieten die

gewonnen Erkenntnisse, die theoretischen Rahmenbedingungen und die Forschungsmethodik dieser Arbeit diverse Ausgangspunkte für weitere Forschungsvorhaben im Bereich der Geomedienbildung. So können die in den Teilstudien ermittelten Defizite der Teilnehmer*innen im Bezug von digitalen, raumbezogenen Informationen zur Erschließung geographischer Konflikte den Grundstein für weitere Forschung im Umgang mit digitalen Karten und mit Informationen räumlicher Dimension legen. Das Erklärvideo, welches in die Lerneinheit integriert wurde und der Förderung der konfliktbezogenen Analyse digitaler Karten dienen sollte, hatte keinen sichtbaren positiven Effekt auf die Nutzung oder Analyse von digitalem Kartenmaterial zur Erschließung des geographischen Konflikts. Es besteht daher u. a. Bedarf in der Entwicklung und empirischen Validierung von Förderinstrumenten im Bereich der (digitalen) reflexiven Kartenkompetenz (Gryl & Kanwischer, 2011) sowie im Bereich der reflexiven Auseinandersetzung mit Informationsquellen und geomedial entstandenen Raumkonstruktionen (Kanwischer & Schlottmann, 2017). Überdies kann das im Rahmen dieser Arbeit entwickelte theoretische Fundament, welches die theoriebasierten Anforderungen für die Internetrecherche zu geographischen Fragestellungen definiert – basierend auf dem „Identifizieren mehrdimensionaler Informationen“, der „Analyse räumlicher Informationen“ und dem „Erkennen zeitlich relevanter Informationen“ (Engelen & Budke, 2020, S. 6) – Grundstein für Diskussion, mögliche Erweiterung oder weitere Überprüfung darstellen. Einen weiteren Anlass für tieferegehende Forschung zu geographischen Internetrecherchen stellt die Auswahl der Studienteilnehmer*innen dieser kumulativen Dissertation dar. Die Studien wurden mit vergleichsweise fortgeschrittenen Schüler*innen bzw. mit Student*innen durchgeführt, dabei ist bekannt, dass auch schon jüngere Schüler*innen sehr häufig für Informationszwecke im Internet recherchieren (mpfs, 2020, S. 50–51). Es ist davon auszugehen, dass jüngere Schüler*innen größere Schwierigkeiten bei der Recherche zu geographischen Fragestellungen aufweisen, sowohl hinsichtlich der Bewertung der Informationen als auch ggf. hinsichtlich des Auffindens von Informationen. Es gilt herauszufinden, über welche Kompetenzen jüngere Schüler*innen verfügen und wie man sie didaktisch bei der Internetrecherche und der Verarbeitung der gefundenen Informationen im Geographieunterricht unterstützen kann. Gleichzeitig sollte sich die theoriegeleitete und empirische Forschung nicht nur auf die Lernenden fokussieren. Voraussetzung für den Aufbau einer mündigen Geomedienbildung von Schüler*innen stellen kompetente Lehrkräfte dar. Daher müssen bereits angehende Geographielehrer*innen Fähigkeiten erwerben, um Kompetenzen einer mündigen Geomedienutzung vermitteln zu können. Allerdings gab es bisher keine strukturelle Forschung oder Einbindung von Geomedienbildung und -vermittlung in der universitären Lehrer*innenausbildung. Aus diesem Grund wurde das digitale Fachkonzept „DiGeo“ initiiert, welches eine Kompetenzförderung angehender Geographielehrkräfte in Bezug auf die mündige

Nutzung digitaler Geomedien fokussiert (Schulze et al., 2020, S. 115). Die in Teilstudie 3 evaluierte Lerneinheit zum Thema „Internetrecherchen als Grundlage von Argumentation“ ist als *Open Education Resource* in das DiGeo-Projekt integriert und leistet somit einen Beitrag in der geographischen Lehrkräfteausbildung im Bereich der Geomedienbildung.

Im Forschungsfeld der geographischen Argumentation liefert diese Arbeit neue Erkenntnisse zu Kompetenzen und Förderung von Argumentationen auf Basis von Internetrecherchen, die als Grundlage für die geographische Lehre genutzt werden können. Die Studienergebnisse legen nahe, dass Oberstufenschüler*innen bereits über grundlegende Argumentationskompetenzen auf Basis von Internetrecherchen verfügen und ihre Meinung zu der recherchierten Fragestellung argumentativ darlegen können. Gleichzeitig zeigen sich Defizite, die neben inhaltlich-strukturellen Schwierigkeiten beim Verfassen der Argumentationen, insbesondere auch das *Geographische*, Raumbezogene der Argumentation betrifft. Durch den Einsatz der digitalen Lerneinheit konnte insbesondere dieses bestehende Defizit verringert werden und die Teilnehmer*innen banden mehr raumbezogene Informationen in die Argumentation ein. In der Diskussion der Studienergebnisse konnte zudem festgestellt werden, dass einige Strategien, wie das strukturierte Festhalten von Informationen und der Bezug von raumbezogenen Informationen sowohl für eine erfolgreiche Recherche als auch für die daran anknüpfende Argumentation förderlich sind. Dies zeigt, dass die beiden Bereiche Recherche und Argumentation auch stark ineinander verwoben sind. Die Dimensionen geographischer Argumentationskompetenz beinhalten allerdings nicht nur die Produktion von Argumenten, sondern auch die Rezeption, also das Verständnis und die Bewertung vorhandener Argumente, und die Interaktion, also die Fähigkeit sich argumentativ auszutauschen und auf geographische Argumente zu reagieren (Budke et al., 2010). Weitere Forschungsvorhaben könnten sich daher beispielsweise nicht nur auf die Produktion von Schüler*innenargumentationen nach Internetrecherchen beziehen, sondern auch auf die Kompetenzen von Lernenden bei der Rezeption digitaler, geographischer Argumente im Internet. Im Rahmen von Forschungsvorhaben zur Rezeption geographischer Argumente im Internet würden sich Forschungsmethoden anbieten, die genauere Einblicke in die Selektionsprozesse von Lernenden bei der Auswahl digitaler Informationen und Argumente liefern. So hat die in Teilstudie 1 gewählte Methode des Lauten Denkens bereits Hinweise in die Auswahlkriterien der Internetseiten und Informationen gegeben. Andere Methoden, z. B. *Eye-Tracking* Analysen, könnten aber noch genauere Erkenntnisse dazu liefern, welche Informationen und Argumente bei Internetrecherchen von den Schüler*innen wahrgenommen und anschließend verarbeitet werden. Weitere Forschungsvorhaben können zudem untersuchen, inwieweit die Lernenden die gefundenen digitalen Informationen zu strittigen geographischen Themen für andere kommunikative Formen der (mündlichen) Produktion und Interaktion nutzen können,

beispielsweise in Diskussionen oder Präsentationen, welche Kompetenzen und Schwierigkeiten sie aufweisen und wie sie darin unterstützt werden können.

Zusammenfassend werden in dieser Arbeit Erkenntnisse über die theoretischen Anforderungen an Internetrecherchen und Argumentationen zu geographischen Fragestellungen dargestellt, die diesbezüglich bestehenden Kompetenzen von Lernenden empirisch ermittelt sowie eine digitale Lerneinheit zur Förderung der benötigten Kompetenzen entwickelt und überprüft. Die Ergebnisse sollen auch ein Bewusstsein dafür herstellen, dass die fachbezogene, geographische Internetrecherche und Verarbeitung der Informationen in Form von Argumentationen eine Tätigkeit ist, die nicht (nur) intuitiv ausgeführt werden sollte, sondern theoretischen Kenntnissen, strategischem Vorgehen, kritischem Denken und strukturiertem Organisieren bedarf. Die in dieser Arbeit entwickelten didaktischen Unterstützungsmaterialien können dazu beitragen, die Kompetenzen von Lernenden bei fachspezifischen Internetrecherchen zu geographischen Fragestellungen und darauf aufbauenden Argumentationen zu fördern und somit die digitalen Informationskompetenzen der Lernenden zu erweitern. Es wäre wünschenswert, dass die Erkenntnisse dieser Arbeit und das entwickelte Unterstützungsmaterial dazu führen, dass Internetrecherchen und daran anknüpfende Argumentationen im Geographieunterricht und Geographiestudium zukünftig didaktisch angeleitet werden und qualitativ hochwertige Ergebnisse erzielt werden.

8. Literatur zu den Kapiteln 1-3, 6, 7

- Balceris, M. (2011). *Medien- und Informationskompetenz—Modellierung und Messung von Informationskompetenz bei Schüler*.
- Ballod, M. (2015). „Ich hab dann mal versucht zu Googeln“ – Kompetent-reflexive Internetrecherchen im Deutschunterricht. *Lesefutter 2015: Medien und Unterricht Heft 30*, 35–50.
- Barzilai, S., Tzadok, E., & Eshet-Alkalai, Y. (2015). Sourcing while reading divergent expert accounts: Pathways from views of knowing to written argumentation. *Instructional Science*, 43(6), 737–766. <https://doi.org/10.1007/s11251-015-9359-4>
- Bergner, N. (2017). Digitale Bildung in der Schule – die Lehrkräfte sind der Schlüssel. Material- und Fortbildungsangebote zum Thema digitales Lernen. *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, 28, 123–132. <https://doi.org/10.21240/mpaed/28/2017.03.09.X>
- Bernsen, D., & Pallaske, C. (2014). Im Internet und in Bibliotheken recherchieren. In M. Sauer (Hrsg.), *Spurensucher: Ein Praxisbuch für historische Projektarbeit* (S. 55–90). edition Körber-Stiftung.

- Betsch, T., Funke, J., & Plessner, H. (2011). *Denken - Urteilen, Entscheiden, Problemlösen: Mit 14 Tabellen*. Springer.
- BMBF, B. für B. und F. (2019). *Verwaltungsvereinbarung DigitalPakt Schule 2019 bis 2024*. https://www.digitalpaktschule.de/files/VV_DigitalPaktSchule_Web.pdf
- Bork-Hüffer, T., Füller, H., & Straube, T. (2021). Einleitung: Digitale Geographien als forschende Praxis. In T. Bork-Hüffer, H. Füller, & T. Straube (Hrsg.), *Handbuch Digitale Geographien: Welt—Wissen—Werkzeuge* (S. 9–24). BRILL Schöningh.
- Bozdag, E. (2013). Bias in algorithmic filtering and personalization. *Ethics and Information Technology*, 15(3), 209–227. <https://doi.org/10.1007/s10676-013-9321-6>
- Brand-Gruwel, S., Wopereis, I., & Walraven, A. (2009). A descriptive model of information problem solving while using internet. *Computers & Education*, 53(4), 1207–1217. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.06.004>
- Breakstone, Joel, Smith, Mark, Wineburg, Sam, Rapaport, Amie, Carle, Jill, Garland, Marshall, Saavedra, Anna, & Breakstone, Joel. (2019). *Students' civic online reasoning: A national portrait* (Stanford History Education Group & Gibson Consulting, Hrsg.). <https://purl.stanford.edu/gf151tb4868>
- Budke, A. (2011). Förderung von Argumentationskompetenzen in aktuellen Geographieschulbüchern. In E. Matthes & C. Heinze (Hrsg.), *Aufgaben im Schulbuch* (S. 253–263). Klinkhardt.
- Budke, A. (2012). „Ich argumentiere, also verstehe ich.“—Die Bedeutung von Argumentation für den Geographieunterricht. In A. Budke & D. Felzmann (Hrsg.), *Diercke—Kommunikation und Argumentation* (Dr. A 1, S. 5–18). Westermann.
- Budke, A. (2016). Potentiale der politischen Bildung im Geographieunterricht. In A. Budke & M. Kuckuck (Hrsg.), *Politische Bildung im Geographieunterricht* (S. 11–23). Franz Steiner Verlag.
- Budke, A., Creyaufmüller, A., Kuckuck, M., Meyer, M., Schäbitz, F., Schlüter, K., & Weiss, G. (2015). Argumentationskompetenz im Vergleich der Fächer Geographie, Biologie und Mathematik. In A. Budke, M. Kuckuck, M. Meyer, F. Schäbitz, K. Schlüter, & G. Weiss (Hrsg.), *Fachlich argumentieren lernen: Didaktische Forschungen zur Argumentation in den Unterrichtsfächern* (S. 273–297). Waxmann.
- Budke, A., Gebele, D., Königs, P., Schwerdtfeger, S., & Zepter, A. L. (2020). Student texts produced in the context of material-based argumentative writing: Interdisciplinary research-related conception of an evaluation tool. *RISTAL*, 3, 108. <https://doi.org/10.23770/rt1837>
- Budke, A., Kanwischer, D., & Pott, A. (Hrsg.). (2004). *Internetgeographien: Beobachtungen zum Verhältnis von Internet, Raum und Gesellschaft*. F. Steiner.
- Budke, A., & Kuckuck, M. (2017). Argumentation mit Karten. In H. Jahnke, A. Schlottmann, M. Dickel, & Hochschulverband für Geographiedidaktik (Hrsg.), *Räume visualisieren* (S. 91–104). readbox unipress in der readbox publishing GmbH.

- Budke, A., Kuckuck, M., & Morawski, M. (2017). Sprachbewusste Kartenarbeit? Beobachtungen zum Karteneinsatz im Geographieunterricht. *GW-Unterricht*, 1, 5–15. <https://doi.org/10.1553/gw-unterricht148s5>
- Budke, A., & Maier, V. (2018). Wie planen Schüler/innen? Die Bedeutung der Argumentation bei der Lösung von räumlichen Planungsaufgaben. *GW-Unterricht*, 1, 16–29. <https://doi.org/10.1553/gw-unterricht149s16>
- Budke, A., & Meyer, M. (2015). Fachlich argumentieren lernen – Die Bedeutung der Argumentation in den unterschiedlichen Schulfächern. In A. Budke, M. Kuckuck, M. Meyer, F. Schäbitz, K. Schlüter, & G. Weiss (Hrsg.), *Fachlich argumentieren lernen: Didaktische Forschungen zur Argumentation in den Unterrichtsfächern* (S. 9–28). Waxmann.
- Budke, A., Schiefele, U., & Uhlenwinkel, A. (2010). Entwicklung eines Argumentationskompetenzmodells für den Geographieunterricht. *Geographie und ihre Didaktik*, 3/2010, 180–190.
- Budke, A., & Seidel, S. (2021). Bedeutung der Argumentation im Lehramtsstudium der Geographie und des Sachunterrichts aus der Sicht von Hochschullehrenden. In A. Budke & F. Schäbitz (Hrsg.), *Argumentieren und Vergleichen: Beiträge aus der Perspektive verschiedener Fachdidaktiken* (S. 131–151). LIT.
- Budke, A., & Weiss, G. (2014). Sprachsensibler Geographieunterricht. In M. Michalak (Hrsg.), *Sprache als Lernmedium im Fachunterricht* (S. 113–133).
- dbv, D. B. (2021). *Bibliothek und Schule—Bibliothek in der Schule*. https://dbv-cs.e-fork.net/sites/default/files/2021-09/Final_Flyer_dbv_0320.pdf
- Delcker, J., & Ifenthaler, D. (2021). Teachers' perspective on school development at German vocational schools during the Covid-19 pandemic. *Technology, Pedagogy and Education*, 30(1), 125–139. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2020.1857826>
- Detjen, J. (2013). *Politische Bildung: Geschichte und Gegenwart in Deutschland* (2., aktualisierte und erw. Aufl). Oldenbourg.
- Deyrup, M., & Bloom, B. (2012). The Truth Is Out: How Students REALLY Search. *Accentuate the Positive: Charleston Conference 2012*. Charleston Conference. <https://doi.org/10.5703/1288284315103>
- DGFG, D. G. für G. (2020). *Bildungsstandards im Fach Geographie für den Mittleren Schulabschluss mit Aufgabenbeispielen*. https://geographie.de/wp-content/uploads/2020/09/Bildungsstandards_Geographie_2020_Web.pdf
- Dittrich, S. (2017). *Argumentieren als Methode zur Problemlösung: Eine Unterrichtsstudie zur mündlichen Argumentation von Schülerinnen und Schülern in kooperativen Settings im Geographieunterricht*. readbox unipress.
- Dorsch, C., & Kanwischer, D. (2020). Mündigkeit in einer Kultur der Digitalität – Geographische Bildung und „Spatial Citizenship“. *Zeitschrift für Didaktik der Gesellschaftswissenschaften (zgd)*, 2, 23–40.

- Eickelmann, B. (2016). Förderung von Informationskompetenz als Aufgabe von Schule. In W. Sühl-Strohmeier & M. Straub (Hrsg.), *Handbuch Informationskompetenz* (2. Auflage, S. 151–158). De Gruyter Saur.
- Eickelmann, B., Bos, W., Gerick, J., Goldhammer, F., Schaumburg, H., Schwippert, K., Senkbeil, M., & Vahrenhold, J. (2019). *ICILS 2018 #Deutschland Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern im zweiten internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking*. Waxmann. https://kw.uni-paderborn.de/fileadmin/fakultaet/Institute/erziehungswissenschaft/Schulpaedagogik/ICILS_2018_Deutschland_Berichtsband.pdf
- Engelen, E., & Budke, A. (2020). Students' approaches when researching complex geographical conflicts using the internet. *Journal of Information Literacy*, 14(2), 4. <https://doi.org/10.11645/14.2.2756>
- Engelen, E., & Budke, A. (2021a). Internetrecherchen zu Raumnutzungskonflikten—Grundlage für Argumentationen. *Praxis Geographie*, 4, 28–31.
- Engelen, E., & Budke, A. (2021b). SchülerInnenargumentationen zu Raumnutzungskonflikten nach selbstständigen Internetrecherchen—Hintergründe, Erkenntnisse und didaktische Unterstützungsformate. In A. Budke & F. Schäbitz (Hrsg.), *Argumentieren und Vergleichen: Beiträge aus der Perspektive verschiedener Fachdidaktiken*. LIT.
- Engelen, E., & Budke, A. (2021c). Secondary school students' development of arguments for complex geographical conflicts using the internet. *Education Inquiry*, 1–20. <https://doi.org/10.1080/20004508.2021.1966887>
- Engelen, E., & Budke, A. (2022). Promoting geographic internet searches and subsequent argumentation using an Open Educational Resource. *Computers and Education Open*, 3, 100090. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2022.100090>
- Freimanis, R., Orszulok, L., & Förster, T. (2012). Informationskompetenz: Geschichte, Konzept, Definition und ihre Integration in die Schule. In S. Gust von Loh & W. G. Stock (Hrsg.), *Informationskompetenz in der Schule* (S. 24–58). De Gruyter.
- Gapski, H., & Tekster, T. (2009). *Informationskompetenz in Deutschland*. https://www.lfm-nrw.de/fileadmin/lfm-nrw/Aktuelle_Forschungsprojekte/Informationskompetenz_in_Deutschland_August_09.pdf
- Griesbaum, J. (2018). Internet und Informationskompetenz. In U. Giesel & C. Kilian (Hrsg.), *10 Minuten Reformation* (S. 37–42). Universitätsverlag Hildesheim.
- Griesbaum, J., Çetta, D., Mandl, T., & Montanari, E. G. (2021). *What Is Information Literacy and How to Improve It?* Universität Regensburg. <https://doi.org/10.5283/EPUB.44935>
- Gross, M., & Latham, D. (2013). Addressing below proficient information literacy skills: Evaluating the efficacy of an evidence-based educational intervention. *Library & Information Science Research*, 35(3), 181–190. <https://doi.org/10.1016/j.lisr.2013.03.001>
- Gryl, I. (2012). A web of challenges and opportunities: New research and praxis in geography education in view of current web technologies. *European Journal of Geography*, 3, 33–43.

- Gryl, I., & Kanwischer, D. (2011). Geomedien und Kompetenzentwicklung – ein Modell zur reflexiven Kartenarbeit im Unterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, *Jg. 17*. https://archiv.ipn.uni-kiel.de/zfdn/pdf/17_Gryl.pdf
- Gryl, I., Nehrdich, T., & Vogler, R. (Hrsg.). (2013). *geo@web: Medium, Räumlichkeit und geographische Bildung*. Springer VS.
- Gust von Loh, S., & Stock, W. G. (Hrsg.). (2012). *Informationskompetenz in der Schule*. De Gruyter.
- Hahnel, Carolin. (2019). *Althergebrachte Kulturtechnik in neuer Umgebung. Gute Lesefähigkeiten unterstützen das Filtern von Suchmaschinen-Ergebnissen*. <https://doi.org/10.25656/01:15759>
- Hapke, T. (2007). Informationskompetenz 2.0 und das Verschwinden des „Nutzers“. *BIBLIOTHEK Forschung und Praxis*, *31*(2). <https://doi.org/10.1515/BFUP.2007.137>
- Homann, B. (2007). Standards und Modelle der Informationskompetenz—Kooperationsgrundlagen für bibliothekarische Schulungsaktivitäten. In U. Krauß-Leichert (Hrsg.), *Teaching Library—Eine Kernaufgabe für Bibliotheken* (S. 81–100).
- Hong, J. E., & Jo, I. (2017). Undergraduate Students' Use of Online Information in World Geography: Source Types and Selection Criteria. *RIGEO*, 171–189.
- Ihme, J. M., & Senkbeil, M. (2017). Warum können Jugendliche ihre eigenen computerbezogenen Kompetenzen nicht realistisch einschätzen? *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, *49*(1), 24–37. <https://doi.org/10.1026/0049-8637/a000164>
- Iivari, N., Sharma, S., & Ventä-Olkkonen, L. (2020). Digital transformation of everyday life – How COVID-19 pandemic transformed the basic education of the young generation and why information management research should care? *International Journal of Information Management*, *55*, 102183. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102183>
- Jekel, T., Gryl, I., & Donert, K. (2010). Spatial Citizenship. Beiträge von Geoinformation zu einer mündigen Raumeignung. *Geographie und Schule*, *186*, 39–45.
- Jekel, T., Gryl, I., & Oberrauch, A. (2015a). Education for Spatial Citizenship: Versuch einer Einordnung. *GW Unterricht*, *137*, 5–13.
- Jekel, T., Gryl, I., & Oberrauch, A. (2015b). Education for Spatial Citizenship: Versuch einer Einordnung. *GW Unterricht*, *137*, 5–13.
- Julien, H., & Barker, S. (2009). How high-school students find and evaluate scientific information: A basis for information literacy skills development. *Library & Information Science Research*, *31*(1), 12–17. <https://doi.org/10.1016/j.lisr.2008.10.008>
- Kanniainen, L., Kiili, C., Tolvanen, A., Aro, M., & Leppänen, P. H. T. (2019). Literacy skills and online research and comprehension: Struggling readers face difficulties online. *Reading and Writing*, *32*(9), 2201–2222. <https://doi.org/10.1007/s11145-019-09944-9>
- Kanwischer, D., & Schlottmann, A. (2017). Virale Raumkonstruktionen—Soziale Medien und Mündigkeit im Kontext gesellschaftswissenschaftlicher Medienbildung. *Zeitschrift für Didaktik der Gesellschaftswissenschaften*, *1*.

- Kerski, J. J. (2014). Understanding Our Changing World through Web-Mapping Based Investigations. *J-Reading n. 2-2013*. <https://doi.org/10.4458/2379-02>
- Kirmse, R. (2021). *Praxishandbuch Kompetenztraining: Projektarbeit in Schul- und Öffentlichen Bibliotheken*. De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110676761>
- Klein, U. (2007). *Untersuchungen zur Akzeptanz und Anwendung von Geomedien im Geographieunterricht unter Besonderer Berücksichtigung moderner Informations- und Kommunikationstechniken*. https://macau.uni-kiel.de/servlets/MCRFileNodeServlet/dissertation_derivate_00002116/d2116.pdf
- KMK, B. der K. (2016). *Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“*. https://www.kmk.org/fileadmin/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie_2017_mit_Weiterbildung.pdf
- KMK, B. der K. (2020). *Bildungsstandards im Fach Biologie für die Allgemeine Hochschulreife*. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2020/2020_06_18-BildungsstandardsAHR_Biologie.pdf
- KMK, B. der K. (2021). *Lehren und Lernen in der digitalen Welt. Die ergänzende Empfehlung zur Strategie „Bildung in der digitalen Welt“*. https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_12_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf
- Kuckuck, M. (2014). *Konflikte im Raum: Verständnis von gesellschaftlichen Diskursen durch Argumentation im Geographieunterricht*. Mosenstein und Vannerdat.
- Kuckuck, M. (2015). Argumentationsrezeptionskompetenzen von SchülerInnen—Bewertungskriterien im Fach Geographie. In A. Budke, M. Kuckuck, M. Meyer, F. Schäbitz, K. Schlüter, & G. Weiss (Hrsg.), *Fachlich argumentieren lernen: Didaktische Forschungen zur Argumentation in den Unterrichtsfächern* (S. 77–88). Waxmann.
- Kutterer, H., Brunner, R., & Schilcher, M. (2014). Geoinformationen im globalisierten 21. Jahrhundert und im nationalen Kontext. In A. Eichhorn, K. Kummer, & T. Kötter (Hrsg.), *Das deutsche Vermessungs- und Geoinformationswesen 2015* (S. 3–64). Wichmann Verlag.
- Lischka, K., Stöcker, C., & Bertelsmann Stiftung. (2017). Digitale Öffentlichkeit. *Impuls Algorithmenethik*. <https://doi.org/10.11586/2017028>
- Mares, Detlev, Moschek, Wolfgang, & Numrich, Rosa. (2020). *Digitalität in der Geschichtsdidaktik*. UNSPECIFIED. <https://doi.org/10.25534/TUPRINTS-00017203>
- Medienberatung NRW (Hrsg.). (2020). *Medienkompetenzrahmen NRW*.
- Mertes, N. (2016). Die Förderung der Informationskompetenz zusammen mit Lehrkräften. In W. Sühl-Strohenger & M. Straub (Hrsg.), *Handbuch Informationskompetenz* (2. Auflage). De Gruyter Saur.
- Meßmer, A.-K., Sänglerlaub, A., & Schulz, L. (2021). „Quelle: Internet“? *Digitale Nachrichten- und Informationskompetenzen der deutschen Bevölkerung im Test*. Stiftung Neue Verantwortung. <https://www.stiftung-nv.de/de/publikation/quelle-internet-digitale-nachrichten-und-informationskompetenzen-der-deutschen>

- Metzger, M. J., Flanagin, A. J., Markov, A., Grossman, R., & Bulger, M. (2015). Believing the Unbelievable: Understanding Young People's Information Literacy Beliefs and Practices in the United States. *Journal of Children and Media*, 9(3), 325–348. <https://doi.org/10.1080/17482798.2015.1056817>
- mpfs, M. F. S. (2020). *JIM-Studie 2020 Jugend, Information, Medien. Basisuntersuchung zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger*. [//www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2020/JIM-Studie-2020_Web_final.pdf](http://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2020/JIM-Studie-2020_Web_final.pdf)
- MSB, M. für S. und W. des L. N. (2014). *Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Gymnasium/Gesamtschule in Nordrhein-Westfalen Geographie*.
- Müller, B. (2016). *Komplexe Mensch-Umwelt-Systeme im Geographieunterricht mit Hilfe von Argumentationen erschliessen: Am Beispiel der Trinkwasserproblematik in Guadalajara (Mexiko)*.
- Nussbaum, E. M. (2008). Using argumentation vee diagrams (AVDs) for promoting argument-counterargument integration in reflective writing. *Journal of Educational Psychology*, 100(3), 549–565. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.100.3.549>
- Pekrun, R. (2018). Emotion, Lernen und Leistung. In M. Huber & S. Krause (Hrsg.), *Bildung und Emotion* (S. 215–231). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-18589-3_12
- Pokraka, J., Könen, D., Gryl, I., & Jekel, T. (2016). Raum und Gesellschaft: Spatial Citizenship als Integration von medien-, geographischer- und politischer Bildung. In A. Budke & M. Kuckuck (Hrsg.), *Politische Bildung im Geographieunterricht* (S. 77–87). Franz Steiner Verlag.
- Rhode-Jüchtern, T. (2013). Weltwissen und/ oder Weltverstehen 2.0? Gedanken zum Potenzial der geoweb-Techniken für die Bildung. In I. Gryl, T. Nehrdich, & R. Vogler (Hrsg.), *Geo@web* (S. 145–161). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-531-18699-3_8
- Rinschede, G., & Siegmund, A. (2020). Medien im Geographieunterricht. In *Geographiedidaktik* (4., völlig neu bearbeitete und erweiterte Auflage, S. 295–393). Ferdinand Schöningh.
- Rösch, H., & Sühl-Strohmenger, W. (2016). Informationskompetenz in ethischer Perspektive. In W. Sühl-Strohmenger & M. Straub (Hrsg.), *Handbuch Informationskompetenz* (2. Auflage, S. 52–63). De Gruyter Saur.
- Schulze, U., Kanwischer, D., Budke, A., & Gryl, I. (2020). Mündigkeit und digitale Geomedien – Implementation eines digitalen Fachkonzepts in der geographischen Lehrkräftebildung. *AGIT-Journal für Angewandte Geoinformatik*, 114–123.
- Schwarze, S., Schrüfer, G., & Obermaier, G. (2016). Kritische Reflexion von Raumwahrnehmungen als Beitrag der Geographie zur Politischen Bildung. In A. Budke & M. Kuckuck (Hrsg.), *Politische Bildung im Geographieunterricht* (S. 199–209). Franz Steiner Verlag.
- Stanford History Education Group (Hrsg.). (2016). *Evaluating Information: The Cornerstone of Civic Online Reasoning. Executive Summary*. <https://purl.stanford.edu/fv751yt5934>

- Strømsø, H. I., & Bråten, I. (2014). Students' sourcing while reading and writing from multiple web documents. *Nordic Journal of Digital Literacy*, 2, 92–111.
- Sühl-Strohmer. (2016). Zur Einführung: Neudefinition von Informationskompetenz notwendig? In W. Sühl-Strohmer & M. Straub (Hrsg.), *Handbuch Informationskompetenz* (2. Auflage, S. 1–5). De Gruyter Saur.
- Thoennessen, N., Kuckuck, M., & Von Reumont, F. (2017). Kritische Reflexion von Karten durch Kartenproduktion und Argumentation – Evaluierungsergebnisse eines best-practise im Geographieunterricht. In H. Jahnke, A. Schlottmann, M. Dickel, & Hochschulverband für Geographiedidaktik (Hrsg.), *Räume visualisieren* (S. 57–72). readbox unipress in der readbox publishing GmbH.
- Torrau, S. (2021). Recherchieren im digitalen Wandel. Schülerhandlungen in algorithmisierten Strukturen. In C. Maurer, K. Rincke, & M. Hemmer (Hrsg.), *Fachliche Bildung und digitale Transformation. Fachdidaktische Forschung und Diskurse*. (S. 68–71). Universität.
- Uesaka, Y., Igarashi, M., & Suetsugu, R. (2016). Promoting Multi-perspective Integration as a 21st Century Skill: The Effects of Instructional Methods Encouraging Students' Spontaneous Use of Tables for Organizing Information. In M. Jamnik, Y. Uesaka, & S. Elzer Schwartz (Hrsg.), *Diagrammatic Representation and Inference* (Bd. 9781, S. 172–186). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-42333-3_13
- Uhlenwinkel, A. (2015). Geographisches Wissen und geographische Argumentation. In A. Budke, M. Kuckuck, M. Meyer, F. Schäbitz, K. Schlüter, & G. Weiss (Hrsg.), *Fachlich argumentieren lernen: Didaktische Forschungen zur Argumentation in den Unterrichtsfächern* (S. 46–61). Waxmann.
- Vasiljuk, D., & Budke, A. (2021). Akteure im Rahmen des Perspektivenwechsels: Ergebnisse einer Analyse von geographiedidaktischen Unterrichtsmaterialien. *GW-Unterricht*, 1, 18–30. <https://doi.org/10.1553/gw-unterricht162s18>
- Wagner, S. (2006). „Man muss danach googeln“—Ein Verb macht Karriere. *Informationen und Meinungen zur deutschen Sprache*, 2, 2–7.
- Walhout, J., Oomen, P., Jarodzka, H., & Brand-Gruwel, S. (2017). Effects of task complexity on online search behavior of adolescents. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 68(6), 1449–1461. <https://doi.org/10.1002/asi.23782>
- Walraven, A., Brand-Gruwel, S., & Boshuizen, H. P. A. (2009). How students evaluate information and sources when searching the World Wide Web for information. *Computers & Education*, 52(1), 234–246. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2008.08.003>
- Weisel, L. (2010). Zur Einführung. In J.-D. Gauger, J. Kraus, & Konrad-Adenauer-Stiftung (Hrsg.), *Bildung und Unterricht in Zeiten von Google und Wikipedia* (S. 7–10). Konrad-Adenauer-Stiftung.
- Weisel, L. (2017). Informationskompetenz für das selbstgesteuerte Lernen. Grundlagen für das Leben und Arbeiten im digitalen Zeitalter. In F. Thissen (Hrsg.), *Lernen in virtuellen Räumen* (S. 225–238). De Gruyter Saur. <https://doi.org/10.1515/9783110501131-015>

Wineburg, S., & McGrew, S. (2017). Lateral Reading: Reading Less and Learning More When Evaluating Digital Information. *SSRN Electronic Journal*.
<https://doi.org/10.2139/ssrn.3048994>

9. Zusammenfassung

Für die Erschließung geographischer Fragestellungen sind Informationsrecherchen im Internet sinnvoll, da sich dort aktuelle, multiperspektivische und räumliche Informationen zu zahlreichen geographischen Konflikten weltweit befinden. Um eine geographische Fragestellung mit Hilfe des Internets zu erschließen, sich eine eigene Meinung dazu zu bilden und diese argumentativ zu vertreten, müssen die benötigten Informationen abgerufen, verstanden, bewertet und organisiert werden. Obwohl einige Studien gezeigt haben, dass Lernende diverse Defizite im Umgang mit digitalen Informationen aufweisen, gibt es bisher keine Kenntnisse über die Kompetenzen von Schüler*innen und Student*innen bei der Erschließung und argumentativen Beantwortung geographischer Fragestellungen mit Hilfe des Internets. Es werden zudem Konzepte und didaktische Unterstützungsformate benötigt, die Lernende bei der Suche, Evaluation, Strukturierung und Weiterverarbeitung digitaler Informationen zu geographischen Fragestellungen anleiten und prozessbegleitend unterstützen. Der diesbezüglich bestehende Forschungsbedarf stellt die Grundlage für die Entwicklung dieser Arbeit dar.

Diese kumulative Dissertation umfasst im Kern drei Teilstudien, in denen erste Erkenntnisse über die Kompetenzen von Lernenden bei der Erschließung und argumentativen Beantwortung geographischer Fragestellungen mit Hilfe von Internetrecherchen gewonnen werden sowie entsprechende didaktische Unterstützungsformate entwickelt werden. In Teilstudie 1 wird auf Basis empirischer Forschung untersucht, wie Oberstufenschüler*innen bei der Internetsuche zu einer geographischen Fragestellung vorgehen, welche Schwierigkeiten sie dabei aufweisen und welche begünstigenden Strategien sie anwenden. Dabei zeigte sich, dass die Schüler*innen in der Lage sind, relevante Informationen zu der gesuchten Fragestellung im Internet zu finden. Jedoch mangelt es unter anderem insbesondere an der kritischen Evaluation der gefundenen Informationen und am Bezug von räumliche Informationen in Karten. In Teilstudie 2 wird analysiert, inwiefern die Schüler*innen in der Lage sind, die gefundenen Informationen weiterzuverarbeiten und die recherchierte Fragestellung argumentativ zu beantworten. Zusammenfassend zeigten die Lernenden, dass sie über grundlegende argumentative Fähigkeiten verfügen, jedoch insbesondere bei den Spezifika *geographischer* Argumentationen Defizite aufweisen. Strukturierte Notizen nach Pro- und Kontraargumenten wiesen einen

positiven Effekt, sowohl auf die Internetrecherche als auch auf die Argumentation aus. Basierend auf den in Teilstudie 1 und 2 gewonnenen Erkenntnissen wird ein didaktisches Unterstützungsinstrument in Form einer digitalen Lerneinheit entwickelt. Diese Lerneinheit wird in Teilstudie 3 von Oberstufenschüler*innen und Student*innen der Geographie durchgeführt und evaluiert. Die Arbeitsergebnisse der Teilnehmer*innen, bestehend aus einer Internetrecherche zu einem geographischen Konflikt und einer nachfolgenden Argumentation, werden ausgewertet und die Ergebnisse mit den Erkenntnissen der vorherigen Teilstudien verglichen. Es kann festgehalten werden, dass die Teilnehmer*innen sich tiefer mit den recherchierten Informationen auseinandersetzten als die Vergleichsgruppe und die Qualität ihrer anschließenden Argumentation maßgeblich höher war. Die digitale Lerneinheit kann somit als Unterstützungsinstrument zur Förderung von Kompetenzen für Internetrecherchen zu geographischen Fragestellungen und anschließender Argumentation betrachtet werden und für unterrichtliche Zwecke genutzt werden.

10. Abstract

The internet is a useful tool for researching geographical issues, as it contains up-to-date, multi-perspective and spatial information on numerous geographical conflicts around the world. In order to use the internet to explore a geographic issue, to form one's own opinion about it, and to argue for it, the required information must be retrieved, understood, evaluated, and organized. Although some studies have shown that learners have various deficits in dealing with digital information, there is no knowledge yet about the competencies of students in exploring geographical issues with the help of the internet. In addition, concepts and teaching support formats are needed to guide learners in the search for, evaluation, structuring and further processing of digital information on geographical issues and to support them during the process. The need for research in this field is the basis for the development of this thesis.

This cumulative dissertation comprises three sub-studies in which first insights into the competencies of learners in the development and argumentative answering of geographic questions with the help of internet research are gained, and corresponding didactic support formats are developed. In the sub-study 1, empirical research will be used to investigate how high school students proceed when searching the internet for a geographical question, what difficulties they encounter and what strategies they use to help them. It was shown that the students are able to find relevant information on the internet. However, they lack, among other things, the critical evaluation of the information found and the reference of spatial information in maps. In sub-study 2 we analyse to what extent the students are able to process the found information and to answer the researched question argumentatively. In summary, the learners

showed that they have basic argumentative skills, but show deficits especially in the specifics of *geographic* argumentation. Structured notes according to pro and contra arguments showed a positive effect on both internet research and argumentation. Based on the findings in sub-studies 1 and 2, a didactic support tool in the form of a digital learning unit has been developed. This learning unit was carried out and evaluated by secondary school students and students of geography in sub-study 3. The results of the participants' work, consisting of an internet research on a geographical conflict and a subsequent argumentation, were evaluated and the results have been compared with the previous findings of sub-studies 1 and 2. It can be stated that the participants dealt more deeply with the researched information than the comparison group and that the quality of their subsequent argumentation was significantly higher. The digital learning unit can thus be seen as a support tool for promoting competencies for internet research on geographical issues and subsequent argumentation and can be used for teaching purposes.

11. Erklärung gemäß § 7 Absatz 8

Hiermit versichere ich an Eides statt, dass ich die vorliegende Dissertation selbstständig und ohne die Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel und Literatur angefertigt habe. Alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten und nicht veröffentlichten Werken dem Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht. Ich versichere an Eides statt, dass diese Dissertation noch keiner anderen Fakultät oder Universität zur Prüfung vorgelegen hat; dass sie - abgesehen von unten angegebenen Teilpublikationen und eingebundenen Artikeln und Manuskripten - noch nicht veröffentlicht worden ist sowie, dass ich eine Veröffentlichung der Dissertation vor Abschluss der Promotion nicht ohne Genehmigung des Promotionsausschusses vornehmen werde. Die Bestimmungen dieser Ordnung sind mir bekannt. Darüber hinaus erkläre ich hiermit, dass ich die Ordnung zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis und zum Umgang mit wissenschaftlichem Fehlverhalten der Universität zu Köln gelesen und sie bei der Durchführung der Dissertation zugrundeliegenden Arbeiten und der schriftlich verfassten Dissertation beachtet habe und verpflichte mich hiermit, die dort genannten Vorgaben bei allen wissenschaftlichen Tätigkeiten zu beachten und umzusetzen. Ich versichere, dass die eingereichte elektronische Fassung der eingereichten Druckfassung vollständig entspricht.

Köln, den 22.06.2022



Eva Engelen

12. Lebenslauf

Eva Marie Kristin Engelen geb. Wagner

geboren am 3. März 1984
in Andernach

Auf dem Klemberg 28
50999 Köln
E-Mail: evamarie.engelen@gmail.com



LEBENS LAUF

LEHRTÄTIGKEIT

- Ab 08/2022 **Käthe-Kollwitz-Gymnasium, Wesseling**
Studienrätin der Fächer Englisch und Erdkunde
- 09/2017 – 08/2022 **Institut für Geographiedidaktik / Universität zu Köln**
Wissenschaftliche Mitarbeiterin mit Lehrtätigkeit und Promotionsvorhaben, Abgabe der Dissertation 06/2022
- 08/2013 - 08/2016 **Mittelrhein-Gymnasium, Mülheim-Kärlich**
Studienrätin der Fächer Englisch und Erdkunde
08/2016 Berufung in das Beamtenverhältnis auf Lebenszeit
08/2019 Versetzung nach Nordrhein-Westfalen / Bezirksregierung Köln im Rahmen des Lehrertauschverfahrens
- 11/2011 – 07/2013 **Ritzefeld-Gymnasium, Stolberg**
Referendariat in den Fächer Englisch und Erdkunde mit anschließender Vertretungstätigkeit im Umfang von 25 Wochenstunden
- 09/2011 – 10/2011 **Realschule Frechen**
Siebenwöchige Lehrtätigkeit im Umfang von 27 Wochenstunden im Rahmen einer Elternzeitvertretung
- 06/2011 – 09/2011 **Institut für Internationale Kommunikation, Düsseldorf**
Tätigkeit als Lehrkraft für Deutsch als Fremdsprache im Umfang von insgesamt 250 Unterrichtsstunden im Rahmen der Sommerkurse für ausländische Sprachschüler*innen
- 10/2008 – 05/2009 **The Henry Box School, Witney/Oxfordshire, Vereinigtes Königreich**
Achtmonatige Tätigkeit als Fremdsprachenassistentin an einer Comprehensive School im Rahmen des Pädagogischen Austauschdienstes

AUSBILDUNG

- 11/2011 – 04/2013 **Zentrum für schulpraktische Lehrerausbildung Aachen**
Ritzefeld-Gymnasium, Stolberg
Referendariat in den Fächern Englisch und Erdkunde für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen
Note des 2. Staatsexamens: 1,55

- WS 2007 – SS 2011 **Universität zu Köln**
 Weiterführung des Studiums der Fächer Englisch und Erdkunde für das
 Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen
 Note des 1. Staatsexamens: 1,9
- WS 2006 – SS 2007 **Universidad Complutense de Madrid, Spanien**
 Studienjahr im Fach Erdkunde im Rahmen des ERASMUS-
 Förderprogramms
- SS 2004 – SS 2006 **Universität Trier**
 Studium der Fächer Englisch, Erdkunde und Spanisch für das Lehramt
 Gymnasium
- 1994 – 2003 **Bertha-von-Suttner Gymnasium, Andernach**
 Abitur in den Fächern Englisch, Erdkunde, Deutsch und Biologie

PUBLIKATIONEN

- Engelen, E.** Budke, A. (2022). Promoting geographic internet searches and subsequent argumentation using an Open Educational Resource. *Computers and Education Open*, <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2022.100090>
- Engelen, E.** & Budke, A. (2021). Secondary school students' development of arguments for complex geographical conflicts using the Internet. *Education Inquiry*, <https://doi.org/10.1080/20004508.2021.1966887>
- Engelen, E.** & Budke, A. (2021). SchülerInnenargumentationen zu Raumnutzungskonflikten nach selbstständigen Internetrecherchen – Hintergründe, Erkenntnisse und didaktische Unterstützungsformate. In A. Budke und F. Schäbitz (Hrsg.), *Argumentieren und Vergleichen*, S. 295-311.
- Engelen, E.** & Budke, A. (2021). Internetrecherchen zu Raumnutzungskonflikten – Grundlage für Argumentationen. *Praxis Geographie, H. 4*, S. 28-31.
- Engelen, E.** & Budke, A. (2020). Students' approaches when researching complex geographical conflicts using the internet. *Journal of Information Literacy*, 14(2), 4. <https://doi.org/10.11645/14.2.2756>
- Engelen, E.** & Maier, V. (2018). Smart City Santander – Chance oder Risiko auch für deinen Wohnort? *Praxis Geographie, H. 6*, S. 22-25.
- Maier, V. & **Wagner, E.** (2015). Australische Flüchtlingspolitik – Zurückweisung aus Menschenliebe?! *Praxis Geographie aktuell, Ausgabe 5*.