

UNSHELM, Nina & SILLER, Hans-Stefan
Würzburg

Big Data in der Schulpraxis – Evaluierung von Medienaussagen mit Hilfe von Mathematik und Daten

Einleitung

Unsere Gesellschaft ist mit vielen Meinungen, Aussagen und Daten in den öffentlichen und sozialen Medien konfrontiert. Dabei kommen zunehmend falsche Informationen, sogenannte Fake-News vor, die die öffentliche Meinung beeinflussen (Lewandowsky et al., 2017). Laut einer kürzlich publizierten Studie der Bertelsmann-Stiftung sind sich jedoch 54 % der befragten Teilnehmer*innen aus 27 EU-Staaten unsicher, ob bestimmte Informationen im Internet wahr sind und 50 % geben an nur (sehr) selten Desinformationen zu erkennen (Unzicker, 2023). Der Mathematikunterricht leistet einen konstruktiven Beitrag, indem reflektierte Evaluationen von Aussagen zu Themen, wie Krankheiten und Klimaveränderungen, die unseren Alltag betreffen, implementiert und umgesetzt werden (Siller et al., 2023; Just et al., 2023).

Es wird deutlich, dass Fähigkeiten bzgl. der Evaluation von Medienaussagen gefördert werden müssen. Dazu ist es notwendig den Umgang mit großen Datensätzen zu fokussieren, da sowohl das Volumen als auch die Zugänglichkeit verfügbarer Daten zunimmt und Medienaussagen häufig auf Daten basieren. Insbesondere ist die Auswahl, sowie eine zielführende Verwendung geeigneter Daten notwendig (Bureau of Education & Ng, 2019). Dabei sind auch mathematische und statistische Fähigkeiten erforderlich (Gal & Geiger, 2022). Deshalb müssen die gesellschaftlich benötigten Fähigkeiten bereits im Mathematikunterricht gefördert werden.

Studien, die Fähigkeiten zur Evaluation von Medienaussagen mit Hilfe der Modellierung mit Daten sowie Fähigkeiten zur Auswahl und zum Umgang mit großen Datensätzen ansprechen, sind rar (Unshelm et al., eingereicht). Zwar existieren theoretische und empirisch erprobte Ansätze, die das Modellieren mit Daten aufgreifen, diese benutzen aber häufig keine großen Datensätze oder fokussieren nicht die Selektion passender Daten (English & Watson, 2018). Weiterhin existieren Ansätze, die die Evaluation von Medienaussagen und die dazu benötigten Fähigkeiten betrachten, aber keinen Bezug zu großen Datensätzen aufweisen (z.B. Aguilar & Castaneda, 2021).

Diese Forschungslücke wird im Rahmen eines deutsch-australischen Projektes, das die Förderung der Evaluation von Medienaussagen mit großen Datensätzen fokussiert, aufgegriffen.

Theoretischer Hintergrund

Um Informationen aus Medien sowie Schlussfolgerungen aus Daten zu interpretieren und zu evaluieren, werden verschiedene Fähigkeiten und Fertigkeiten benötigt: Zielgerichtete Fragen stellen, passende Datensätze auswählen sowie Daten analysieren und zur Evaluation nutzen. Unter anderem diese Fähigkeiten wurden von Duncan et al. (2018) unter dem Begriff "evidentiary practices" zusammengefasst und in dem sogenannten Grasp of Evidence – Rahmenwerk theoretisch für den naturwissenschaftlichen Schulunterricht aufbereitet. Ziel dieses theoretischen Rahmenwerkes ist es eine Grundlage für die verständnisorientierte und zielgerichtete Anwendung von evidence im schulischen Kontext zu schaffen. Kern des Rahmenwerks sind fünf Dimensionen von evidence, die zwei verschiedenen Kategorien, der Verwendung von evidence von Experten und Laien, zugeteilt werden. Während in der ersten Kategorie der Fokus auf dem Verständnis, wie Experten wissenschaftliche Erkenntnisse generieren, liegt, fokussiert die zweite Kategorie die Anwendung von evidence durch Laien zur selbstständigen Bewertung von Aussagen. Die fünf Dimensionen von evidence (Analyse, Evaluation, Interpretation, Integration und Laienverständnis) dienen als Grundlage der nachfolgend vorgestellten Studie.

Studiendesign

Im Rahmen des Projektes „Strengthening teachers’ capabilities with Big Data“ werden Lehr- und Lernansätze durch Aufgabenstellungen entwickelt und empirisch erforscht, die die evidentiary practices von Lernenden, hier insbesondere die Fähigkeiten zur Evaluation von Medienaussagen unter Verwendung großer Datensätze, fördern. Die Aufgaben fokussieren gesellschaftlich wichtige Themen der Nachhaltigkeit und werden von Lernenden je einer deutschen und australischen 9. und 10. Klasse innerhalb von drei bis vier Stunden in Kleingruppen bearbeitet.

Die erste, 2023 bereits erprobte Aufgabenstellung (siehe Abbildung 1) basiert auf zwei (durch das Projektteam gekürzten) Artikeln, die widersprüchliche Aussagen zu weltweiten CO₂-Emissionen beinhalten. Nachdem die Lernenden die verschiedenen Aussagen der Artikel identifiziert haben, sollen sie diese mit Hilfe von großen Datensätzen und mathematischen Modellierungen evaluieren. Dazu werden den Lernenden vier verschiedene, öffentlich zugängliche, originale Datensätze mit numerischen Daten aus vertrauenswürdigen Quellen zur Verfügung gestellt. Aus diesen sollen mindestens zwei passende Datensätze ausgewählt werden. Die genannten Materialien sind auf folgender Webseite zu finden – <https://we-stem.it>.

Über Klimawandel und Nachhaltigkeit wird fast täglich in den Medien in Form von Schlagzeilen, Interviews oder Artikeln berichtet. Diese Berichte können unterschiedliche Informationen oder Schlussfolgerungen über ein und dasselbe Phänomen oder Ereignis enthalten. Daher ist es wichtig, die Berichte zu bewerten, um ihre Gültigkeit zu bestimmen.

Diese Aufgabe basiert auf zwei verschiedenen Medienartikeln, die sich mit einem Thema im Zusammenhang mit Klimawandel und Nachhaltigkeit, den CO₂-Emissionen, befassen. Der erste Artikel ist „Die globalen CO₂-Emissionen sind 2022 weniger stark angestiegen als ursprünglich erwartet, da das Wachstum bei umweltfreundlichen Energien die Auswirkungen des verstärkten Einsatzes von Kohle und Öl weitgehend ausgleicht“ und der zweite ist „Neue Daten zeigen, dass die weltweiten CO₂-Emissionen seit einem Jahrzehnt unverändert sind“. Sie werden feststellen, dass diese Artikel unterschiedliche Höhen von CO₂-Emissionen nennen. Ziel dieser Aufgabe ist es, die Gültigkeit dieser Aussagen zu überprüfen.

Vier verschiedene Datensätze zu CO₂-Emissionen und die Artikel sind über den QR-Code unten verfügbar. Diese Datensätze stammen alle aus verlässlichen Quellen. Bitte analysieren Sie die Medienartikel und jeden Datensatz und beantworten Sie dann die folgenden Fragen:

1. Notieren Sie die verschiedenen Aussagen zu CO₂-Emissionen, die in den Artikeln gemacht werden.
2. Entscheiden Sie, ob die Behauptungen in den Artikeln zutreffen. Begründen Sie Ihre Antwort, indem Sie sich auf mindestens zwei der Datensätze beziehen.
3. Diskutieren Sie, ob Ihre Schlussfolgerungen von den ausgewählten Datensätzen abhängen. Wenn es Unterschiede gibt, erläutern Sie, wie dieses Problem gelöst wurden. Erläutern Sie auch Ihre Auswahl der Datensätze.

Abb. 1: Aufgabenstellung der ersten Erhebung

Zur empirischen Analyse wird ein Mixed-Method-Ansatz verwendet. Neben Bildschirm- und Audioaufnahmen sowie mit ausgewählten Kleingruppen geführten Interviews, werden auch Umfrageergebnisse eines Prä- und Posttests zur Glaubwürdigkeit und Zuverlässigkeit von Medienartikeln qualitativ und quantitativ ausgewertet. Die ersten empirischen Daten von Lernenden aus je einer deutschen und australischen 9. Klasse werden zunächst qualitativ ausgewertet, um Erkenntnisse über den Umgang der Lernenden mit Datensätzen zur Evaluation von Medienaussagen und die Kriterien für die Auswahl geeigneter Datensätze zu erhalten.

Erste Feststellungen

Erste qualitative Analysen der Daten einzelner Kleingruppen der deutschen Lernenden zeigen: Bei der Auswahl passender Datensätze betrachten die Lernenden z.B. die Art, den Zeitraum und die Einheiten der enthaltenen Daten sowie die Übersichtlichkeit und Verständlichkeit der Datensätze als exemplarische Auswahlkriterien. Dies lässt sich der evidence Analyse nach Duncan et al. (2018) zuordnen. Anschließend hinterfragen die Lernenden die Aussagen in den Medienartikeln nicht detailliert, sondern leiten eher allgemeine und grobe Tendenzen aus den Datensätzen ab. Es führen nur wenige Gruppen zur Evaluation notwendige Rechnungen mit den Daten durch. Auch kann festgehalten werden, dass häufig Daten einzelner Länder analysiert und die Erkenntnisse dann auf globale Aussagen generalisiert werden.

Ausblick

In diesem Beitrag wurden die theoretische Grundlage sowie grundlegende Ansätze und erste Feststellungen eines Projektes zur Förderung der Fähigkeiten von Lernenden zur Evaluation von Medienaussagen mit Hilfe großer Datensätze vorgestellt. Mittels der bisher erhobenen Daten wird im nächsten

Schritt das Grasp of Evidence – Rahmenwerk für den Mathematikunterricht adaptiert und somit das Strength of Evidence – Rahmenwerk entwickelt und begründet. Weiterhin wird im zweiten Projektjahr eine zweite Aufgabenstellung zum Thema globale Armut empirisch erprobt. Zusätzlich werden die projektbezogenen Daten genutzt, um eine Lehrkräftefortbildung zur Förderung der evidentiary practices mit Hilfe großer Datensätze im Mathematikunterricht umzusetzen.

Literatur

- Aguilar, Mario Sánchez; Castaneda, Apolo (2021). What mathematical competencies does a citizen need to interpret Mexico's official information about the COVID-19 pandemic? *Educational studies in mathematics* 108 (1-2), S. 227–248. DOI: 10.1007/s10649-021-10082-9.
- Bureau of Education; Ng, Soo Boon (2019). *Exploring STEM competences for the 21st century*. UNESCO International Bureau of Education. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368485>.
- Duncan, Ravit Golan; Chinn, Clark A.; Barzilai, Sarit (2018). Grasp of evidence: Problematising and expanding the next generation science standards' conceptualization of evidence. *J Res Sci Teach*, 55(7), S. 907–937. DOI: 10.1002/tea.21468.
- English, Lyn D.; Watson, Jane (2018). Modelling with authentic data in sixth grade. *ZDM-Mathematics Education* 50 (1-2), S. 103–115. DOI: 10.1007/s11858-017-0896-y.
- Gal, Iddo; Geiger, Vince (2022). Welcome to the era of vague news: a study of the demands of statistical and mathematical products in the COVID-19 pandemic media. *Educational studies in mathematics*, 111(1), S. 5–28. DOI: 10.1007/s10649-022-10151-7.
- Just, Janina; Siller, Hans-Stefan; Vorhölter, Katrin (2023). Bildung für Nachhaltige Entwicklung im Mathematikunterricht am Beispiel des Themas Klima. *MNU Journal*, 76(6), S. 456–463.
- Lewandowsky, Stephan; Ecker, Ullrich K. H.; Cook, John (2017). Beyond misinformation: Understanding and coping with the “post-truth” era. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 6(4), S. 353–369. DOI: 10.1016/j.jar-mac.2017.07.008.
- Siller, Hans-Stefan; Elschenbroich, Hans-Jürgen; Greefrath, Gilbert; Vorhölter, Katrin (2023). Mathematical modelling of exponential growth as a rich learning environment for mathematics classrooms. *ZDM-Mathematics Education*, 55(1), S. 17–33. DOI: 10.1007/s11858-022-01433-8.
- Unshelm, Nina; Digan, Sarah; Geiger, Vince; Siller, Hans-Stefan; Greubel, André (eingereicht). Empowering Students to Evaluate Media Claims with Big Data. In: *Proceedings of ICTMA21*. Springer.
- Unzicker, Kai (2023). *Desinformation: Herausforderung für die Demokratie. Einstellungen und Wahrnehmungen in Europa*. Hg. v. Bertelsmann Stiftung. https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/ST-DZ_Desinformation_Herausforderung_fuer_die_Demokratie_Europa_2023.pdf.