

Zivilstatistische Datenkompetenz in Zeiten von Fake News: Konzept, Unterrichtsdesign und Implementierung im Lehramtsstudium

JOACHIM ENGEL, FLORIAN WEBER-STEIN, DOMINIK KLEINKNECHT, LUDWIGSBURG

Zusammenfassung: Digitale Medien und die Verfügbarkeit von Daten in nahezu unbegrenztem Umfang verändern unseren Zugang zu Informationen radikal. Während einerseits mehr und mehr Information öffentlich zur Verfügung stehen, weisen andere Trends im öffentlichen Diskurs auf eine postfaktische Welt hin, die empirische Evidenz zu ignorieren oder falsch darzustellen scheint. Basierend auf dem von ProCivicStat entwickeltem Rahmenkonzept zivilstatistischer Datenkompetenz wird im folgenden Beitrag ein innovatives interdisziplinäres Lehrkonzept vorgestellt mit dem Ziel, kritisches Denken im Umgang mit Daten und Resilienz gegenüber Fehlinformationen zu stärken. Das Konzept wurde für Lehramtsstudierende der Fächer Mathematik und Politikwissenschaft umgesetzt.

Abstract *Digital media and the availability of data on an almost unlimited scale are radically changing our access to information. While on the one hand more and more information is publicly available, some trends in the public discourse point to a post-factual world that seems to ignore or misrepresent empirical evidence. Based on the framework of civic statistical literacy as developed by ProCivicStat, the following article presents an innovative interdisciplinary teaching concept with the aim of strengthening critical thinking with data and resilience to misinformation. The concept was implemented for student teachers of mathematics and political science.*

1. Einleitung

Die Informationslandschaft verändert sich im digitalen Zeitalter dramatisch aufgrund der zunehmenden Verfügbarkeit von Informationen über das Internet, der weit verbreiteten Nutzung digitaler Technologien, der Fülle an Daten und des einfachen Zugangs zu Datenanalysetools (Ridgway, 2016). Die Fähigkeit, die Glaubwürdigkeit von Information und ihrer Quellen zu beurteilen, war noch nie so wichtig wie heute. Der Weltrisikobericht (www.weforum.org), herausgegeben im Januar 2024 von der Schweizer Stiftung Weltwirtschaftsforum (World Economic Forum, 2024), sieht Falsch- und Desinformation als größte Gefahr für die Menschheit für den Zeitraum bis 2026, noch vor Extremwetter-Ereignissen, gesellschaftlicher Polarisierung und bewaffneten Konflikten. Wie können wir die Widerstandsfähigkeit unserer Schülerinnen und Schüler sowie von

Studierenden gegenüber Fehlinformationen, Manipulationen und Fake News erhöhen, wie unsere Lehre an Schule und Hochschule so gestalten, dass sie das kritische und wohlbegründete Argumentieren mit Daten und statistischer Information unterstützt (Alon et al., 2024; 2017; Engel, 2017; Monteiro & Carvalho, 2023)? Da Menschen in ihrem privaten und öffentlichen Leben immer wieder herausgefordert werden, Entscheidungen zu treffen, die über ihren eigentlichen Wissens- und Erfahrungsbereich hinausgehen, ist es wichtig, dass sie lernen, sich vertrauenswürdige Informationen zu beschaffen, Fragen zu stellen, um Fakten besser zu verstehen, und faktenbasierte Entscheidungen zu treffen (Lengnink et al., 2013). Eine Sonderauswertung der jüngsten PISA-Daten aus 2022 stellt hier bei deutschen Schülerinnen und Schülern erhebliche Defizite fest (Kastorff, 2025) und konstatiert einen dringenden Handlungsbedarf. Wenn Bildungsprogramme über rein technische Fähigkeiten im Umgang mit statistischen Prozeduren hinausgehen, können sie kritisches Denken, bezogen auf datengestütztes Argumentieren, fördern (Gal, 2002; Van Es und Schäfer, 2017) und Fähigkeiten zur Bewertung, Analyse und Interpretation von Daten und deren Bedeutung für Politik und Gesellschaft stärken (ProCivicStat Partners, 2018). Ein kompetenter Umgang mit Daten ist in einer durch Digitalisierung geprägten Welt für alle Menschen wichtig und unverzichtbarer Bestandteil der Allgemeinbildung (siehe Data Literacy Charta, Schüller, 2018). Das ist auch schon in der Grundschule möglich (Leavy et al., 2018, Frischemeier & Schnell, 2023; Schnorr Buehring Grando, 2023), setzt jedoch die Vorbereitung der Lehrkräfte voraus (Batanero et al., 2011; Bailey & McCulloch, 2023).

Ziel dieses Beitrags ist es ein Ausbildungskonzept vorzustellen und theoriegeleitet zu begründen, dass Studierende zu einem Unterricht befähigt, der das kritische Verständnis empirischer Evidenz zu Themen fördert, die unser gesellschaftliches Leben und somit unser aller Zukunft bestimmen. Als Zielgruppe stehen dabei insbesondere Lehramtsstudierende als zukünftige Lehrkräfte in Mathematik, Informatik, Politik oder Sozialwissenschaften im Zentrum.

Die Herausforderungen gelten nicht nur für den Mathematikunterricht, sondern sind fächerübergreifender Natur. Die hohe Relevanz statistischer

Kenntnisse als integrale Voraussetzung für die Teilhabe an datenbezogenen gesellschaftlichen Entscheidungsprozessen steht jedoch im Gegensatz zu ihrer tatsächlichen Bedeutung in der Unterrichtspraxis an Schulen und Universitäten (Batanero et al., 2011; für das Fach „social studies“ in den USA: Shreiner, 2020). Das Fach Mathematik in Zusammenarbeit mit Informatik stellt Konzepte bereit, Daten auf effiziente Weise zusammenzufassen und in Form von graphischen Darstellungen zu visualisieren sowie Schlussfolgerungen aus Daten im Rahmen stochastischer Modelle zu ziehen. Eine besondere Herausforderung besteht darin, Studierende des Fachs Mathematik für die Beschäftigung mit gesellschaftspolitisch sensiblen und kontroversen Themen zu motivieren und sie zur Reflexion über diese Themen aus einer unterrichtlichen und pädagogischen Perspektive zu befähigen (Bartell, 2013; Gutstein, 2012; Weiland and Engledowl, 2022). Lehrkräfte sozialwissenschaftlicher Fächer hingegen sind oft überhaupt nicht darauf vorbereitet, quantitative Erkenntnisse als Quelle in ihren Unterricht einzubeziehen (Shreiner & Dykes, 2021; Myers, 2023). Dabei kommt gerade diesen Lehrkräften bei der Vermittlung von Data Literacy eine besondere Rolle zu, weil (1) informiertes Engagement und evidenzbasierte Teilhabe an öffentlichen Entscheidungsprozessen Datenkompetenz voraussetzen, (2) die Interpretation und kritische Würdigung von Daten bei Entscheidungen im privaten, beruflichen und öffentlichen Leben eine Schlüsselkompetenz ist und (3) der Umgang mit Daten eine Reihe ethischer Fragen aufwirft, wie z. B. Transparenz versus Datenschutz, Partizipation versus Fremdbestimmung durch Algorithmen und Expertokratie und Eigentumsrechte der Daten (O'Neill, 2016; Zweig, 2019; Zuboff, 2019).

Die Entwicklung, Erprobung und Evaluation geeigneter Lehreinheiten hierzu stehen im Zentrum des Projekts „Data Citizen“ (https://forschung.ph-ludwigsburg.de/druck_projekt.php?id=517) an der PH Ludwigsburg. Das Projekt hat das Ziel, die Datenkompetenz von Lehramtsstudierenden der Fächer Mathematik und Politikwissenschaft in interdisziplinären Lernsettings, die Statistical Literacy und politische Bildung integrieren, zu adressieren (Weber-Stein & Engel 2021, 2025). Basierend auf dem Rahmenkonzept von ProCivicStat (siehe Engel & Ridgway, 2022; Gal et al., 2022a; Gal et al., 2022b) und Empfehlungen zur Gestaltung von statistischen Lernumgebungen von Garfield & Ben Zvi (2009) wurde in Ludwigsburg ein fächerübergreifendes Lehrmodul für angehende Lehrkräfte in den Fächern Mathematik und Politikwissenschaft entwickelt. Das Konzept zielt auf

die Entwicklung (zivil-)statistischen Wissens, kritischen Denkens, Interdisziplinarität, kontextuellen Wissens sowie fachbezogener pädagogischer und technologischer Kompetenzen

Dieser Beitrag ist überwiegend konzeptioneller Natur und begründet das Lehrkonzept. Zunächst stellen wir in Abschnitt 2 das Konzept zivilstatistische Datenkompetenz vor, das die Grundlage unseres Seminarkonzeptes bildet. Im Mittelpunkt kritischer Datenkompetenz stehen in Abschnitt 3 Überlegungen zu Qualität und Eignung von Daten, die mit dem Ziele erhoben werden, schließlich zu neuem Wissen und Erkenntnissen führen (Frické, 2018). Ein kritischer Blick auf die Herkunft und Zuverlässigkeit von Daten dient auch dem Schutz vor Fake News. Ein innovatives Lehrkonzept ist in der Regel nicht nur von neuen Ideen beflügelt, sondern ist auch mit neuen Herausforderungen konfrontiert (Abschnitt 4). Abschnitt 5 und 6 stellen Design und Implementierung unseres Seminarkonzeptes vor. Abschnitt 7 fasst die Ergebnisse dieser Arbeit zusammen. Ergänzend stellen wir – exemplarisch zur Illustration – unser studentisches Arbeitsblatt „Friedens- und Konfliktforschung: Datenexploration in drei Themenfeldern“ im Anhang zur Verfügung.

2. Zivilstatistische Datenkompetenz

Funktionierende Demokratien, die auch in Krisenzeiten widerstandsfähig sind, benötigen mündige Bürgerinnen und Bürger, die in der Lage sind, sich auf informierter Grundlage ein unabhängiges Urteil über gesellschaftliche Fragen und Werte zu bilden (Schiller, 2019; Lilja et al., 2024). Wirksames zivilgesellschaftliches Engagement erfordert aktive Beteiligung und ein breites Spektrum an Fähigkeiten, einschließlich des Verständnisses von Daten und Statistiken zu gesellschaftlichen Fragen. „[Today] an informed citizen must also be a data-literate citizen“ (Shreiner & Dykes, 2021, S. 262). Die Bedingungen für den Zugang jedes Einzelnen zu statistischen Informationen sind heute besser als je zuvor: Open Data sind über statistische Ämter, UN-Agenturen und Nichtregierungsorganisationen leichter zugänglich. Was jedoch oft fehlt, ist die Kompetenz, diese Daten richtig zu „lesen“, d. h. sie zu verstehen, zu interpretieren und kritisch zu hinterfragen (Ridgway, 2016). Leider konzentriert sich der traditionelle Statistik-Unterricht – dies gilt für Schulen und Hochschulen gleichermaßen – nicht auf gesellschaftlich relevante, soziale und politische Fragen (Gal et al., 2022a; Weiland, 2019). Daher ist es erforderlich, die Statistikbildung in dieser Hinsicht zu überdenken und neue Ansätze zu entwickeln.

In Erweiterung des Konzepts Statistical Literacy hat die internationale Arbeitsgruppe ProCivicStat (Engel et al., 2019; Gal et al., 2022a; Gal et al., 2022b) eine Subdisziplin mit Namen Zivilstatistik konzipiert, die sich auf das Verständnis statistischer Informationen über die Gesellschaft konzentriert, wie sie von den Medien, statistischen Ämtern und anderen Statistikanbietern bereitgestellt werden. Das Konzept baut auf früheren Beschreibungen von Statistical Literacy, insbesondere Wallman (1993), Schield (1999), Watson and Callingham (2003) und Gal (2002) auf, und aktualisiert diese Entwürfe vor dem Hintergrund der zunehmenden Bedeutung evidenzbezogener Argumente in gesellschaftlichen Diskursen. Das Verständnis zivilstatistischer Daten ist von entscheidender Bedeutung für die zivilgesellschaftliche Beteiligung in modernen Demokratien, deren Funktionieren häufig auf komplexen, multivariaten Daten beruht, deren Interpretation und Entwicklung Kenntnisse erfordert, die im Allgemeinen nicht im gewöhnlichen Mathematikunterricht gelehrt werden, geschweige denn in politischer Bildung oder Sozialkunde (Gal et al., 2022a).

Zivilstatistik befasst sich mit Fragen, die für die Gesellschaft als Ganzes oder für große Untergruppen innerhalb der Gesellschaft von Bedeutung sind. Statistische Methoden und Konzepte in Zivilstatistik werden nicht um ihrer selbst willen gelehrt, sondern um einen tieferen Einblick in ein bestimmtes Themenfeld oder einen Problemzusammenhang zu gewinnen. Ein wichtiges Bildungsziel ist es, bei Lernenden eine positive Einstellung gegenüber statistischen Argumenten in gesellschaftlich relevanten Diskursen zu entwickeln, damit sie den potenziellen Wert quantitativer Erkenntnisse schätzen und sich mit der Welt auseinandersetzen. Die Interpretation von Zivilstatistik erfordert die Beachtung eines breiteren Weltkontextes. Statistische Informationen über die Gesellschaft sind oft recht komplex. Gesellschaftliche Phänomene (z. B. Gleichheit und Fairness in verschiedenen gesellschaftlichen Teilbereichen, öffentliche Gesundheit, Klimawandel ...) sind durch ein Netzwerk miteinander verflochtener Variablen bestimmt. Daten sind multivariat, d. h. interagieren in einem komplexen Netzwerk von Korrelationen; Daten können zeitkritisch sein, d. h. sich im Laufe der Zeit schnell ändern. Zur Operationalisierung von Variablen (z. B. Arbeitslosenquote, Armutsrisiko, Klimaschutzindex) wurden Aggregationsentscheidungen getroffen, um ein komplexes Phänomen eindimensional abzubilden. Überlegungen zur Datenherkunft und Forschungsmethodik („Was wird gemessen, von wem und wie?“) sind wichtig, um eine

Bewertung hinsichtlich der Gültigkeit und Glaubwürdigkeit von Schlussfolgerungen vorzunehmen. Daten solcher Art bilden nicht den Kern des regulären Statistikunterrichts in Schulen oder Universitäten (Weiland, 2019). Zivilstatistik befasst sich mit der Bedeutung und den Folgen von Analysen und Entscheidungen für die Gesellschaft. Dies erfordert Kenntnisse über die Prozesse der Wissensgenerierung, d. h. darüber, wie Daten genutzt (und missbraucht) werden, um neues Wissen zu schaffen. Dies setzt die Entwicklung eines differenzierten Ansatzes für Fragen der Datenherkunft und der Datenqualität voraus, der folgende Kompetenzen einschließt: Verständnis des Nutzens und des Missbrauchs eines breiten Spektrums von Methoden zur Darstellung und Analyse von Daten; Möglichkeiten der Darstellung und Modellierung von Situationen, das Verständnis von Risiken und Wahrscheinlichkeiten; eine investigative Haltung und das Wissen, welche Fragen bezüglich der Art, der Grenzen oder der Glaubwürdigkeit verschiedener Datenquellen, statistischer Aussagen und Schlussfolgerungen zu stellen sind.

Wenn man sich mit Daten über komplexe soziale Phänomene beschäftigt, gibt es selten eine einfache und eindeutige richtige oder falsche Antwort. Eine Möglichkeit zu einer Bewertung der vorliegenden Evidenz zu kommen, besteht darin, das zu untersuchende Problem zu triangulieren, d. h. durch verschiedene Ansätze, alternative Darstellungen oder die Untersuchung verwandter Datensätze das Problem aus verschiedenen Blickwinkeln zu betrachten. Gal et al. (2022a) haben einen theoretischen Rahmen für Zivilstatistik entwickelt und spezifische Fähigkeiten für das Verständnis von Statistiken über die Gesellschaft ermittelt. Das Konstrukt „Civic Statistical Literacy“ wurde durch Identifizierung von elf Facetten operationalisiert, die die Fähigkeit zur Auseinandersetzung mit gesellschaftlichen Fragen untermauern. Die elf Facetten von Zivilstatistik von Gal, Nicholson und Ridgway können in drei Dimensionen oder Gruppen eingeteilt werden (siehe Abb. 1; für weitere Einzelheiten verweisen wir auf Gal et al., 2022a, S. 39):

- Engagement & Aktion: Bedeutung für Gesellschaft und Politik; kritische Bewertung und Reflexion; und Dispositionen
- Wissen: Statistik und Risiko; Darstellungen, Muster und Modelle; Methodik und Erhebungsprozesse; Erweiterungen in der amtlichen Statistik; und kontextbezogenes Bürgerwissen
- Ermöglichende Prozesse: IKT und Recherche; Quantitativer Kern; und Lese- und Schreibfähigkeit und Kommunikation

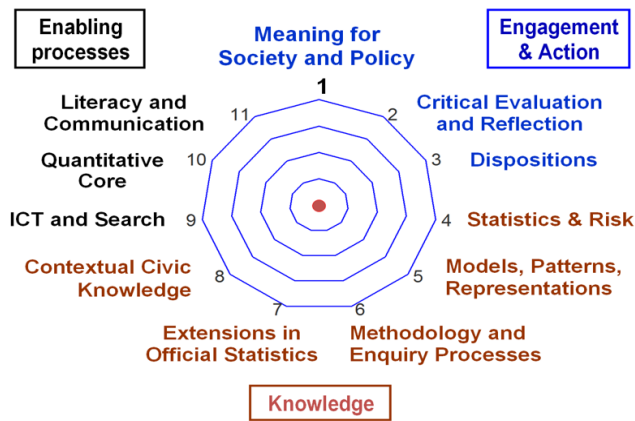


Abb. 1: Ein konzeptioneller Rahmen für Zivilstatistik: 11 Facetten (aus Gal et al., 2022)

Für weitere ausführlichere Details zum Konzept Zivilstatistik und seiner Facetten verweisen wir auf Ridgway (2022) oder Engel et al. (2019) sowie den Beitrag von Biehler et al. (2025).

3. Daten – das Rohmaterial der Statistik

Daten – die empirische Grundlage für faktengestützte Entscheidungen und die Generierung von neuem Wissen – sind sicherlich Anekdoten, Wunschenken, Aberglauben, Vorurteilen oder Ideologien vorzuziehen. Doch Daten selbst sind weder Fakten noch Wahrheit. Daten stellen keine objektiven Abbildungen der Welt dar (Engel, 2024). Sie können zufällig und absichtslos erhoben oder das Ergebnis bewusster Entscheidungen sein, die jemand getroffen hat, um ein bestimmtes Thema zu erforschen. Daten wurden in der Regel mit hohem Aufwand, zu einem bestimmten Zweck und mit einem speziell gewählten Forschungsdesign erhoben. Sie messen manifeste Variablen auf eine bestimmte Weise. Sie sind die Grundlage für die Konstruktion latenter Variablen auf der Basis eines Modells gemäß eines bestimmten Konzeptes. Auf einer komplexeren Ebene kann man fragen, warum bestimmte Messgrößen ausgewählt wurden, von wem und zu welchem Zweck. Jede Messung ist immer mit einer Theorie des untersuchten Phänomens verbunden. Ein Ökonom mag eine andere Konzeptualisierung des Begriffs Armut in seiner Arbeit verwenden als eine Soziologin. Im Beispiel der Naturwissenschaften wurden Masse, Länge und Zeit nicht deshalb als Maße ausgewählt, weil sie „offensichtlich“ sind, sondern weil sich mit ihrer Messung präzise Vorhersagen über die physikalische Welt treffen und nutzen lassen. Das Wohlergehen von Nationen wurde anhand des Bruttoinlandsprodukts pro Person, kurz BIP, gemessen, bis dieses monolithische Maß von Amartya Sen in Frage gestellt und durch den umfassenderen

Human Development Index HDI ergänzt wurde (Sen, 1994). Das Sammeln von Daten ist keine Freizeitbeschäftigung, sondern eine mühsame, manchmal langwierige Arbeit, die in der Regel viel Aufwand und finanzielle Mittel erfordert. Sie dient dem Interesse von jemandem, und es ist legitim zu fragen, wessen Interesse das ist. Warum wurden diese Daten erhoben? Die erhobenen Daten erzählen implizit eine Geschichte. Wessen Geschichte ist das?

Es lassen sich grundsätzlich kritische Fragen zu den Erhebungsmethoden stellen:

- Sind die Messgrößen (z. B. in einem Fragebogen) gut definiert? Sind sie robust und für die anvisierten Zwecke geeignet?
- Sind Metadaten (d. h. ausführliche Erklärungen dazu, wie die Variablen definiert wurden, Merkmale der Stichprobe usw.) verfügbar?
- Waren die Verfahren der Stichprobenziehung angemessen? Wer oder was fehlt in den erhobenen Daten?

Viele sozialwissenschaftliche Studien setzen Kausalitätsannahmen voraus; Kausalität jedoch ist mit schwerwiegenden philosophischen Herausforderungen verbunden, die weit über einfache Mantras wie „Korrelation impliziert nicht Kausalität“ hinausgehen (Pearl & Mackenzie, 2016). Wenn Daten jedoch aus Beobachtungsstudien, Umfragen oder Archivdaten und nicht aus experimentellen Studien stammen, kann eine zuverlässige Identifizierung von Ursache-Wirkungs-Beziehungen schwierig sein.

Über das technische Wissen über die Prozesse der Datenerzeugung hinaus ist es wichtig, dass Einzelne in der Lage sind, kritische Fragen zu stellen, um die Glaubwürdigkeit und Gültigkeit aller Daten, Ergebnisse oder Schlussfolgerungen sowohl aus technischen als auch aus logischen Gründen zu beurteilen – selbst Daten oder Berichte aus vermeintlich glaubwürdigen Quellen wie offiziellen statistischen Ämtern. Gal (2022) schlägt hierzu den Einsatz einer Liste kritischer Fragen vor („worry questions“), wenn wir mit Datenbehauptungen konfrontiert werden, d. h. mit Botschaften, die auf Daten oder quantitativer Evidenz basieren.

- Welche Qualität hat die Evidenz, die in einem Medienartikel oder einer Behauptung präsentiert wird, um Behauptungen über notwendige politische Maßnahmen oder Aktionen zu untermauern (z. B. in Bezug auf Recyclinggesetze, Lohnungleichheit oder Impfungen)?
- Wie vernünftig sind die Prognosen und wie angemessen sind die zugrunde liegenden statistischen Modelle und Annahmen, die bei der

Analyse von Daten zu Schlüsselfragen angewendet wurden (z. B. zum Fortschreiten der globalen Erwärmung oder zur Ausbreitungsrate von Infektionen in der Coronavirus-Pandemie COVID-19)?

- Wenn Behauptungen über einen Zusammenhang zwischen Variablen aufgestellt werden (z. B. Rauchen und Sterberisiko), wird dann angenommen, dass die Beziehungen wirklich linear sind oder vielleicht kurvenförmig? Wichtiger noch: Wenn kausale Prozesse oder Ursache-Wirkungs-Beziehungen unterstellt werden, gibt es plausible konkurrierende Erklärungen, Kovariaten oder unerforschte intervenierende Faktoren (Confounders), die die Ergebnisse beeinflussen könnten?

Osborne und Pimentel (2019) empfehlen eine Heuristik mittels eines einfachen Entscheidungsbaums, mit dem auch Nicht-Fachleute („competent outsiders“) die Glaubwürdigkeit von wissenschaftlich basierten Argumenten bewerten können.

Fact-Checking-Organisationen sind hilfreich bei der Beurteilung der Glaubwürdigkeit von datenbezogenen Berichten in den Nachrichten (siehe z. B. https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_fact-checking_websites). Die in Großbritannien ansässige Organisation Full-Fact stellt ein Toolkit zur Verfügung, um schlechte und falsche Informationen zu erkennen (<https://fullfact.org/toolkit/>) und empfiehlt, die folgenden Fragen zu stellen:

- 1) *Woher stammt die Information?* Eine vertrauenswürdige Quelle ist die sicherste Option. Gibt es keine Quelle, dann suche nach einer. Wenn Zweifel bestehen bleiben, sei vorsichtig.
- 2) *Was fehlt?* Informiere Dich über die ganze Geschichte, nicht nur über die Schlagzeile. Bilder und Videos können gefälscht sein. Überprüfe, was andere Quellen sagen.
- 3) *Welche Gefühle löst die Nachricht aus?* Menschen, die falsche Nachrichten verbreiten, versuchen, Gefühle zu manipulieren. Wenn es zu gut aussieht, um wahr zu sein, ist es wahrscheinlich nicht wahr. Fall nicht auf Witze rein.

Eine kritische Haltung bei der Bewertung von Evidenz bedeutet jedoch nicht, kritisch um jeden Preis zu sein. Bei Kritik geht es vielmehr darum, die Haltung eines fairen Skeptikers einzunehmen, der bereit ist, eine Darstellung zu akzeptieren, aber durch Nachweise überzeugt werden muss. In Situationen, in denen Daten auf irreführende Weise präsentiert werden, können Studierende bzw. Schülerinnen und Schüler ermutigt werden, die Daten auf angemessenere Weise neu darzubieten; in Situationen, in

denen die Daten zweifelhaft (oder gefälscht) sind, können sie ermutigt werden, relevante Daten von autorisierten Quellen zu finden.

4. Herausforderungen für Lehrkräfteausbildung

Die zunehmende Bedeutung von Daten für politische Entscheidungen bringt eine Verantwortung des Bildungssystems mit sich, auf allen Ebenen von Bildungseinrichtungen Fähigkeiten zu vermitteln, kompetent mit Daten und Statistiken umzugehen. Verschiedene bildungspolitische Strategiepapiere wie der Bericht „Data Literacy for the Public Sector: Lessons from Early Pioneers in the U.S.A.“ (<https://www.datafoundation.org/>) oder, in einer europäischen Version, die „Data Literacy Charta“ (Schüller et al., 2021) fordern, Datenkompetenz als Querschnittsqualifikation in allen Fächern zu lehren.

Datenkompetenz umfasst die Fähigkeit, Daten zu sammeln, zu verwalten, zu bewerten und kritisch anzuwenden. Sie ist der Schlüssel zur systematischen Umwandlung von Daten in Wissen. Die Data Literacy Charta betont, dass Datenkompetenz Urteilsvermögen, Selbstbestimmung und Verantwortungsbewusstsein stärkt und die soziale und wirtschaftliche Teilhabe aller Menschen in einer von der Digitalisierung geprägten Welt fördert (Schüller et al., 2021). Datenkompetenz ist ein Aspekt von Mündigkeit in einer modernen digitalisierten Welt und daher für alle Menschen wichtig – nicht nur für Spezialisten. Ziel der Bildung zur Datenkompetenz ist es, dass jeder Einzelne und unsere Gesellschaft als Ganzes bewusst und ethisch fundiert mit Daten umgehen kann (Schüller et al., 2021; Atenas et al., 2020, 2023).

In den Sozialwissenschaften herrschen besondere Bedingungen für die Vermittlung von Datenkompetenz. Zum einen ist bekannt, dass Studierende hier deutlich schlechtere Statistikenkenntnisse haben als z. B. in den Wirtschaftswissenschaften und der Medizin (Berndt et al., 2021, S. 5) oder gar Mathematik. Es ist zu vermuten, dass sich ein Teil der Studierenden explizit für ein sozialwissenschaftliches Studium entschieden hat, um mathematische und technische Fragestellungen weitgehend zu vermeiden (Bos & Schneider, 2009; Bernstein & Allen, 2013; Adriaansen et al., 2014). Es ist dann umso wichtiger, Ansätze zur Datenanalyse durch die Relevanz der sozialen oder politischen Themen zu motivieren, zu denen die Studierenden „starke Meinungen“ (Rüdiger & Cooper, 2022, S. 7) haben. Rein rechnerische Aspekte können dann so weit wie möglich zugunsten visueller Statistik in den Hintergrund treten.

Auf Lehramtsstudierende in sozialwissenschaftlichen Fächern treffen die oben genannten Bedingungen in besonderem Maße zu (Shreiner & Dykes, 2021; Shreiner & Guzdial 2022; Myers, 2023). Es kann davon ausgegangen werden, dass die Abneigung gegen technologisch-mathematische Studienkomponenten noch ausgeprägter ist. Zudem enthalten ihre Curricula im Gegensatz zu regulären Studierenden der Sozialwissenschaften keine oder nur wenige Lehrveranstaltungen zu Statistik und empirischer Sozialforschung. Gleichzeitig haben Lehrkräfte aber eine herausragende Bedeutung als Multiplikatorinnen und Multiplikatoren für die Vermittlung von Data Literacy als „Zukunftskompetenz“ (Schüller et al., 2021). Angehende Pädagoginnen und Pädagogen, insbesondere im sozialwissenschaftlichen Unterricht, stehen vor der Herausforderung, Schülerinnen und Schülern die Fähigkeit zu vermitteln, politische Entscheidungen kritisch zu reflektieren und ihnen Wege und Möglichkeiten der Partizipation aufzuzeigen. In einer „datafizierten Gesellschaft“ – d.h. in einer Gesellschaft, in der Vorgänge in vielen Bereichen der Gesellschaft mit digitalen Daten erfasst, gespeichert und ausgewertet werden (Breiter & Bock, 2023) – gehört dazu die Fähigkeit, Statistiken in sozialen und politischen Zusammenhängen zu lesen, aber auch kritisch zu hinterfragen und gegebenenfalls eigene Datenrecherchen und Umfragen zu initiieren. Dies erfordert eine Reihe von Fähigkeiten, die im Diskurs zur Statistikbildung als zivilstatistische Datenkompetenz bezeichnet werden (Gal et al., 2022a).

Eine weitere Herausforderung bezieht sich auf die Verhandlung kontroverser politischer Themen im Seminar bzw. in der Klasse. Obwohl in konzeptioneller Hinsicht seit Längerem gut begründete Argumente für die didaktisch gerahmte Thematisierung von Kontroversen vorliegen (Hess, 2009; Drerup, 2021) und die Wirksamkeit kontroverser Lernsettings empirisch belegt ist (Johnson & Johnson, 2009), ist aus der Einstellungsforschung bekannt, dass angehende wie erfahrene Lehrkräfte sozialwissenschaftlicher Fächer oftmals die Tendenz haben, kontroverse politische Themen im Unterricht zu vermeiden. Sie fühlen sich durch ihre Ausbildung didaktisch nicht ausreichend vorbereitet (Oulten et al., 2004), sie sind tendenziell geneigt, Konflikte zu vermeiden (Behrens, 2014) und sich hinter der vermeintlichen Neutralität der Lehrerrolle zu verstecken (Heil, 2021). Für die deutsche bildungspolitische Diskussion hat sich als pädagogischer Kompass der sog. Beutelsbacher Konsens etabliert, dessen zweites Gebot fordert, dass Themen, die in

Wissenschaft und Politik kontrovers sind, auch im Klassenzimmer kontrovers dargestellt werden müssen (Wehling, 1977). In dem Maße wie Demokratiebildung zu einer Querschnittsaufgabe des Schulsystems erklärt wird (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2019), wird der Beutelsbacher Konsens von einer Professionsethik der Politischen Bildung zunehmend zu einem allgemein-didaktischen Orientierungsrahmen. Umfragen zeigen, dass die Prinzipien des Beutelsbacher Konsenses‘ unter Lehrkräften ohne Studienfach Politikwissenschaft signifikant schlechter reproduziert werden (Oberle et al. 2018) und die Kompetenzen im Umgang mit kontroversen Themen geringer ausgeprägt sind (Erich & Gindi, 2019). Selbst bei Kenntnis des Beutelsbacher Konsenses dominiert eine Fehldeutung des Kontroversitätsgebots im Sinne eines Neutralitätsgebots: Über 50 Prozent der befragten Lehrkräfte bekunden die Einschätzung, dass sie ihre eigene Position zu kontroversen Fragen im Unterricht zurückhalten müssen (Oberle et al., 2018). Vor diesem Hintergrund bietet die Behandlung aktueller und die Gesellschaft polarisierender politischer Themen wie Einkommensungleichheit, Gender Pay Gap oder der Krieg zwischen Russland und der Ukraine Studierenden der Mathematik die Gelegenheit, den argumentativen Umgang mit „heiklen“ Themen im Rahmen eines für sie zugänglichen (datenbasierten, rationalen) Settings einzuüben.

All diese Entwicklungen stellen eine fünffache Herausforderung für den Unterricht und die Ausbildung angehender Lehrkräfte dar, die über die Anwendung bestimmter statistischer Methoden hinausgeht:

- 1) *Inhaltlich, kontextuell*: Die verfügbaren Daten sind auf Relevanz, Zuverlässigkeit und Glaubwürdigkeit für die ursprüngliche Fragestellung zu prüfen; es ist zu untersuchen, inwieweit die gezogenen Schlussfolgerungen durch die Daten gestützt werden und wo die Grenzen der Schlussfolgerungen liegen.
- 2) *Didaktisch*: Eine interdisziplinäre und fächerübergreifende Zusammenarbeit, z. B. des Fachs Mathematik mit den Sozialwissenschaften und der Informatik, ist notwendig, was neben möglichem Teamteaching auch die Vertrautheit mit den Fachdidaktiken, Lehrstrategien und Unterrichtsmethodiken unterschiedlicher Fachtraditionen voraussetzt.
- 3) *Statistisch*: Welche Visualisierungen und statistische Zusammenfassungen sind geeignet zur Erkundung des Themas? Können multivariate Phänomene und Zusammenhänge von Drittvariablen erklärt werden; wie valide sind kausale

Schlussfolgerungen? Grundlegendes Wissen über Methoden der Datenerhebung und ihrer jeweiligen Stärken und Schwächen muss vermittelt werden – das sind im traditionellen Statistikunterricht weitgehend vernachlässigte Themen.

- 4) *Technologisch*: Innovative Technologien und Software (CODAP, Gapminder, Python, R usw.) werden zur Visualisierung und Erforschung multivariater Datensätze eingesetzt; schlecht aufbereitete multivariate Datensätze, die aus dem Internet heruntergeladen wurden, müssen möglicherweise erst für die Analyse und Visualisierung kuratiert (bereinigt und aufbereitet) werden.
- 5) *Systemisch*: Datenkompetenz kann nicht an ein einzelnes Schulfach delegiert werden, sei es Mathematik, Informatik, Sozialkunde usw., sondern geht über die traditionelle Aufteilung des Schulfachkanons hinaus. Dies stellt große Herausforderungen an die Gestaltung von Lehrplänen und die Ausbildung von Lehrerinnen und Lehrern.

5. Rahmenkonzept und Designprinzipien

Im Mittelpunkt des Kurses steht das Ziel, statistisches und gesellschaftspolitisches Lernen mit der Vermittlung eines pädagogischen Hintergrunds in den jeweiligen Bereichen zu verbinden. Ein zentrales Element ist die Integration des methodischen Lernens zu Daten und Statistik mit der fachlichen Untersuchung von aktuellen gesellschaftlichen Problemen, insbesondere die Entwicklung von statistischen Konzepten und Datenvisualisierungen als Werkzeuge für ein tieferes Verständnis des soziopolitischen Kontextes. Zu den zentralen statistischen Inhalten, die behandelt werden, gehören Standardelemente der deskriptiven Statistik (Lage- und Streuungsparameter, Skalenniveaus, Regression und Korrelation), Operationalisierung von Variablen und Indizes (Gal & Ograjensek, 2017) sowie multivariate Daten, Confounder, Simpsons Paradox (Engel & Sedlmeier, 2008). Die Auswahl gesellschaftspolitischer Themen kann dabei variieren, setzt allerdings die Verfügbarkeit reichhaltiger, vertrauenswürdiger und authentischer Daten voraus.

Das Kursdesign basiert auf den Prinzipien des Statistical Reasoning Learning Environment, kurz SRLE (Garfield und Ben-Zvi 2009; Cobb, P. & McClain 2004), sowie den Empfehlungen von ProCivicStat, (ProCivicStat Partners, 2018; Gal et al., 2022a). Die sechs Empfehlungen von ProCivicStat (kurz PCS-Empfehlungen), die im Folgenden (in von den Autoren übersetzter Form) kurz vorgestellt werden, können als eine Konkretisierung von SRLE auf die

Behandlung zivilstatistischer Themen angesehen werden. Tabelle 1 zeigt eine Gegenüberstellung von SRLE und PCS-Empfehlungen. In Abschnitt 6 beschreiben wir, wie wir die PCS-Empfehlungen in unserem Kurs umgesetzt haben.

ProCivicStat-Empfehlung 1:

Entwickle Aktivitäten, die die Auseinandersetzung mit sozialen, gesellschaftlich relevanten Themen fördern sowie das kritische Verständnis der Lernenden für Statistiken zu wichtigen gesellschaftlichen Phänomenen unterstützen.

Gesellschaftliche Relevanz und Kontext sind für die Ausbildung in Statistik von größter Bedeutung. Statistik als Disziplin ist wertvoll, weil sie die Menschen befähigen kann, Probleme der realen Welt anzugehen und sich mit komplexen sozialen Phänomenen zu befassen. Daher wird empfohlen den Lehrplan so zu überarbeiten, dass er spezifische statistische Ideen und Techniken auf eine Art und Weise einführt, die die Lernenden befähigt und dazu anregt, sich mit gesellschaftlich relevanten Themen auseinanderzusetzen.

ProCivicStat-Empfehlung 2:

Verwende gesellschaftsrelevante Daten und Texte, die die zahlreichen Merkmale von Zivilstatistik hervorheben (z. B. die multivariate, dynamische und aggregierte Natur von sozialen Phänomenen).

Die Lernenden werden durch interessante Themenbereiche motiviert und bringen einige Kenntnisse (und Annahmen) mit, bevor die eigentliche Analyse beginnt. Um soziale Phänomene zu verstehen und Entscheidungen darüber zu treffen, ist es hilfreich, sich mit multivariaten Daten auseinanderzusetzen. Die Aktivitäten können daher Daten von wichtigen Datenanbietern wie statistische Ämter, Nicht-Regierungsorganisationen und Forschungsdatenbanken berücksichtigen, und es können auch mehrere und neuartige Datenquellen verwendet werden, um Probleme zu triangulieren.

ProCivicStat-Empfehlung 3:

Nutze Technologien, die umfassende Visualisierungen und Interaktionen mit Daten über relevante soziale Phänomene ermöglichen.

Es gibt eine Vielzahl von technologischen Hilfsmitteln, die den Lernenden helfen, Verständnis und Argumentation zu entwickeln. Benutzerfreundliche, didaktisch konzipierte Software wie z. B. CODAP (Finzer, 2018) enthält dynamische und interaktive Datenvisualisierungen, die die Lernenden dazu anregt, eine Vielzahl von Werkzeugen zu verwenden.

PCS Empfehlungen ¹	SRLE ²
<p>PCS 1: Entwickle Aktivitäten, die die Auseinandersetzung mit sozialen, gesellschaftlich relevanten Themen fördern sowie das kritische Verständnis der Lernenden für Statistiken zu wichtigen gesellschaftlichen Phänomenen.</p> <p>PCS 2: Verwende gesellschaftsrelevante Daten und Texte, die die zahlreichen Merkmale von Zivilstatistik hervorheben (z. B. multivariate, dynamische und aggregierte Natur von sozialen Phänomenen usw.)</p> <p>PCS 3: Nutze Technologien, die umfassende Visualisierungen und Interaktionen mit Daten über relevante soziale Phänomene ermöglichen.</p> <p>PCS 4: Setze Lehrmethoden zur Entwicklung von Fähigkeiten zur kritischen Interpretation ein, die auf eine breite Palette von Daten und Textquellen anwendbar sind.</p> <p>PCS 5: Implementiere vielfältige Bewertungs- und Evaluierungsprozesse, die die Fähigkeit prüfen, Daten, statistische Erkenntnisse und Aussagen zu wichtigen sozialen Phänomenen zu untersuchen, kritisch zu verstehen und darüber zu kommunizieren.</p> <p>PCS 6: Binde relevante Akteure auf allen Ebenen ein in den Prozess des systemischen Wandels zur Förderung des Verständnisses von Zivilstatistik und zur Förderung statistischer Kompetenz.</p>	<p>SRLE 1: Konzentration auf die Entwicklung zentraler Ideen der Statistik anstatt Präsentation einer Ansammlung von Werkzeugen und Verfahren.</p> <p>SRLE 2: Einsatz von realen und motivierenden Datensätzen, um Lernende dazu zu bringen, Vermutungen aufzustellen und zu testen.</p> <p>SRLE 4: Integration geeigneter technologischer Hilfsmittel, die es Lernenden ermöglichen, ihre eigenen Vermutungen zu testen, Daten zu explorieren und zu analysieren und ihre statistische Argumentationsfähigkeit zu entwickeln.</p> <p>SRLE 3: Einsatz von Aktivitäten im Unterricht, um die Entwicklung der Argumentationsfähigkeit der Lernenden zu unterstützen</p> <p>SRLE 5: Anregung von Gesprächsprozessen unter den Lernenden, die statistische Argumente einschließen, sowie Anregung eines tragfähigen Austauschs, der sich auf zentrale Ideen der Statistik konzentriert.</p> <p>SRLE 6: Einsatz von Leistungs- und Qualitätsmessungen, um Rückmeldungen zu erhalten, was Lernende wissen, um die Entwicklung ihres statistischen Lernens im Auge zu behalten und um Unterrichtsplanung und Lernfortschritte zu evaluieren.</p>

Tab. 1: Vergleich von ProCivicStat- Empfehlungen und den Empfehlungen des Statistical Reasoning Learning Environment.

Anmerkungen: 1 Übersetzung JE; 2 Zitiert aus der deutschen Übersetzung von Garfield & BenZvi (2009), publiziert in Stochastik in der Schule, 30 (2010) 2, S. 2–7

ProCivicStat-Empfehlung 4:

Setze Lehrmethoden zur Entwicklung von Fähigkeiten zur kritischen Interpretation ein, die auf eine breite Palette von Daten und Textquellen anwendbar sind.

Eine wichtige Komponente ist der Einsatz von sorgfältig konzipierten Aktivitäten, die das Lernen durch Zusammenarbeit, Interaktion, Diskussion und interessante Probleme fördern. Diskussionen sind dabei ein zentraler Bestandteil der Lernumgebung. Ziel ist es, Fähigkeiten zur kritischen Interpretation zu entwickeln und die Kommunikation über soziale Themen anzuregen. Durch frühzeitige Argumentation mit nichtlinearen, multivariaten Daten können auch Modellierungskompetenzen entwickelt werden, so dass die jeweiligen Stärken und Schwächen der Modellierung in sozialen Kontexten transparent werden. Indizes haben in den letzten Jahrzehnten in den Sozialwissenschaften enorm an Bedeutung gewonnen. Sie bieten Vorteile bei der Komprimierung und damit bei der Reduktion der Komplexität von Einzelinformationen. Eine Fokussierung auf die kritische Interpretation von Daten setzt jedoch voraus, dass die Lernenden auch auf mögliche Gefahren von Indizes aufmerksam gemacht werden, die auf der Ebene der Konzeptualisierung und Aggregation liegen können.

ProCivicStat-Empfehlung 5:

Implementiere vielfältige Bewertungs- und Evaluierungsprozesse, die die Fähigkeit prüfen, Daten, statistische Erkenntnisse und Aussagen zu wichtigen sozialen Phänomenen zu untersuchen, kritisch zu verstehen und darüber zu kommunizieren.

Die Bewertungen, mit denen die Lernenden während und am Ende eines Kurses konfrontiert werden, sind für die Lernenden der stärkste Anhaltspunkt dafür, was sie lernen und inwieweit sie Fortschritte machen. Die Verwendung von formativen und summativen Bewertungen zur Überprüfung und Bewertung des studentischen Lernens hat das Ziel sicherzustellen, dass die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, aus ihren Datenanalysen Konsequenzen für die Gesellschaft und die Politik zu ziehen.

ProCivicStat-Empfehlung 6:

Binde relevante Akteure auf allen Ebenen ein in den Prozess des systemischen Wandels zur Förderung des Verständnisses von Zivilstatistik und zur Förderung statistischer Kompetenz.

Zivilstatistik braucht institutionelle Unterstützung, um zur praktischen Realität zu werden. Dies

erfordert einen kohärenten Plan für Reformen auf Systemebene. In einigen Kontexten könnte dies damit beginnen, dass überwiegend traditionelle Kurse Elemente von Zivilstatistik aufnehmen. In anderen Kontexten kann es sinnvoll sein, authentische, große Datensätze für soziale Fragestellungen zu verwenden, um traditionelle statistische Inhalte zu vermitteln. In anderen Zusammenhängen kann es erforderlich sein, radikale Lehrplanreformen durchzuführen.

Statistikunterricht in authentischen und komplexen sozialen Kontexten ist nachweislich nachhaltiger und trägt zur Bildung von mündigen Bürgern in der Informationsgesellschaft bei (Chick & Pierce, 2012; Carter et al., 2017). Kontexte sind nicht mehr nur ein Vorwand, um statistische Methoden zu erlernen. Vielmehr sind gesellschaftspolitische Reflexionen, die auf quantitativem Wissen basieren, der Schlüssel zum Aufbau eines kritischen Engagements in der Zivilgesellschaft, in der die Schülerinnen und Schüler nicht mehr nur die Welt beobachten, sondern aktiv Teilnehmende und Gestaltende von sozialen Transformationen sind.

6. Implementierung

An der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg haben wir (ein Mathematik-/Statistik- und ein Politikwissenschaftsdozent mit Unterstützung eines Informatikers) uns zusammengetan, um ein Lehrprogramm zu entwerfen, das künftige Sekundarschullehrkräfte auf das Arbeiten mit Daten vorbereitet. Der Kurs wurde inzwischen viermal in gemischten Gruppen von Studierenden der Sozialwissenschaften und der Mathematik durchgeführt (Weber-Stein & Engel, 2021, 2025; Engel et al., 2021). Dieser Kurs setzt keine Statistikkenntnisse voraus, die über das Abitur hinausgehen. Typische Sitzungen bestehen aus einem Instruktionsteil und Projektarbeiten in gemischten Kleingruppen von zwei bis vier Studierenden, um das aktive Lernen zu fördern. Die Einführung in die Datenanalyse und Statistik konzentriert sich primär auf konzeptionelles Wissen (z. B. Konzepte und Maße beschreibender Statistik) und kritischen Umgang mit Daten. Während die sozialwissenschaftlichen Inhalte in den bisherigen vier Kursen leicht variierten und mit geeigneten aktuellen Themen auch austauschbar sind, liegt der statistische Schwerpunkt auf der visuellen Darstellung von Daten mittels niedrigschwelliger, frei zugänglicher Webtools, auf der Bewertung der Vertrauenswürdigkeit der Daten als Informationsquellen und auf der Beurteilung, ob eine wahrgenommene Beziehung in den Daten eine reale Beziehung in der Welt widerspiegelt (de Mesquita & Fowler, 2021). Zur

Differenzierung wurde in zwei Sitzungen die Lerngruppe nach ihren Fächern getrennt unterrichtet: Während Mathematikstudierende sich vertiefte Inhalte bezüglich Korrelation, Regression und Daten glätten erarbeiteten und eine Einführung in die statistische Programmierumgebung R erhielten, erarbeiteten sich Studierende des Fachs Politikwissenschaft alternative Ansätze der Demokratietheorie und entsprechende empirische Operationalisierungen (Polity IV, Freedom House, Varieties of Democracy; vgl. Pickel & Pickel, 2020).

Die gesellschaftsbezogenen Inhalte unseres Kurses umfassen eine Vielzahl von Themen, die in den vergangenen Durchläufen auch variierten. Eine Untersuchung der Einkommensverteilung in einzelnen europäischen Ländern sowie eine Erkundung der Differenzen von Gehältern erwerbstätiger Männer und Frauen (auch bekannt als „Gender Pay Gap“) eignete sich in jedem Durchlauf als geeigneter Einstieg. Weitere Themen waren Klimawandel, Effektivität von Maßnahmen einzelner Staaten zur Eindämmung des Corona-Virus (Weber-Stein & Engel, 2022), die Messung der Qualität von Demokratie (Weber-Stein & Engel, 2021) bis hin zu Fragestellungen der Friedens- und Konfliktforschung. Diese inhaltlichen Themen wurden aufeinander aufbauend gewählt (z. B. Maße für Ungleichheit, Qualität von Demokratie), so dass gegen Ende der Lehrveranstaltung ein komplexes Thema (Können demokratische Länder die Corona-Krise ebenso effizient bekämpfen wie Länder mit autokratischen Herrschern?, siehe Weber-Stein & Engel, 2025) bearbeitet wurde. In den beiden letzten Durchläufen (WS 23/24 und WS 24/25) lag der inhaltlich-gesellschaftliche Fokus auf einigen Fragestellungen der Friedens- und Konfliktforschung. Wir stellen die Inhalte zur Friedens- und Konfliktforschung etwas ausführlicher dar und illustrieren dabei wie wir die Empfehlungen von ProCivicStat zur Gestaltung von Lehr-Lerneinheiten (siehe Abschnitt 5) umgesetzt haben.

Im Herbst 2023, als der Kurs zum dritten Mal unterrichtet wurde, wütete der russische Angriffskrieg in der Ukraine schon über ein Jahr, die kriegerischen Auseinandersetzungen im Süden der arabischen Halbinsel setzten sich fort und die Spannungen im Mittleren und Nahen Osten eskalierten. Nachdem in einigen Sitzungen Maße für die Qualität von Demokratien behandelt wurden (Weber-Stein & Engel, 2021), untersuchten wir anhand von aktuellen authentischen Datensätzen einige aktuelle Thesen der Friedens- und Konfliktforschung (**PCS-Empfehlung 1**). Hatte sich mit dem Ende des Kalten Krieges um 1990 die Hoffnung verbreitet, dass Krieg und

Kriegsdrohung von nun an der Vergangenheit angehören würden, so traten an die Stelle klassischer Kriege neue Formen gewaltsamer Konflikte, in denen die Hauptkonfliktlinie nicht zwischen zwei Staaten und ihren Armeen verläuft, sondern auf eigene Rechnung operierende Gewaltakteure wie lokale Warlords, Rebellen-Milizen oder staatlich gesponserte, aber nicht in die regulären Armeen eingegliederte Söldner-Verbände kämpften (Caldor, M., 2012; Münkler 2004). Eine weitere Fragestellung untersuchte weltweite Rüstungsausgaben der letzten 40 Jahre. Hat es nach 1990 eine Friedensdividende gegeben, oder befindet sich die Welt in neuen Rüstungswettläufen? Eine weitere Untersuchung geht schon auf Immanuel Kants Schrift „Zum ewigen Frieden“ zurück und untersucht die These, dass es zwischen demokratischen Staaten nicht (oder kaum) zu kriegerischen Auseinandersetzungen kommt (sog. „demokratischer Frieden“; Russett, 1993). Das studentische Arbeitsblatt „Friedens- und Konfliktforschung Datenexploration in drei Themenfeldern“ inklusive Links zu elektronischen CODAP Arbeitsblättern mit Daten steht im Anhang zum Herunterladen zur Verfügung.

Unsere Absicht war es, Studierende mit gesellschaftsrelevanten Daten und Texten zu konfrontieren, die die zahlreichen Merkmale von Zivilstatistik hervorheben (**PCS-Empfehlung 2**). Tabelle 2 gibt einen Überblick über die in unserem Kurs verwendeten Datensätze und Werkzeuge sowie über die vermittelten Inhalte und statistischen Ideen. Die behandelten Themenfelder (1) Verdienstunterschiede zwischen Männern und Frauen, (2) Soziale und ökonomische Ungleichheit innerhalb der Länder Europas, (3) Qualität von Demokratie und (4) Fragen der Friedens- und Konfliktforschung bieten motivierende Problemstellungen und multivariate Datensätze (Welche Variable beeinflussen den Gender Pay Gap? Welche Faktoren gehen mit hoher sozialer Ungleichheit einher? Was macht Qualität von Demokratie aus?). Die Themen provozieren die Frage, wie sich hochkomplexe Phänomene (Ungleichheit, Qualität von Demokratie) in einem eindimensionalen Index abbilden lassen und erfordern den Vergleich von Trends in Zeitreihen.

Zur Untersuchung dieser Fragestellungen wurde unterschiedliche Software eingesetzt, die vielseitige Visualisierungen und Interaktionen mit Daten ermöglichten (**PCS-Empfehlung 3**). Statt auf professionelle Datenanalysesoftware mit ihren hohen kognitiven Einstiegskosten zurückzugreifen, nutzten wir die didaktisch gestaltete, webbasierte Common Data Analysis Platform (<http://codap.concord.org>), die im

Rahmen von Bildungsmaßnahmen zur Datenkompetenz an US-Schulen und Colleges ausgiebig genutzt wird (Louie et al., 2022; Finzer, 2018). CODAP unterstützt eine breite Palette von Datentransformationen oder „data moves“ (Erickson et al., 2019) und Visualisierungen ohne jegliche Codierung. Für die Datenvisualisierung wurde auch Gapminder verwendet (<https://www.gapminder.org/tools>). Die

Nutzung von CODAP oder Gapminder reduziert die kognitive Überlastung, die mit der Verwendung professioneller Datenanalyse-Software verbunden ist, so dass sich die Studierenden auf inhaltliche Fragen wie die Auswahl von geeigneten Methoden oder die Präsentation, Bewertung und Diskussion der Ergebnisse konzentrieren können.

	Modul 1	Modul 2	Modul 3 (z. T. nach Studienfach getrennt)	Modul 4
Inhalt	Verdienstunterschiede zwischen Männern und Frauen	Soziale und ökonomische Ungleichheit innerhalb der Länder Europas	Qualität von Demokratie/ Statistische Vertiefungen	Einführung in Themen der Friedens- und Konfliktforschung: <ul style="list-style-type: none"> • Wandel der Gewalt im internationalen System • Die These des demokratischen Friedens • Befinden wir uns in einem neuen „Rüstungswettlauf“?
Daten	American Community Survey (https://codap.concord.org)	EuroStat (durch die Universität der Vereinten Nationen, https://www4.wider.unu.edu/)	Freedom House Index, Polity Index (verfügbar über www.gapminder.org) OurWorldinData https://our-worldindata.org	Uppsala Conflict Data Program des Peace Research Institute Oslo Datenbank von Altman et al. (2021) SIPRI, https://www.sipri.org
Technologie	CODAP	CODAP	Gapminder, CODAP, R	CODAP
Statistische Konzepte	<ul style="list-style-type: none"> • Lageparameter • Streuungsparameter • Boxplots • Verteilungsbegriff 	<ul style="list-style-type: none"> • Skalenniveaus • Gini Koeffizient • Lorenzkurve • Trendgerade • Qualität von Daten und Datenerhebung 	<ul style="list-style-type: none"> • Indexzahlen • Korrelation • Regression • Confounders • Simpson Paradox • Einführung in R 	<ul style="list-style-type: none"> • Zeitreihen • Aggregation und Disaggregation von Daten
Etwaiger benötigter Zeitrahmen	2,5 Seminarsitzungen zur Einführung statistischer Begriffe, Motivation des Themas und erste Schritte mit Codap; Vervollständigung als Hausaufgabe	2 Seminarsitzungen, Vervollständigung als Hausaufgabe	3 Seminarsitzungen (zweimal getrennt nach Fach), plus (nach Fach getrennte) Hausaufgaben	2,5 Seminarsitzungen zu Einführung in Friedens- und Konfliktforschung, Vertiefungen zu Zeitreihen und Indices, Vervollständigung als Hausaufgabe

Zwei weitere Seminarsitzungen wurden für Gruppenarbeit an den Videoprojekten mit Beratung durch die Dozenten verwendet, die Vervollständigung der Projekte erfolgte als Hausaufgabe. In den letzten beiden Seminarsitzungen wurden die Videoprojekte präsentiert und diskutiert.

Tab. 2: Tabellarische Übersicht über Kursinhalte, verwendete Technologien und statistische Lerninhalte.

Niederschwellige Angebote wie Gapminder oder Our World in Data (<https://ourworldindata.org>) wurden auch von Studierenden der Sozialwissenschaften problemlos und ohne nennenswerte Eingewöhnungszeit angenommen und erscheinen für den Einsatz im schulischen Unterricht geeignet (Weber-Stein & Engel, 2023). (<https://www.gapminder.org/tools>). Studierende mit Fach Mathematik erhielten eine Einführung in die statistische Programmierumgebung R, was von einigen Studierenden in ihrem Abschlussprojekt auch genutzt wurde. Lernende können wichtige neue Erkenntnisse gewinnen, wenn ein Index zerlegt und neu aggregiert wird, z. B. indem einzelnen Variablen unterschiedliche Gewichte zugewiesen werden. In unserem Kurs galt dies für die Diskussion und Neuaggregation verschiedener Subindizes zur Zusammenfassung von Komponenten demokratischer Gesellschaften wie z. B. bürgerliche Freiheiten einerseits und Machtakкумуляtion in der Exekutive andererseits, um mögliche Korrelationen zu untersuchen. (**PCS-Empfehlung 4**).

Die Verwendung von formativen und summativen Bewertungen zur Überprüfung und Verbesserung studentischen Lernens hat zum Ziel sicherzustellen, dass die Studierenden die Fähigkeit entwickeln, aus ihren Datenanalysen Konsequenzen für die Gesellschaft und die Politik zu ziehen (**PCS-Empfehlung 5**). In unserem Kurs haben wir uns dafür entschieden, den Lernerfolg der Studierenden durch eine Videoproduktion zu bewerten anstatt durch eine traditionelle Hausarbeit oder eine mündliche Präsentation. Die Studierenden wurden aufgefordert, eine gesellschaftspolitisch relevante Frage auf der Grundlage von Daten zu untersuchen und ihre Ergebnisse in einem Video (ca. 10 Minuten) zu präsentieren. Teams von zwei oder drei Studierenden bearbeiten nach Absprache mit den Dozenten des Kurses ein Thema ihrer Wahl. Während des Prozesses der Videoproduktion stehen die Dozenten als Berater und Feedbackgeber zur Verfügung, um eine formative Bewertung vorzunehmen, während das Endprodukt des Videos zusammen mit weiteren Hausaufgaben während des Kurses als summativ Bewertung für die Benotung der Studierenden dient.

Die Produktion des Videos erfordert von den Studierenden die Analyse eines gesellschaftlich relevanten Themas auf der Basis eines geeigneten Datensatzes, der ihnen bereitgestellt wird. Zunächst muss eine Leitfrage identifiziert werden, die sich mit dem gewählten Thema und seiner Relevanz befasst, gefolgt von Datenvisualisierungen, Analysen und abschließenden Schlussfolgerungen. Die Videos beinhalten

eine Einführung in den gesellschaftlichen Kontext und eine Charakterisierung der Daten, z. B. durch die Beschreibung der Datenquelle, der angewandten Erhebungsmethoden und die Erläuterung der beteiligten Variablen, so dass ein Überblick über das Thema sowie eine erste Bewertung der Qualität des Datensatzes gegeben wird. Die Datenanalyse zu den gewählten Fragen wird mit Hilfe von Software, insbesondere CODAP, Gapminder oder auch R durchgeführt. Die Studierenden dokumentieren interessante Entdeckungen innerhalb der Daten (z. B. auffällige Muster) und erläutern diese, indem sie sie in einen Kontext stellen. Auf der Grundlage entsprechender Berechnungen und grafischer Darstellungen ziehen die Studierenden ihre Schlussfolgerungen. Eine kritische Überprüfung, Einschränkungen der Schlussfolgerungen und mögliche Folgefragen werden am Ende des Videos angesprochen.

Jedes Team von zwei bis drei Studierenden erhält ein eigenes Thema zusammen mit einem geeigneten Datensatz. Themen im letzten Durchgang des Seminars (WS 2024/25) erstreckten sich über Untersuchungen zum Klimawandel, zu den Fragen ob Menschen in Demokratien glücklicher sind, ob Schiedsrichter im europäischen Fußball dunkelhäutige Spieler benachteiligen, zu Entwicklungen der Pressefreiheit und weiteres mehr. Materialien und Datensätze zu diesen und anderen Themen finden sich in der civicstatmap von ProCivicStat, siehe <https://iase-web.org/islp/pcs/>. Eine Gruppe untersuchte die politischen und sozio-ökonomischen Auswirkungen von Erdölreichtum auf die exportierenden Länder. Dieses Projekt wollen wir hier als best-practice Beispiel etwas näher skizzieren. Grundlagen waren Daten von zehn ausgewählten Ländern u. a. zur Erdölproduktion, der Demokratiescore nach Freedom House, der Gini-Score zu Vermögensungleichheit, der Corruption Perception Index von Transparency International, der prozentuale Anteil der Einkommen aus Erdölexport am Bruttosozialprodukt und der Index der Pressefreiheit von Reporter ohne Grenzen. Nach einer motivierenden Einführung in das Thema (unterstützt durch Filmmaterial von TV-Reportagen) wurden zehn Erdöl exportierende Länder in den Fokus genommen. Mithilfe von mit R erstellten Zeitreihendiagrammen zu Erdölfördermengen, Demokratiewerten und weiteren relevanten Variablen konnte die Gruppe die These des Tübinger Politologen Pawelka (<https://www.tagesspiegel.de/politik/demokratie-oder-ol-1984849.html>) bestätigen, dass viele dieser Länder trotz z. T. großen Reichtums den Sprung zur Demokratie nicht geschafft haben. Dieses Video ist über YouTube mit

folgendem Link verfügbar: <https://youtu.be/mi-FDx2lg-s4>

7. Zusammenfassung

Zivilstatistik ist ein neues Teilgebiet, zu dem inzwischen eine Anzahl von konzeptionellen Publikationen vorliegen, die Zielsetzungen und zu erlangende Kompetenzen beschreiben. Allerdings ist festzuhalten, dass über Bailey & McCulloch (2020) und Louie et al. (2022) hinaus kaum empirische Studien bekannt sind, die untersuchen, was bei Lernenden in Kursen zu Critical Statistical Literacy oder Zivilstatistik, d. h. Lehrveranstaltungen die statistisches und soziopolitisches Lernen verbinden, ankommt, welche Methoden und Inhalte förderlich sind und in wie weit die hochgesteckten Ziele erreicht werden. Hier gibt es noch große Forschungsdesiderate, z. B. ob und wie die elf Facetten, die Zivilstatistik definieren, von Lernenden (in verschiedenen Settings und bezogen auf unterschiedliche Zielgruppen) aufgenommen werden und mit welchen didaktischen Designs der Lehrmaterialien diese Ziele effektiv erreicht werden können

Die zentrale Intention dieses Aufsatzes war es, unser interdisziplinäres Seminarkonzept zu beschreiben und im Kontext konzeptioneller Entwürfe zur Entwicklung zivilstatistischer Datenkompetenz zu begründen. In dieser Art von Kursen erlernen die Studierenden statistische Konzepte, indem sie diese bei der Suche nach Lösungen in konkreten Situationen anwenden, und nicht, indem sie einen systematischen Statistik-Lehrplan befolgen. Dieser innovative Kurs, der einführende Statistik mit gesellschaftspolitischen Themen verbindet, stellt sowohl an die Studierenden als auch an die Dozenten besondere Anforderungen. Sorgfältig geplant und umgesetzt, greift er ein wichtiges Ziel der Allgemeinbildung auf, nämlich den Studierenden zu helfen, mit Daten zu denken (De Mesquita & Fowler, 2021). Die Vermittlung des hier vorgestellten Konzeptes sowie der Lehrmethoden nimmt ihren Anfang in der Lehrkräftebildung, reicht aber in den schulischen Unterricht hinein, wie z. B. Proemmel und Wassner (2022) und Louie et al. (2022) dokumentieren. Dennoch ist weitgehend unerforscht, inwieweit das hier vorgestellte Konzept in einen schulischen Kontext übertragen werden kann bzw. welche Anpassungen nötig sind, um auch für Unterricht in den Sekundarstufen geeignet zu sein. Unsere bisherigen Erfahrungen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Es ist wichtig, ein Gleichgewicht zwischen der Vermittlung wichtiger statistischer Konzepte und der Vermittlung einer kritischen Haltung

gegenüber der Statistik zu finden. Der Dozent bzw. die Dozentin kann statistische Inhalte zunächst auf einige grundlegende Informationen beschränken und den Studierenden Zeit geben, die Datensätze selbst zu untersuchen. In der weiteren Diskussion können dann einige statistische Konzepte vertieft werden, wenn der Sachkontext hierfür die Motivation liefert.

- Viele Analysen der Studierenden beruhen auf dem gesunden Menschenverstand, der manchmal mit einigen falschen Vorstellungen behaftet ist. Daher muss die Lehrkraft den vorgebrachten Argumenten aufmerksam zuhören und eingreifen, um Missverständnisse auszuräumen.
- Ein anspruchsvolles und interessantes Thema, das für das Leben der Schüler und die Gesellschaft relevant ist, ist für die Motivation der Studierenden entscheidend. Es hat sich gezeigt, dass Themen wie persönliches Glück („World Happiness Report“), Klimawandel, menschliche Entwicklung, Gesundheit, Einkommensunterschiede, Rassismus, Naturkatastrophen und Kriminalität das Interesse der Lernenden an der Untersuchung von Daten, dem Erlernen grundlegender statistischer Konzepte und der Verknüpfung der Schlussfolgerungen mit dem jeweiligen Kontext steigern.
- Die Verwendung realer und relevanter Datensätze, die über aktuelle gesellschaftliche Probleme informieren, sorgt nicht nur für ein realistischeres Erlernen statistischer Fähigkeiten, sondern auch für eine bessere Anwendbarkeit in Situationen des täglichen Lebens.
- Videos als Lernprodukt bieten Möglichkeiten zur Teamarbeit, sind eine Quelle der Motivation und fördern die Medienkompetenz. Die Erstellung von Videos ist jedoch sowohl für die Studierenden als auch für die Lehrkraft zeitaufwändig. Bei der Verwendung als Seminarprojekt ist es wichtig, sich auf ein konkretes Thema zu konzentrieren und eine einzige präzise Frage zu untersuchen. Videos können sowohl für eine formative wie auch summative Bewertung verwendet werden.

Zusatzmaterial

Als Anhang stellen wir das studentische Arbeitsblatt „Friedens- und Konfliktforschung Datenexploration in drei Themenfeldern“ zur Verfügung.

Literatur

- Adrieansen, J., Coremans, E. & Kerremans, B. (2014). Overcoming statistics anxiety: Towards the incorporation of quantitative methods in nonmethodological courses. *European Political Science*, 13, 251-265. <https://doi.org/10.1057/eps.2014.8>
- Alon, A., Rahimi, I. & Tahar, H. (2024). Fighting fake news on social media: a comparative evaluation of digital literacy interventions. *Current Psychology*, 43:17343–17361 <https://doi.org/10.1007/s12144-024-05668-4>
- Atenas, J., Havemann, L. & Timmermann, C. (2020). Critical literacies for a datafied society: academic development and curriculum design in higher education. *Research in Learning Technology*, 28: 2468. <https://doi.org/10.25304/rlt.v28.2468>
- Atenas, J., Havemann, L. & Timmermann, C. (2023). Reframing data ethics in research methods education: a pathway to critical data literacy. *Int J Educ Technol High Educ*, 20:11. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00380-y>
- Bailey, N. G. & McCulloch, A. W. (2023). Describing critical statistical literacy habits of mind. *The Journal of Mathematical Behavior*, 70, 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2023.101063>
- Bartell, T. G. (2013). Learning to Teach Mathematics for Social Justice: Negotiating Social Justice and Mathematical Goals. *Journal for Research in Mathematics Education*, 44(1), 129–163.
- Batanero, C., Burrill, G. & Reading, C. (2011). *Teaching Statistics in School Mathematics: Challenges for Teaching and Teacher Education*. 18th Study of the International Commission on Mathematical Instruction. Springer.
- Behrens, R. (2014). *Solange die sich im Klassenzimmer anständig benehmen. Politiklehrer/innen und ihr Umgang mit rechtsextremer Jugendkultur in der Schule*. Schwalbach/Ts.
- Berndt, M., Schmidt, F., Sailer, M., Fischer, F., Fischer, M. & Zottmann, J. M. (2021). Investigating statistical literacy and scientific reasoning & argumentation in medical-, social sciences-, and economics students. *Learning and Individual Differences*, 86. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2020.101963>
- Bernstein, J. L. & Allen, B. T. (2013). Overcoming Methods Anxiety: Qualitative First, Quantitative Next, Frequent Feedback Along the Way. *Journal of Political Science Education*, 9, 1–15. <https://doi.org/10.1080/15512169.2013.747830>
- Biehler, R., Engel, J., Frischemeier, D. & Podworny, S. (2025). Civic Statistical Literacy: Konzept und praxisnahe Umsetzung am Beispiel des Klimawandels. *mathematica didactica*, 48: Themenschwerpunkt Data Literacy.
- Bos, A. L. & Schneider, M. C. (2009). Stepping Around the Brick Wall: Overcoming Student Obstacles in Methods Courses. *Political Science & Politics*, 42(2), 375–383.
- Breiter, A. & Bock, A. (2023). Datafizierte Gesellschaft | Bildung | Schule. In A. Bock et al. (Hrsg.), *Die datafizierte Schule*. https://doi.org/10.1007/978-3-658-38651-1_1
- Caldor, M. (2012). *New & Old Wars: Organized Violence in a Global Era* (3rd edition). Stanford UP.
- Carter, J., Brown, M. & Simpson, K. (2017). From the classroom to the workplace: how social science students are learning to do data analysis for real. *Statistics Education Research Journal*, 16(1), 80–101. [http://iase-web.org/documents/SERJ/SERJ16\(1\)_Carter.pdf](http://iase-web.org/documents/SERJ/SERJ16(1)_Carter.pdf)
- Chick, H. L. & Pierce, R. (2012). Teaching for Statistical Literacy: Utilising Affordances in Real-World Data. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10 (2), 339–362.
- Cobb, P. & McClain, K. (2004): Principles of instructional design for supporting the development of students' statistical reasoning. In D. Ben-Zvi und J. Garfield (Hrsg.), *The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning, and Thinking*, (S. 375–396). Kluwer Academic Publishers.
- De Mesquita, E. & Fowler, A. (2021). *Thinking clearly with data. A guide to quantitative reasoning and analysis*. Princeton University Press.
- Drerup, J. (2021). Kontroverse Themen im Unterricht. Konstruktiv streiten lernen. Reclam.
- Engel, J. (2017). Statistical literacy for active citizenship: A call for data science education. *Statistics Education Research Journal*, 16(1), 44-4. <https://doi.org/10.52041/serj.v16i1.213>
- Engel, J. (2024). Some Reflections on the Role of Data and Models in a changing information ecosystem. In S. Podworny., D. Frischemeier, M. Dvir & D. Ben-Zvi. (Hrsg.), *Reasoning with data models and modeling in the big data era*. Minerva School 2022. <https://digital.ub.uni-paderborn.de/doi/10.17619/UNIPB/1-1815>
- Engel, J.; Biehler, T.; Frischemeier, D.; Podworny, S.; Schiller, A. & Martignon, L. (2019). Zivilstatistik: Konzept einer neuen Perspektive auf Data Literacy und Statistical Literacy. *ASTA Wirtschafts- und Sozialstatistisches Archiv*, 13: 213-244. <http://doi.org/10.1007/s11943-019-00260-w>
- Engel, J. & Ridgway, J. (2022). Back to the Future: Rethinking the Purpose and Nature of Statistics Education. In J. Ridgway (Hrsg.), *Statistics for empowerment and social engagement: teaching Civic Statistics to develop informed citizens* (S. 17–36). Springer
- Engel, J., Ridgway, J. & Weber-Stein, F. (2021). Educación Estadística, Democracia y Empoderamiento de los Ciudadanos. *Revista Paradigma* (Edición Especial – Educación Estadística), 42(1), 1–31. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2021.p01-31.id1016>

- Engel, J. & Sedlmeier, P. (2011) Correlation and Regression in the Training of Teachers. In C. Batanero, G. Burrill & C. Reading (Hrsg.), *Teaching Statistics in School Mathematics-Challenges for Teaching and Teacher Education: A Joint ICMI/IASE Study*. Springer.
- Erickson, T., Wilkerson, M., Finzer, B. & Reichsman, F. (2019). Data Moves. *Technology Innovations in Statistics Education*, 12(1). <https://doi.org/10.5070/T5121038001>
- Erlich, R. R. & Gindi, S. (2019). Are civics teachers different from teachers of other disciplines in their handling of controversial issues? *Education, Citizenship and Social Justice*, 14(2), 118–130. <https://doi.org/10.1177/1746197918767082>
- Finzer, W. (2018). *Common Online Data Analysis Platform*. Emeryville, CA. <https://codap.concord.org>
- Frické, M.H. (2018). Data-Information-Knowledge – Wisdom (DIKW) Pyramid, Framework, Continuum. In L. Schintler & C. McNeely (Hrsg.), *Encyclopedia of Big Data*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-32001-4_331-1
- Frischemeier, D. & Schnell, S. (2023). Statistical investigations in primary school – the role of contextual expectations for data analysis. *Mathematics Education Research Journal* 35 (Suppl 1), 217–S24. <https://doi.org/10.1007/s13394-021-00396-5>
- Gal, I. (2002). Adults statistical literacy: Meaning, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1–25.
- Gal, I. (2022). Critical understanding of Civic Statistics: Engaging important contexts, texts, and opinion questions. In J. Ridgway (Hrsg.), *Statistics for empowerment and social engagement: teaching Civic Statistics to develop informed citizens*. (S. 323–343) Springer.
- Gal, I. & Ograjenšek, I. (2017). Official statistics and statistics education: Bridging the gap. *Journal of Official Statistics*, 33(1), 79–100.
- Gal, I., Nicholson, J. & Ridgway, J. (2022a). A Conceptual Framework for Civic Statistics and Its Educational Applications. In J. Ridgway (Hrsg.), *Statistics for Empowerment and Social Engagement: Teaching Civic Statistics to develop informed citizens* (S. 37–66). Springer.
- Gal, I., Ridgway, J., Nicholson, J. & Engel, J. (2022b). Implementing Civic Statistics – An agenda for action. In J. Ridgway (Hrsg.), *Statistics for empowerment and social engagement: teaching Civic Statistics to develop informed citizens* (S. 67–98). Springer
- Garfield, J. & Ben-Zvi, D. (2009). Helping Students Develop Statistical Reasoning: Implementing a Statistical Reasoning Learning Environment. *Teaching Statistics*, 31(3), 72–77. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9639.2009.00363.x>
- Gutstein, E. (2012). Reflections on Teaching and Learning Mathematics for Social Justice in Urban Schools. *Teaching and Teacher Education*, 28(1), 121–131.
- Heil, M. (2021). Die Forderung nach Neutralität von Lehrkräften als Entpolitisierung des Lehramts. Implikationen für die Lehrer:innenbildung. *heiEDUCATION Journal*, 7, 97–119.
- Hess, D. (2009). *Controversy in the classroom: The democratic power of discussion*. Routledge.
- Johnson, D. W. & Johnson, T. (1979). Conflict in the classroom: Controversy and learning. *Review of Educational Research*, 49(1), 51–69.
- Kastorff, T., Müller, M., Selva, C., Greiff, S. & Moser, S. (2025). Fake News oder Fakten. Wie Jugendliche ihre digitalen Informationskompetenzen einschätzen und welche Rolle Schulen und Lehrkräfte dabei spielen., Erkenntnisse aus PISA 2022. Waxmann
- Leavy, A., Meletiou-Mavrotheris, M. & Paparistodemou, E. (2018). *Statistics in early childhood and primary education: Supporting early statistical and probabilistic thinking*. Springer.
- Lengnink, K., Meyerhöfer, W. & Vohns, A. (2013). Mathematische Bildung als staatsbürgerliche Erziehung? *Der Mathematikunterricht*, 59(4), 2–7.
- Lilja, J., Eklund, N. & Tottie, E. (2024). Civic Literacy and Disinformation in Democracies. *Social Sciences*, 13, 405. <https://doi.org/10.3390/socsci13080405>
- Louie, J., Stiles, J., Fagan, E., Chance, B. & Roy, S. (2022). Building toward critical data literacy with investigations of income inequality. *Educational Technology & Society*, 25(4), 142–163.
- Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (2019). *Leitfaden Demokratiebildung. Schule für Demokratie, Demokratie für Schule*. Hg.: Stuttgart.
- Monteiro, C.E.F. & Carvalho, R.N. (2023). Toward Statistical Literacy to Critically Approach Big Data in Mathematics Education. In G. Burrill, L. de Oliveria Souza & E. Reston (Hrsg.), *Research on Reasoning with Data and Statistical Thinking: International Perspectives. Advances in Mathematics Education*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-29459-4_18
- Münkler, H. (2004). *Die neuen Kriege*. (8. Aufl.). Rowohlt.
- Myers, J.P. (2023). Truth or beauty? Social studies teachers' beliefs about the instructional purposes of data visualizations. *Theory & Research in Social Education*, 51(2), 296–323. <https://doi.org/10.1080/00933104.2022.2144569>
- Oberle, M., Ivens, S. & Leunig, J. (2018). Grenzenlose Toleranz? Lehrervorstellungen zum Beutelsbacher Konsens und dem Umgang mit Extremismus im Unterricht. In L. Möllers & S. Manze (Hrsg.), *Populismus und Politische Bildung* (S. 53 d–61). Wochenschau Verlag.
- O'Neil, C. (2016). *Weapons of Math Destruction*. Penguin Books.
- Osborne, J., Pimentel, D. (2019). Science, misinformation, and the role of education. *Science*, 378, 246–248. <https://doi.org/10.1126/science.abq8093>

- Oulton, C., Day, V., Dillon, J. & Grace, M. (2004). Controversial issues – teachers' attitudes and practices in the context of citizenship. *Oxford Review of Education*, 30(4), <https://doi.org/10.1080/0305498042000303973>
- Pearl, J. & Mackenzie, D. (2016). *The Book of Why. The New Science of Cause and Effect*. Penguin.
- Pickel, G. & Pickel, S. (2022). *Demokratie*. Kohlhammer.
- ProCivicStat Partners. (2018). *Engaging Civic Statistics: A call for action and recommendations. A product of the ProCivicStat project*. <http://iase-web.org/islp/pcs>
- Proemmel, A. & Wassner, C. (2022). Civic Statistics at School: Reasoning with Real Data in the Classroom. In J. Ridgway (Hrsg.), *Statistics for Empowerment and Social Engagement: Teaching Civic Statistics to develop informed citizens* (S. 417–444). Springer.
- Ridgway, J. (2016) Implications of the Data Revolution for Statistics Education. *International Statistical Review*. <https://doi.org/10.1111/insr.12110>
- Ridgway, J. (2022). *Statistics for Empowerment and Social Engagement. Teaching Statistics to develop informed citizen*. Springer
- Ruediger, D. & Cooper, D. (2022). *Fostering Data Literacy: Teaching with Quantitative Data in the Social Sciences*. Ithaka S+R. <https://doi.org/10.18665/sr.317506>
- Russett, B. M. (1993). *Grasping the Democratic Peace: Principles for a Post-Cold War world*. Princeton University Press.
- Schild, M. (1999). Statistical literacy: Thinking critically about statistics. *Of Significance*, 1(1), 15–20.
- Schiller, A. (2019). *Mathematische Bildung und Demokratie: Statistische Literacy als eine Basiskompetenz zivilgesellschaftlicher Partizipation. Entwicklung und Evaluation einer statistischen Lerneinheit zur Förderung von Mündigkeit*. Dissertation PH Ludwigsburg
- Schnorr Buehring, R. & Célia Grando, R. (2023). Reading and writing the World with Children: Statistical Thinking and multivariate Data. *Statistics Education Research Journal*, 22(2). <https://doi.org/10.52041/serj.v22i2.446>
- Schüller, K., Koch, H. & Rampelt, F. (2021). *Data Literacy Charta*. Berlin: Stifterverband <https://www.stifterverband.org/sites/default/files/data-literacy-charter.pdf>
- Sen, Amartya & Anand, Sudhir (1994). *Human Development Index: Methodology and Measurement*. New York.
- Shreiner, T. L. (2020). Data-literate citizenry: how US state standards address data and data visualizations in social studies. *Information and Learning Sciences*, 121(11/12), 909–931. <https://doi.org/10.1108/ILS-03-2020-0054>
- Shreiner, T. L. & Dykes, B. M. (2021). Visualizing the teaching of data visualizations in social studies: A study of teachers' data literacy practices, beliefs, and knowledge. *Theory & Research in Social Education*, 49(2), 262–306. <https://doi.org/10.1080/00933104.2020.1850382>
- Shreiner, T. L. & Guzdial, M. (2022). The information won't just sink in: Helping teachers provide technology-assisted data literacy instruction in social studies. *British Journal of Educational Technology*, 53, 1134–1158. <https://doi.org/10.1111/bjet.13255>
- Van Es, K. & Schäfer, M. T. (Hrsg.). (2017) *The Datafied Society: Studying Culture through Data*. Amsterdam University Press. <http://library.oapen.org/handle/20.500.12657/31843>
- Wallman, K. K. (1993). Enhancing statistical literacy: Enriching our society. *Journal of the American Statistical Association*, 88(421), 1–8.
- Watson, J. & Callingham, R. (2003). Statistical literacy: A complex hierarchical construct. *Statistics Education Research Journal*, 2(2), 3–46. [https://iase-web.org/documents/SERJ/SERJ2\(2\)_Watson_Callingham.pdf](https://iase-web.org/documents/SERJ/SERJ2(2)_Watson_Callingham.pdf)
- Weber-Stein, F. & Engel, J. (2021). Civic Statistical Literacy und politische Bildung im Informationszeitalter. Kooperative statistik- und politikdidaktische Erkundungen im Feld der Demokratiebewertung. In C. Deichmann & M. Partetzke (Hrsg.), *Demokratie im Stresstest. Politische Bildung*. Springer VS, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-33077-4_10
- Weber-Stein, F. & Engel, J. (2022). The Covid-19 Crisis as a Challenge for the Integration of Statistical and Citizenship Education. In S. A. Peters, L. Zapata-Cardona, F. Bonafini & A. Fan (Hrsg.), *Bridging the Gap: Empowering & Educating Today's Learners in Statistics*. Proceedings of the 11th International Conference on Teaching Statistics (ICOTS11), Rosario, Argentina, <https://doi.org/10.52041/iase.icots11.T1E1>.
- Weber-Stein, F. & Engel, J. (2023). Digitale Tools zum Einsatz von Statistiken im Politikunterricht. Exploration, Analyse und Visualisierung sozialwissenschaftlicher Daten. *Gesellschaft, Wirtschaft, Politik (GWP)*. 71(1), 111–124. <https://doi.org/10.3224/gwp.v72i1.11>
- Weber-Stein, F. & Engel, J. (2025). Implementing Statistical Literacy in Civics Teacher Education. *Journal of Political Science Education*, 1–20. <https://doi.org/10.1080/15512169.2025.2483786>
- Wehling, H. G. (1977). Konsens à la Beutelsbach? Nachfrage zu einem Expertengespräch. In S. Schiele & H. Schneider (Hrsg.), *Das Konsensproblem in der politischen Bildung* (S. 179–180). Ernst Klett Verlag.
- Weiland, T. (2019). The contextualized situations constructed as appropriate for the use of statistics by school mathematics texts. *Statistics Education Research Journal*, 18(2), 18–38. [https://iase-web.org/documents/SERJ/SERJ18\(2\)_Weiland.pdf?1576862349](https://iase-web.org/documents/SERJ/SERJ18(2)_Weiland.pdf?1576862349)
- Weiland T. & Engledowl, C. (2022). Transforming Curriculum and Building Capacity in K–12 Data Science Education. *Harvard Data Science Review*. <https://doi.org/10.1162/99608f92.7fea779a>
- World Economic Forum. (2024). *The Global Risk Report 2024* (19. Aufl.). https://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Global_Risks_Report_2024.pdf

J. Engel, F. Weber-Stein & D. Kleinknecht

Zuboff, S. (2019). *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*. New York: Public Affairs.

Zweig, K. (2019). *Ein Algorithmus hat kein Taktgefühl*. Heyne.

Anschrift der Verfasser

Joachim Engel
Pädagogische Hochschule Ludwigsburg
Institut für Mathematik
Reuteallee 46
71634 Ludwigsburg
engel@ph-ludwigsburg.de

Florian Weber-Stein
Pädagogische Hochschule Ludwigsburg
Institut für Sozialwissenschaften
Reuteallee 46
71634 Ludwigsburg
florian.weber-stein@ph-ludwigsburg.de

Dominik Kleinknecht
Pädagogische Hochschule Ludwigsburg
Institut für Mathematik II
Reuteallee 46
71634 Ludwigsburg
mail@dkleinknecht.de

Friedens- und Konfliktforschung. Datenexploration in drei Themenfeldern

Joachim Engel | Florian Weber-Stein
engel@ph-ludwigsburg.de | florian.weber-stein@ph-ludwigsburg.de
Pädagogische Hochschule Ludwigsburg

Themenfeld 1: Wandel der Gewalt im Internationalen System



Der Politikwissenschaftler Herfried Münkler (2002) vertritt die These, dass sich (spätestens) seit dem Ende des Kalten Krieges Kriege die Form der Gewalt im Internationalen System gewandelt hat: „Mit dem Ende des Ost-West-Konflikts hatte sich die Erwartung verbreitet, dass Krieg und Kriegsdrohung von nun an der Vergangenheit angehören würden, die Menschheit den alten Traum vom dauerhaften, wenn nicht ewigen Frieden verwirklichen werde und schon kurzfristig eine beachtliche Friedensdividende durch die Senkung der Militärausgaben eingestrichen werden könne. [...] Aber diese Erwartung trog. Was zu Ende ging, war die Ära des klassischen zwischenstaatlichen Krieges, nicht des Krieges generell.“¹ An die Stelle klassischer Kriege seien „Neue Kriege“ getreten. Darunter versteht er solche Formen gewaltsamer Konflikte, in denen die Hauptkonfliktlinie nicht zwischen zwei

Staaten und ihren Armeen verläuft (sog. „klassische Kriege“). Daneben gebe es vermehrt dezentral und auf eigene Rechnung operierende Gewaltakteure wie lokale Warlords, Rebellen-Milizen oder staatlich gesponserte, aber nicht in die regulären Armeen eingegliederte Söldner-Verbände.

Neue Kriege ereignen sich v.a. an den Rändern der Zonen stabiler Staatlichkeit. Sie können die Form von Staatenzerfallskriegen (z.B. Zerfalls Jugoslawiens) haben, aber auch ein Ausdruck von Gruppenkonflikten um Macht und Einfluss in sog. schwachen Staaten (*failed states*) sein (z.B. Bürgerkriege).

Datenquelle:

Zur Analyse des Wandels von Gewaltformen im internationalen System verwenden wir Daten auf den Projekten „Uppsala Conflict Data Program and Peace Research Institute Oslo“ (2023) sowie „Uppsala Conflict Data Program“ (2023) (<https://ucdp.uu.se/downloads/index.html#armedconflict>) in einer vom Datenportal „Our World in Data“ kuratierten Version (<https://ourworldindata.org/war-and-peace>)

¹ Münkler, Die neuen Kriege. In Der Bürger im Staat 54(4), 2002, S. 179.

Liste der Variablen

Entity	Ländergruppe (Kontinent; Welt)
Year	Jahr
Onsided violence_ongoing	Anzahl der Konflikte mit mind. 25 Toten/Jahr, in denen staatliche oder nicht-staatliche Akteure Gewalt gegen Zivilisten richten
Non-state conflict_ongoing	Anzahl der Konflikte mit mind. 25 Toten/Jahr zwischen (mindestens) zwei nicht-staatlichen bewaffneten Gruppen
Intrastate conflict_ongoing	Anzahl der Konflikte mit mind. 25 Toten/Jahr zwischen einem Staat und einer nicht-staatlichen bewaffneten Gruppe
Interstate conflict_ongoing	Anzahl der Konflikte mit mind. 25 Toten/Jahr zwischen (mindestens) zwei staatlichen Konfliktparteien
Deaths per capita_onsided violence	(Geschätzte) Anzahl der Toten (Kombattanten und Zivilisten) pro 100.000 Einwohner:innen im entsprechenden Konflikttypus
Deaths per capita_non-state conflicts	(Geschätzte) Anzahl der Toten (Kombattanten und Zivilisten) pro 100.000 Einwohner:innen im entsprechenden Konflikttypus
Deaths per capita_intrastate conflicts	(Geschätzte) Anzahl der Toten (Kombattanten und Zivilisten) pro 100.000 Einwohner:innen im entsprechenden Konflikttypus
Deaths per capita_interstate conflicts	(Geschätzte) Anzahl der Toten (Kombattanten und Zivilisten) pro 100.000 Bürger:innen der Bevölkerung im entsprechenden Konflikttypus

Hier kommen Sie zum Datensatz in Codap:

<https://codap.concord.org/app/static/dg/de/cert/index.html#shared=https%3A%2F%2Fcfm-shared.concord.org%2FtIFHyUGuttpAUasUa332%2Ffile.json>

Aufgaben

1. Formulieren Sie – bezogen auf die im Datensatz unterschiedenen Konflikttypen – eine oder mehrere Hypothese(n), mit der sie die Münkler-These (Herausbildung „Neuer Kriege“ anstelle „klassischer Kriege“ seit 1989) überprüfen können.
2. Erstellen Sie ein Zeitreihen-Diagramm mit der Sie die Hypothese(n) im globalen Maßstab „testen“ können. (Hinweis: Ziehen Sie für einen Überblick über globale Entwicklungstrends die Variable „Entity“ ganz nach links und wählen lassen Sie nur Daten bzgl. der Entität „World“ zu). Begründen Sie, ob die Hypothese(n) auf Basis der Daten gestützt oder verworfen werden kann/können!



3. Werfen Sie nun einen näheren Blick auf regionale Unterschiede in den Entwicklungen (Hinweis: Wählen Sie die die Ansicht „Übergeordnete Sichtbarkeit anzeigen“ und lassen sie sich die Verläufe pro Kontinent anzeigen). Welche Differenzierungen der Münkler-These sind ggf. zu beachten?
4. Untersuchen Sie die Entwicklung der relativen Letalität (Opferzahlen pro 100.000 Einwohner/Jahr) bezogen auf die Konfliktform im globalen Maßstab (Zeitreihendiagramm). Ein Datenpunkt ragt hier heraus. Markieren Sie diesen Datenpunkt und recherchieren Sie über die in der Tabelle verfügbaren Kontextinformationen, um welches Ereignis es sich handelt. Erläutern Sie in einen knappen Text die Umstände des Konflikts und warum er so viele Opfer gefordert hat.

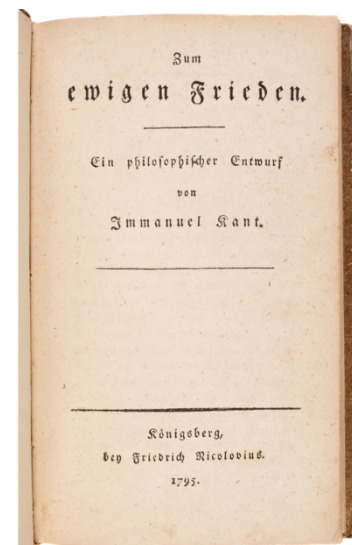


All materials are protected by copyright. They may be used as a whole or in parts under above CC License with the exception of the illustrations which may be used for educational purposes only.

Themenfeld 2: Die These des demokratischen Friedens

Anlässlich des Baseler Friedens zwischen Preußen und dem revolutionären Frankreich (1795) verfasste der deutsche Philosoph Immanuel Kant seine Schrift „Zum ewigen Frieden. Ein philosophischer Entwurf“. Kant analysiert darin systematisch Konfliktursachen und formuliert eine Reihe von Vorkehrungen, die Kriege zwischen Regierungen unwahrscheinlicher und schließlich ganz obsolet machen sollen. Eine zentrale These seines Werkes lautet, dass die Konfliktwahrscheinlichkeit zwischen demokratisch verfasste Staaten deutlich geringer sei als zwischen autoritären Staaten bzw. Staaten unterschiedlicher Systemtypen.

Diese These ist von der akademischen Disziplin der Friedens- und Konfliktforschung aufgegriffen worden, die sich seit ihrer Gründung nach den beiden Weltkriegen das Ziel gesetzt hat, die Geschichte und Gegenwart von gewaltsamen Konflikten auf empirischer Grundlage zu erforschen. Es existieren mittlerweile zahlreiche umfassende Datenbanken zum staatlichen Konfliktverhalten, mit denen Kants Vermutung als empirische Hypothese getestet werden kann.



Datenquelle:

Zur Analyse des Regimeabhängigkeit von zwischenstaatlichen Konflikten verwenden wir Auszüge aus einer Datenbank von Altman et al. (2021), An interactive model of democratic peace. In: Journal of Peace Research 58(3), S. 384–398.

Einige Hinweise sind vonnöten:

- ☐ Die Zeilen der Tabelle umfassen alle **Konflikt dyaden** zwischen 1900 und 2000. Eine Konflikt dyade umfasst zwei Seiten (Staat A und Staat B), die sich in einem Jahr im Krieg miteinander befunden haben.
- ☐ Ein **Krieg** ist definiert als bewaffnete Auseinandersetzung mit mindestens 1.000 Opfern pro Jahr.
- ☐ Die **Zuordnung der Ländercodes** ist über die Code-Liste des Projekts „Correlates of War“ möglich (im moodle-Kurs als PDF-Dokument verfügbar).

Liste der Variablen

statea	Numerischer Code for Staat A
stateb	Numerischer Code for Staat B
year	Jahr
distance	Abstand zwischen den Hauptstädten beider Staaten der Dyade
demscore_a	Demokratiequalität des Staates A (gemäß v-dem Polyarchy-Index; Werte zw. 0=Autokratie und 1=vollständige Demokratie)

demscore_b	Demokratiequalität des Staates A (gemäß v-dem Polyarchy-Index; Werte zw. 0=Autokratie und 1=vollständige Demokratie)
dem_mean	Arithmetisches Mittel der Demokratiequalität-Werte in der Dyade: $(\text{demscore_a} + \text{demscore_b}) / 2$
dem_spread	Differenz zwischen den Demokratiequalität-Werten der Staaten A und B: $ \text{demscore_a} - \text{demscore_b} $
trade_inter_grwth	Prozentuales Wachstum des Handelsvolumens in der Dyade (pro Jahr)
capratio	Verhältnis /Ratio der höheren zu den niedrigeren militärischen Fähigkeiten (military capabilities) in der Dyade, die Werte reichen von 0 (= identische militärische Fähigkeiten) bis 1 (max. Differenz militärischer Fähigkeiten). ²
majpowra	Ist Staat A eine „Großmacht“? (0 = nein; 1 = ja). Die Einschätzung wird durch diplomatiehistorische Expert:innen vorgenommen und bezieht die Anerkennung als Großmacht durch andere Staaten ein.
majpowrb	Ist Staat B eine „Großmacht“? (0 = nein; 1 = ja).

Hier kommen Sie zum Datensatz in Codap:

<https://codap.concord.org/app/static/dg/de/cert/index.html#shared=https%3A%2F%2Fcfm-shared.concord.org%2FqN5ETx7XCkLDvPaOqWxk%2Ffile.json>

Aufgaben

1. Verschaffen Sie sich einen Überblick über die zeitliche Verteilung der Kriegsdyaden in den Jahren 1900 bis 2000. Dokumentieren Sie die Verteilung in einem geeigneten Diagramm.
2. Ermitteln Sie das Jahrzehnt mit den wenigsten Kriegsdyaden im Zeitraum 1900 bis 2000. (Hinweis: Zur Bildung von „Säulen“ lassen Sie sich die Punkte rechteckig anzeigen; bilden Sie Klassen zu 10 Jahren; Achtung: Der Zeitraum 1900 bis 2000 umfasst 101 Jahre!). Diskutieren Sie kritisch die Behauptung: „Die Daten zeigen: Dieses Jahrzehnt war das friedlichste des 20. Jahrhunderts.“
3. Die These des demokratischen Friedens umfasst bei näherer Betrachtung drei Behauptungen: a) Etablierte Demokratien (mit hohen Demokratiewerten) führen untereinander keine Kriege; b) Demokratien führen Kriege vornehmlich gegen autoritäre Staaten (mit niedrigen Demokratiewerten); c) Autokratien führen Kriege sowohl gegen demokratische als auch gegen andere autokratische Staaten.
 - a. Entwickeln Sie auf der Grundlage der im Datensatz verfügbaren Variablen Hypothesen, mit denen Sie die drei Annahmen überprüfen können.

² Das militärisches Potential wird durch den „Composite Index of National Capabilities (CINC)“ abgebildet. Dieser Index wird aus sechs Indikatoren gebildet: Militärausgaben, militärisches Personal, Energieverbrauch, Eisen- und Stahlproduktion, Anteil städtischer Bevölkerung an Gesamtbevölkerung, Größe der Bevölkerung in Relation zur Weltbevölkerung.

- b. Überprüfen Sie Ihre Hypothesen und erläutern Sie Ihre Befunde (anhand aussagekräftiger Grafiken und knapper Erläuterungen).
 - c. Prüfen Sie, ob es kritische Einzelfälle gibt, die durch die Annahme a) eigentlich ausgeschlossen sein sollten. Recherchieren Sie anhand der in der Tabelle verfügbaren Informationen (Zuordnung der Ländercodes gemäß Zuordnungstabelle), um welche(n) Konflikt(e) es sich handelt. Gibt es Kontextfaktoren, die die Ausnahme ggf. erklären können?
4. Stellen Sie Überlegungen an, welche Drittvariablen (*confounder*) den postulierten Zusammenhang zwischen politischer Systemqualität (Demokratie vs. Autokratie) und Friedfertigkeit im Außenverhalten beeinflussen könnten! Formulieren Sie für drei potentielle Einflussfaktoren eine kurze Begründung. – Welche der im Datensatz verfügbaren Variablen könnte einen Einfluss auf die Friedfertigkeit einer Staatenbeziehungen nehmen? Wählen Sie begründet eine Variable aus und prüfen Sie, ob eine Einflussnahme vorliegen könnte.

Themenfeld 3: Befinden wir uns in einem neuen „Rüstungswettlauf“?



Karikatur: Scharwel (Leipziger Zeitung, 23. März 2015; <https://www.l-iz.de/leben/satire/2015/03/schwarwels-fenster-zur-welt-frieden-81854>)

Mit dem Angriff Russlands auf die Ukraine ist der Krieg nach Europa zurückgekehrt und hat rüstungs- und sicherheitspolitischen Fragen zu neuer Aktualität verholfen. Während nach Ende des Ost-West-Konflikts Deutschland (und weitere europäische Staaten) die Staatshaushalte durch Senkung der Rüstungs- und Verteidigungsausgaben Wohlstandsgewinne verzeichnen konnten (sog. „Friedensdividende“), ist im jüngsten Bundeshaushalt der Verteidigungsetat kräftig angewachsen und im Zuge der sog. „Zeitenwende“ ein Sondervermögen für die Modernisierung der Bundeswehr geschaffen worden.

Entwicklungen der Rüstungsausgaben sowie der Rüstungsimporte bzw. -exporte im Verhältnis zum Haushalt bzw. anderen Wohlstandsparametern lassen sich statistisch analysieren. Geben die Daten Hinweise auf den Beginn eines neuen „Rüstungswettlaufs“ wie in den 1980er Jahren (z.B. NATO-Doppelbeschluss)?

Weitere Hintergrundinformationen unter

- <https://www.zdf.de/nachrichten/politik/sipri-waffen-militaer-ausgaben-ruestungsausgaben-krieg-100.html>
- <https://www.srf.ch/news/international/sipri-zahlen-2022-europa-ruestet-gewaltig-auf-und-das-ist-erst-der-anfang>

Der Datensatz umfasst folgende Variable:

Country	11 Länder mit den höchsten Ausgaben für Rüstung: China, Frankreich, Deutschland, Indien, Iran, Israel, Russland, Saudi Arabien, Türkei, Vereinigtes Königreich, USA
Continent	Amerika, Asien, Europa, Mittlerer Osten
Region	Ostasien, Osteuropa, Mittlerer Osten, Nordamerika, Südasien, Westeuropas
Year	1960-2022
Arms exports	Waffentransfers umfassen die Lieferung von militärischen Waffen durch Verkäufe, Hilfe, Geschenke und solche, die durch Herstellungslizenzen erfolgen. Die Daten umfassen die wichtigsten konventionellen Waffen wie Flugzeuge, gepanzerte Fahrzeuge, Artillerie, Radarsysteme, Raketen und Schiffe für militärische Zwecke. Ausgeschlossen sind Transfers anderer militärischer Ausrüstungen wie Kleinwaffen und leichte Waffen, Lastkraftwagen, Kleinartillerie, Munition, Unterstützungsausrüstung, Technologietransfers und andere Dienstleistungen.
Armed forces	Angehörige der Streitkräfte sind im aktiven Dienst befindliche Militärangestellte, einschließlich paramilitärischer Kräfte, wenn deren Ausbildung, Organisation, Ausrüstung und Kontrolle darauf schließen lassen, dass sie zur Unterstützung oder zum Ersatz regulärer Streitkräfte eingesetzt werden können.
Milexpercent GDP	Militärausgaben pro Jahr als Prozentsatz vom Brutto sozialprodukt
Military Expenditure	Militärausgaben pro Jahr (?) in Millionen US\$ zu laufenden Preisen und Wechselkursen
Democracy Index (Freedom House, siehe Gapminder)	Der Freiheitsindex ist der Durchschnitt der Bewertungen der politischen Rechte und der bürgerlichen Freiheiten und wird verwendet, um den Freiheitsstatus der Länder zu bestimmen. Er liegt auf einer Skala von 1 (am freiesten) bis 7 (am wenigsten frei).

Die Daten stammen soweit nicht anders angegeben von SIPRI, [STOCKHOLM INTERNATIONAL PEACE RESEARCH INSTITUTE](https://www.sipri.org), <https://www.sipri.org>

Eine CODAP Datei mit den Daten erhalten durch einen Klick auf

<https://codap.concord.org/app/static/dg/de/cert/index.html#shared=https%3A%2F%2Fcfm-shared.concord.org%2FkAVxsDclezd8kPeiyXPT%2Ffile.json#>

Aufgaben

1. Erstellen Sie Graphen, der den Zeitverlauf des Anteils der Rüstungsausgaben am Brutto-sozialprodukt für Frankreich, Deutschland, das Vereinigte Königreich und die USA. Nach dem Ende des Kalten Krieges um 1990 war die Hoffnung in der Welt groß für eine Friedensdividende. Kommentieren Sie, inwieweit diese Hoffnung in Erfüllung gegangen ist.
2. Recherchieren Sie im Internet nach Anteil der Militärausgaben am jeweiligen Brutto-inlandsprodukt (BIP) der 20 Länder mit den höchsten Militärausgaben im Jahr 2022.
3. Erstellen Sie einen Graphen, der den Zeitverlauf des Anteils der Rüstungsausgaben am Brutto-sozialprodukt im Nahen oder Mittleren Osten anzeigt: Iran, Israel und Saudi-Arabien. Kommentieren Sie!
4. Kriegsführung im 21. Jahrhundert setzt vor allem auf Technologie, weniger auf kämp-fende Heere. Spiegelt sich dies in der Anzahl der Angehörigen der Streitkräfte wider?
5. Erstellen Sie einen Plot, der den Zeitverlauf der gesamten Militärausgaben der jewei-ligen Länder darstellt.
 - a. In welchen Ländern gab es besonders starke Zuwächse in den letzten 20 Jah-ren?
 - b. Schauen Sie sich die Militärausgaben der USA in den letzten 20 Jahren an. Können Sie am Kurvenverlauf Spuren verschiedener Präsidentschaften fest-stellen (George Bush, Obama, Trump, Biden)?