



Ein konzeptioneller Rahmen zu Kenntnissen und Fähigkeiten, um Statistiken über die Gesellschaft zu verstehen

Rosie Ridgway*, James Nicholson*, Iddo Gal**, and Jim Ridgway*

* Universität von Durham, UK

** Universität von Haifa, Israel

Übersetzung: Joachim Engel, Achim Schiller
Ludwigsburg, University of Education, Germany

Abstract: In diesem Beitrag werden elf Facetten von Statistical Literacy dargestellt, die für Bürger wesentlich sind, um sich mit sozialen und gesellschaftlichen Themen in demokratischen Gesellschaften auseinanderzusetzen, die aber in einführenden Statistikkursen an Schulen und Hochschulen oft fehlen.

Die Facetten sind in drei große Bereiche oder Dimensionen aufgeteilt: *Engagement und Aktion* (Bedeutung für Gesellschaft und Politik; kritische Bewertung, Reflexion und Einstellungen); *Wissen* (Statistik und Risiko; Modelle und Darstellungen; Methodik und Forschungsprozess; Erweiterungen im Bereich amtlicher Statistik; kontextbezogenes gesellschaftliches Wissen); und *Aktivierungsprozesse* (IKT und Informationsrecherche; quantitativer Kern; Lese & Textverständnis und Kommunikation). Diese Facetten werden beschrieben und anhand einfacher Aufgaben veranschaulicht.

Hinweis: Dieses Beitrag ist eine übersetzte und Version von "*Understanding statistics about society: A brief framework of knowledge and skills needed to engage with Civic Statistics.*",

Alle Dokumente sind Teil der Arbeit von ProCivicStat (PCS), einem Projekt zur Förderung zivilgesellschaftlichen Engagements durch Erkundung von datenbasierter Evidenz. PCS ist eine 3-jährige strategische Partnerschaft von sechs Partnern in fünf Ländern, die vom Erasmus+ Programm der Europäischen Union gefördert wurde. Die Partner kommen von den Universitäten Durham (Großbritannien), Haifa (Israel), Ludwigsburg (Deutschland), Paderborn (Deutschland), Porto (Portugal) und Szeged (Ungarn).

Vorschlag zum Zitieren: Ridgway, R., Nicholson, J., Gal, I., & Ridgway, J. (2018). Ein konzeptioneller Rahmen zu Kenntnissen und Fähigkeiten, um Statistiken über die Gesellschaft zu verstehen. Ein Produkt von ProCivicStat project. Heruntergeladen Übersetzt von Joachim Engel und Achim Schiller. [Date] von <http://IASE-web.org/ISLP/PCS>.

Für weitere Informationen, ausführliche Lehrmaterialien, Artikel, Datensätze und unseren Call for Action and Recommendations: ProCivicStat Webseite <http://iase-web.org/islp/pcs..>

Copyright: Alle ProCivicStat Materialien und Publikationen sind durch das Copyright © geschützt, können aber frei zu nicht-kommerziellen Zwecken genutzt werden vorausgesetzt das ProCivicStat Projekt und die ProCivicStat Webseite werden als Urheber und Quelle der Materialien erwähnt.

Danksagung: Die Autoren danken dem Programm ERASMUS+ der Europäischen Kommission für die Unterstützung des ProCivicStat-Projekts. Die in diesem Dokument geäußerten Meinungen spiegeln die Ansichten der Autoren wider und nicht unbedingt die der Europäischen Kommission.

Ein konzeptioneller Rahmen zu Kenntnissen und Fähigkeiten, um Statistiken über die Gesellschaft zu verstehen

Es besteht ein weit verbreiteter Konsens, dass Bürger in der Lage sein sollten, wohlüberlegte Entscheidungen zu treffen, sich wirksam an gesellschaftlichen Prozessen zu beteiligen und ihr eigenes Wohlergehen zu fördern (OECD, 2012). Geiger *et al.* (2015) betonen die Bedeutung von Rechenkompetenzen als Teil der Anforderungen des 21. Jahrhunderts. Friel *et al.* (2001) betonen in ihrer Diskussion von kognitiven Prozesse beim Verständnis von Tabellen und Graphen auch die Bedeutung von Kontextwissen. Sie beschreiben das *Lesen hinter den Daten* (d.h. den Kontext und das Wissen über die Situation und die Faktoren oder Prozesse, die die Datensammlung beeinflusst haben) sowie das *Lesen der Daten*, das *Lesen zwischen den Daten* und das *Lesen über die Daten hinaus*.

Daher benötigen Bürger Fähigkeiten im statistischen Denken (*statistical literacy*) und im Umgang mit Wahrscheinlichkeiten (*probability literacy*), um die Qualität von faktenbasierten Argumenten - einschließlich der Art und Weise, wie sie erfasst wurden (z. B. über eine randomisierte kontrollierte Studie oder über Beobachtungsstudien) – analysieren zu können. Gal (2005; 2009) definiert *probability literacy* als "die Fähigkeit, wahrscheinlichkeitsbasierte Informationen und Ideen zu verwenden, zu interpretieren und zu kommunizieren, um die Anforderungen in der realen Welt, die Ungewissheit und Risiko beinhalten, erfassen und effektiv bewältigen zu können." Gal (im Druck) argumentiert auch, dass Bürger zunehmend mit Expertenprognosen über Wahrscheinlichkeit und Risiko im Zusammenhang mit Wahlen, globaler Erwärmung oder Gesundheit konfrontiert werden (z.B. die Wahrscheinlichkeit, an Brustkrebs zu erkranken). Diese Vorhersagen basieren auf recht unterschiedlichen Arten von Daten und Modellannahmen im Vergleich zu eher traditionellen Vorstellungen von Wahrscheinlichkeit und Risiko.

Trotz dieser großen Ambitionen sind die Ergebnisse großangelegter Erhebungen über die Kompetenzen von Erwachsenen bezüglich der Fähigkeit numerische Aussagen in realen Kontexten zu verstehen und damit argumentieren zu können ernüchternd. Eine OECD-Studie zur Finanzkompetenz von Erwachsenen in 16 Ländern (Atkinson & Messy, 2012) ergab, dass weniger als die Hälfte der befragten Erwachsenen Gründe für die Diversifizierung von Investitionen verstanden haben; eine Studie der US National Science Foundation (NSF, 2014), die auf wiederholten Erhebungen nationaler Stichproben von Erwachsenen beruht, ergab, dass weniger als 40% der Befragten verstehen, dass ein Experiment eine Kontrollgruppe umfasst; von Roten *et al.* (2013) liefern anschauliche Beispiele für Wissensdefizite in den Bereichen Naturwissenschaften und Statistik. Diese Ergebnisse sind zum Teil auf mangelnde Berücksichtigung von Anwendungen statistischer Ideen auf reale Probleme in den Bildungssystemen zurückzuführen. Es ist bemerkenswert, wie wenig Wert in den nationalen Lehrplänen von Australien (www.australiancurriculum.edu.au) oder den USA (www.corestandards.org/Math) auf reale Anwendungen beim Umgang mit Wahrscheinlichkeiten gelegt wird.

Hier bauen wir auf früheren Arbeiten auf und stellen einige wichtige Dimensionen von *Statistical Literacy* dar; uns ist bewusst, dass das Konzept dynamisch ist und sich angesichts großer kultureller Umwälzungen im Zusammenhang mit *Data Science* wahrscheinlich verändern wird. Rahmenkonzepte im Zusammenhang mit Rechenfähigkeiten von Erwachsenen (*Adult Numeracy*) bieten Ansatzpunkte für die Konzeption von *Statistical Literacy*. Das Modell von *Adult Numeracy* in der OECD-Erhebung über die Kompetenzen von Erwachsenen (PIAAC Expert Group, 2009) bezieht sich auf drei Schlüsselkategorien: *Antworten* (z.B. Ermitteln, Berechnen, Bewerten, Kommunizieren); *mathematische Informationen und Ideen* (z. B. Daten und Zufall, Muster, Beziehungen und Veränderungen) und *Repräsentationen* (z. B. technologiebasierte Darstellungen, Texte, Grafiken und Tabellen). Tout & Gal (2015) diskutieren Verbindungen zwischen den konzeptionellen Rahmen für *Adult Numeracy* in PIAAC und der mathematischen Kompetenz in PISA. Gal (2002) unterscheidet zwischen *Wissenselementen* (wie Statistik und Wahrscheinlichkeit und Kontextwissen) und *Befähigungsprozessen* (wie Informationssuche und Evaluationsfähigkeiten). Boersma *et al.* (2011) und Madison (2014) beschreiben sechs Kernkompetenzen, die für das Beantworten von Aufgaben im Bereich „Argumentieren mit Zahlenmaterial“ (*quantitative reasoning*) benötigt werden: *Interpretation* (die Fähigkeit, mathematische Informationen in einer Vielzahl von Formen zu lesen und zu erklären); *Darstellung* (die Fähigkeit, Informationen von einer mathematischen Form in eine andere

umzuwandeln); *Berechnung*; *Analyse/Synthese*; *Annahmen* (die Fähigkeit, Annahmen bzgl. Schätzung, Modellierung und Datenanalyse zu machen und zu bewerten); und *Kommunikation*.

Literacy (im Sinne eines kompetenten Sprachgebrauchs) ist ein wichtiger Bestandteil von *Statistical Literacy*, weil quantitative Informationen oft in Texte eingebettet sind. Kilpatrick *et al.* (2001) und Kilpatrick (2001) beschreiben die *strategische Kompetenz* (Fähigkeit, mathematische Probleme zu formulieren, darzustellen und zu lösen) und *angepasstes Argumentieren* (Fähigkeit zu logischem Denken, Reflexion, Erklärung und Begründung) in ihren Diskussionen zu mathematischer Fähigkeit und Kompetenz. *Statistical Literacy* bedeutet somit nicht nur die Beherrschung von Techniken; es beinhaltet eine Geisteshaltung - eine Bereitschaft, sich mit Daten zu beschäftigen - und Befähigungsprozesse - die Fähigkeit, mit numerischen Argumenten Aussagen zu begründen.

Im Folgenden Teil skizzieren wir 11 Facetten von *Statistical Literacy*, die die Fähigkeit zur Auseinandersetzung mit Statistiken von sozialen und gesellschaftlichen Themen bilden - d.h. für **Zivilstatistik**. Die Kernfacette ist *Bedeutung für Gesellschaft und Politik*; jeder andere Aspekt von *Statistical Literacy* trägt zu dieser Facette bei. Wir identifizieren drei Gruppen von (nicht orthogonalen) Facetten, die in drei Dimensionen organisiert sind. Diese werden im Folgenden erläutert und anhand von Fragen für Lehrer und Lerner veranschaulicht.

Engagement & Aktivierung: Bedeutung für Gesellschaft und Politik; kritische Bewertung und Reflektion; und Einstellungen.

Wissen: Statistik und Risiko; Darstellungen, Muster und Modelle; Methodik und Erkundungsprozess; Erweiterungen in der amtlichen Statistik; und kontextbezogenes gesellschaftliches Wissen

Aktivierungsprozesse: Informations- und Kommunikationstechnologie und Recherche; Quantitativer Kern; Lese- & Textverständnis und Kommunikation

Engagement & Aktivierung

Facette 1: Bedeutung für Gesellschaft und Politik

Diese Facette steht im Zentrum von Zivilstatistik - Studenten und Bürger müssen in der Lage sein, einen Blick dafür zu gewinnen, was getan werden könnte und sollte, um ein Thema von öffentlichem Interesse auf der Grundlage von Evidenz zu thematisieren. In konkreten Situationen ist Entscheidungsfindung mit der Abwägung bestehender Evidenz und auch mit Vorstellungen von Risiko - Wahrscheinlichkeiten, Kosten und Ertrag, erwartetem Wert und subjektiven Nutzen - verbunden. Es besteht die Notwendigkeit, nicht nur die unmittelbaren Auswirkungen einer geplanten politischen Änderung im Blick zu haben, sondern auch die Möglichkeiten zu bedenken, die jede Änderung auszulösen vermag. Daher ist eine Analyse von möglichen sozialen Auswirkungen erforderlich, die statistische Analysen und jegliche Empfehlungen ergänzt.

In vielen europäischen Ländern wird die Bevölkerung zunehmend von alten Menschen dominiert. Was bedeutet das für Renten und Gesundheitsversorgung? Welche Maßnahmen könnten ergriffen werden und welche "unbeabsichtigten Konsequenzen" müssen berücksichtigt werden?

Facette 2: Kritische Bewertung & Reflexion

‘Post-faktisch’ und ‘alternative Fakten’ sind Attacken auf das Kerngebiet informierter Entscheidungsfindung. Auch bei der Verwendung von Daten aus gut authentifizierten Quellen besteht noch ein Bedarf an kritischer Bewertung und Reflexion. Kritische Bewertung und Reflexion von Zivilstatistiken sollten eine Gewohnheit sein - Fragen, die man sich routinemäßig und ohne viel bewusste Anstrengung stellt. Beispielsweise:

- Was ist die Geschichte, die hier erzählt wird - wessen Geschichte und warum wird sie erzählt? Wessen Sicht wird hier eingenommen?
- Ist das Problem angemessen benannt worden?
- Welcher Nachweis wird geliefert? Von einer glaubwürdigen Quelle?
- Wurden angemessene statistische Modelle verwendet (ist es z. B. in Ordnung, anzunehmen, dass Daten normal verteilt sind? Ist Linearität angenommen worden?)?

- Worum geht es hier sonst noch – gibt es erklärende Drittvariable (Confounder)?
- Sind die Schlussfolgerungen konsistent mit der vorgelegten Evidenz?

Eine Studie zeigt, dass die kürzlich angekommenen Migranten unterdurchschnittlich intelligent sind. Identifizieren Sie drei verschiedene Faktoren, die die Schlussfolgerungen dieser Studie widerlegen könnten.

Facette 3: Einstellungen

Großartige statistische Fähigkeiten in Statistik sind im Alltag wenig nützlich, wenn sie nicht mit positiven Einstellungen einher gehen. Einstellungen sind emotionale Reaktionen, die mit der Bereitschaft verbunden sind, sich auf datenbasierte Argumente einzulassen. Negative Einstellungen werden durch Aussagen wie "Lügen, verdammte Lügen und Statistiken"¹ veranschaulicht. Positive Einstellungen werden durch die Arbeit von Tatsachen überprüfenden Organisationen wie FullFact, PolitiFact, ARD-Faktenfinder (<http://faktenfinder.tagesschau.de>) und Chequeado veranschaulicht, die überparteiliche Kommentare und Überprüfungen zu Aussagen von Politikern und in den Medien liefern.

Einstellungen spiegeln ein komplexes Netz aus Werten, Motivationen, Überzeugungen und Haltungen wider. Sie haben eine soziale Dimension, wie die Bereitschaft, Interpretationen mit anderen zu teilen. Sie haben eine ethische Dimension („Warum geht mich das Ganze überhaupt etwas an?“). Sie haben Komponenten, die das eigene Engagement sowohl in positiver als auch in negativer Weise beeinflussen (z. B. Selbstwirksamkeit, Vertrauen). Einstellungen über den eigenen Wissensstand sind wichtig. Ignorieren von Evidenz aufgrund von Überzeugungen, die unkritische Akzeptanz neuer Informationen oder der Glaube, dass soziale Phänomene nur von Experten verstanden werden können, sind alles Symptome von ungesunden Einstellungen. Gesunde Einstellungen werden durch positive Gewohnheiten des Geistes veranschaulicht - wenn sie mit Nachweisen und Argumenten konfrontiert sind, routinemäßig Fragen stellen wie:

- Kann ich selbst die Daten erkunden?
- Kann ich weitere Informationen finden, um die hier erzählten Geschichten zu bestätigen oder zu entlarven?
- Muss ich mein eigenes Wissen verbessern (z. B. eine neue Technik lernen) und wie?

Wissen

Facette 4: Statistik & Risiko

Diese Facette enthält viel von dem, was gemeinhin in einführenden Statistikkursen gelehrt wird. Grundlegende Themen in der Statistik, die für die Zivilstatistik relevant sind, schließen ein: Stichproben, Populationen und Repräsentativität; Variabilität; Beschreiben und Vergleichen von Verteilungen; Assoziation und Korrelation; Regression; Nichtlinearität; Signal und Rauschen; Interaktion; Bayesianisches Schließen; Schätzen; Effektgröße. Das Verstehen von Risiko (Chernoff, 2015) ist ein wesentlicher Bestandteil von Zivilstatistik. Es beruht auf den Konzepten von Wahrscheinlichkeit und bedingter Wahrscheinlichkeit (einschließlich dem Satz von Bayes), Erwartungswert, Nutzen und subjektivem Nutzen und Erweiterungen im Umgang mit Wahrscheinlichkeiten und statistischem Denken

Zivilstatistik erfordert auch ein Verständnis für einige der Ideen rund um Big Data - wie die Vertrautheit mit einer Vielzahl von Datenquellen und zugehörigen Techniken der Analyse, vor allem diejenigen, die für die Erkennung von Mustern verwendet werden.

¹ "Lies, damned lies and statistics" ist ein Zitat, das dem britischen Premierminister Benjamin Disraeli (1804-1881) zugeschrieben wird, um seine Verachtung von zahlenbasierten Argumenten zur Stärkung schwacher Argumente auszudrücken.

Jim verbringt einen Monat in Paris. Ordnen Sie diese Gefahrenquellen bzgl. Gefahr von oben nach unten an.

Terroristischer Anschlag		Verkehrsunfall		Haiangriff	
Erklären sie ihre Antwort					

Facette 5: Modelle und Darstellungen

All models are wrong, but some are useful (Box & Draper, 1987, p424)

Im Zentrum von Statistik steht die Anwendung mathematischer Modelle auf relevante Anwendungen. Ein wesentlicher Bestandteil von Zivilstatistik besteht darin zu verstehen, dass bei der Modellierung komplexer sozialer Phänomene qualitativ verschiedene Modelle verwendet werden können, um ein und dasselbe Phänomen zu modellieren. Zum Beispiel könnten ein Ökonom und ein Soziologe ganz andere Theorien und Methoden anwenden, um „Armut“ zu studieren und ganz unterschiedliche Theorien der Verursachung von Armut haben. Zivilstatistik erfordert die Fähigkeit, die Verwendung von Modellen zu benennen und zu verstehen sowie die grundlegenden Annahmen eines Modells in Frage stellen zu können.

Darstellungen sind eine Kernkompetenz zum Verstehen von Phänomenen. Zivilstatistik erfordert Vertrautheit mit anspruchsvollen Darstellungen und Visualisierungen einschließlich solcher, die dynamisch sind und die Interaktion ermöglichen. In jüngster Zeit gibt es eine Explosion in der Verwendung von IKT-basierten Darstellungen – Zivilstatistik erfordert die Fähigkeit diese zu verstehen und innovative Darstellungen kritisch zu bewerten.

Die Normalverteilung wurde verwendet, um das Auftreten ungewöhnlicher Ereignisse wie Überschwemmungen, Sturmstärke und Börsenbewegungen vorherzusagen. Schlagen Sie ein besseres Modell oder eine bessere Klasse von Modellen vor

Facette 6: Methodik & Forschungsprozess

Zivilstatistik erfordert ein Verständnis von Stärken und Schwächen verschiedener Forschungsmethoden und einige verfahrenstechnische Fähigkeiten. Quantitative Methoden schließen ein: Umfrageforschung (Umfragetypen, Stichprobenverfahren, mit Aufmerksamkeit auf der Anfälligkeit gegenüber Verzerrungen - Bias); Experimente (randomisierte klinische Versuche mit Beachtung von Einschränkungen bezüglich Validität). Themen umfassen: Stichproben und Randomisierung; Messen von Variablen (Reliabilität und Validität); Fragebogendesign; Web-Scraping. Qualitative Methoden umfassen: Interviewtechniken; deskriptive Studien; Text- und Bildanalyse; und die Verwendung von Tools für die Analyse sozialer Medien (z. B. Twitter, Facebook, Instagram, Blogs).

Ein Verständnis ethischer Fragen im Zusammenhang mit der Datenerzeugung und dem Einsatz verschiedener Forschungsmethoden ist ebenso wesentlicher Bestandteil der Zivilstatistik wie auch etwa die Notwendigkeit, sich über Fragen der Vertraulichkeit und des Schutzes der Identität der Bürger zu informieren.

Sie werden gebeten, die Anzahl der Menschen in Ihrem Land, die in Armut leben, zu schätzen. Sie haben Zugang zu Beschäftigungsdaten (einschließlich Löhnen), Google-Suchdaten, Twitter-Streams und Daten zur Anzahl der Lebensmittelbanken. Wählen Sie ZWEI Quellen und erklären Sie, wie Sie sie nutzen würden. Begründen Sie Ihre Antwort.

Facette 7: Erweiterungen im Bereich amtlicher Statistik

Produzenten amtlicher Statistik (Statistische Ämter, EuroStat, UN etc.) sind eine wichtige Quelle für datenbasierte Evidenz bezüglich gesellschaftlich relevanter Fragen. Viele der zentralen Ideen, die sie verwenden, erhalten wenig Aufmerksamkeit in traditionellen Statistikkursen wie zum

Beispiel: Umfrage-Design (und damit verbundene Probleme wie Nicht-Antwort oder Antwortverzerrungen); Messprobleme (Zuverlässigkeit und Gültigkeit, Metadatendefinitionen); Operationalisierung von Variablen sowie Definition und Bedeutung von Indizes; Techniken wie gleitende Mittelwerte, Datenglättung, saisonale Anpassung und Fallgewichtung; synthetische Methoden, bei denen Daten, die durch konventionelle Umfragedaten gesammelt wurden, mit Big Data (z. B. Daten über Mobilfunkverkehr oder Websuchdaten) kombiniert werden.

In Land A wird monatlich die aktuelle Anzahl der Arbeitslosen veröffentlicht. In Land B wird monatlich die Inflationsrate von 12 Monaten (Verteuerung über die letzten 12 Monate hinweg) veröffentlicht. Identifizieren Sie ein wichtiges Merkmal jeder Maßnahme. Rechtfertigen Sie Ihre Antwort.

Facette 8: Kontextbezogenes gesellschaftliches Wissen

In Statistik geht es um Modellierungen, und um zu modellieren muss man ein Verständnis der Phänomene haben, die modelliert werden sollen. Manches davon kann reine Sachkenntnis sein – etwa, zu wissen, dass die Aufnahme von einer Millionen Flüchtlinge in Deutschland (etwa 80 Millionen Einwohner) leichter sein dürfte als eine Millionen Flüchtlinge in Ungarn aufzunehmen (etwa 10 Millionen Einwohner), wenn alles andere i. w. gleich ist. Zu wissen, dass andere Dinge sicher *nicht* gleich sind, erfordert ein tieferes kontextuelles Wissen. Kontextbezogene gesellschaftliche Kenntnisse umfassen: Allgemeinwissen wie Größe der Bevölkerung, Größe des BIP, Staatsverschuldung und Ressourcen; Demographie; Geschichte und Geographie; Regional- und Geopolitik. Ein Vorteil des kontextuellen gesellschaftlichen Wissens ist, dass man anhand von Kenntnissen plausibler Kovariabler nach alternativen Erklärungen und Analysen suchen kann. Auf einer höheren Ebene, wenn man etwas über soziale Ungerechtigkeit verstehen (oder tun) will, muss man Kommunikationswege, politische Steuerungen und Regierungsführung verstehen.

Wie hoch sind in Ihrem Land das aktuelle BIP, Defizit und die Staatsschulden?

Aktivierungsprozesse

Facette 9: IKT und Informationsrecherche

Initiativen wie data.gov in den USA und data.gov.uk im Vereinigten Königreich zielen darauf ab, demokratische Prozesse zu unterstützen, indem sie Bürgern Zugang zu Daten gewähren, die Debatten anregen und über politische Mitgestaltungsmöglichkeiten informieren. Viele namhafte Datenanbieter (z. B. nationale Statistikbüros, Eurostat und OECD) machen Daten öffentlich zugänglich - aber der Zugriff und die direkte Bearbeitung dieser Datensätze erfordern oftmals ein beträchtliches Fachwissen. Big Data ist eine weitere wichtige Informationsquelle für Zivildatistik. Beispiele hierfür sind Daten aus mobilen Endgeräten, Transaktionsdaten von Mobiltelefonen und Daten, die von Webseiten extrahiert (*webscraping*) wurden. Zivildatistik erfordert ein Verständnis von analytischen Techniken, die für den Zugriff und die Analyse von multivariaten und unstrukturierten Daten geeignet sind.

IKT-Kenntnisse sind erforderlich, um mit IKT-basierten Tools wie Statistikpaketen zu arbeiten. Für Zivildatistik müssen Studierende lernen, interaktive Displays effektiv zu nutzen.

Was ist "webscraping"? Geben Sie ein Beispiel an, wie es verwendet werden könnte, um einen sozialen Trend Ihrer Wahl zu identifizieren.

Facette 10: Quantitativer Kern

Quantitative Fähigkeiten sind die Grundlage aller Aspekte von Statistical Literacy. Zu den Komponenten gehören ein Verständnis für Zahlen (*number sense*), Verhältnisse, Prozentsätze, Raten und Brüche. In Zivildatistik sind sehr große Zahlen üblich, und scheinbar große Ressourcen können tatsächlich im Kontext klein sein. Es ist leicht, Beispiele zu finden, bei denen ein Autor bewusst

(akkurate) Daten gewählt hat, um in die Irre zu führen - zum Beispiel wenn eine prozentuale Zunahme berichtet wird, wobei die Zunahme des Ausgangswertes in absolute Zahlen sehr gering ist.

In Land A stieg die Zahl der Todesfälle durch Alligatorattacken innerhalb von sechs Monaten um 300%. Ein Politiker ruft dazu auf, "Gator-Netze" um alle Sumpfgebiete herum zu errichten. Erklären Sie, warum die Daten mit Vorsicht behandelt werden sollten.

Facette 11: Lese & Textverständnis und Kommunikation

Vielfach werden Informationen auch als Text oder Bild in gedruckter Form präsentiert. Der Text ist oft sehr dicht. Es ist dann eine wesentliche Fähigkeit, den Text zu verstehen, mit gezeigten Darstellungen in Verbindung zu bringen und den Gesamtsinn eines Artikels aufzunehmen. Allerdings sind sowohl Lese- und Textverständnis als auch Kommunikation Ziele in ständiger Veränderung und Anpassung. Neue Formen der Kommunikation entstehen, die soziale Medien, neue Wege zur Visualisierung von Daten und Video einschließen. Bürger müssen in der Lage sein, die in diesen neuen Kommunikationsformen vermittelten Nachrichten zu verstehen und zu dekonstruieren. Für ein Engagement im Bereich Zivildatistik müssen Bürger auch in der Lage sein, auf neue Weise zu kommunizieren.

"Die Änderungsrate der Einwanderung verlangsamt sich"
Angenommen, die Zahl der Einwanderer nimmt ab. Zeichnen Sie ein Diagramm oder eine Grafik und schreiben Sie eine Erklärung, um den Satz in Anführungszeichen zu erklären.

Schlussfolgerungen

Ridgway et al. (2017) zeigen, wie diese Dimensionen als Radarplot dargestellt werden können, um dann Aufgaben, Curricula und Bewertungssysteme zu analysieren. Das ProCivicStat-Projekt hat Ressourcen entwickelt, um Studierenden und Schülern zu helfen, angemessene Fähigkeiten in der statistischen Bildung zu entwickeln.

Umfangreiche Umfragen zeigen, dass viele Bürger nicht imstande sind, mit Zahlenmaterial zu argumentieren, wie es in den Medien und im täglichen Leben vorkommt. Teilweise ist dies ein Ergebnis von Lehrplänen, die zu viel Wert auf mathematische und statistische Techniken und zu wenig Wert auf das Verstehen von Daten aus realistischen Kontexten legen. Wenn Lehrpläne reformiert werden, muss eine klare Aussage über Bildungsziele mit geeigneten Beispielen und Lehrmaterialien gemacht werden, um Studierenden und Schülern beim Erwerb dieser Ziele zu unterstützen. Hierzu wurde ein konzeptioneller Rahmen vorgestellt, der Dimensionen von Statistical Literacy beschreibt, die zur Analyse aktueller Curricula und Bewertungssysteme sowie zur Gestaltung zukünftiger Lehrpläne herangezogen werden können.

Literatur

- Atkinson, A. & Messy, F. (2012). Measuring financial literacy: Results of the OECD / International Network on Financial Education (INFE) pilot study. *OECD Working Papers on Finance, Insurance and Private Pensions*, No. 15. OECD Publishing. Retrieved Sept 10, 2018 from <http://dx.doi.org/10.1787/5k9csfs90fr4-en>.
- Boersma, S., Diefenderfer, C.L., Dingman, S.W., and Madison, B.L. (2011). Quantitative reasoning in the contemporary world, 3: Assessing student learning. *Numeracy* 4(2): Article 8. Retrieved Sept 10, 2018 from <http://dx.doi.org/10.5038/1936-4660.4.2.8>
- Chernoff, E. J. (2015). Guest Editorial: Risk–Mathematical or Otherwise. *The Mathematics Enthusiast*, 12(1), 3-3.

- Friel, S. N. Curcio, F. R. & Bright, G. W. (2001). Making sense of graphs: Critical factors influencing comprehension and instructional applications. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(2), 124-158.
- Gal, I. (2002). Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25.
- Gal, I. (2005). Towards 'probability literacy' for all citizens. In G. Jones (Ed.), *Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning* (pp. 43-71). New York: Kluwer Academic Publishers.
- Gal, I. (2009). South Africa's Mathematical Literacy and Mathematics curricula: Is probability literacy given a fair chance? *African Journal of Research in Mathematics, Science, and Technology Education*, 13(1), 50-61.
- Geiger, V., Goos, M., & Forgasz, H. (2015). A rich interpretation of numeracy for the 21st century: a survey of the state of the field. *ZDM-International Journal on Mathematics Education*, 47(4), 531-548.
- Kilpatrick, J., J. Swafford, and B. Findell. (eds.). 2001. *Adding it up: Helping children learn mathematics*. National Research Council. Washington DC: The National Academies Press.
- Kilpatrick, J. (2001). Understanding mathematical literacy: The contribution of research. *Educational Studies in Mathematics* 47(1), 101-116.
- Madison, B. L. (2014). How does one design or evaluate a course in quantitative reasoning? *Numeracy*, 7(2), 3.
- National Science Foundation (NSF)(2014). *Science and Engineering Indicators: Chapter 7. Science and Technology–Public Attitudes and Understanding*. Retrieved Sept 10, 2018 from <http://www.nsf.gov/statistics/seind14/content/chapter-7/chapter-7.pdf>
- OECD (2012). *Better Skills, Better Jobs, Better Lives: A Strategic Approach to Skills Policies*. Paris: OECD Publishing. Retrieved Sept 10, 2018 from http://www.oecd.org/education/imhe/IMHEinfos_Jult12_EN%20-%20web.pdf
- PIAAC Numeracy Expert Group (2009). PIAAC Numeracy: A Conceptual Framework. *OECD Education Working Papers*, No. 35, OECD Publishing. Retrieved Sept 10, 2018 from <https://doi.org/10.1787/220337421165>
- Ridgway, J., Nicholson, J., Gal, I. (2017). Task Analysis Tool: Facets of Statistical Literacy. Document supporting the ProCivicStat Workshop conducted at the IASE Satellite Conference, Rabat 11-13 July.
- Tout, D. & Gal, I. (2015). Perspectives on numeracy: Reflections from international assessments. *ZDM-International Journal of Mathematics Education*, 47(4), 691-706.