

Reale Datenkompetenz im Unterricht fördern

1. Datenkompetenz

Die Kompetenz mit statistischen Informationen umgehen zu können, wird als immer notwendiger angesehen, nicht zuletzt aufgrund der rasant anwachsenden Datenfülle. In Zeiten von „Fake-News“ und Datenmanipulationen ist es entscheidend, Informationen tief und sauber zu verarbeiten zu können, um Transparenz und Klarheit zu erhalten. Dabei wird die Fähigkeit, mit realen Daten und Statistiken sicher umgehen zu können, heutzutage vielfach der Stellenwert einer unverzichtbaren Schlüsselkompetenz wie etwa Lesen, Schreiben oder Rechnen zugeschrieben (Ridgway & Nicholson, 2017). Im Fokus stehen vor allem gesellschaftlich relevante Kontexte zu Demografie, Migration, Arbeitslosigkeit, Verdienststrukturen, Umwelt etc. Das internationale EU-Projekt *ProCivicStat* (<http://procivicstat.org>) dient der Erforschung der Rahmenbedingungen und der Entwicklung neuer Methoden der Statistikausbildung zur Förderung der oben genannten Kompetenzen im Zusammenhang mit gesellschaftlich relevanten Daten (i.e. „Civic Statistics“). Einen umfassenden konzeptuellen Rahmen für Kompetenzen und didaktische Überlegungen geben Ridgway, Nicholson & Gal (2017). Im Folgenden werden Überlegungen und Erfahrungen zu einem zivilstatistischen Unterrichtsprojekt berichtet.

2. Unterrichtsrealität

Für mögliche Umsetzungen gibt es gewisse sinnvolle Rahmenbedingungen: Aufgrund der inhaltlichen Komplexität ist die Sekundarstufe 2 angemessen, nach der regulär im Lehrplan vorgesehene statistische Ausbildung. Es sollen mindestens 8-10 Doppelstunden zur Verfügung stehen. Methodisch bieten sich kooperative Unterrichtsformen und projektorientierter Unterricht an. Im Unterricht sollen für die Schülerinnen und Schüler Computer mit entsprechender Datenanalyse-Software zur Verfügung stehen. Im regulären Curriculum der Oberstufenmathematik bieten sich aber kaum Gelegenheiten für anspruchsvollere Unterrichtsprojekte zu Inhalten, die nicht explizit im Lehrplan stehen – das ist schade! Aus Sicht eines bayerischen Mathematiklehrers am Gymnasium jedenfalls kann man froh sein, wenn man alle abiturrelevanten Inhalte einigermaßen bis zur Abiturprüfung geschafft hat.

In verschiedenen Bundesländern gibt es nun ein Seminarfach, teilweise unterschiedlich bezeichnet (in Bayern: „W-Seminar“). In der Zielsetzung soll

dieses Seminarfach in fachwissenschaftliche Inhalte und Methoden einführen und allgemeine wissenschaftliche Arbeitsweisen vermitteln. Das Seminarfach soll auf die Arbeit in einem fachwissenschaftlichen Studium vorbereiten. Eine weiterführende Ausbildung im Umgang mit Gesellschaftsdaten passt gut zu diesen Zielen.

3. Förderung von Datenkompetenz im Seminarfach

Unsere Oberstufenschüler am Gymnasium verfügen nach der lehrplanteitig vorgesehenen statistischen Ausbildung leider nur hauptsächlich über einfache technische Fertigkeiten (z.B. ein arithmetisches Mittel oder eine Varianz berechnen). Prozessorientierte Kompetenzen sind kaum vorhanden, geschweige denn Fertigkeiten im Umgang mit Datenanalysesoftware. Und das, obwohl Bildungsstandards fordern, dass Schülerinnen und Schüler den gesamten Prozess einer softwaregestützten Datenanalyse durchlaufen können. Dass dieses Ziel in der Regel nicht erreicht werden kann, verwundert keineswegs, wenn man den Stellenwert betrachtet, der in Lehrplänen Inhalten zur Leit(teil-)idee „Daten“ zugemessen wird: In Bayern z.B. lediglich in den Jahrgangsstufen 6 (Prozentrechnung und Diagramme) und 12 (Erwartungswert und Varianz, Binomialverteilung und Test), insgesamt nicht mehr als 20-25 Schulstunden in der gesamten gymnasialen Schulausbildung!

Um Lücken zu schließen, erhielten die Seminarteilnehmer zusätzliche „Grundausbildung“ in Datenanalyse in (nur) 4 Doppelstunden. Umfangreiche Unterrichtsvorschläge und Materialien stehen zur Verfügung (Prömmel et al., 2010; Biehler et al., 2011) und wurden verwendet, um die Stunden zu planen und durchzuführen. Als Software wurde *Fathom* verwendet.

Idealer Einstieg ist die multimediale E-Learning-Umgebung *eFathom*, die interaktiv aufgebaut ist (<http://www.mathematik.uni-kassel.de/~luf/>). In den 4 Doppelstunden wurden in einem Mix aus Individualarbeit, Partnerarbeit und Unterrichtsgespräch wesentliche Grundlagen der Statistik und Datenanalyse beispielorientiert als Anwendungen von *Fathom* vertieft (z.B. kategoriale vs. numerische Variablen, statistische Kennwerte und grafische Darstellungen, insbesondere auch aus der EDA, Gruppenvergleiche und multivariate Verfahren), um die Lernenden zu prozessorientierten Formen der Datenanalyse zu befähigen.

4. Projektarbeit: Gesellschaftsrelevante Fragen und reale Daten

In der Folge sollten die Schüler die erweiterten Fähigkeiten anwenden, reale Daten zu analysieren und zu profunden Schlussfolgerungen zu kommen. Das bedeutet im Sinne des „Civic Statistics“-Ansatzes, auf Grundlage rea-

ler Daten aktuelle, gesellschaftlich relevante, kontrovers diskutierte Themen eigenständig reflektieren zu können. Das Team von *ProCivicStat* entwickelte diverse Ideen und Materialien hierzu.

Für unseren W-Seminarkurs wurde das Thema „Geschlechtsspezifische Einkommensunterschiede“ ausgewählt (bekannt als „Gender Pay Gap“). Die Aktualität und Kontroversität des Themas kann leicht motiviert werden: Z.B. titelte ZEIT ONLINE in einem Artikel vom 20.11.2017: *„Gehaltsunterschiede sind in Deutschland besonders hoch [...] Wie die EU-Kommission in Brüssel mitteilte, liegt die Bundesrepublik mit 22 Prozent Differenz [Einkommensunterschied zwischen Frauen und Männern] auf Platz 26 von 28 EU-Ländern.“* In einer Pressemitteilung des statistischen Bundesamtes vom März 2017 erfahren wir: *„Drei Viertel des Gender Pay Gap lassen sich mit Strukturunterschieden erklären [...] Die wichtigsten Gründe [...] waren Unterschiede in den Branchen und Berufen, in denen Frauen und Männer tätig sind, sowie ungleich verteilte Arbeitsplatzanforderungen hinsichtlich Führung und Qualifikation. Darüber hinaus sind Frauen häufiger als Männer teilzeit- oder geringfügig beschäftigt.“*

Die kontroverse Berichterstattung führt zur Frage, ob für den „Normalbürger“ überhaupt Realdaten zugänglich sind, um solche Aussagen überprüfen zu können. In diesem Fall z.B. kann man über das Statistische Bundesamt auf Daten zur Verdienststrukturerhebung (VSE) allgemein zugreifen (www.forschungsdatenzentrum.de/bestand/gls/cf/2006/index.asp, Verdienststrukturinformationen über etwa 60000 Beschäftigte aus über 1500 Betrieben mit 32 erhobenen Variablen).

Nach einer Einführung in die Thematik, Begriffsklärungen, Formulierung relevanter Fragestellungen (auch mit Hilfe von einführenden Impulsartikeln) und Gruppenbildung, hatten die Seminarteilnehmer nun die Aufgabe, anhand des umfangreichen Datenmaterials selbstständig softwarebasierte Analysen durchzuführen. Insbesondere sollte untersucht werden, welchen Einfluss bestimmte Aspekte (Berufsgruppe, Alter, Wirtschaftsgruppe, Leistungsgruppe, Region) auf den Verdienstunterschied haben. Konkretes Projektziel ist, zu den Untersuchungsergebnissen relevante Grafiken und Tabellen zu erstellen sowie fundierte Aussagen, sinnvolle Schlussfolgerungen und ggf. ungeklärte Fragen zu formulieren, die im Rahmen eines Kurzreferates (max. 10min) mit medialer Präsentation den Mitschülerinnen und Mitschülern vorgestellt werden sollen.

Die Resultate der Schülerteams und eine Befragung zeigten, dass die kontroverse Thematik und die Möglichkeit der Analyse entsprechender relevanter Daten mit Datenanalysesoftware die Schülerinnen und Schüler zur eigenständigen Arbeit motiviert haben. Der Umgang mit sehr umfangrei-

chen offiziellen Datensätzen des statistischen Bundesamtes wurde ebenfalls positiv bewertet. Ergebnisse, die in den Referaten präsentiert wurden, zeigten die Fähigkeit der Seminarteilnehmer, nach einer umfassenden Analyse von Daten klare Aussagen über Einflüsse beim „Gender Pay Gap“ treffen zu können. Es reichte den Schülerinnen und Schülern in der Regel nicht mehr, Aussagen lediglich zu formulieren, sondern sie versuchten, diese anhand statistischer Argumente zu belegen. Hiermit wurde ein wesentliches Merkmal von Datenkompetenz erreicht: Die Fähigkeit, deutlich zwischen einer Meinung und einer mit realen Daten untermauerten Schlussfolgerung zu unterscheiden.

5. Kritik und Ausblick

Kritisch bleibt anzumerken, dass natürlich das Seminarfach nicht generell dafür herhalten kann, eigentlich wesentliche Inhalte eines regulären Datencurriculums zu behandeln. Erstens würde so nur ein kleiner Teil des Jahrgangs aus- bzw. weitergebildet werden und zweitens kann man ja nicht alle vernachlässigten Lehrplaninhalte in das Seminarfach „verfrachten“. Das Ziel muss demnach sein, im regulären Mathematikcurriculum endlich Inhalten zur Schaffung von Datenkompetenz mehr Raum zu geben und hierbei auch fächerübergreifend zu denken: Auch die Informatik, die Wirtschaftslehre, die Geografie etc. befassen sich ausführlich mit Daten. Gemeinsame Bestrebungen der Fachdidaktiken erscheinen dringend notwendig.

Literatur

- Biehler, R., Hofmann, T., Maxara, C. & Prömmel, A. (2011). Daten und Zufall mit Fathom: Unterrichtsideen für die SI mit Software-Einführung. Braunschweig: Schroedel.
- Prömmel, A., Göckede, B., Ittner, S., Netzel, N., Taut, H. & Tropper, N. (2010). Beschreibende Statistik mit Fathom. Kasseler Online-Schriften zur Didaktik der Stochastik (KaDiSto) Bd. 8. Kassel: Universität Kassel [online: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:hebis:34-2007011016602>]
- Ridgway, J. & Nicholson, J. (2017). Editorial: The Future of Statistical Literacy Is the Future of Statistics. *Statistics Education Research Journal*, 16(1), 8-14. Retrieved from [https://iase-web.org/documents/SERJ/SERJ16\(1\)_Editorial.pdf](https://iase-web.org/documents/SERJ/SERJ16(1)_Editorial.pdf)
- Ridgway, J., Nicholson, J. & Gal, I. (2017). Conceptual framework of civic statistics – First draft. Retrieved from http://community.dur.ac.uk/procivic.stat/wp-content/uploads/2017/08/Conceptual_Framework_-_Aug_17.pdf