

Grundlagen der Datenvisualisierung

Lehrer/innen-Handreichung

Unterrichtsmaterial	1
Unterrichtseinheiten	2
Lehrplanbezüge	4
Weiterführende Literatur	5
Impressum	6

Unterrichtsmaterial

Das Unterrichtsmaterial richtet sich an Lehrpersonen, die die Kompetenzen ihrer Schüler/innen auf dem Feld der Datenvisualisierung erweitern möchten. Dabei geht es einerseits darum, dass Schüler/innen Datenvisualisierungen in Medien und Publikationen richtig lesen, verstehen und einordnen können. Andererseits helfen diese Kompetenzen auch dabei, eigene Diagramme verständlicher zu gestalten. Die Schwerpunkte dabei sind:

- Diagrammbestandteile und das Kennenlernen von grundlegenden Diagrammtypen,
- das Anwenden bestimmter Formatierungsregeln für gut lesbare und verständliche Diagramme,
- das Erstellen eigener Diagramme.

Diese Materialsammlung soll Sie darin bestärken, Ihre Schüler/innen für das Thema der Datenvisualisierung zu sensibilisieren. Die Vorwissenschaftliche Arbeit ist eine gute Gelegenheit, diese Fähigkeiten auch gleich einzusetzen – vor allem, wenn die Schüler/innen mit quantitativen Daten arbeiten und diese darstellen möchten.

Im Grunde geht es um Kompetenzen, die die englischen Geographen William Balchin and Alice Coleman bereits 1965 als *Graphicacy* bezeichnet haben. Dieses Konzept beschreibt dabei die Fähigkeit, Information aus Diagrammen, Karten, Pläne, Grafiken und Zeichnungen verstehen und diese Formate auch selbst aktiv anwenden zu können. *Graphicacy* hat im angloamerikanischen Raum einen höheren Stellenwert, während im deutschen Sprachraum hauptsächlich Schreib- und Lesekompetenzen (*Literacy*) sowie Kenntnisse der Alltagsmathematik (*Numeracy*) als zentral gelten.

Da die Anzahl der Daten aber jährlich zunimmt und Datenvisualisierungen in Medien und Publikationen praktisch omnipräsent sind, werden Kompetenzen für das Verstehen und Erstellen von solchen Grafiken immer wichtiger. Das Unterrichtsmaterial soll den Schüler/innen daher einen Einstieg in die Thematik eröffnen.

Bei praktisch jedem Thema und in jedem Fachgebiet hat man es mit quantitativen Daten zu tun. Zum Beispiel in Geschichte: Wie hat sich die Bevölkerung eines Landes entwickelt? In Geographie: Wie unterscheidet sich das Bruttoinlandsprodukt (BIP) zwischen Regionen? In Physik: Wie schnell ist Schall in gasförmigen, flüssigen und festen Körpern? Und das sind nur ein paar exemplarische Beispiele.

Aber auch wenn Schüler/innen vorwiegend qualitativ mit Interviews oder Literaturanalysen arbeiten, gibt es Anwendungsfälle: Wie viele Personen wurden interviewt? Wie viele Frauen, Männer und diverse Menschen waren darunter? All das lässt sich visualisieren – und Visualisierungen helfen uns dabei, Sachverhalte und Zusammenhänge schneller zu verstehen.

Die Vorwissenschaftliche Arbeit ist eine gute Gelegenheit für die Schüler/innen, die erworbenen Kompetenzen unter Beweis zu stellen. Sie können Diagramme, auf die sie im Zuge ihrer Recherche stoßen, besser lesen und interpretieren. Und sie können entscheiden, wann es sinnvoller ist, ein bestehendes Diagramm neu zu zeichnen und zu verbessern, als ein schlechtes einfach eins zu eins für die eigene Arbeit zu übernehmen. Sie können die erworbenen Kompetenzen aber auch für das Erstellen eigener Diagramme nutzen. Diese Qualifikationen sind auch in einem späteren Studium oder im Arbeitsalltag hilfreich. Unterrichtsangebote, die den Schüler/innen Kompetenzen auf dem Feld der Datenvisualisierung vermitteln, bereiten sie sowohl auf die Vorwissenschaftliche Arbeit als auch auf spätere Bildungs- und Karrierewege vor.

Unterrichtseinheiten

Das Unterrichtsmaterial gliedert sich in sechs thematische Einheiten. Diese verfolgen eine gewisse aufbauende Logik, können aber prinzipiell auch einzeln und/oder in beliebiger Reihenfolge eingesetzt werden. Die Einheiten 1-3 eignen sich ab der 8. Schulstufe, die fortgeschritteneren Einheiten 4-6 richten sich an Schüler/innen ab der 10. Schulstufe.

Alle sechs Unterrichtseinheiten bestehen aus zwei Teilen. Zunächst bildet ein Arbeitsblatt mit verschiedenen Einzel- und Gruppenaufgaben den thematischen Einstieg. Mittels Lösungsblatt können die Schüler/innen ihre Antworten beziehungsweise Einschätzungen selbstständig überprüfen oder mit der Lehrkraft besprechen. Zur weiteren interaktiven Vertiefung steht danach eine Datei zur Verfügung, die für die Tabellenkalkulationssoftware Microsoft Excel optimiert ist. Diese Datei baut auf den Inhalten aus dem Arbeitsblatt auf und beinhaltet zusätzliche Aufgaben, mit denen die Schüler/innen die Erstellung von Diagrammen, die Funktionsweise von Microsoft Excel und das zielführende Formatieren lernen.

Sowohl die Arbeit mit dem Arbeitsblatt als auch die Vertiefung in Microsoft Excel dauern ca. eine Unterrichtseinheit. Das heißt, für jedes Thema sind zwei Unterrichtseinheiten notwendig. Die Vertiefungseinheit in Microsoft Excel ist nicht unbedingt erforderlich, wird aber im Sinne des Kompetenzaufbaus jedenfalls empfohlen.

Thematisch setzen die Unterrichtseinheiten folgende Schwerpunkte:

1. Daten und Datenvisualisierung: Die Welt mit Diagrammen besser verstehen

Diagramme sind überall, doch wie funktionieren sie genau? Die erste Einheit gibt einen Überblick darüber, was Daten sind, wieso sie mit Hilfe von Diagrammen visualisiert werden und aus welchen Bestandteilen Diagramme bestehen.

2. Die Qual der Wahl: Eine passende Visualisierung finden

Es gibt einfache und fortgeschrittene Diagrammtypen, die sich für unterschiedliche Zwecke eignen. Die zweite Einheit gibt Hilfestellungen, wann sich Text, Balken-, Linien- und Punktdiagramme zur Visualisierung eignen – und wieso das Kreisdiagramm keine gute Wahl ist.

3. Es nicht zu bunt treiben: Farben in Diagrammen richtig einsetzen

Diagramme ohne Farben sind meistens wenig ansprechend. Die dritte Einheit zeigt, dass Farben das Verständnis erleichtern, wenn sie richtig eingesetzt werden. Verwendet man Farben allerdings ohne Hintergedanken und zu viele auf einmal, kann die Lesbarkeit von Diagrammen auch darunter leiden.

4. Es gibt nichts zu verbergen: Das Wichtige hervorheben

Oft wird die eigentliche Botschaft in Diagrammen versteckt, anstatt sie hervorzuheben und klar zu kommunizieren. Die vierte Einheit vermittelt verschiedene Techniken zur Hervorhebung in unterschiedlichen Diagrammtypen.

5. Weniger ist mehr: Diagrammelemente reduzieren

Die Formatierungsmöglichkeiten von Diagrammen sind praktisch unbegrenzt. Die fünfte Einheit schafft ein Gefühl dafür, dass viele Diagrammelemente zum Verständnis des Sachverhaltes gar nicht nötig sind. Auch viele Effekte unterstützen die Lesbarkeit von Diagrammen nicht.

6. Keine halben Sachen machen: Diagramme korrekt formatieren

Viele Diagramme vermitteln einen falschen Eindruck, da grundlegende Formatierungsregeln nicht eingehalten werden. Die sechste Einheit verdeutlicht, wieso etwa die Stauchung von Diagrammen, die Beschneidung von Achsen oder das Weglassen von Daten problematisch sind.

Lehrplanbezüge

Die neuen Lehrpläne der Unterstufe sehen als übergreifende Themen für alle Fächer u.a. *informatische Bildung* und *Medienbildung* vor. Als explizites Kompetenzziel wird bereits für die Schüler/innen der Sekundarstufe 1 die Fähigkeit angeführt, Daten und Informationen automatisiert zu verarbeiten [...] und darzustellen. Im Bereich der *Medienbildung* sollen sie in der Lage sein, Medienbeiträge kritisch und bewusst auszuwählen sowie entnommene Informationen kreativ und interaktiv zu nutzen, zu präsentieren und sich darüber auszutauschen.

In den Fachlehrplänen finden sich unterschiedlichste Bezüge zum vorliegenden Unterrichtsmaterial. Einige seien im Folgenden erwähnt:

Deutsch: In Deutsch geht es darum, neben linearen auch nichtlineare Texte zu erschließen, zu analysieren und zu interpretieren.

Mathematik: In Mathematik finden sich im Kompetenzbereich Daten und Zufall zahlreiche Lernziele und Anwendungsbereiche, die sich auf das Erheben und Darstellen von Daten ebenso beziehen wie auf das Lesen und Interpretieren verschiedener grafischer Darstellungsformen. Verschiedene Diagrammtypen kommen im Lehrplan vor.

Digitale Grundbildung: Der Gegenstand Digitale Grundbildung sieht im Bereich „Information“ unter anderem die Fähigkeit vor, Daten zu erfassen, zu filtern, zu sortieren, zu interpretieren und darstellen zu können. Die Schüler/innen sollen Muster in Datendarstellungen wie Diagrammen oder Grafiken erkennen und beschreiben können.

Geschichte und Politische Bildung: Im Lehrplan für Geschichte und Politische Bildung gibt es mit dem Bereich der Methodenkompetenz einen wichtigen Bezug zum vorliegenden Material: Den Lernenden sollen Methoden zur Analyse und Interpretation von Daten, Bildern und Texten aus Politik und Gesellschaft vermittelt werden. Damit wird die Grundlage für politische Sachurteile geschaffen.

Geographie und wirtschaftliche Bildung: Im Unterrichtsgegenstand Geographie und wirtschaftliche Bildung bietet vor allem die Orientierungskompetenz Anknüpfungspunkte: Sie umfasst das Wahrnehmen, Lokalisieren, Verstehen und Analysieren von gesellschaftlichen, wirtschaftlichen, politischen sowie umweltbezogenen Strukturen, Prozessen, Kontroversen, Konflikten und deren Darstellungen.

Das Material eignet sich somit in verschiedenen Fächern der Unter- und Oberstufe zum Aufbau von Methodenkompetenz im Zusammenhang mit Datenvisualisierung.

Weiterführende Literatur

Cairo, Alberto (2019): How Charts Lie: Getting Smarter about Visual Information. New York. W.W. Norton.

Muth, Lisa Charlotte (2017): What Questions to Ask When Creating Charts. The Attempt of a Data Vis Workflow. In: Data vis do's & don'ts: <https://blog.datawrapper.de/better-charts/>

Muth, Lisa Charlotte (2020): How to pick more beautiful colors for your data visualizations. In: Color in data vis: <https://blog.datawrapper.de/beautifulcolors/>

Muth, Lisa Charlotte (2022): What to consider when using text in data visualizations. In: Data vis do's & don'ts: <https://blog.datawrapper.de/text-in-data-visualizations/>

Muth, Lisa Charlotte (2023): Emphasize what you want readers to see with color. In: Color in data vis: <https://blog.datawrapper.de/emphasize-with-color-in-data-visualizations/>

Nussbaumer Cnaflic, Cole (2015): Storytelling with Data: A Data Visualization Guide for Business Professionals New York. Wiley.

Impressum

Beauftragt von:

Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung
Abteilung I/3

Entwickelt von:

Dr. Jakob Eder, Lehrbeauftragter für Datenvisualisierung an der Universität Wien in Zusammenarbeit mit dem Redaktionsteam VWA für Lehrer/innen (www.ahs-vwa.at)

Grafik + Layout:

Mag. Alexander Legenstein

Creative Commons Lizenz: CC BY-NC 3.0 AT

Die Verwendung und die nicht kommerzielle Weitergabe von Kopien in elektronischer oder ausgedruckter Form sind erlaubt, wenn der Inhalt unverändert bleibt und die Quelle angegeben wird.

Namensnennung (www.ahs-vwa.at) – Nicht kommerziell

2024