

# Effekte alternativmedizinischer Behandlungsmethoden – Ein Team-Projekt zur explorativen Datenanalyse in der gymnasialen Oberstufe<sup>1</sup>

SELINA WARSTAT UND ANDREAS PRÖMMEL, GOTHA

<sup>1</sup> Original: Warstat, S. & Proemmel, A. (2020). Effects of alternative treatments – An EDA team project in high schools. *Teaching Statistics*, 42, 93–97. Übersetzung und Bearbeitung: KARIN BINDER, REGENSBURG

**Zusammenfassung:** *Wissenschaftlich-statistisches Arbeiten im Team ist eine besondere Herausforderung für Schülerinnen und Schüler – insbesondere bei einer zivilstatistischen Fragestellung. Im Idealfall folgen die Schülerinnen und Schüler hierbei dem PPDAC-Zyklus: Sie formulieren gemeinsam ein Problem, planen eine Untersuchung, sammeln die Daten, verwenden Software, um die Daten zu analysieren, und formulieren die Ergebnisse in einer Seminararbeit. Der vorliegende Artikel wurde gemeinsam von einer Schülerin und einem am Projekt beteiligten Informatiklehrer geschrieben und bietet somit Einblicke aus beiden Perspektiven.*

## 1 Theoretischer Hintergrund

Das Seminarfachkonzept ist Teil des Oberstufenlehrplans in Thüringer Schulen und wurde 1997 eingeführt (Denzin et al., 2017). Inzwischen ist das Seminarfach ein wesentlicher Bestandteil der 11. und 12. Klasse, weil es den Schülerinnen und Schülern ermöglicht, Fähigkeiten und Kenntnisse zu erwerben, die nicht immer in den regulären Lehrplan integriert werden können. Die Schülerinnen und Schüler arbeiten in Gruppen von meist drei bis fünf Personen. Ihr Arbeitsprozess folgt den Schritten des PPDAC-Zyklus (Wild & Pfannkuch, 1999). Jede Gruppe kann ein Thema wählen, das sie interessiert (= *Problem*), aber es muss eine Hypothese oder eine Fragestellung beinhalten und auch vom Schulleiter genehmigt werden. Das Ziel der anzufertigenden Seminararbeit ist es, die Lernkompetenz der Schülerinnen und Schüler zu fördern, die Fähigkeit zu selbständigem Arbeiten mit einem organisierten Zeitplan zu verbessern und auch die Steigerung der Teamfähigkeit. Neben der Recherche zu ihrem Thema sollen die Schülerinnen und Schüler einen persönlichen Beitrag zum gewählten Thema leisten, indem sie eigens Daten sammeln. Dies kann beispielsweise durch die Durchführung und Auswertung eines wissenschaftlichen Experiments, einer Umfrage oder eines Interviews (= *Plan*) geschehen.

Ein Werkzeug, das für die Analyse von Daten hilfreich ist, wurde den Schülerinnen und Schülern im Rahmen eines Informatikkurses vorgestellt: das statistische Softwaretool FATHOM (Biehler et al., 2011; Biehler et al., 2012; Clements, 2011; Finzer, Erickson und Binker, 2006). Um sich mit der Software vertraut zu machen und die grundlegenden Befehle zu erlernen, begannen die Schülerinnen und Schüler mit der Analyse von Daten, die sich mit dem Gender-Pay-Gap (im Folgenden abgekürzt mit GPG) befassten. Die Schülerinnen und Schüler wurden dabei in Gruppen eingeteilt, so dass jede Gruppe einen anderen Aspekt des GPG untersuchen konnte, zum Beispiel den GPG-Unterschied zwischen den Löhnen von Männern und Frauen in West- und Ostdeutschland. Neben der reinen Analyse der Daten wurden die Schülerinnen und Schüler auch dazu ermutigt, die Daten zu bewerten, so dass sie Gründe für die entdeckten Unterschiede finden oder Annahmen treffen konnten. Dies war eine gute Vorbereitung auf die spätere Seminararbeit für die Gruppen, die ihre Daten mit FATHOM analysiert haben.

Der Bearbeitungszeitraum für die Seminararbeit beträgt etwa 1 Jahr. In diesem Zeitraum müssen sich die Schülerinnen und Schüler die Arbeit gemeinsam im Team einteilen. Und sie müssen lernen, Meilensteine zu setzen, um ihren Arbeitsfortschritt zu dokumentieren. Es gibt Diskussionen und Erfahrungsaustausch mit anderen Gruppen zu analytischen Methoden und inhaltlichen Aspekten. Darüber hinaus bestehen auch Kooperationen zu externen Experten, die die Arbeit durch ihre praktische Sichtweise unterstützen.

Der externe Experte muss über Wissen in dem Thema verfügen, das von den Schülerinnen und Schülern gewählt wurde. Er/Sie unterstützt die Recherche der Gruppe. Durch den fachlichen Hintergrund kann der externe Experte den Schülerinnen und Schülern helfen, bestimmte Informationen zum Thema richtig einzuschätzen und der praktische Einblick ermöglicht es den Schülerinnen und Schülern auch, ihr Thema aus einer anderen Perspektive zu betrachten. Dies ist besonders hilfreich bei der Interpretation der gesammelten Daten für den eigenen Beitrag.

Am Ende dieser Arbeit steht ein Kolloquium in Form einer 40-minütigen mündlichen Präsentation. Das Team muss die Ergebnisse der Arbeit präsentieren und auch verteidigen. Die Gesamtnote kann als mündliche Prüfung in die Abiturnote eingebracht werden.

## 2 Aus der Perspektive einer Schülerin: Bericht und Reflexion über die Arbeit einer der Gruppen

Die spezielle Seminar-Arbeitsgruppe, die wir uns nun näher ansehen, hat eine Arbeit über alternative medizinische Behandlungsmethoden geschrieben und darüber, wie und in welchem Umfang sie die Allgemeinmedizin ergänzen könnten. Aktuell scheint dieses Thema gesellschaftlich sehr relevant zu sein. Denn es wird wieder einmal geprüft, inwieweit die Kosten für alternative Behandlungsmethoden von den Krankenkassen übernommen werden sollten. Um in dieser gesellschaftlichen Debatte Stellung beziehen zu können, ist es unerlässlich, sich mit der Akzeptanz der Alternativmedizin in der Gesellschaft auseinanderzusetzen. Die Hauptfrage der Arbeitsgruppe war daher: Sind alternative Behandlungsmethoden eine sinnvolle Ergänzung zur Allgemeinmedizin? Unsere Arbeitsgruppe ging davon aus, dass die Alternativmedizin in einigen Altersgruppen und Geschlechtern stärker akzeptiert ist als in anderen. Wir erwarteten, dass unsere Forschung zeigen würde, wie verschiedene Arten alternativer Behandlungen als ergänzende Maßnahme während einer medizinischen Behandlung eingesetzt werden können oder sogar in manchen Situationen als Ersatz für die Allgemeinmedizin.

Die zugrundeliegende zivilstatistische Fragestellung ist hierbei die Debatte zwischen alternativen Behandlungsmethoden und der Allgemeinmedizin. Während die Befürworter alternativer Behandlungsmethoden behaupten, dass diese ganzheitlicher sind und sich positiv auf die Gesundheit unseres Körpers auswirken, entgegnet Kritiker, dass die meisten alternativen Behandlungsmethoden auf dem Placebo-Effekt beruhen und nicht auf tatsächlichen wissenschaftlichen Beweisen für ihre Wirksamkeit. Vor der Analyse und Bewertung der gesammelten Daten zu diesem Thema vermutete meine Gruppe, dass jüngere Altersgruppen eine positivere Meinung zu alternativen Behandlungen haben würden, da man davon ausgeht, dass diese Altersgruppen offener für solche neuartigen Themen sind, vor allem, weil der Themenbereich Alternativmedizin auch in Bezug auf die tatsächliche Wirksamkeit stark umstritten ist.

Die Gruppe beschloss, einen Fragebogen (= *Daten*) zu entwerfen. Der Fragebogen (bestehend aus 16 Items) sollte eine Vorstellung davon geben, wie alternative Behandlungen in der Gesellschaft in Abhängigkeit von verschiedenen Altersgruppen gesehen werden. Die Stichprobe, die wir für die Erhebung unserer Daten gewählt haben, war hierbei allerdings keine Zufallsstichprobe. Wir hatten nicht die Mittel,

um bestimmte Befragte auswählen zu können, so dass eine Stichprobe entsteht, die als zufälliger Repräsentant für unsere Gesellschaft angesehen werden kann. Deshalb hat unsere Arbeitsgruppe Schülerinnen und Schüler an unserer Schule, Verwandte zu Hause und Kollegen am Arbeitsplatz der Eltern befragt. Insgesamt betrug die Stichprobengröße  $N = 129$  Personen, die befragt wurden. Alle gewählten Merkmale waren dabei kategoriale Merkmale. Einige relevante Aspekte des Fragebogens sind:

- Geschlecht (m, w)
- Altersgruppe ( $\leq 20$ , 21–40, 41–60, 61–80)
- Haben Sie schon einmal von alternativen Behandlungsmethoden gehört? (j/n)
- Was halten Sie von alternativen Behandlungsmethoden? (auf einer sechsstufigen Skala von nicht nützlich bis sehr nützlich)
- Fühlen Sie sich gut über alternative Behandlungsmethoden informiert? (j/n)
- Würden Sie einen Besuch bei einem Heilpraktiker in Erwägung ziehen? (j/n)
- Inwieweit vertrauen Sie auf die Wirksamkeit von alternativen Behandlungsmethoden im Vergleich zur Allgemeinmedizin? (mehr Vertrauen in alternative Behandlungsmethoden, mehr Vertrauen in die Allgemeinmedizin, beides gleichwertig)

Die Analyse der gesammelten Daten wurde in mehreren Schritten durchgeführt. Zunächst hielten wir die Antworten jedes Fragebogens in einer Excel-Datei fest, wobei wir ein System von Kodierungsnummern verwendeten, um Zeit zu sparen. Anschließend haben wir dieses Blatt nach FATHOM übertragen und Balkendiagramme als statistische Graphen oder zusammenfassende Tabellen erzeugt (= *Datenanalyse*). FATHOM bietet die Funktionen *Zeilenanteil* bzw. *Spaltenanteil* für numerische Gruppenvergleiche zweier kategorialer Merkmale. Dies ist ein Alleinstellungsmerkmal, insbesondere im Vergleich zur Datenanalyse mit Excel. Das Zeilenverhältnis und das Spaltenverhältnis betragen jeweils 100 %. Die Auswertung kann graphisch als Balkendiagramm oder in einer Übersichtstabelle erfolgen. FATHOM bietet außerdem die Legendenfunktion zur Einfärbung von Diagrammen und die transform-Funktion zur Strukturierung der Rohdaten. Bezogen auf die Hypothesen wurden Auswertungen in Bezug auf Geschlecht und Altersgruppe vorgenommen. Die Auswertung wurde in einigen Fällen vereinfacht. Zum Beispiel bei der Auswertung der sechsteiligen Skala zur Frage: „Was halten Sie von alternativen Behandlungen?“ wurden die Antworten 4 bis 6 als positiv und die Antworten 1 bis 3 als negativ bewertet.

Betrachten wir hierzu die folgenden vier statistischen Diagramme (Abbildungen 1–4) genauer, um zu verstehen, was wir allgemein aus den Daten oder zwischen den Daten ablesen können. Die vertikale Achse zeigt ein kategoriales Merkmal und das Gruppierungsmerkmal ist in der Legende des Diagramms angegeben. Mit Hilfe der Funktion  $\text{Zeilenanteil} \times 100$  wurde das Diagramm in ein zu 100 % gestapeltes Balkendiagramm zweier kategorialer Merkmale umgewandelt, das einen Gruppenvergleich ermöglicht. Diese Art von Diagramm ist besonders nützlich für den Gruppenvergleich, wenn die zugehörigen Häufigkeiten unterschiedlich sind. Durch die Projektion auf die Basis 100 % können die Anteile der Altersgruppen oder der Anteil des Geschlechts direkt in ihren Kategorien (positiv vs. negativ oder ja vs. nein) verglichen werden. Die unterschiedliche Breite der gleichfarbigen Balken (Merkmale Alter oder Geschlecht) zeigt den Unterschied in Prozentpunkten. Dies ist eine einzigartige und komfortable Möglichkeit für einen Gruppenvergleich von zwei kategorialen Merkmalen (Fälle in den Rohdaten).

Betrachtet man die Daten zunächst nach Altersgruppen, so zeigen die erhobenen Daten einige interessante Ergebnisse (= *Schlussfolgerungen*). In dieser kleinen Stichprobe gilt Folgendes: Je älter die Altersgruppe, desto positiver ist die Meinung zu alternativen Behandlungsmethoden und desto informierter fühlt sich die Altersgruppe (siehe Abb. 1 und Abb. 2). Dies kann viele Gründe haben. Je älter wir werden, desto wichtiger wird zum Beispiel das Thema Gesundheit und wie wir unsere Gesundheit besonders gut erhalten können. Das bedeutet, dass ältere Menschen vielleicht schon mit alternativen Behandlungsmethoden in Kontakt gekommen sind, weil die Allgemeinmedizin ihnen nicht geholfen hat und sie damit positive Erfahrungen gemacht haben könnten. Jüngere Menschen benötigen in der Regel seltener medizinische Hilfe und müssen daher auch nicht nach medizinischen Alternativen suchen.

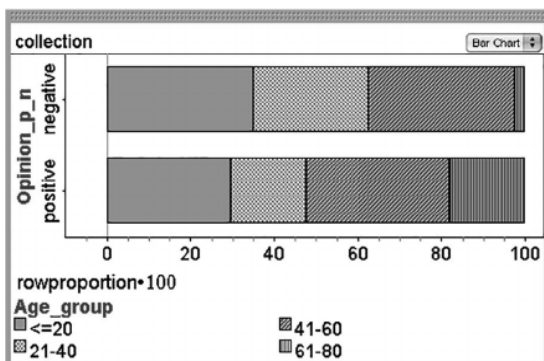


Abb. 1: Prozentsätze für die Altersgruppen bezogen auf die Haltung zur Alternativmedizin

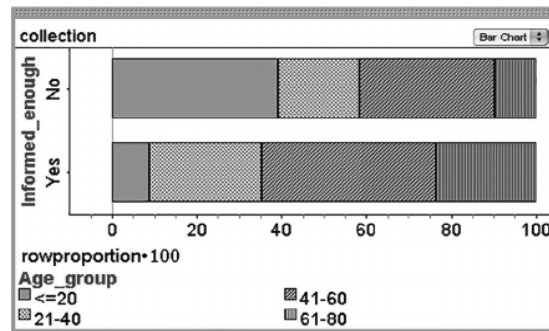


Abb. 2: Prozentsätze für die Altersgruppe bezogen auf die Frage: „Fühlen Sie sich gut über alternative Behandlungsmethoden informiert?“

Betrachten wir die Daten gruppiert nach Geschlecht. Es scheint, dass sich sowohl die Meinung und der Grad der Informiertheit über alternative Behandlungsmethoden je nach Geschlecht unterscheiden (Abb. 3 und Abb. 4).

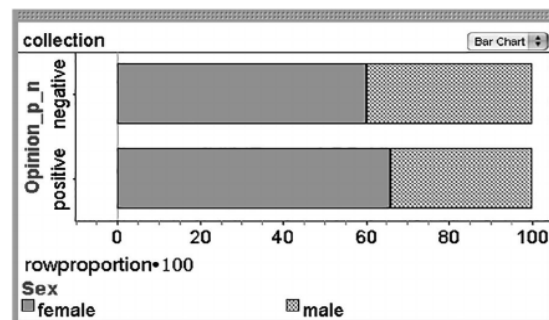


Abb. 3: Prozentsätze für das Geschlecht bezogen auf die Haltung zur Alternativmedizin

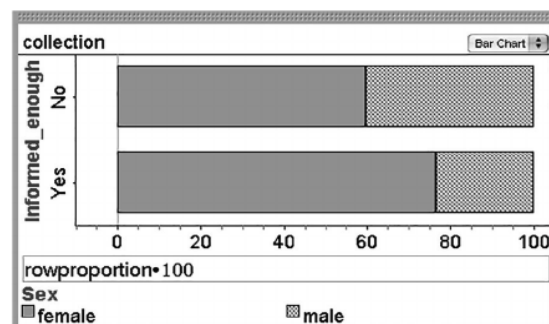


Abb. 4: Prozentsätze für das Geschlecht bezogen auf die Frage: „Fühlen Sie sich gut über alternative Behandlungsmethoden informiert?“

In dieser kleinen Stichprobe haben mehr Frauen als Männer eine positive Meinung zu alternativen Behandlungsmethoden (Abb. 3). Generell fühlen sich allerdings die meisten Männer und Frauen nicht gut genug über alternative Behandlungsmethoden informiert (Abb. 4). Abbildung 4 zeigt, dass sich mehr Frauen als Männer gut über alternative Behandlungsmethoden informiert fühlen, aber es sind immer noch weniger als ein Drittel.



Obwohl mindestens 85 % aller Altersgruppen von alternativen Behandlungen gehört haben, zeigen die nach Geschlecht gruppierten Prozentsätze, dass mehr Frauen mit dem Begriff vertraut sind als Männer (Abb. 5). Dies könnte darauf hinweisen, dass Frauen eher bereit sind, sich mit dem Thema Gesundheit zu beschäftigen und daher auch eher auf Alternativen zur Allgemeinmedizin stoßen.

		Age_group				Sex	
		<=20	21-40	41-60	61-80	female	male
Heard_of_AT	No	15	15	9	6	9	17
	Yes	85	85	91	94	91	83
Column Summary		100	100	100	100	100	100

S1 = round (columnProportion\*100; 0)

Abb. 5: „Haben Sie schon einmal von alternativen Behandlungsmethoden gehört?“ gruppiert nach Altersgruppen und Geschlecht

Rückblickend auf die Teamarbeit haben sowohl familiäre als auch geschäftliche Einflüsse unser Interesse an der Auseinandersetzung mit dem Thema geweckt. Da das Feld der alternativen Heilmethoden sehr vielfältig ist, haben wir uns entschieden, unsere Forschungsarbeit auf vier Teilbereiche zu beschränken: Neben den bekannteren Teilbereichen, wie Homöopathie und Pflanzenheilkunde, haben wir uns mit Entgiftungs- und begleitenden Therapiemaßnahmen in der Krebsmedizin beschäftigt. Neben der intensiven Auseinandersetzung mit den ausgewählten Themenbereichen haben wir auch einen Fragebogen entwickelt, der das Ausmaß des Wissens und der Akzeptanz der Alternativmedizin in verschiedenen Altersgruppen und Geschlechtern ermitteln sollte.

Insgesamt half die Analyse der mit dem Fragebogen erhobenen Daten, den Blick auf diese zivilstatistische Problemstellung zu schärfen. Das Ansehen von alternativen Behandlungen in der Gesellschaft ist nicht so stark wie das positive Ansehen der Allgemeinmedizin. Die Analyse ergab, dass das Alter einen Einfluss darauf hat und auch das Geschlecht: Je älter eine Person ist, desto wahrscheinlicher ist es, dass die Person eine positivere Meinung über alternative Behandlungsmethoden hat; Frauen sind auch eher offener gegenüber alternativen Behandlungsmethoden. Außerdem schienen *weniger Erfahrung* oder *kein Interesse an dem Thema* ebenfalls Einflussfaktoren zu sein.

All diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass mit besserer und effektiverer Information über alternative Behandlungen, die sich vor allem an jüngere Menschen und Männer richtet, alternative Behandlungen an Ansehen gewinnen können und eine ganzheitliche Ergänzung zur gängigen Allgemeinmedizin

darstellen könnten. Darüber hinaus lernte unsere Arbeitsgruppe die Schritte Problem-Plan-Daten-Analyse-Schlussfolgerung zur Modellierung eines relevanten zivilstatistischen Themas. Aus unserer Sicht scheint die Form der Seminararbeit sehr geeignet, um Themen der Zivilstatistik umfassend und über einen längeren Zeitraum in der Oberstufe zu behandeln.

Die Auswertung der Daten, die unsere Arbeitsgruppe mit dem selbst entworfenen Fragebogen gesammelt hat, war sehr interessant. Erstens lernten wir viel über die Software FATHOM und wie man sie einsetzen kann, um Daten auf verschiedene Weise zu analysieren. Zweitens haben wir ein besseres Gefühl dafür entwickelt, wie Diagramme und Tabellen ausgewertet werden können, so dass Ursachen für die Ergebnisse sichtbar werden.

### 3 Aus der Perspektive der Lehrkraft: Diskussion und Evaluierung des Team-Projekts

Die an dem Projekt beteiligten Schülerinnen und Schüler müssen ihren Eigenanteil an der Seminararbeit einbringen. Viele Gruppen entscheiden sich spontan für einen Fragebogen. In den meisten Fällen ist dies allerdings nicht die beste Wahl. Die Schülerinnen und Schüler sehen nicht von selbst die Schwierigkeiten, die mit einer quantitativen empirischen Studie mittels eines Fragebogens verbunden sind. Blickt man auf die Phase der Seminararbeit zurück, erscheint eine gute Datenerhebung sehr wichtig. Begriffe wie Validität und Reliabilität spielen hierbei eine besondere Rolle: Misst der Fragebogen das, was gemessen werden soll? Können die Ergebnisse auf die Grundgesamtheit verallgemeinert werden? Führen ähnliche Fragen auch zu ähnlichen Antworten? Wie groß ist der Schätzfehler in der Stichprobe? Sind die Ergebnisse reproduzierbar? An diesen Fragen muss sich die Qualität einer Seminararbeit messen lassen. So stellt sich die Frage nach der Validität der Ergebnisse, wenn der statistische Fehler bei einem Stichprobenumfang von 100 etwa 10 Prozentpunkte beträgt. Die Studierenden müssen sich dieser Problematik besonders bewusst sein und ihre statistischen Aussagen sehr sorgfältig formulieren. Die Entscheidung und Erläuterung der Forschungsmethode müssen zukünftig Teil der Bewertung der schriftlichen Arbeit sein. Es wurde bisher zu viel Wert auf formalistische Aspekte gelegt.

Ein erster Schritt bei dem Versuch, die Validität dieses Fragebogens zu beurteilen, könnte der Vergleich mit den Ergebnissen ähnlicher Fragebögen sein. Beispielsweise betrachtet der „Gesundheitsmonitor 2002“ ebenfalls Fragen zu alternativen Behandlungen-

methoden und wurde 2002 vom Verlag Bertelsmann Stiftung veröffentlicht (Marstedt, 2002). Ähnlich wie die Ergebnisse in der Seminararbeit legen auch die Daten dieser Studie nahe, dass Frauen mehr Erfahrung mit alternativen Behandlungsmethoden haben als Männer. Obwohl dieser Aspekt durch die Daten der Studie unterstützt wird, liefert ein anderer Aspekt hingegen andere Ergebnisse: Die Daten, die für die Seminararbeit erhoben wurden, legen nahe, dass ältere Altersgruppen eine bessere Meinung haben, sich besser informiert fühlen und auch eher von alternativen Behandlungsmethoden gehört haben. Die Daten, die im „Gesundheitsmonitor 2002“ ausgewertet wurden, zeigen hingegen, dass zwischen dem Alter und der Erfahrung mit alternativen Behandlungsmethoden kaum bis gar kein Zusammenhang besteht. Dieser Vergleich zeigt, dass die erhobenen Daten für den in dieser Seminararbeit verwendeten Fragebogen nur teilweise durch andere Studien gestützt werden, was bedeutet, dass die Ergebnisse wahrscheinlich nicht auf die Bevölkerung verallgemeinert werden können und sehr vorsichtig und kritisch interpretiert werden sollten.

Die Schülerinnen und Schüler brauchen mehr Unterstützung nicht nur beim Sammeln von Daten, sondern auch bei der Analyse dieser Daten. Der externe Experte kann dies nicht abdecken und die Lehrkräfte in der gymnasialen Oberstufe sind hierfür nicht ausreichend ausgebildet. In den meisten Fällen haben sie nicht den Einblick in Forschungsmethoden oder mathematische Werkzeuge für die Auswertung der Daten. Dies ist ein echtes Dilemma. Auf der anderen Seite ist die Auswertung von Daten mit Hilfe geeigneter Tabellen und Diagramme eine wichtige Fähigkeit im Sinne der statistischen Kompetenz. Die Schülerinnen und Schüler brauchen also eine geeignete Schulung im Umgang mit einer Statistiksoftware. Dies kann nicht die Aufgabe einer Lehrkraft alleine sein. Daher ist auch von den Lehrkräften Teamarbeit gefordert. Die Schuladministration hat dieses Problem aber bisher nicht gesehen.

Generell müssen die Schülerinnen und Schüler lernen, dass ihre Aussagen eventuell durch andere Variablen beeinflusst werden. Meistens sind sie zu strikt in der Bestätigung oder Ablehnung einer Hypothese und diese Haltung ist für statistische Berichte nicht angemessen. Daher müssen die Schülerinnen und Schüler in der Verwendung des statistischen Vokabulars unterwiesen werden. Dies erfordert eine Lehrkraft, die mit der Datenanalyse vertraut ist und über entsprechende statistische Kenntnisse verfügt. Was die meisten Schülergruppen machen, ist Datenexploration mit Kommentaren und nicht Datenanalyse als solche. Üblicherweise fehlt auch das Verständnis für statistische Begriffe wie *Validität* und *Reliabilität* oder die Grenzen von Stich-

proben. Eine gute Planung und Pilotierung sowie das offene Diskutieren von Grenzen und Defiziten sollte bei Meinungsumfragen stärker berücksichtigt werden. Die Schülerinnen und Schüler müssen auch besser verstehen, wie sie mit mehreren Variablen arbeiten können, ob kategorial oder numerisch. Denn dieses Wissen ist unerlässlich für eine angemessene Analyse der Daten. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass eine Meinungsumfrage zu sozialen Kontexten, die auf einer kleinen Stichprobengröße und nur auf kategorialen Merkmalen basiert, sehr begrenzt ist. Wenn nach Ursachen für ein beobachtetes Ergebnis gesucht wird, muss man auch darüber nachdenken, welche weiteren Variablen die Ergebnisse sonst noch beeinflussen könnten, die möglicherweise nicht durch den Fragebogen erfasst wurden. Trotz dieser kritischen Anmerkungen scheint das Anfertigen einer Seminararbeit eine hilfreiche Arbeitsphase in der gymnasialen Oberstufe zu sein, um ein besseres Verständnis für den Umgang mit Zivildaten zu erreichen zu können.

## Literatur

- Biehler, R., Hofmann, T., Maxara, C., & Prömmel, A. (2011): *Daten und Zufall mit Fathom – Unterrichtsideen für die SI und SII*, Braunschweig: Schroedel.
- Biehler, R., Ben-Zvi, D. Bakker, A., & Makar, K. (2012): Technology for enhancing statistical reasoning at the school level. In *Third International Handbook of Mathematics Education*, New York: Springer, 643–689.
- Clements, C. (2011): *Exploring statistics with Fathom, 2*, Emeryville: Key Curriculum Press.
- Finzer, W., Erickson, T., & Binker, J. (2006): *Fathom Dynamic Data Software*. Emeryville: Key Curriculum Press.
- Marstedt, G. (2002): Die steigende Popularität alternativer Medizin – Suche nach Gurus und Wunderheilern? In J. Böcken, B. Braun, & M. Schnee (Hrsg.): *Gesundheitsmonitor; Die ambulante Versorgung aus Sicht von Bevölkerung und Ärzteschaft*, Gütersloh: Verlag Bertelsmann Stiftung, 112–129.
- Denzin, K. et al. (2017): *Wissenschaftliches Arbeiten, Das Seminarfach in der Thüringer Oberstufe – Anregungen und Empfehlungen*, 198. Bad Berka: Thillm.
- Wild, C., & Pfannkuch, M. (1999): Statistical thinking in empirical enquiry, *International Statistical Review*, 67, 223–248.

## Anschrift der Verfasser

Selina Warstat  
Gymnasium Ernestinum Gotha  
Bergallee 8  
99867 Gotha  
selina.warstat@mailbox.tu-dresden.de

Dr. Andreas Prömmel  
Gymnasium Ernestinum Gotha  
Bergallee 8  
99867 Gotha  
aproemmel@me.com