

## **Umgang mit einer gesellschaftlich relevanten naturwissenschaftlichen Fragestellung (Socio-Scientific Issue)**

Vorstellung einer schriftlichen Übung für die Lehrkräftebildung

*Melanie Basten, Moritz Steube, Eike-Tabea Kröger & Madeleine Domenech*

Seit Einführung der Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss wird in den Naturwissenschaften überfachliche Bewertungskompetenz als Unterrichtsziel formuliert (KMK, 2004). Diese beinhaltet die begründete Entscheidungsfindung zu gesellschaftlich relevanten naturwissenschaftlichen Themen (Socio-Scientific Issues, SSIs, Sadler, 2004) unter Einbeziehung von Informationen über fachliche Grenzen hinaus, wie beispielsweise ethische oder politische Überlegungen und sprachliche Kompetenzen (siehe Gebhardt et al., 2017, S. 65 ff.). Auch die Standards für die Lehrerbildung berücksichtigen die dafür notwendigen Kompetenzen angehender Biologielehrkräfte (KMK, 2019; VBIO, 2019). Nach wie vor fällt Lehrkräften die Förderung der Bewertungskompetenz ihrer Schülerinnen und Schüler jedoch schwer (Basten et al., 2017; Leubecher et al., 2020). SSIs zeichnen sich dadurch aus, dass sie Kontroversen darstellen, auf die es nicht eine eindeutige Antwort gibt und zu denen verschiedene Interessengruppen unterschiedliche Entscheidungen treffen und Informationen bereitstellen (Sadler, 2004). Die Leugnung der Corona-Pandemie und des Klimawandels in Social-Media-Beiträgen (siehe Jäger, 2021; Pian et al., 2021) sind aktuelle Beispiele dafür, dass eine überfachliche Bewertungskompetenz notwendig ist, um SSIs wissenschaftsbasiert zu beurteilen. Eng verknüpft mit der inhaltlichen Bewertung ist auch die Kommunikation darüber. Diese umfasst sowohl das Versprachlichen typischer, argumentativer Aspekte (z. B. Begründen und Positionieren) als auch die Fähigkeit, eben solche Wendungen in der öffentlichen, medialen Diskussion zu erkennen (siehe Budke & Meyer, 2015).

Um Lehrkräfte zu befähigen, die Bewertungskompetenz und fachlich fundierte Kommunikation über SSIs ihrer Schülerinnen und Schüler zu fördern, wurde auf Basis biologische- und sprachdidaktischer Überlegungen eine schriftliche Übung entwickelt. Thematisch handelt es sich um eine Entscheidung im Kontext Organspende,

die, wie die Corona-Impfung, ein gesellschaftlich relevantes Thema mit Bezug zur persönlichen Gesundheit ist.

## 1. Bewertung von und Kommunikation über Socio-Scientific Issues (SSIs)

Im Vergleich der Naturwissenschaften spielt überfachliches Bewerten insb. im Fach Biologie eine Rolle. Es gibt zahlreiche bioethische Themen mit Bezug zu lebenden Organismen oder zur menschlichen Lebensführung, die eines Bezugs zu Werten und Normen bedürfen und damit auch ethische Aspekte sowie die Interessen verschiedener Akteurinnen und Akteure berücksichtigen (Höttecke, 2013). International werden solche Themen als Socio-Scientific Issues (SSIs) und der Prozess des Bewertens als Argumentation bezeichnet (Sadler & Donnelly, 2006). Da das Ziel von Biologieunterricht u. a. ist, Schülerinnen und Schüler in der Ausbildung einer Bewertungskompetenz zu fördern und sie so zur gesellschaftlichen Partizipation zu befähigen (KMK, 2004), muss die Bewertungskompetenz in einem Kompetenzmodell ausdifferenziert und durch entsprechende Aufgaben diagnostizierbar gemacht werden (Bögeholz et al., 2018). Entsprechende Kompetenzmodelle wurden zwar erarbeitet (bspw. Reitschert & Hößle, 2007), aber das Ziel, geeignete Diagnoseaufgaben zu entwickeln, ist bisher noch nicht erreicht worden (siehe Basten et al., 2017; Beispiele für Lernaufgaben im Unterricht siehe bspw. Lübeck, 2018). Als mögliche Gründe dafür lassen sich anführen: die mangelnde Ausbildung der Lehrkräfte sowie die damit einhergehenden unzureichenden Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler, mit Bewertungsaufgaben umzugehen (Basten et al., 2017; Leubecher et al., 2020), der komplexe Auswertungsschlüssel, der sich aus dem existierenden Kompetenzentwicklungsmodell (Reitschert & Hößle, 2007) für bioethische Fragen ergibt (Basten et al., 2017), und die Schwierigkeit, Aufgaben mit ausreichendem Aufforderungscharakter zu formulieren (ebd.).

Für Schülerinnen und Schüler ist der Bewertungsprozess nicht nur wegen der Komplexität, geringen Strukturierung und Kontroversität der SSIs (Höttecke, 2013; Sadler & Donnelly, 2006) anspruchsvoll, sondern er erfordert außerdem auf der Ebene der zu bearbeitenden Operatoren ausschließlich Leistungen im Anforderungsbereich III. Der Operator *Bewerten* verlangt dabei das, was Sadler und Donnelly (2006) unter einer Socio-Scientific-Argumentation verstehen: die Erkenntnis und Darstellung des Problems, das Abwägen von Positionen sowie Pro- und Kontra-Argumenten, die Beurteilung von Sachverhalten auf Angemessenheit und Richtigkeit, die Entwicklung eines eigenen Urteils sowie das Vertreten der eigenen Position nach ausgewiesenen Werten und Normen. Damit decken sich die fachdidaktischen Modellierungen in weiten Teilen mit linguistischen bzw. sprachdidaktischen Vorschlägen (siehe zusammenfassend z. B. Domenech et al., 2018; Schicker & Schmölzer-Eibinger, 2021) und verdeutlichen exemplarisch die enge Verstrickung von sprachlichem und fachlichem Lernen (siehe z. B. Becker-Mrotzek et al., 2013).

Dies impliziert auch, dass sich diese vielschichtigen Anforderungen nur in entsprechend komplexen Sprachhandlungen umsetzen lassen und daher Äußerungskontexte erfordern, die einen umfassenden Bewertungsprozess zulassen (siehe bspw. Sadler & Donnelly, 2006). Zur unterrichtlichen Diagnose bieten sich demnach insbesondere offene schriftliche Aufgaben an (siehe Visser & Hößle, 2010), die es den Schülerinnen und Schülern ermöglichen, von den verschiedenen argumentationstypischen Sprachhandlungen Gebrauch zu machen.

Für angehende Lehrkräfte bedeutet dies, dass sie zum einen selbst die entsprechenden Kompetenzen in den Bereichen der Bewertung und Kommunikation (Socio-Scientific-Argumentation) aufbauen müssen, zum anderen aber auch erlernen müssen, die Bewertungskompetenz ihrer Schülerinnen und Schüler zu schulen und zu diagnostizieren (siehe KMK, 2019; VBIO, 2019).

## 2. Übungsaufgabe zur Bewertung und schriftlichen Kommunikation

Die vorliegende Übungsaufgabe kann von Biologie-Lehramtsstudierenden bearbeitet und im Peer-Feedback analysiert, aber auch bei Schülerinnen und Schüler ab Jahrgangsstufe 9 eingesetzt werden (siehe Material 1). Die Zeitdauer für das Schreiben des Briefes variiert stark zwischen den Lernenden, wobei Studierende zwischen 10 und 30 Minuten und Schülerinnen und Schüler zwischen 15 und 45 Minuten Zeit brauchen. Im Seminar kann für die Studierenden eine Zeitdauer von 20 Minuten veranschlagt werden. In dieser Zeit sind die meisten Schreibenden fertig. Auch wenn die Aufgabe bisher ausschließlich in Seminarsitzung und Unterricht eingesetzt wurde, eignet sie sich mit entsprechender Vorbereitung grundsätzlich auch als Hausaufgabe. Für die Schulung der Sprachbewusstheit der Lehramtsstudierenden bzw. zur Unterstützung des Schreibprozesses von Schülerinnen und Schülern wurden zu der Übung sog. sprachliche Hilfen (siehe Material 2) formuliert. Das inhaltlich-kommunikative Rahmen-Szenario der Schreibaufgabe bzw. der Schreibanlass lautet: Bei einer Person wurde der Hirntod festgestellt und zwei nächste Angehörige müssen sich stellvertretend für oder gegen eine posthume Organentnahme entscheiden. Es liegen keine Informationen zur Position der verstorbenen Person bezüglich der Organentnahme vor und die zwei nächsten Angehörigen sind sich uneinig. Der Schreibauftrag an die Schreibenden lautet, die Entscheidungsfindung in Form eines Briefes an die Angehörigen zu unterstützen, in dem sie in der Rolle eines Freundes/einer Freundin der/des Verstorbenen einen begründeten Rat zur Frage der Organentnahme geben sollen.

### 2.1 Fachliche Aspekte

Das Rahmen-Szenario ist ein Dilemma (siehe Material 3), in dem die Rechte und moralischen Verpflichtungen zweier fiktiver Personen miteinander im Konflikt stehen (siehe bspw. Schöne-Seifert, 2007). Dieser Konflikt besteht auch auf gesellschaftlicher

Ebene zwischen potenziellen Organspendern und den Personen auf der Warteliste für ein Spenderorgan. Die Angehörigen in dem fiktiven Dilemma stehen vor dem Wertekonflikt zwischen ‚Leben retten‘ und ‚Selbstbestimmung der verstorbenen Person‘ und sie müssen unter der Unsicherheit, nicht zu wissen, ob die/der Verstorbene zugestimmt oder widersprochen hätte, eine Entscheidung treffen.

Zur Sicherung des für die Textproduktion notwendigen inhaltlichen bzw. fachlichen Wissens sollten die Schreibenden vor der Bearbeitung der Schreibaufgabe einen fachlichen Input zum Thema Organspende erhalten (siehe bspw. <https://www.organspende-info.de>).

## 2.2 Sprachliche Aspekte

Schreibdidaktisch orientiert sich die Übung am Konzept der sog. „Aufgaben mit Profil“ (Bachmann & Becker-Mrotzek, 2010), wonach Schreibaufgaben für einen möglichst lernförderlichen Einsatz mindestens folgende Kriterien erfüllen sollten (siehe exemplarisch Bachmann & Becker-Mrotzek, 2010 und Steinhoff, 2018): eindeutige Textfunktion (*warum wird der Text geschrieben*), diese wird maßgeblich durch das inhaltlich-kommunikative Rahmen-Szenario der Schreibaufgabe bzw. den sog. Schreib Anlass bestimmt; transparenter Interaktionskontext bzw. Adressat (*für wen wird der Text geschrieben*); Rückgriff auf bzw. Zurverfügungstellung von notwendigem Wissen für die Textproduktion, z. B. inhaltlich (*worum geht es in dem Text*) oder sprachlich (*wie formuliert man den Text*); Möglichkeit zur Überprüfung der Textwirkung (*wie wirkt der Text*).

## 2.3 Beurteilungskategorien für das (Peer-)Feedback

Für eine Ausbildung von Lehramtsstudierenden, die in der Lage sind, ihre Schülerinnen und Schüler darin anzuleiten, mit einem SSI umzugehen, müssen die Studierenden Modelle der Bewertungskompetenz kennenlernen, die Kompetenzanforderungen an eine überfachliche Bewertung definieren (Bögeholz et al., 2018; siehe Material 4). Die Identifikation fachdidaktischer Aspekte der Bewertungskompetenz in den Briefen der Peers sollte daher über eine entsprechende Instruktion (siehe Basten et al., 2017) vorbereitet werden. Für die fachliche Beurteilung von Schülerleistungen bei schriftlichen Bewertungsaufgaben gibt es keine gut handhabbaren Auswertungsschlüssel (siehe Basten et al., 2017) oder Konzepte für die Lehrkräftebildung (siehe Leubecher et al., 2020). Als Beurteilungskategorien für eine bioethische Fragestellung können die Teilkompetenzen des Oldenburger Modells der Bewertungskompetenz (Reitschert & Hößle, 2007) herangezogen werden (siehe Material 4, Tab. 1). Dies umfasst die Erkenntnis der moralisch-ethischen Relevanz, das Formulieren eines Urteils und die Art und Anzahl der Argumente (Reitschert & Hößle, 2007). Im Rahmen eines Peer-Feedbacks (Kerman et al., 2022) in der Übungsaufgabe lässt sich hinsichtlich der Erkenntnis der moralisch-ethischen Relevanz dem Brief entweder entnehmen, dass der/die Schreibende erkannt hat, dass sich die Rechte von Spendenden und das

Gebot der Hilfeleistung widersprechen, oder der/die Schreibende drückt aus, dass es sich zwar um ein Problem handelt, nimmt aber nicht explizit auf den Wertekonflikt Bezug. Als Urteil kann eine Entscheidung für einen Ratschlag (Organe spenden oder nicht spenden) interpretiert werden. Diese Entscheidung kann explizit in sprachlicher Form eines Ratschlages oder einer Positionierung kommuniziert werden, aber auch als implizite Botschaft im Brief enthalten sein. Zudem können die einzelnen Argumente im Text identifiziert werden. Diese können auch in Form von direkten oder indirekten Folgen für verschiedene Betroffene (Perspektiven) vorliegen. Es kann zudem stärker auf Ebene der konkreten Problemsituation oder stärker auf gesamtgesellschaftlicher Ebene argumentiert werden. Die Studierenden könnten weiterhin Verweise auf berührte (konfligierende) Werte oder Hinweise auf ethische Prinzipien in den Briefen ihrer Kommilitoninnen und Kommilitonen finden. Mithilfe der Formulierungshilfen können zusätzlich typische sprachliche Wendungen in den Briefen identifiziert werden. Für eine gründliche Analyse der Peer-Briefe können bis zu 30 Minuten veranschlagt werden, wobei die Bearbeitungsdauer aber stark vom Engagement und der vorherigen Vorbereitung der Studierenden sowie der Ausführlichkeit des Geschriebenen abhängt.

### 3. Ausblick auf Begleitforschung

Die Übungsaufgabe zur Bewertungskompetenz für die Lehrkräftebildung wird im Rahmen von Begleitforschung evaluiert. Da eine den wissenschaftlichen Gütekriterien entsprechende Auswertung der geschriebenen Briefe sehr komplex ist (Basten et al., 2017; Basten et al., in Vorb.), dürfen die Peer-Feedbacks (siehe Kerman et al., 2022) eher naiv entlang der Teilkompetenzen der bioethischen Bewertungskompetenz (Reitschert & Hößle, 2007; siehe Material 4) vorgenommen werden. In mehreren Stichproben wurden sowohl Briefe als auch Peer-Feedbacks von Studierenden erhoben. Die Briefe wurden mithilfe eines aus internationaler Literatur (Foong & Daniel, 2010; Kuhn, 1991; Sadler & Zeidler, 2004; Toulmin, 1958; Wu & Tsai, 2007) hergeleiteten Kodierleitfadens ausgewertet. Die Peer-Feedbacks sollen induktiv ausgewertet werden, um herauszufinden, inwieweit eine eher intuitive Analyse eines Peer-Briefes auf Basis einer kurzen Instruktion Aspekte der ethischen Bewertungskompetenz (Reitschert & Hößle, 2007) beachtet und welche weiteren Aspekte die Studierenden kommentieren und damit für leistungsrelevant halten. Die Ergebnisse sollen Hinweise darauf geben, an welchen Stellen die Lehrkräftebildung im Bereich Bewertungskompetenz und naturwissenschaftliches Argumentieren ansetzen muss. Ziel ist es, Lehrkräfte auszubilden, die in der Lage sind, Schülerinnen und Schüler auszubilden, die sich kompetent am gesellschaftlichen Diskurs über SSI beteiligen können.

### Literatur

Bachmann, T., & Becker-Mrotzek, M. (2010). Schreibaufgaben situieren und profilieren. In T. Pohl & T. Steinhoff (Hrsg.), *Textformen als Lernformen* (S. 191–209). Gilles & Francke.

- Basten, M., Kraft, A. & Wilde, M. (2017). Bewerten und schriftliches Argumentieren im Biologieunterricht und die Bedeutung der Kontextualisierung. *Bildung und Erziehung*, 70(1), 57–73.
- Basten, M., Steube, M. & Domenech, M. (in Vorbereitung). Empirical investigation of the relationship between task characteristics and subject-related and linguistic performance in an argumentative writing task about a socio-scientific issue. *Science & Education*.
- Becker-Mrotzek, M., Schramm, K., Thürmann, E. & Vollmer, H. J. (Hrsg.). (2013). *Sprache im Fach: Sprachlichkeit und fachliches Lernen*. Waxmann.
- Bögeholz, S., Hößle, C., Höttecke, D. & Menthe, J. (2018). Bewertungskompetenz. In D. Krüger et al. (Hrsg.), *Theorien in der naturwissenschaftlichen Forschung* (S. 261–281). Springer.
- Budke, A. & Meyer, M. (2015). Fachlich argumentieren lernen – Die Bedeutung der Argumentation in den unterschiedlichen Schulfächern. In A. Budke, M. Kuckuck, M. Meyer, F. Schäbitz, K. Schlüter & G. Weiss (Hrsg.), *Fachlich argumentieren lernen: Didaktische Forschungen zur Argumentation in den Unterrichtsfächern* (S. 9–28). Waxmann.
- Domenech, M., Heller, V. & Petersen, I. (2018). Argumentieren mündlich, schriftlich, zweisprachlich: Verfahren und Anforderungen. *Beiträge zur Fremdsprachenvermittlung*, 26, 15–35.
- Foong, C.-C. & Daniel, E. G. S. (2010). Assessing students' arguments made in socio-scientific contexts: The considerations of structural complexity and the depth of content knowledge. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9, 1120–1127.
- Gebhardt, U., Höttecke, D. & Rehm, M. (2017). *Pädagogik der Naturwissenschaften: Ein Studienbuch*. Springer VS.
- Höttecke, D. (2013). Bewerten, Urteilen, Entscheiden – ein Kompetenzbereich im Physikunterricht. *Naturwissenschaften im Unterricht – Physik*, 134, 4–12.
- Jäger, L. (2021). Klimaleugner, Klimahysteriker und Nimbys: Im Selbstbedienungsladen der Argumente. In L. Jäger, *Wege aus der Klimakatastrophe: Wie eine nachhaltige Energie- und Klimapolitik gelingt* (S. 113–126). Springer.
- Kerman, N. T., Noroozi, O., Banihashem, S. K., Karami, M. & Biemans, H. J. A. (2022). Online peer feedback patterns of success and failure in argumentative essay writing. *Interactive Learning Environments*. <http://doi.org/10.1080/10494820.2022.2093914>
- KMK (2004). *Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss. Beschluss vom 16.12.2004*. [https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2004/2004\\_12\\_16-Bildungsstandards-Biologie.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/2004_12_16-Bildungsstandards-Biologie.pdf) [31.05.2023].
- KMK (2019). *Ländergemeinsame inhaltliche Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung* (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.10.2008 i. d. F. vom 16.05.2019). [https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2008/2008\\_10\\_16-Fachprofile-Lehrerbildung.pdf](https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2008/2008_10_16-Fachprofile-Lehrerbildung.pdf) [31.05.2023].
- Leubecher, R., Krell, M. & Zabel, J. (2020). Bewertungskompetenz in der Lehramtsausbildung – Vorschlag zur Vermittlung von Professionswissen in der universitären Lehre. *Zeitschrift für Didaktik der Biologie*, 24, 1–13.
- Lübeck, M. (2018). *Der Kompetenzbereich Bewertung im Biologieunterricht: Möglichkeiten zur systematischen Konstruktion von Lernaufgaben*. Münster: Waxmann.
- Pian, W., Chi, J. & Ma, F. (2021). The causes, impacts and countermeasures of COVID-19 “Infodemic”: A systematic review using narrative synthesis. *Information Processing & Management*, 58(6), 102713.

- Reitschert, K. & Hößle, C. (2007). Wie Schüler ethisch bewerten – Eine qualitative Untersuchung zur Strukturierung und Ausdifferenzierung von Bewertungskompetenz in bioethischen Sachverhalten bei Schülern der Sek. I. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften (ZfDN)*, 13, 125–143.
- Sadler, T. D. (2004). Informal reasoning regarding socioscientific issues. A critical review of research. *Journal of Research in Science Teaching*, 41, 513–536.
- Sadler, T. D. & Donnelly, L. A. (2006). Socioscientific Argumentation. The effects of content knowledge and morality. *International Journal of Science Education*, 28(12), 1463–1488.
- Sadler, T. D. & Zeidler, D. L. (2004). The Morality of Socioscientific Issues. Construal and Resolution of Genetic Engineering Dilemmas. *Science Education*, 88(1), 4–27.
- Schicker, S. & Schmörlzer-Eibinger, S. (Hrsg.). (2021). *ar|gu|men|tie|ren. Eine zentrale Sprachhandlung im Fach- und Sprachunterricht*. Beltz.
- Schöne-Seifert, B. (2007). *Grundlagen der Medizinethik*. Kröner Verlag.
- Steinhoff, T. (2018). Schreibarrangements: Impulse für einen lernförderlichen Schreibunterricht. *Der Deutschunterricht*, 70(3), 2–10.
- Toulmin, S. E. (1958). *The uses of argument*. Cambridge: Cambridge University Press.
- VBIO (2019). *Positionspapier. Lehrkräftebildung Biologie*. [https://www.vbio.de/fileadmin/user\\_upload/Schule/pdf/VBIO\\_Position\\_Lehrkraeftebildung\\_Biologie\\_beschlossen\\_am\\_24.6.19.pdf](https://www.vbio.de/fileadmin/user_upload/Schule/pdf/VBIO_Position_Lehrkraeftebildung_Biologie_beschlossen_am_24.6.19.pdf) [31.05.2023].
- Visser, E. & Hößle, C. (2010). Bewerten bewerten – Diagnoseaufgaben für die Bewertungskompetenz im Biologieunterricht. *MNU*, 63(5), 286–291.
- Wu, Y.-T. & Tsai, C.-C. (2007). High School Students' Informal Reasoning on a Socio-scientific Issue: Qualitative and quantitative analyses. *International Journal of Science Education*, 29(9), 1163–1187.



Onlinematerial

Melanie Basten, Universität Trier, Biologie und ihre Didaktik  
<https://orcid.org/0000-0001-8983-6549>

Moritz Steube, Universität Bielefeld, Biologiedidaktik (Zoologie & Humanbiologie)  
<https://orcid.org/0000-0001-6364-168X>

Eike-Tabea Kröger, Universität Bielefeld, Biologiedidaktik (Zoologie & Humanbiologie)

Madeleine Domenech, Universität Kassel, Grundschuldidaktik, Mehrsprachigkeit und soziale Teilhabe  
[madeleine.domenech@uni-kassel.de](mailto:madeleine.domenech@uni-kassel.de)