

Kompetent mit Wissenschaft im Alltag interagieren können

Zum Verhältnis von Wissenschaftsverständnis und
informiertem Vertrauen

Friederike Hendriks

Socio-scientific issues wie Corona-Pandemie und Klimakrise sind kontroverse Themen, die gesellschaftlich von hoher Relevanz sind und auf wissenschaftliches Begründungswissen zurückgreifen. In Folge ist wissenschaftliches Wissen relevant für persönliche Meinungsbildung (Ist der Klimawandel verantwortlich für die Zunahme an Starkregenereignissen? Kann eine mRNA-Impfung das Genom verändern?) und Entscheidungsfindung (Soll ich mit dem Flugzeug in den Urlaub fliegen? Soll ich mich impfen lassen?). Im Kontext von *socio-scientific issues* sind solche Fragen aber schwer zu lösen: relevantes wissenschaftliches Wissen ist aber oft vorläufig oder unsicher, etwa weil komplexe Systeme Untersuchungsgegenstand sind, oder weil fortlaufend neue Forschung zum Thema entsteht.

Das Internet ist inzwischen der bedeutendste Kanal für Informationen über Wissenschaft (Wissenschaft im Dialog, 2021); und auch Jugendliche informieren sich online über Themen wie Klimawandel oder Corona-Pandemie (Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest, 2021). Digitale Medienumgebungen verstärken die Anforderungen, die wissenschaftliches Wissen mitbringt, noch (Hendriks et al., 2020), nicht zuletzt durch „post-truth“-Phänomene wie Fake News (Chinn et al., 2021). Was müssen Schülerinnen und Schüler also wissen und können, um im 21. Jahrhundert mit wissenschaftsbezogenen Fragen in digitalen Medienumgebungen kompetent umzugehen?

Feinstein (2011) antwortet mit dem Bild des *competent outsider*: Ziel solle sein, dass Personen die Relevanz von Wissenschaft für ihren Alltag erkennen und ihr Wissenschaftsverständnis produktiv nutzen können. Damit stellt Feinstein die Wichtigkeit der Wissensvermittlung in der naturwissenschaftlichen Bildung zugunsten der Übung ihrer Anwendung zurück:

„science education can help people solve personally meaningful problems in their lives, directly affect their material and social circumstances, shape their behavior, and inform their most significant practical and political decisions“ (Feinstein, 2011, S. 169).

In diesem Essay möchte ich mit Bezug auf Feinsteins *competent outsider* das Konzept des informierten Vertrauens (Bromme, 2020, 2022) vorstellen –, denn es zeigt eine Möglichkeit auf, wie Personen trotz eines begrenzten Verständnisses von Wissenschaft kompetent über wissenschaftliche Informationen urteilen können.

1. Informiertes Vertrauen

Die kritische Beurteilung wissenschaftlicher Geltungsbehauptungen ist ein herausforderndes Unterfangen, weil unser Verständnis von Wissenschaft notwendigerweise begrenzt ist (Bromme & Goldman, 2014). Dies ist Folge der kognitiven Arbeitsteilung in modernen Wissensgesellschaften: Aufgrund der Komplexität wissenschaftlichen Wissens ist für eine einzelne Person nurmehr möglich in einer oder wenigen Spezialisierungen Expertise zu erreichen, in den meisten anderen Wissensbereichen bleibt sie Laie oder Laiin. Entsprechend ist ihr eine direkte Glaubwürdigkeitsbewertung (*Was kann man glauben?*) wissenschaftlicher Informationen mithilfe eigenen Hintergrundwissens, logischer Konsistenzprüfung, oder kritischer Auseinandersetzung meist schwer bzw. unmöglich. Sie kann aber auf eine indirekte Glaubwürdigkeitsbewertung (*Wem kann man vertrauen?*) ausweichen: So kann sie über die Bewertung der Vertrauenswürdigkeit einer Informationsquelle auf den Wahrheitsgehalt einer Information schließen (Bromme, 2022).

Das bedeutet nicht, dass Informationen blind vertraut wird. Zwar besteht eine grundsätzliche Bereitschaft, sich für Informationen auf Andere zu verlassen – schließlich beziehen wir einen Großteil unseres Wissens von Anderen (z.B. Eltern, Lehrkräften, Journalistinnen und Journalisten) –, Menschen sind aber auch epistemisch vigilant gegenüber Fehlinformation (Sperber et al., 2010). So präferieren schon Kinder im Alter von 3 Jahren Informantinnen und Informanten, die ihnen kompetent und wohlwollend erscheinen, zum Beispiel, weil sie in der Vergangenheit korrekte Informationen gegeben hatten oder als hilfreich beschrieben worden waren, gegenüber Informantinnen und Informanten, die Fehler machen oder eigennützig agieren (Harris, 2012; Shafro et al., 2012).

Im Kontext wissenschaftlicher Informationen konnten wir zeigen, dass Personen die Expertise (relevantes Fachwissen, Erfahrung), Integrität (Ehrlichkeit, Regeltreue) und das Wohlwollen (Uneigennützigkeit, Handeln im Interesse Anderer) einer Wissenschaftlerin oder eines Wissenschaftlers abschätzen, um Vertrauensurteile zu treffen (Hendriks et al., 2015). Personen ziehen nicht nur konkrete Eigenschaften von Personen (z.B. Dokortitel, Beruf) heran, um einzuschätzen, ob eine Informationsquelle Expertin oder Experte für ein Thema und somit vertrauenswürdig ist (Thon & Jucks, 2017; Winter & Krämer, 2012). Sie beobachten auch das kommunikative Verhalten, um Schlussfolgerungen über die kommunikative Intention der Expertin oder des Experten zu machen. In zwei Studien fanden wir, dass wenn ein (fiktiver) Wissenschaftler in Kommentaren zu seinem eigenen Blog-Artikel selbst eine überzogene Schlussfolgerung eingestand (Hendriks et al., 2016a), bzw. ethische Aspekte ansprach (Hendriks et al., 2016b), dies zu positiveren Einschätzungen von Integrität

und Wohlwollen führte. Dies lässt sich mit dem „*Stealing Thunder Effekt*“ erklären (Guyer et al., 2022): Wenn ein Kommunikator selbst Gegenargumente oder negative Informationen über sich selbst preisgibt, und zwar bevor Andere das tun können, wird dieser Kommunikator als vertrauenswürdiger beurteilt. Altenmüller et al. (2021) konnten zeigen, dass nicht nur positiv auf die zugeschriebene Vertrauenswürdigkeit wirkt, wenn Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler Kritik gegenüber ihren eigenen früheren Forschungsergebnissen äußern, sondern dass es ihnen sogar negativ ausgelegt wird, wenn sie zu wenig selbstkritisch agieren.

Auch scheint sich die Kommunikation wissenschaftlicher Unsicherheit nicht negativ auf die Bewertung der Vertrauenswürdigkeit auszuwirken. Im Mai 2020, also kurz nach Einführung der Maskenpflicht in Deutschland als Maßnahme gegen die Corona-Pandemie, führten wir zwei Studien durch. Wir zeigten den Versuchspersonen Texte zur Maskenpflicht, in denen wissenschaftliche Unsicherheit entweder enthalten war oder nicht (als Quelle wurde entweder ein Wissenschaftler oder ein Politiker ausgegeben). Während sprachliche Unsicherheitsmarkierungen keine Auswirkungen auf die Einschätzung der Vertrauenswürdigkeit hatten (Janssen et al., 2021), hatte die Erwähnung von sowohl Pro- als auch Contra-Argumenten zur Maskenpflicht (verglichen mit der ausschließlichen Erwähnung von Pro-Argumenten) zur Folge, dass die Expertise der Informationsquelle höher eingeschätzt wurde (Hendriks et al., 2022). Dies könnte möglicherweise dadurch erklärt werden, dass Menschen Informationsquellen mit informativer Intention solchen mit persuasiver Intention vorziehen (Flanagin et al., 2018). Auch andere Studien finden selten negative Effekte der Kommunikation von Unsicherheit auf Vertrauenswürdigkeit (van der Bles et al., 2019).

Personen scheinen also Erwartungen an Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler richten, die von ihrem Wissenschaftsverständnis informiert sind, etwa dass Wissenschaft selbst-korrektiv ist (Jamieson et al., 2019) oder Unsicherheiten enthält.

2. Wissenschaftsverständnis als Basis informierten Vertrauens

Vertrauensurteile können und sollen wissensbasierte Urteile und Entscheidungen über wissenschaftliche Themen nicht ersetzen. Das Konzept des *informierten* Vertrauens trägt der Tatsache Rechnung, dass kritisches Vertrauen auch auf dem Wissen über (relevante und grundlegende) wissenschaftliche Inhalte und wissenschaftliche Prozesse fußt (Bromme, 2020). Es gibt inzwischen einige Vorschläge dafür, wie das Wissenschaftsverständnis aussehen sollte, das Schülerinnen und Schüler zum Ende ihrer Schullaufbahn besitzen (z. B. National Research Council, 2012; OECD, 2017).

Für den *competent outsider* ist jedoch vor allem das Inhalts- und Prozesswissen wichtig, welches relevant für die Lösung aktueller Probleme erachtet wird. So kann etwa die Frage „Soll ich mit einem mRNA-Impfstoff impfen lassen?“ kaum auf relevantes Inhaltswissen zurückgreifen, weil mRNA-Impfstoffe erst seit kurzem klinische Anwendung finden (erst 2015 gab es die erste klinische Studie mit einem mRNA-Impfstoff). Welches Wissen über wissenschaftliche Prozesse benötigt also ein *com-*

petent outsider, um trotz begrenztem Inhaltswissen informierte Vertrauensurteile zu treffen?

Es bedarf erstens eines Verständnisses davon, dass Wissenschaft nicht nur ein kognitives, sondern auch ein soziales Unterfangen ist (Hendriks et al., 2016c). Wissenschaftliche Konventionen – auf die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sich disziplinar verständigt haben – sorgen für epistemische Verlässlichkeit (Wilholt, 2013). Beispielsweise bestimmt das Signifikanzniveau, unter welcher Fehlerwahrscheinlichkeit eine Nullhypothese angenommen wird. Wenn die Entscheidung zur Annahme einer Nullhypothese (etwa, dass mRNA-Impfstoffe ungefährlich sind) aber unter hohem Risiko getroffen wird (etwa, weil schädliche Konsequenzen für Individuen drohen; zum Beispiel, weil Nebenwirkungen eines Impfstoffs doch eintreten können), können strengere Regeln festgelegt werden. Im Falle der Zulassung von mRNA-Impfungen im Rolling-Review-Verfahren ist also wichtig zu verstehen, dass trotz der zeitlichen Verkürzung des Verfahrens keine Abstriche bei der Bewertung von Risiken gemacht werden. Solche Werturteile sind Teil wissenschaftlicher Praxis (Douglas, 2009) – wichtig ist, dass relevante Werte gesellschaftlich geteilt werden und das Interesse der Allgemeinheit priorisieren (Wilholt, 2013).

Wissenschaft beinhaltet nicht nur kognitive Prozesse der Generierung aussagekräftiger und qualitativ hochwertiger Evidenz, sondern auch soziale Prozesse, zum Beispiel kollaborative Evidenzsynthese und Konsensfindung (die Weltklimaberichten des IPCC sind dafür ein gutes Beispiel). Zu verstehen, dass alle diese Prozesse zum aktuell bestmöglichen verfügbaren Wissen beitragen, ist Grundlage einer evaluativistischen epistemischen Überzeugung (Kuhn & Weinstock, 2002), nämlich dass Wissen weder faktisch festgelegt (Absolutismus) noch beliebige Meinung ist (Multiplizismus), sondern dass auf Grundlage der Evaluation von Evidenz und mit Argumentation eine begründete Annahme über „Wahrheit“ getroffen werden kann (Evaluativismus).

Zweitens sind für Vertrauensurteile eines *competent outsider* nicht nur Überzeugungen über extern verfügbares (also z. B. durch Wissenschaft bereitgestellten) Wissen wichtig, sondern auch Überzeugungen über das eigene Wissen. Motivationen und Emotionen – etwa die grundsätzliche Bereitschaft, sich epistemische Ziele zu setzen, sowie aktive Offenheit im Denken und intellektuelle Bescheidenheit (Chinn et al., 2021; Taylor, 2016) – spielen eine wichtige Rolle für erfolgreiche Auseinandersetzung mit Wissensfragen, insbesondere im Umgang mit Desinformationen und Fake News (Chinn et al., 2021; Sharon & Baram-Tsabari, 2020). Intellektuelle Bescheidenheit beinhaltet im Kern die Anerkennung einer kognitiven Arbeitsteilung: Das Eingeständnis, dass Personen – inklusive man selbst – nicht über absolutes Wissen verfügen (können), verlangt danach, Informationsquellen zu identifizieren, die hohe Expertise und Zuständigkeit zu einem Thema besitzen und diesen zu vertrauen. Tatsächlich scheint intellektuelle Bescheidenheit auch ein Prädiktor von Vertrauen in Wissenschaft zu sein (Plohl & Musil, 2023).

3. Ausblick

Feinstein (2011) hat in seiner Beschreibung des *competent outsider* eine wichtige Beobachtung geteilt: Anstatt anzunehmen, dass ein Wissenschaftsverständnis präskriptiv festzulegen ist, hat er Forschung dazu konsultiert, wie Menschen im Alltag oder zu bestimmten für sie selbst relevanten Themen mit Wissenschaft interagieren. Wie der *competent outsider* dann aber mit einem notwendigerweise begrenzten Wissenschaftsverständnis mit wissenschaftlichem Wissen – und seiner Vorläufigkeit, Unsicherheit, Konflikthaftigkeit und Komplexität – umgehen und kompetente Urteile fällen kann, das kann durch Forschung zum informierten Vertrauen näher informiert werden (Bromme, 2020, 2022). Die normative Frage nach dem „richtigen und nützlichen“ Wissenschaftsverständnis kann schließlich besser beantwortet werden, wenn es uns gelingt, Forschung zur Naturwissenschaftsbildung und zur Wissenschaftskommunikation noch besser zu verknüpfen (Baram-Tsabari & Osborne, 2015).

Literatur

- Altenmüller, M. S., Nuding, S. & Gollwitzer, M. (2021). No harm in being self-corrective: Self-criticism and reform intentions increase researchers' epistemic trustworthiness and credibility in the eyes of the public. *Public Understanding of Science*, 30(8), 962–976. <https://doi.org/10.1177/09636625211022181>
- Baram-Tsabari, A. & Osborne, J. (2015). Bridging science education and science communication research. *Journal of Research in Science Teaching*, 52(2), 135–144. <https://doi.org/10.1002/tea.21202>
- Bromme, R. (2020). Informiertes Vertrauen: Eine psychologische Perspektive auf Vertrauen in Wissenschaft. In M. Jungert, A. Frewer & E. Mayr (Hrsg.), *Wissenschaftsreflexion. Interdisziplinäre Perspektiven zwischen Philosophie und Praxis* (S. 1–25). Mentis Verlag.
- Bromme, R. (2022). Informiertes Vertrauen in Wissenschaft: Lehren aus der COVID-19 Pandemie für das Verständnis naturwissenschaftlicher Grundbildung (scientific literacy). *Unterrichtswissenschaft*. <https://doi.org/10.1007/s42010-022-00159-6>
- Bromme, R. & Goldman, S. R. (2014). The Public's Bounded Understanding of Science. *Educational Psychologist*, 49(2), 59–69. <https://doi.org/10.1080/00461520.2014.921572>
- Chinn, C. A., Barzilai, S. & Duncan, R. G. (2021). Education for a “Post-Truth” World: New Directions for Research and Practice. *Educational Researcher*, 50(1), 51–60. <https://doi.org/10.3102/0013189X20940683>
- Douglas, H. (2009). *Science, Policy, and the Value-Free Ideal*. University of Pittsburgh Press.
- Feinstein, N. W. (2011). Salvaging science literacy. *Science Education*, 95(1), 168–185. <https://doi.org/10.1002/sce.20414>
- Flanagin, A. J., Winter, S. & Metzger, M. J. (2018). Making sense of credibility in complex information environments: The role of message sidedness, information source, and thinking styles in credibility evaluation online. *Information, Communication & Society*, 23(7), 1038–1056. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2018.1547411>
- Guyer, J. J., Vaughan-Johnston, T. I. & Nguyen, A. (2022). *Stealing Thunder: Empirical Evidence and Real-World Applications*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780367198459-REPRW115-1>

- Harris, P.L. (2012). *Trusting what you're told*. Belknap of Harvard UP.
- Hendriks, F., Janssen, I. & Jucks, R. (2022). Balance as Credibility? How Presenting One- vs. Two-Sided Messages Affects Ratings of Scientists' and Politicians' Trustworthiness. *Health Communication*, 1–8. <https://doi.org/10.1080/10410236.2022.2111638>
- Hendriks, F., Kienhues, D. & Bromme, R. (2015). Measuring laypeople's trust in experts in a digital age: The Muenster Epistemic Trustworthiness Inventory (METI). *PLoS ONE*, 10(10), 1–20. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0139309>
- Hendriks, F., Kienhues, D. & Bromme, R. (2016a). Disclose your flaws! Admission positively affects the perceived trustworthiness of an expert science blogger. *Studies in Communication Sciences*, 16(2), 124–131. <https://doi.org/10.1016/j.scoms.2016.10.003>
- Hendriks, F., Kienhues, D. & Bromme, R. (2016b). Evoking vigilance: Would you (dis)trust a scientist who discusses ethical implications of research in a science blog? *Public Understanding of Science*, 25(8), 992–1008. <https://doi.org/10.1177/0963662516646048>
- Hendriks, F., Kienhues, D. & Bromme, R. (2016c). Trust in Science and the Science of Trust. In B. Blöbaum (Hrsg.), *Trust and Communication in a Digitized World. Models and Concepts of Trust Research* (S. 239–251). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-28059-2>
- Hendriks, F., Mayweg-Paus, E., Felton, M., Iordanou, K., Jucks, R. & Zimmermann, M. (2020). Constraints and Affordances of Online Engagement with Scientific Information – A Literature Review. *Frontiers in Psychology*, 11, 572744. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.572744>
- Jamieson, K. H., McNutt, M., Kiermer, V. & Sever, R. (2019). Signaling the trustworthiness of science. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(39), 19231–19236. <https://doi.org/10.1073/pnas.1913039116>
- Janssen, I., Hendriks, F. & Jucks, R. (2021). Face Masks Might Protect You From COVID-19: The Communication of Scientific Uncertainty by Scientists Versus Politicians in the Context of Policy in the Making. *Journal of Language and Social Psychology*, 40(5–6), 602–626. <https://doi.org/10.1177/0261927X211044512>
- Kuhn, D. & Weinstock, M. (2002). What is epistemological thinking and why does it matter? In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Hrsg.), *Personal Epistemology: The Psychology of Beliefs about Knowledge and Knowing* (S. 121–144). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203424964>
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest. (2021). *JIM Studie 2021*. https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2021/JIM-Studie_2021_barrierefrei_230418_neu.pdf
- National Research Council. (2012). *A Framework for K-12 Science Education* (Bd. 1). <https://doi.org/10.17226/13165>
- OECD. (2017). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264281820-en>
- Plöhl, N. & Musil, B. (2023). Assessing the incremental value of intellectual humility and cognitive reflection in predicting trust in science. *Personality and Individual Differences*, 214, 112340. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2023.112340>
- Shafra, P., Eaves, B., Navarro, D.J. & Perfors, A. (2012). Epistemic trust: Modeling children's reasoning about others' knowledge and intent. *Developmental Science*, 15(3), 436–447. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2012.01135.x>
- Sharon, A. J. & Baram-Tsabari, A. (2020). Can science literacy help individuals identify misinformation in everyday life? *Science Education*, 104, 21581. <https://doi.org/10.1002/sce.21581>

- Sperber, D., Clément, F., Heintz, C., Mascaro, O., Mercier, H., Origgi, G. & Wilson, D. (2010). Epistemic vigilance. *Mind and Language*, 25(4), 359–393. <https://doi.org/10.1111/j.1468-0017.2010.01394.x>
- Taylor, R. M. (2016). Open-Mindedness: An Intellectual Virtue in the Pursuit of Knowledge and Understanding. *Educational Theory*, 66(5), 599–618. <https://doi.org/10.1111/edth.12201>
- Thon, F. M. & Jucks, R. (2017). Believing in Expertise: How Authors' Credentials and Language Use Influence the Credibility of Online Health Information. *Health Communication*, 32(7), 828–836. <https://doi.org/10.1080/10410236.2016.1172296>
- van der Bles, A. M., van der Linden, S., Freeman, A. L. J., Mitchell, J., Galvao, A. B., Zaval, L. & Spiegelhalter, D. J. (2019). Communicating uncertainty about facts, numbers and science. *Royal Society Open Science*, 6(5), 181870. <https://doi.org/10.1098/rsos.181870>
- Willholt, T. (2013). Epistemic trust in science. *British Journal for the Philosophy of Science*, 64(2), 233–253. <https://doi.org/10.1093/bjps/axs007>
- Winter, S. & Krämer, N. C. (2012). Selecting Science Information in Web 2.0: How Source Cues, Message Sidedness, and Need for Cognition Influence Users' Exposure to Blog Posts. *Journal of Computer-Mediated Communication*, 18(1), 80–96. <https://doi.org/10.1111/j.1083-6101.2012.01596.x>
- Wissenschaft im Dialog. (2021). *Wissenschaftsbarometer 2021*. Wissenschaft im Dialog. https://www.wissenschaft-im-dialog.de/fileadmin/user_upload/Projekte/Wissenschaftsbarometer/Dokumente_21/WiD-Wissenschaftsbarometer2021_Broschuere_web.pdf

Friederike Hendriks, Technische Universität Braunschweig, Bienroder Weg 87, 38106 Braunschweig
 f.hendriks@tu-braunschweig.de
<https://orcid.org/0000-0003-1023-8103>