

# Selektion, Integration und Evaluation

Wie wir das Internet nutzen, wenn wir uns über Wissenschaft informieren wollen

Marc Stadtler, Stephan Winter, Lisa Scharrer, Eva Thomm, Nicole Krämer und Rainer Bromme

**Zusammenfassung:** Laien treffen heute im Internet auf eine besonders große Vielfalt an Wissenschaftsinformationen. Wer hiervon profitieren will, muss Informationen auswählen, Verknüpfungen zwischen verschiedenen, oftmals konfligierenden Aussagen herstellen und deren Gültigkeit kritisch überprüfen. Anhand der Ergebnisse aus zwei Projekten aus dem SPP 1409 ‚Wissenschaft und Öffentlichkeit‘ zeigen wir, wie Laien diese Anforderungen bewältigen und auf welche kognitiven und motivationalen Ressourcen sie dabei zurückgreifen können. Obwohl erwachsene Laien bereits über vielfältige Kompetenzen im Umgang mit Wissenschaftsinformationen verfügen, deuten unsere Befunde auch auf einen Bedarf an pädagogischen Interventionen hin, um diese weiter zu verfeinern.

**Schlüsselwörter:** Wissenschaftskommunikation, Verstehen multipler Dokumente, Internetrecherche

## Selection, Integration, and Evaluation: How We Use the Internet to Find Information About Science

**Abstract:** On the Internet, laypeople can access a great variety of scientific information. To benefit from the wealth of information, laypeople need to select information, integrate information within and across documents, and critically judge the validity of competing knowledge claims. Based on the findings of two projects involved in the Special Priority Program 1409 „Science and the General Public,“ we demonstrate how laypeople master these affordances. We further identify cognitive and motivational resources laypeople can draw on when dealing with scientific information from the Internet. While adult laypeople already possess various competencies in dealing with scientific information, our findings also suggest a need for intervention to further develop the relevant competencies.

**Keywords:** science communication, multiple document comprehension, Internet search

Das Internet bietet der Bevölkerung einen in der Geschichte der Menschheit einmaligen Zugriff auf Wissenschaftsinformationen. Viele Menschen machen hiervon Gebrauch, um im Rahmen der privaten Lebensführung informierte Entscheidungen zu treffen (z. B. zu Themen wie Gesundheit und Erziehung) oder um an gesellschaftlichen Diskursen (z. B. zur Stammzellenforschung oder Energiewende) teilzunehmen (Stadtler & Bromme, 2013). Den Potenzialen der Wissenschaftsrezeption im Internet stehen jedoch beträchtliche Anforderungen an die kompetente Nutzung der Informationsangebote gegenüber. Dem Content-Source-Integration (CSI) Modell (Stadtler & Bromme, 2014) folgend argumentieren wir, dass hierzu insbesondere die *Selektion* relevanter und glaubwürdiger Informationsangebote, die *Integration* von Wissensbehauptungen aus verschiedenen, teilweise konfligierenden Dokumenten und die *Evaluation* konfligierender Wissensbehauptungen gehören. Nachfolgend stellen wir psychologische Konstrukte und empirische Erkenntnisse zu

den Bedingungen und Prozessen der Auseinandersetzung mit wissenschaftsbezogenen Informationen im Internet vor, die als Produkte aus zwei Projekten aus dem SPP 1409 ‚Wissenschaft und Öffentlichkeit‘ an den Universitäten Duisburg-Essen und Münster hervorgegangen sind.

## Selektion von Online-Wissenschaftsinformationen

Eine erste Anforderung an die kompetente Nutzung von Wissenschaftsinformationen im Internet besteht darin, Informationsangebote auszuwählen, die qualitativ hochwertig und vor dem Hintergrund des jeweiligen Leseziels relevant sind. Dabei treffen Laien ihre Selektionsentscheidungen oft auf der Grundlage recht spärlicher Informationen, wie sie in Suchmaschinenergebnislisten, User-

ratings oder Überschriften zu finden sind. Die Überschrift eines Online-Artikels liefert zum Beispiel oft Informationen über die argumentative Positionierung des Textes (z. B. pro oder contra Stammzellenforschung). Den Befunden der Selective-Exposure-Forschung folgend könnte man annehmen, dass Laien vor allem Inhalte auswählen, die ihre bisherige Meinung stützen (z. B. Knobloch-Westerwick & Meng, 2009). In unseren Studien zur Auswahl wissenschaftsbezogener Informationen fanden wir jedoch keinen derartigen „Confirmation Bias“ (Winter & Krämer, 2012). Im Gegenteil: Eltern, die Informationen zur Wirkung gewalthaltiger Medieninhalte auf Kinder und Jugendliche suchten, wählten vor allem zweiseitige, ausgewogene Artikel aus und lasen diese länger als einseitige Artikel. Dieser Befund legt zumindest eine prinzipielle Offenheit für wissenschaftliche Komplexität nahe.

Selektionsentscheidungen werden zudem durch die Quelle der Information beeinflusst. Beispielsweise zeigen unsere Befunde (Winter & Krämer, 2012, Studie 2), dass Laien Texte von ExpertenautorInnen oder renommierten Nachrichtenquellen bevorzugen. Diese und weitere Ergebnisse legen nahe, dass die aus der klassischen Persuasionsforschung stammenden Befunde zur Überzeugungskraft von ExpertInnen (Hovland & Weiss, 1951; Pornpitakpan, 2004) auch für die Selektion wissenschaftlicher Informationen Gültigkeit besitzen. Bei den für das Internet typischen Formen der sozialen Bewertung erzielten wir hingegen gemischte Ergebnisse: In einer Studie zu journalistischen Nachrichtenaggregatoren wurde der Effekt von Community-Ratings durch den starken Einfluss der Quellenreputation überlagert (Winter, 2013, Studie 1), während Ratings in einem Experiment mit einer Blog-Plattform sogar eine stärkere Wirkung als die Expertise des Autors/der Autorin hatten, sofern diese von Mitgliedern einer kompetenten Community abgegeben wurden (Winter & Krämer, 2014, Studie 2).

Auch wenn Laien also durchaus in der Lage sind, angemessene Selektionsentscheidungen zu treffen, führen diese nicht zwangsläufig zu qualitativ hochwertigen Inhalten. Expertiseangaben können fehlerhaft sein und positive Bewertungen mögen mitunter zu populären, aber möglicherweise weniger seriösen Informationen führen (Metzger & Flanagin, 2013). Zudem stellt sich die Frage, welche Hinweisreize bei gleichzeitiger Darbietung besonders einflussreich sind und inwieweit Eigenschaften der NutzerInnen (etwa Vorwissen, Voreinstellung oder Motivation) die Berücksichtigung verschiedener Hinweisreize moderieren. In einer Übertragung des Elaboration-Likelihood Modells von Petty und Cacioppo (1986) konnten wir zeigen, dass sich Personen mit einem hohen Need for Cognition (einer situationsübergreifenden Freude an der Auseinandersetzung mit Denkaufgaben) bei der Informationsselektion stärker an der Argumentqualität orientier-

ten und folglich besonders häufig zweiseitige Artikel auswählten (Winter & Krämer, 2012, Studie 1). Es ist allerdings denkbar, dass bei stärker ideologisch gefärbten Wissenschaftsdebatten (z. B. Klimawandel) und Themen, die stärker politische Weltanschauungen (Scheufele, 2014) oder soziale Identitäten (vgl. Nauroth, Gollwitzer, Bender & Rothmund, 2015) berühren, eine weniger ergebnisoffene Informationssuche resultiert.

## Integration von Online-Wissenschaftsinformationen

Nachdem NutzerInnen ein oder mehrere Dokumente ausgewählt haben, gilt es, diese vor dem Hintergrund des jeweiligen Leseziels zu verstehen. Dabei besteht eine Besonderheit der Wissenschaftsrezeption im Internet darin, dass Laien nicht nur eine kohärente Repräsentation eines einzelnen Dokuments aufbauen müssen. Ein umfassendes Themenverständnis resultiert erst, wenn Laien Informationen aus mehreren Dokumenten integrieren und so die für Wissenschaftsthemen charakteristischen Konflikte zwischen verschiedenen Darstellungen desselben Themas entdecken.

Unsere Untersuchungen zeigen jedoch, dass Laien auch offenkundige Konflikte oft übersehen. Dies gilt vor allem dann, wenn die zu lesenden Texte keine Hinweise auf konfligierende Positionen jenseits des aktuellen Texts enthalten. Verweisen Autoren jedoch mit Hilfe von rhetorischen Konnektoren (z. B. „anders als“, „im Gegensatz zu“) auf die Existenz widersprüchlicher Positionen, verlassen Laien die übliche lineare Lesefolge und stellen die für die Konfliktentdeckung notwendigen Querbezüge zwischen Dokumenten her (Stadler, Scharrer, Skodzik & Bromme, 2014).

Ob Laien Konflikte entdecken, hängt zudem von den Lesezielen ab, die sie verfolgen. Hierbei erwiesen sich insbesondere Leseziele, die eine globale Kohärenzformation über den Einzeltext hinaus erfordern, als förderlich im Sinne der Konfliktentdeckung (Stadler et al., 2014). Schließlich fanden wir, dass konfligierende Behauptungen, die auf verschiedene Internetseiten verteilt waren, besser erkannt wurden als solche, die innerhalb eines Dokuments präsentiert wurden (Stadler, Scharrer, Brummernhenrich & Bromme, 2013). Erwachsene NutzerInnen von Wissenschaftsinformationen scheinen zu erkennen, dass die Verantwortlichkeit für die Kohärenzbildung bei der Rezeption multipler Dokumente im Unterschied zum Lesen eines Einzeldokuments vorrangig beim Leser/bei der Leserin liegt, und passen ihr Leseverhalten entsprechend an.

Als Ergebnis ihrer Integrationsbemühungen können Laien zwischen Behauptungen unterscheiden, die verschiedene Quellen übereinstimmend berichten, und solchen, über die keine Einigkeit herrscht. Um zu entscheiden, welche der konkurrierenden Behauptungen als gültig akzeptiert wird, bedarf es weitergehender Prozesse der Bewertung von Information und Quelle.

## Evaluation von Online-Wissenschaftsinformationen

Das Ziel der Evaluation von Informationen und ihren Quellen besteht darin, Urteile über die Gültigkeit konkurrierender Wissensbehauptungen zu treffen. Dieser Schritt mag vor allem für Laien relevant sein, deren Wissenschaftsrezeption oft der Untermauerung einer praktischen Entscheidung dient. Wir unterscheiden zwei Zugänge zur Lösung der Gültigkeitsfrage: Laien können entweder versuchen, die Gültigkeit einer Aussage auf Basis des eigenen Vorwissens zu beurteilen (Entscheidung erster Hand, Beantwortung der Frage „Was ist wahr?“). Eine andere Möglichkeit besteht darin, zu entscheiden, welcher Quelle man vertraut, gültige Informationen zu geben (Entscheidung zweiter Hand, Beantwortung der Frage „Wem kann ich vertrauen?“). Obwohl Entscheidungen zweiter Hand für Laien aufgrund ihres fragmentarischen Vorwissens besonders angemessen erscheinen, treffen Laien auch regelmäßig Entscheidungen erster Hand (vgl. Maier & Richter, 2014). Wir konnten beispielsweise zeigen, dass Laien sich Gültigkeitsurteile erster Hand insbesondere dann zutrauen, wenn sie Texte gelesen hatten, die im Sinne der Wissenschaftspopularisierung stark vereinfachte Sachdarstellungen enthielten (Scharrer, Bromme, Britt & Stadler, 2012). Das Zutrauen in die eigene epistemische Entscheidungsfähigkeit verringerte sich jedoch, wenn Laien explizite Hinweise auf die Komplexität des Themas erhielten (Scharrer, Stadler & Bromme, 2014) oder einen weiteren Text lasen, der eine konfligierende Position enthielt (Scharrer, Britt, Stadler & Bromme, 2013).

Wollen Laien Entscheidungen zweiter Hand fällen, so müssen sie ein Vertrauensurteil über die Quelle treffen. Unsere Untersuchungen belegen, dass erwachsene Laien hierzu eine Vielzahl an Strategien kennen, in deren Mittelpunkt die Bewertung von Kompetenz und Intention der Quellen steht (Bromme, Thomm & Wolf, 2015; Thomm, Hentschke & Bromme, 2015).

Um zu beurteilen, welche Quelle überhaupt in der Lage ist, gültige Aussagen zu einem kontroversen Thema zu machen, können Laien beispielsweise auf ihre Annahmen

zur ungleichen Verteilung von Wissen in unserer Gesellschaft, der kognitiven Arbeitsteilung (Keil, Stein, Webb, Billings & Rozenblit, 2008), zurückgreifen. In einer Untersuchung mit Universitätsstudierenden verschiedener Fächer konnten wir zeigen, dass Laien auch dann erstaunlich angemessene Vorstellungen darüber haben, welcher Experte relevantes Wissen zu einem kontroversen Thema beitragen kann (Zuständigkeit), wenn sie selbst kaum etwas über das Thema wissen (Bromme & Thomm, 2016; siehe auch Bromme, Thomm & Ratermann, 2016). Diese Fähigkeit ist relevant für die pädagogische Praxis: In einer Untersuchung mit BerufsschülerInnen konnten wir zeigen, dass bereits eine kurze 90-minütige Lehrinheit geeignet ist, LernerInnen dazu zu animieren, ihre Zuständigkeitsannahmen zu nutzen, um aus verschiedenen Quellen diejenige mit relevanter Expertise auszuwählen (Stadler, Scharrer, Macedo-Rouet, Rouet & Bromme, 2016).

Charakteristisch für die Wissenschaftsrezeption im Internet ist zudem, dass Laien in ihren Vertrauensurteilen auch die Urteile anderer NutzerInnen berücksichtigen können. Diese beeinflussten in einer Studie mit Eltern minderjähriger Kinder zwar nicht die Einstellung der Eltern zum Thema „Gefährdungspotenzial von Mediennutzung“, wohl aber ihre Annahmen zum öffentlichen Meinungsklima (Winter & Krämer, 2016). In einer Stichprobe weniger involvierter ProbandInnen zeigten sich dagegen andere Ergebnisse (Winter & Krämer, 2016, Studie 2). Studierende zeigten eine gemäßigte Einstellung, wenn die Nutzerreaktionen dem Ursprungsartikel widersprachen. Dies lässt sich mit Hilfe des Elaboration-Likelihood-Modells (Petty & Cacioppo, 1986) dadurch erklären, dass periphere Hinweisreize (hier: die soziale Bewertung der Botschaft) bei geringerem Involvement eine stärkere Wirkung erzielen.

Schließlich nutzen Laien für ihre Vertrauensurteile auch Informationen über das Genre der verfügbaren Texte. Beispielsweise empfinden Laien die Darstellung eines Themas als wissenschaftlicher und glaubwürdiger, wenn die Texte wissenschaftstypische Elemente wie Zitationen und verwendete Untersuchungsmethoden enthielten und Formulierungen verwenden, die die Generierung von Erkenntnissen durch Wissenschaftler betonen („*Es wurde beobachtet, dass ein Zusammenhang zwischen Ernährung und der Verbreitung von Diabetes besteht ...*“) (Thomm & Bromme, 2012).

In ähnlicher Weise zeigen unsere Befunde, dass Laien in ihren Urteilen von der Assertivität der sprachlichen Darstellung beeinflusst werden (Winter, Krämer, Rösner & Neubaum, 2015). Laien stimmten einem Text mit besonders starken Formulierungen („*ohne Zweifel zeigen die Ergebnisse ...*“) weniger zu als einer neutral formulierten Version. Zweiseitig formulierte Texte, die verschiedene

Sichtweisen berücksichtigen, waren besonders einflussreich bei ProbandInnen mit hohem Need for Cognition und mit der epistemologischen Überzeugung, dass Wissen veränderlich ist (Winter et al., 2015). Da sich eine assertive Ausdrucksweise in anderen persuasiven Kontexten (etwa im Gerichtssaal) als vorteilhaft erwiesen hat (Burrell & Koper, 1998), weisen unsere Befunde darauf hin, dass Laien wissenschaftlichen Aussagen einen besonderen epistemischen Status zugestehen und die Fragilität des wissenschaftlichen Wissens als Normalfall akzeptieren.

## Fazit und Ausblick

Mit der zunehmenden Verfügbarkeit wissenschaftlicher Informationen im Internet geht die Notwendigkeit einher, qualitativ hochwertige Informationen auszuwählen und diese zu interpretieren. Die Ergebnisse unserer Studien im SPP 1409 resümierend lässt sich festhalten, dass erwachsene Laien über wichtige Kompetenzen für die Rezeption konfligierender Wissenschaftsinformationen im Internet verfügen. Zu den kognitiven und motivationalen Ressourcen, auf die sie im Zuge der Selektion, Integration und Evaluation konfligierender Informationen zurückgreifen können, zählen u. a. ihre Annahmen über die kognitive Arbeitsteilung, ihre epistemischen Überzeugungen und ihr Bedürfnis nach kognitiver Auseinandersetzung. Unsere Studien weisen jedoch auch darauf hin, dass Laien ihre Kompetenzen nicht immer anwenden. So berücksichtigen Laien beispielsweise die Grenzen der eigenen Entscheidungsfähigkeit bei der Bewertung einfacher Texte nur nach expliziter Warnung, textuelle Konflikte werden nur unter spezifischen Randbedingungen erkannt und nur von bestimmten Personengruppen bei ihrer Einstellungsbildung berücksichtigt. Offenbar werden die für die Wissenschaftsrezeption im Internet benötigten Kompetenzen im naturwissenschaftlichen Fachunterricht oder im Leseunterricht nicht vollständig ausgebildet, so dass ein Bedarf an pädagogischen Interventionen resultiert, welche die Kompetenzen zur Wissenschaftsrezeption in den Mittelpunkt rücken. Deren Ziel könnte man mit Feinstein (2011) als Ausbildung von „competent outsiders“ beschreiben: Laien lernen über Wissenschaft – jedoch nicht, um ein Teil des Wissenschaftssystems zu werden, sondern um Behauptungen von Fachleuten und denen, die sich als solche ausgeben, vor dem Hintergrund des eigenen Informationsbedürfnisses kritisch zu interpretieren.

## Literatur

- Bromme, R. & Thomm, E. (2016). Knowing who knows: Laypersons' capabilities to judge experts' pertinence for science topics. *Cognitive Science*, 40, 241–252.
- Bromme, R., Thomm, E. & Ratermann, K. (2016). Who knows? Explaining impacts on the assessment of our own knowledge and of the knowledge of experts. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 30, 73–74.
- Bromme, R., Thomm, E. & Wolf, V. (2015). From understanding to deference: Laypersons' and medical students' views on conflicts within medicine. *International Journal of Science Education, Part B: Communication and Public Engagement*, 5, 68–91.
- Burrell, N. A. & Koper, R. J. (1998). The efficacy of powerful/powerless language on attitudes and source credibility. In M. Allen & R. W. Preiss (Eds.), *Persuasion: Advances through meta-analysis* (pp. 203–217). Cresskill, NJ: Hampton Press.
- Feinstein, N. (2011). Salvaging science literacy. *Science Education*, 95, 168–185.
- Hovland, C. I. & Weiss, W. (1951). The influence of source credibility on communication effectiveness. *Public Opinion Quarterly*, 15, 635–650.
- Keil, F. C., Stein, C., Webb, L., Billings, V. D. & Rozenblit, L. (2008). Discerning the division of cognitive labor: An emerging understanding of how knowledge is clustered in other minds. *Cognitive Science*, 32, 259–300.
- Knobloch-Westerwick, S. & Meng, J. (2009). Looking the other way: Selective exposure to attitude-consistent and counter-attitudinal political information. *Communication Research*, 36, 426–448.
- Maier, J. & Richter, T. (2014). Lernen mit multiplen Texten zu kontroversen wissenschaftlichen Themen: Die Rolle der epistemischen Validierung. *Unterrichtswissenschaft*, 43, 24–38.
- Metzger, M. J. & Flanagin, A. J. (2013). Credibility and trust of information in online environments: The use of cognitive heuristics. *Journal of Pragmatics*, 59, 210–220.
- Nauroth, P., Gollwitzer, M., Bender, J. & Rothmund, T. (2015). Social identity threat motivates science-discrediting online comments. *PLoS ONE*, 10.
- Petty, R. E. & Cacioppo, J. T. (1986). *Communication and persuasion. Central and peripheral routes to attitude change*. New York, NY: Springer.
- Pornpitakpan, C. (2004). The persuasiveness of source credibility: A critical review of five decades' evidence. *Journal of Applied Social Psychology*, 34, 243–281.
- Scharrer, L., Britt, M. A., Stadler, M. & Bromme, R. (2013). Easy to understand but difficult to decide: Information comprehensibility and controversiality affect laypeople's science-based decisions. *Discourse Processes*, 50, 361–387.
- Scharrer, L., Bromme, R., Britt, M. A. & Stadler, M. (2012). The seduction of easiness: How science depictions influence laypeople's reliance on their own evaluation of scientific information. *Learning and Instruction*, 22, 231–243.
- Scharrer, L., Stadler, M. & Bromme, R. (2014). You'd better ask an expert: Mitigating the comprehensibility effect on laypeople's decisions about science-based knowledge claims. *Applied Cognitive Psychology*, 28, 465–471.
- Scheufele, D. A. (2014). Science communication as political communication. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111, 13585–13592.
- Stadler, M. & Bromme, R. (2013). Multiple document comprehension: An approach to public understanding of science. *Cognition and Instruction*, 31, 122–129.
- Stadler, M. & Bromme, R. (2014). The content–source integration model: A taxonomic description of how readers comprehend

- conflicting scientific information. In D. N. Rapp & J. L. G. Braasch (Eds.), *Processing inaccurate information: Theoretical and applied perspectives from cognitive science and the educational sciences* (pp. 379–402). Cambridge, MA: MIT Press.
- Stadtler, M., Scharrer, L., Brummernhenrich, B. & Bromme, R. (2013). Dealing with uncertainty: Readers' memory for and use of conflicting information from science texts as function of presentation format and source expertise. *Cognition and Instruction, 31*, 130–150.
- Stadtler, M., Scharrer, L., Macedo-Rouet, M., Rouet, J. F. & Bromme, R. (2016). Improving vocational students' consideration of source information when deciding about science controversies. *Reading and Writing, 29*, 705–729.
- Stadtler, M., Scharrer, L., Skodzik, T. & Bromme, R. (2014). Comprehending multiple documents on scientific controversies: Effects of reading goals and signaling rhetorical relationships. *Discourse Processes, 51*, 93–116.
- Thomm, E. & Bromme, R. (2012). "It should at least seem scientific!" Textual features of "scientificness" and their impact on lay assessments of online information. *Science Education, 96*, 187–211.
- Thomm, E., Hentschke, J. & Bromme, R. (2015). The Explaining Conflicting Scientific Claims (ECSC) Questionnaire: Measuring laypersons' explanations for conflicts in science. *Learning and Individual Differences, 37*, 139–152.
- Winter, S. (2013). *Lost in Information? – Sozialpsychologische Aspekte der Selektion und Rezeption von journalistischen Online-Angeboten*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Winter, S. & Krämer, N. C. (2014). A question of credibility – Effects of source cues and recommendations on information selection on news sites and blogs. *Communications – The European Journal of Communication Research, 39*, 435–456.
- 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*, 80–96.
- Winter, S. & Krämer, N. C. (2016). Who's right: The author or the audience? Effects of user comments and ratings on the perception of online science articles. *Communications – The European Journal of Communication Research, 41*, 339–360.
- Winter, S., Krämer, N. C., Rösner, L. & Neubaum, G. (2015). Don't keep it (too) simple: How textual representations of scientific uncertainty affect laypersons' attitudes. *Journal of Language and Social Psychology, 34*, 251–272.

**PD Dr. Marc Stadtler**

Institut für Psychologie der Westfälischen Wilhelms-Universität  
Münster  
Fliegerstraße 21  
48149 Münster  
marc.stadtler@uni-muenster.de