

# DYNERGY

Interdisziplinäres Studium der  
Energie- und Rohstoffwende

Dr. Julia-Lena Reineremann; Dr. Ilka Gehrke

## Akzeptanz und Konflikte am Beispiel Wasserstoff

Themenbereich 2 – Futures Studies: Energie, Technologie und Gesellschaft  
Modul 2.3 – Akzeptanz, Protest und Partizipation

Fakultät für  
**Kultur- und  
Sozialwissen-  
schaften**

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung und des Nachdrucks, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung der FernUniversität reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Wir weisen darauf hin, dass die vorgenannten Verwertungsalternativen je nach Ausgestaltung der Nutzungsbedingungen bereits durch Einstellen in Cloud-Systeme verwirklicht sein können. Die FernUniversität bedient sich im Falle der Kenntnis von Urheberrechtsverletzungen sowohl zivil- als auch strafrechtlicher Instrumente, um ihre Rechte geltend zu machen.

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	3
Abbildungsverzeichnis .....	4
Tabellenverzeichnis.....	5
1 Lehrziele & Umgang mit dem Studienbrief.....	6
2 Technik: Risiken und Chancen.....	6
2.1 Einführung .....	6
2.2 Der Blick zurück: Technologie als Chance und Gefahr? .....	9
2.3 Technikfolgenabschätzung als Forschungs- und Beratungsfeld .....	10
2.4 Zur Geschichte und der Verfahren der Technikfolgen-abschätzung.....	11
2.5 Vertiefung: Bürger:innenrat hören und selber machen? .....	15
2.6 Exkurs: Konviviale Technik.....	16
2.7 Zum Begriff und der Bewertung von Akzeptanz.....	18
2.8 Akzeptanzforschung: Das Beispiel Wasserstoff.....	23
2.9 Diversität der Expert:innen .....	25
2.10 Soziale Akzeptanz .....	32
2.11 Konsument:innenakzeptanz.....	34
2.12 Lokale Akzeptanz .....	36
2.13 Zielkonflikte bei der Wasserstofferzeugung in Bezug auf die Ressource Wasser.....	39
2.14 Wassersituation in Deutschland.....	40
2.15 Wasserverbrauch für die Wasserstoffherstellung .....	45
2.16 Charakterisierung der Zielkonflikte und Lösungsstrategien .....	50
2.17 Einschätzung der Nutzungskonflikte auf internationaler Ebene am Beispiel der MENA (Middle East North Africa)-Region .....	55
2.18 Glossar.....	58

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Deutschlandfunk Kultur, © Mehr Demokratie e.V. / Robert Boden [1].....	15
Abbildung 2: Bürgerrat Demokratie [2] .....	16
Abbildung 3: Bewertungs-/ Handlungsmatrix nach Häußermann und Renno 2020 [13] .....	20
Abbildung 4: Akzeptanzdimensionen nach Kamlage et al. 2020 und Häußermann und Renno 2020 [12, 13].....	21
Abbildung 5: Bürger:innen-Protest gegen Wasserstoffgas-Anlage [8].....	38
Abbildung 6: Wassergewinnung nach Wasserarten in Deutschland 2022 [1].....	40
Abbildung 7: Wassernutzung der Wirtschaftssektoren Energie, verarbeitendes Gewerbe und Landwirtschaft in Deutschland 2022 (Quelle: Illustration Fraunhofer UMSICHT mit Daten aus [5]).....	41
Abbildung 8: Ammer im Allgäu zur Zeit der Frühlingsschmelze in 2020 (Foto: Michael Riesch, Juni 2020) .....	42
Abbildung 9: Foto des Bodensees mit einem Wasservolumen von 48 Mrd. m <sup>3</sup> [9].....	43
Abbildung 10: Dürreintensitäten im Oberboden in der Vegetationsperiode April bis Oktober (UFZ-Dürremonitor).....	44
Abbildung 11: Links: Bild eines Windparks in der Nähe von Leuna (Mitteldeutschland), rechts: Screenshot einer Interaktiven Wasserstoffkarte, die die Wasserstoffstandorte in Bezug zur Trockenheit in Deutschland verortet. Je dunkler die Gebiete, desto trockener sind sie. [4, 5] (Quelle: WHy Fraunhofer UMSICHT).....	46
Abbildung 12: Wasserverbräuche bei der Elektrolyse entlang der Prozesskette (Quelle: WHy Fraunhofer UMSICHT).....	46
Abbildung 13: Wasserverbrauchsprognose für die Wasserstoffproduktion in Deutschland (Annahmen: 10/70 GW Elektrolysekapazität in 2030/2050, 4000 Volllaststunden pro Jahr, 55 kWh/ kg H <sub>2</sub> ), ohne Kühlung (Quelle: WHy Fraunhofer UMSICHT).....	47
Abbildung 14: Ausschnitt einer Interaktiven Wasserstoffkarte, die die Wasserstoffstandorte in Bezug zur Trockenheit in Deutschland verortet. Je kleiner der Trockenheitsindex, desto trockener ist das Gebiet [4, 5] (Quelle: WHy Fraunhofer UMSICHT).....	49
Abbildung 15: Wettbewerb der Sektoren Energie, Landwirtschaft und Wasserversorgung um Wasser .....	51
Abbildung 16: Umfrage zu der Lage der Wasserstoffproduktionsstandort in Bezug auf die Wasserverfügbarkeit (durchgeführt von der IFH Köln im Auftrag von Fraunhofer UMSICHT).....	51

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Analyse des Zielkonflikts zwischen Wasserversorgung und Wasserstofferzeugung....	52
Tabelle 2: Instrumente und Lösungsansätze für den Nutzungskonflikt von Wasser auf regulatorischer, planerischer, partizipativer und technischer Ebene .....	53

## 1      **Lehrziele & Umgang mit dem Studienbrief**

Die Lehreinheit: „Akzeptanz und Konflikte am Beispiel Wasserstoff“ vermittelt Inhalte zu gesellschaftlichen Auseinandersetzungen um die Einführung neuer Technologien mit Fokus auf Wasserstofftechnologien. Der Blick richtet sich dabei darauf, dass technische Innovation vor allem von gesellschaftlichen Rahmenbedingungen abhängig ist. Insbesondere geht es um die Frage nach den unerwünschten Folgen technischer Entwicklung für die Gesellschaft, aber auch für die Umwelt. In der Lehreinheit werden Konzepte und Methoden der Technikfolgenabschätzung und der Akzeptanzforschung behandelt sowie Modelle vorgestellt. Exemplarisch erfolgt vor diesem Hintergrund ein Blick in die Studienlage zur (Nicht-) Akzeptanz von Wasserstofftechnologien und Risikoabschätzungen am Beispiel der Ressource Wasser. Den Studierenden sind mit Abschluss der Lerneinheit der Unterschied zwischen den Modellen der Technikfolgenabschätzung, wie dem Office-Modell und der pTA, bekannt. Weiterhin können sie den Begriff Akzeptanz erklären, sowie exemplarische Beteiligungsformate benennen und ausgewählte Vor- und Nachteile nennen. Schließlich haben sie ein Verständnis über die aktuelle Bewertung von Wasserstofftechnologien in der Gesellschaft erworben.

Bitte arbeiten Sie den Studienbrief durch und notieren sich analog zu den angeführten Lernzielen, wichtige Inhalte. Bitte halten Sie auch offene Fragen und Gedanken, die Ihnen in der Erarbeitung der Inhalte kommen im Lerntagebuch fest. Wir werden in einer Online-Session hierauf Bezug nehmen, um das Erlernte zu reflektieren.

## 2      **Technik: Risiken und Chancen**

Dr. Julia-Lena Reineremann

*„Ich habe schon einiges gelernt, ich weiß jetzt: Gigabyte sind nicht die Nachfolger von Mega Perls.“*

Harald Schmidt, Entertainer

*„Wir leben in einer Gesellschaft, die hochgradig von Technologie abhängig ist, in der aber kaum jemand etwas von Technologie versteht.“*

Carl Sagan, amerikanischer Astrophysiker

### 2.1      **Einführung**

Der technische Fortschritt<sup>1</sup> gilt als zentrale Triebkraft für Innovationen und wirtschaftliches Wachstum in Deutschland und der Welt. Technologische Entwicklungen prägen heute maß-

---

<sup>1</sup> Der Begriff Technik meint ursprünglich das vom Menschen im Rahmen herstellender Tätigkeit Hervorgebrachte. Daher wird neben dem technischen Artefakt, wie Maschinen, Werkzeuge oder Infrastrukturen und Verfahren (z. B. mathematische Beweistechnik), auch die Technikent-

geblich unser Leben und unsere Gesellschaft. Auch können die dadurch gewonnen Erkenntnisse und Innovationen dazu beitragen, globale Herausforderungen wie den Klimawandel besser zu verstehen und die Entwicklung nachhaltigerer Gesellschaften zu unterstützen. Doch der dadurch angestoßene soziale Wandel stößt nicht nur auf Zustimmung, sondern auch auf Skepsis und Ängste bei den Menschen. So zeigt der Technikradar, der regelmäßig die Einstellungen der Deutschen zu Technik und technischem Wandel erfragt, dass es in Deutschland ein hohes Interesse an Technik gibt (57,8 % der Befragten). Der technische Wandel selbst wird mit der Hoffnung auf eine Verbesserung der Lebensqualität verbunden (48,7% der Befragten), aber auch mit Skepsis betrachtet und von der Befürchtung getragen, dass der Einsatz von Technik neue Probleme erzeugt (26,7 % der Befragten). Dennoch ist das Vertrauen in Technik groß, um die heutigen Probleme, wie Hunger, Armut oder den Klimawandel zu lösen (45,5 % der Befragten) [2]. Die Ambivalenz in der Betrachtung von Technik und technischem Wandel zeigt, dass diese sozialen Bewertungen unterliegen. Denn sozialwissenschaftlich betrachtet sind technischer Fortschritt oder Technik selbst keine „objektive“, naturwissenschaftliche Tatsachen, sondern Ergebnisse sozialer Aushandlungsprozesse. Es ist also nicht per se gegeben, dass Technik zu einer Verbesserung des Lebens führen muss. Vielmehr noch, Technik kann zur Verschärfung von Ungleichheiten, Konflikten, Kriegen und Zerstörung beitragen. Die sozialwissenschaftliche und historische Technikforschung machen das deutlich. Technik und technologischer Wandel sind immer auch mit Ungewissheiten und Risiken über ihre möglichen Folgen verbunden. Diese können sowohl in der Entwicklung als auch in der Verbreitung und Nutzung Gefahren für Menschen und Umwelt darstellen. So versprechen technologische Entwicklungen im Rahmen der Energiewende eine unabhängige, demokratischere und sichere Energieproduktion, Verteilung und Versorgung auf Basis erneuerbarer Ressourcen. In ihrer Umsetzung jedoch werden Risiken und Gefahren sichtbar und Widerstand und Protest kommt auf, der bis vor die Gerichte führt und den Ausbau von Erneuerbaren Energien verlangsamt. Die Gründe sind vielfältig, die Akteure divers. Naturschützer:innen verweisen z. B. auf die hohe Sterblichkeit von Vögeln durch den Betrieb von Windkraftanlagen. Die internationale Energieagentur sieht durch die Zunahme von benötigten Metallen und seltenen Erden eine Bedrohung der Menschenrechte und erhöhte Umwelt Risiken in den rohstoffliefernden Ländern. Landwirte befürchten durch den Ausbau von Stromleitungen Veränderungen im Boden und negative Einflüsse auf ihre Ernte, und Bürger:innen kritisieren die Zerstörung von Landschaft oder die ungerechte Verteilung von Lasten zwischen Land und Stadt<sup>2</sup>. Es ist also ein diverses Bild von (möglichen, nicht-intendierten) Folgen der entwickelten Technik, was sich bei näherer Betrachtung offenbart. Oft sind diese

---

wicklung, -herstellung, Nutzung und Entsorgung betrachtet [1]. Ein übergreifender Technikbegriff liegt in der Wissenschaft nicht vor. Vielmehr werden in den jeweiligen Feldern, wie der Technik- oder Industriesoziologie, der Technikphilosophie oder Technikwissenschaften eigene und oft kontroverse Technikbegriffe genutzt [1: 13].

<sup>2</sup> Anfang Mai 2022 hat das Bundesverfassungsgericht entschieden, dass das Gesetz über die Beteiligung von Bürger:innen und Gemeinden an Windparks in Mecklenburg-Vorpommern (Bürger- und Gemeindenbeteiligungsgesetz - BüGembeteilG M-V) mit dem Grundgesetz vereinbar ist. Damit kann sich die bisherige Ungerechtigkeit von Lasten zwischen Land und Stadt ggf. abmildern, da hierdurch zu mindestens eine finanzielle Beteiligung der vor Ort lebenden Menschen möglich ist. Bisher wird dieses allerdings nicht in allen Bundesländern umgesetzt [3].

zum Zeitpunkt ihrer Entwicklung gänzlich unbekannt und/oder es wird oftmals keine umfassende Abschätzung möglicher Risiken und Chancen für Menschen und Natur vorgenommen. Doch viele Nachhaltigkeitstransformationen, wie die Energiewende, sind in ihrem Anspruch „Gemeinschaftswerke“. Sie können nur gelingen, wenn viele Akteure an ihnen beteiligt werden. Folglich benötigen sie die sektorenübergreifende Zusammenarbeit und die Akzeptanz vieler gesellschaftlicher Gruppen. Die Forschung zu Technikfolgen und Akzeptanz unterstreicht dabei, dass gerade der frühzeitige Einbezug verschiedener gesellschaftlicher Akteure in technologische Entwicklungen und eine transparente und zielgruppengerechte Technikkommunikation die Akzeptanz fördern [4, 5]. Aber auch, entgegen der landläufigen Meinung, Protest und Widerstand sind schlecht und zu vermeiden, stellen sie sozialwissenschaftlich wichtige Untersuchungsobjekte dar. In der Analyse ebendieser lässt sich ausmachen, was bisher zu wenig oder gänzlich in der Realisierung von z. B. der Energiewende außer Acht gelassen wurde.

Vor diesem Hintergrund ist es das Ziel des vorliegenden Kapitels, einen Einblick in die sozialwissenschaftliche Technikfolgen- und Akzeptanzforschung zu geben und Möglichkeiten und Vorgehensweisen zur frühzeitigen Abschätzung potentieller Risiken von technischen Entwicklungen zu skizzieren, die gesellschaftliche Bedarfe berücksichtigt. Konkretisiert werden die Inhalte 1. an der aktuellen Studienlage zur (Nicht-)Akzeptanz von Wasserstofftechnologien<sup>3</sup>. und 2. werden exemplarisch mögliche Zielkonflikte bei der Wasserstoffherzeugung in Bezug auf die Ressource Wasser beschrieben und diskutiert.

## **Literaturverzeichnis**

[1] Grunwald, A. 2013: Technik. In: Grunwald, A., Simonidis-Puschmann, M. (Hrsg.): Handbuch Technikethik. J.B. Metzler, Stuttgart. S.13-17.

[2] TechnikRadar 2020. Was die Deutschen über Technik denken. acatech, München und Körber-Stiftung, Hamburg. Online unter: <https://www.acatech.de/publikation/technik-radar-2020/download-pdf/?lang=de> (zuletzt abgerufen am 30.05.2022).

[3] BVerfG, Beschluss des Ersten Senats vom 23. März 2022 - 1 BvR 1187/17 -, Rn. 1-169. Online unter: [http://www.bverfg.de/e/rs20220323\\_1bvr118717.html](http://www.bverfg.de/e/rs20220323_1bvr118717.html) (zuletzt abgerufen am 20.05.2022).

[4] Radkte, J. und Kersting, N. 2018: Energiewende - Politikwissenschaftliche Perspektiven. Springer VS; 2018.

---

<sup>3</sup> Wasserstofftechnologien sind mechanische oder chemische Anwendungen, in denen Wasserstoff eingesetzt wird. Es gibt drei Arten des Technologieeinsatzes: 1. Technologien zur Wasserstoffgewinnung, 2. Technologien zur Wasserstoffnutzung, 3. Technologien zur Wasserstoffspeicherung. Weiterhin gibt es Technologien zur Wasserstoffverteilung und Infrastruktur (Siehe Modul 3.3: Grüner Wasserstoff).