

## Modus 2

---

Ines Langemeyer

### Definition

Das lateinische Wort *modus* wird häufig schlicht mit »Art und Weise« übersetzt. Es meint ursprünglich »Maß, Gewicht« (Lewis und Sharp 2020), ist aber etymologisch auch mit dem Diminutiv *modulus* verwandt, was »Maßstab, kleines Maß« und auch »Modell« bedeutet (Müller 2009: 638). In der Forschungsliteratur zu Modus 2 finden sich bislang kaum Hinweise darauf, dass das Wort ein Modell der Wissenschaft beschreibt. Eine solche Deutung liegt aber durchaus auf der Hand, denn die Unterschiede zwischen den zwei Modi, die den Ausgangspunkt der Diskussion bilden, lassen sich vor allem idealtypisch verstehen (Nowotny 1993: 70, Schauz 2014: 49): So steht *Modus 2* für Formen der Wissenserzeugung, die unter dem Einfluss industrieller Technologieentwicklungen und daran beteiligter privatwirtschaftlicher Organisationen und staatlicher Institutionen erfolgen und damit den Charakter einer anwendungsorientierten, praxisintegrierten und disziplinenübergreifenden Forschung tragen. Der Modus 2 indiziert die historische Entwicklung von *Wissensgesellschaften*, deren Wissen sich – mit Max Weber (1934) gesprochen – von wert- und widerspruchsfreier Erkenntnis abgrenzt und eher durch seine Robustheit und Funktionalität in Transformationsprozessen Anerkennung findet. Der Modus 1 hingegen gilt als Produkt der Grundlagenforschung, die im geschützten Rahmen von Universitäten und Forschungseinrichtungen auch von praktischen Lösungen und Entscheidungen absehen kann.

Die zwei Modi werden so idealtypisch und modellhaft unterscheidbar. Denn unabhängig davon, ob Idealvorstellungen (wie der der Wert- und Widerspruchsfreiheit) tatsächlich erfüllt wurden, werden sie für den Modus 1 zu einem seiner Wesensmerkmale. Des Weiteren wird gesagt, dass Modus 1 und 2 real durchaus ko-existieren und miteinander wechselwirken (Gibbons et al. 1994: 9), weshalb trennende Momente nur analytisch hervorgehoben werden können.

Vom durchgängigen Anspruch an Wert- und Widerspruchsfreiheit befreit ist der Modus 2 durch Heterogenität, Nutzenorientierung, Kommerzialisierung, Dialogizität und Reflexivität, Transdisziplinarität und fluktuierende Formen der Zusammenarbeit geprägt (Gibbons et al. 1994: 3-8). Für eine Hochschulbildung,

die diese Entwicklungen in den Blick nimmt und sie beispielsweise in Form von problembasiertem Lernen in Reallaboren, durch Service Learning oder Citizen Science aufgreift, stellen sich dadurch Fragen einer transdisziplinären Didaktik.

## Problemhintergrund

Die Rede der zwei Modi der Wissenserzeugung entfachte eine internationale Diskussion, die sich insbesondere im Bereich der Science-and-Technology-Studies, der Technikfolgenabschätzung und der Wissenschaftsphilosophie abspielte (Nowotny 1999, Nowotny et al. 2001, Nowotny et al. 2003, Etzkowitz und Leydesdorff 2000) und zum Teil zu grundlegendem Widerspruch herausforderte (Bender 2001). Sie inspirierte zudem Analysen zur Transdisziplinarität von Forschungspraktiken, die etwa auf dem Markt der digitalen Informationsgüter und -dienstleistungen und anderen Bereichen mit hoher Komplexität zu finden sind (darunter Thompson Klein et al. 2001, Weingart 1997, Holtgrewe 2012). Des Weiteren wurden Partizipationsformen in praxisorientierter Forschung und ihre Bedeutung für die Erkenntnisgewinnung diskutiert (Jahn et al. 2012).

Etlche Annahmen und Sichtweisen des Modus-2-Ansatzes waren in der Soziologie (Bender 2001: 9) wie auch in der Wissenschaftsforschung (Nowotny 1993) bereits verbreitet, als der Ansatz ins Leben gerufen wurde. Schon lange vor den 1990er Jahren wurde die »Einheit der Wissenschaften« angezweifelt, womit Vertreterinnen\* des Wiener Kreises wie Carnap (1931: 465) zu Anfang des 20. Jahrhunderts mit Bezug auf ein positivistisches Wissenschaftsideal noch die Grundidee verteidigten, dass der Widerstreit zwischen Disziplinen überwindbar wäre und sich wahre Erkenntnis einheitlich zusammenfügen ließe. Van Orman Quines These der »zwei Dogmen« (1951) und Snows These der »Zwei Kulturen« (1959) suchten in den 1950er Jahren eine Beschreibung dafür, dass sich bestimmte Fächer hinreichend ähnelten, um sich interdisziplinär verständigen zu können, während sich zwischen anderen Disziplinen unüberbrückbare Gräben ausgebildet hätten. Sie untermauerten damit vor allem die Differenz zwischen den Geistes- und den Naturwissenschaften. Mit Forschungen zu »Wissen(schaft)skulturen« (Arnold und Fischer 2004) ging man unter anderem mit Bezug auf Flecks (1980) »Denkkollektive«, Kuhns »Paradigmen« (1976) und Polanyis Theorie zum »impliziten Wissen« (1985) von einer zunehmenden Ausdifferenzierung der Wissenschaften aus. Gegen den Positivismus wurde zwar postuliert, dass alles Wissen sozial konstruiert sei (Knorr Cetina 1991, 2002), ohne jedoch damit eine neue Vereinheitlichungsthese zum Ausdruck zu bringen.

Die Rede von der Transdisziplinarität der Forschung trat seit den 1970er Jahren (Scholz 2020) an die Stelle einer möglichen Integration aller Wissensbestände zu einer Wissenschaft und verwies zunehmend auf einen *spill over* wissenschaft-

licher Anstrengungen auf viele gesellschaftliche Bereiche (Jahn et al. 2012). Zugleich wurde im Zuge der Untersuchung der (Fach-)Kulturabhängigkeit von Denken und Wissen auch eine praxisphilosophische Wende verkündet – der *practice turn* (Schatzki et al. 2000), der sich an die Marx'sche Überwindung des Subjekt-Objekt-Dualismus anlehnte, ohne die Wende selbst als eine marxistische zu verstehen. Marx' erste Feuerbachthese – verfasst 1845, nur für das eigene Denken, nicht für die Öffentlichkeit bestimmt –, brachte den wesentlichen Punkt auf den Begriff: »Der Hauptmangel alles bisherigen Materialismus (den Feuerbach'schen eingerechnet) ist, daß der Gegenstand, die Wirklichkeit, Sinnlichkeit nur unter der Form des *Objekts od. der Anschauung* gefaßt wird; nicht aber als *sinnlich menschliche Thätigkeit, Praxis*; nicht subjektiv« (Marx 1988: 19; Kursivschrift im Original). Diese These enthielt also bereits die radikale Forderung, das Erkenntnissubjekt zurück in den praktischen Kontext zu stellen – dort, wo es mitunter nicht einmal annäherungsweise über einen allumfassenden und interesselosen Blick verfügt, sondern immanent seine besondere Beziehung zum Erkenntnisobjekt (einschließlich der Erkenntnismethode und -mittel) reflektieren und das Objekt (die Objekte), den Kontext und sich selbst als etwas Veränderbares und zu Interpretierendes anerkennen muss. Die Einheit von Erkennen und Verändern wurde so zum Schlüssel eines neuen Erkenntnisparadigmas.

Der praxisphilosophische Paradigmenwechsel vollzog sich im 20. Jahrhundert in verschiedenen Strömungen: etwa mit der feministischen Wissenschaftstheorie (Haraway 1988, Harding 1990), den Laborstudien im Kontext der Wissenschafts- und Technikforschung (Knorr Cetina 1991, Rip 1997), der Historischen Epistemologie (Rheinberger 1994) und soziologischen Ansätzen (Bourdieu et al. 1979). Er beinhaltete, Wissenschaft und Theorie nicht als das Gegenteil von Praxis zu verstehen, sondern als ein *doing science* zu ergründen und dessen Machtverhältnisse und verborgenen Mechanismen aufzudecken. So ging es diesen Strömungen auch um die Einsicht, Wissenschaft nicht außerhalb der Gesellschaft als vollkommen unabhängig von ihr zu verorten. Das Postulat der Wertfreiheit wurde als nicht hinreichend reflektierte Idealisierung wissenschaftlicher Erkenntnis zurückgewiesen (Haug 2004). Weitere Ansätze betonten, ähnlich wie Alfred Schütz (1971) in Bezug auf die phänomenologische Konzeption von »Alltagswissen«, dass das Wissen, wie es in lokalen Kontexten der Praxis wirksam wird, ein situiertes, zwischen Menschen verteiltes Wissen ist (Suchman 1987, Lave und Wenger 1991 etc.).

Der Modus-2-Ansatz fügte dem praxisphilosophischen Paradigmenwechsel in den Sozialwissenschaften hinzu, dass es in allen gesellschaftlichen Bereichen durch eine stärkere Verflechtung von Segmenten wie Industrie, Politik und Forschung eine historisch neue Art der Erkenntnisproduktion gebe, die nicht mehr im konventionellen Muster von Wissenschaft in Universitäten und ähnlichen Forschungseinrichtungen institutionalisiert würde (Gibbons et al. 1994: 10). Bezogen auf die Technologieentwicklung überlappen sich die Thesen des Modus-2-

Ansatzes zum Teil mit denen von Machlup (1962), Drucker (1969) oder Bell (1973), die den zunehmenden Einfluss der Wissenschaften auf (industrielle) Produktion und politische Gesellschaft hervorheben (Hack 2001: 25), womit auch das Umschlagen der »Verwissenschaftlichung der Gesellschaft« in eine »Politisierung der Wissenschaft« (Weingart 1983: 235) als Problem thematisiert wurde. Interpretiert als Kraftverlust oder als Auflösungserscheinung wird auch vor der Gefahr der »De-Professionalisierung« (ebd.) wissenschaftlicher Expertisen gewarnt.

Die Sichtweisen, die Gibbons et al. ins Feld führen, berühren und flankieren Thesen aus anderen Strömungen und werden unter dem Schlagwort *Modus 2* subsumiert. Das spezielle Anliegen der Autoren besteht darin, eine heuristische Annahme zu unterbreiten, mit deren Hilfe historische Veränderungen der gesellschaftlichen Rolle der Wissenschaft herausgearbeitet werden können (Gibbons et al. 1994: 1). Da die Grenze zwischen den Modi eher idealtypisch konstruiert und nicht historisch-empirisch herausgearbeitet wird, steht jedoch der Gehalt der Diagnose infrage (Birrer 2001, Gläser 2001). Das zeigt sich besonders an der Behauptung, der Modus 1 berge noch einen »epistemischen Kern der Wissenschaften«, während Wissenschaft im Modus 2 allgegenwärtig, rhizomartig, ohne Zentrum und Ziel und ohne Innen- und Außengrenzen existiere (Nowotny 1999: 30 f., 118), womit an ein einschlägiges Bild von Deleuze und Guattari (1976) erinnert wird. Ob also tatsächlich ein Modus 2 neu entstanden ist, hängt von der Frage ab, ob überhaupt ein Modus 1 existierte.

Aus der Sicht von Gibbons et al. (1994) ist es jedoch hilfreich, den Modus 1 nicht als einzige Seinsweise der Wissenschaft zu verstehen, um verengte Vorstellungen aufzubrechen. Ein zentrales Argument lautet dabei, dass die transdisziplinären und eher partizipativen Formen der Forschungspraxis ein anderes Muster und damit auch andere Regeln der Institutionalisierung bilden. Ein weiteres betont, dass sich Modus 1 nicht nur als Seinsweise, sondern zugleich als »notwendiger Mythos« (Nowotny 1999: 81), als »symbolische Ressource« (ebd.: 44) begreifen lasse, da die Wissenschaft nicht nur durch eine wachsende Ausdifferenzierung der Erkenntnis in eine Krise geraten sei, sondern auch durch das fehlende Vertrauen der Öffentlichkeit in die wissenschaftliche Vernunft. Indem Modus 1 auf eine kontextunabhängige Erkenntnis und – wie zuletzt der Wiener Kreis – auf die Einheit der Wissenschaften rekurriere, könne man das erzeugte Wissen der Wissenschaft hinreichend legitimieren und ihm gesellschaftliche Autorität und Macht verleihen (Nowotny, 1999: 22, Drori et al. 2006). Einer anderen Einschätzung nach – das sieht auch Nowotny (1999: 115) – geht es um das tieferliegende Problem der »demokratischen Mitsprache« in und durch Wissenschaft.

## Debatte und Kritik

Die soziologisch verstandene Unterscheidung zweier Modi der Wissenserzeugung liefert einen Beitrag zu den wissenschaftstheoretischen Debatten des späten 20. Jahrhunderts. Steht Modus 2 für eine historische Transformation der Wissenschaft, meint dies weniger das bloße Veralten von Ideen, Theorien, Methoden und Paradigmen, sondern vielmehr den spezifischen, gesellschaftlich entstandenen Veränderungsdruck, der die Wissenschaft als einen Lebensbereich unter anderen trifft und sie in eine engere Verflechtung, aber auch in stärkere Abhängigkeit von wirtschaftlichen, politischen und anderen gesellschaftlichen Akteuren bringt, die von Forschung oder wissenschaftlichen Standards und Normen profitieren und damit Machtverhältnisse etablieren.

Hack (2001: 23) sieht in dieser Anlage zweier Modi Möglichkeiten, um »wesentliche Veränderungen [zu] lokalisier[en]«, die »sich in den letzten Jahrzehnten in Bezug auf die gesellschaftliche Funktion von – nicht nur wissenschaftlichem – Wissen wie auch in den Formen der Selbstreflexion der Wissenschaft und der Wissenschaftskritik vollzogen haben.« Eine ähnliche Wertschätzung findet sich bei Bora (2005: 755 f.): Nowotny et al. nehmen die neuartige »Herausbildung ›offener Systeme‹ der Wissensproduktion und eine gleichzeitig anwachsende Komplexität und Ungewissheit in der Gesellschaft« in den Blick. Nach Frederichs (2001: 73) berührt dieser Ansatz das »Faszinosum [...], dass der Ort der Wissensproduktion dort zu suchen sei, wo die Probleme entstehen und zu lösen sind.«

Hack (2001: 55) erkennt jedoch in der Gleichsetzung von Wissenschaft mit »Wissensproduktion« einen Reduktionismus, wodurch »der Modus 1 bereits all dessen beraubt [ist], was die Besonderheiten wissenschaftlichen Wissens ausmacht[en]: als Form der Reflexion; als Möglichkeit, Gedankengänge, die sich als fehlerhaft erwiesen haben, zurückzunehmen und neu ansetzen zu können et cetera.« Ein solches Defizit sehen auch Carayannis und Campbell (2012: 4). Den Modus 2 weiterdenkend plädieren sie mit dem Stichwort »Modus 3« für ein Modell der »Knowledge Production Systems«, das für Lernprozesse höherer Ordnung steht und damit eine höhere Reflexivität und Reflektiertheit in Veränderungsprozessen meint.

Insgesamt werfen die mit Modus 2 umschriebenen Praktiken der Erkenntnis die Frage auf, welche Machtverhältnisse mit ihnen entstehen oder wie sich vorhandene dadurch verändern, dass andere Institutionen und Akteure an der Wissenserzeugung beteiligt sind als die traditionellen (etwa Universitäten und ähnliche Forschungseinrichtungen). Ebenso lassen sich die unterschiedlichen Wissensformen, die teils aus wissenschaftlichen Disziplinen, teils aus beruflichen und politischen Praktiken entspringen, als Problem adressieren. Wie sie transdisziplinär so zusammenfinden, dass *eine* neue Wissensform (Expertise) und nicht nur ein kaleidoskopartiges Gefüge verschiedener Elemente entsteht, ist

nicht geklärt. Zwar existieren Modelle zur Frage, wie dies funktionieren könnte (Jahn et al. 2012: 5, Langemeyer 2015). Dennoch ist zu vermuten, dass es bei den weniger geplanten und eher unstrukturierten Formen der Zusammenarbeit darauf ankommt, dass neue Arbeitsweisen und Expertisen irgendwann institutionalisiert werden. Die daraus gewonnene Wirkmächtigkeit ist insbesondere für langfristige Projektziele wie der Energiewende oder den Klimaschutz relevant. Wie diese Institutionalisierung sinnvoll geschehen könnte, mag zukünftig eine zentrale Aufgabe der Forschung zu transdisziplinärer Didaktik sein, in deren Rahmen der Umgang mit gesellschaftlicher Komplexität und ungelösten Problemen als eine Form des Lernens untersucht wird.

## Formen didaktischer Umsetzung

Bislang sind nur partielle Umsetzungen einer Wissenserzeugung im Modus 2 im Bereich der hochschuldidaktischen Innovationen bekannt, etwa in Ansätzen des Service Learnings, der Citizen Science oder in Formen des forschenden oder problembasierten Lernens. Eine systematische Einführung solcher Modus-2-Elemente in das gesamte Studium wäre allerdings ohne eine Gratwanderung zwischen traditionellen und neuartigen Idealen und Orientierungen kaum denkbar (Balsiger 2015). Sollten Universitäten und Hochschulen in ihrer Funktion als Wissensinstitutionen, die akademisches Wissen entwickeln und weitergeben, allerdings zukünftig eher als »change agents« (Scholz 2020) auftreten, so müsste man sich grundlegend über folgende Aspekte einer transdisziplinären Didaktik verständigen:

- (1) Wenn das Wissen nicht länger am Ideal einer Wert- und Widerspruchsfreiheit gemessen wird, wie können dann praxisrelevante Werte in konkreten Inhalten und Qualifikationszielen eines Studiengangs sinnvoll thematisiert oder abgebildet werden? Um welche normativen Standpunkte sollte es bei transdisziplinärer Lehre gehen, und wie können sich Studierende kritisch mit konkurrierenden Werten der Praxis auseinandersetzen?
- (2) Welches Transformationswissen lässt sich in Studiengängen planmäßig und dauerhaft verankern und lehren? Wie sehr kann sich das Lehrangebot den realweltlichen Problemen, die verschiedenen Konjunkturen entspringen, zuwenden? An welchem Punkt wird es dadurch beliebig und verliert an Wirkmächtigkeit?
- (3) Lassen sich realweltliche Probleme, ihr jeweiliger Kontext und ihre (möglichen) Lösungsprozesse in den Rahmen einer Studienstruktur mit Lehrveranstaltungen so aufgreifen, dass durch sie Lehren und Lernen sinnvoll stattfindet?

(4) Wie oft können und müssen Lernprozesse eine zyklische Struktur variierender Handlungen und Reflexionen durchlaufen, um ein sinnvolles Lernergebnis oder einen Erwerb von Fähigkeiten zu erzielen?

(5) Wie erwerben Studierende die Fähigkeit, Barrieren, die durch unterschiedliche Fachsprachen und Fachkulturen entstanden sind, zu überwinden?

(6) Inwiefern können sich Studierende vor der Vereinnahmung durch Stakeholderinteressen im Feld schützen? Wie können sie geschützt werden?

(7) Wird die akademische Sozialisation dadurch erschwert, dass Studierende in praxisnahe Forschungsprojekte und mithin in berufliche Kontexte involviert werden? Wie lässt sich die Distanz der akademischen Welt zu den Alltagskontexten so herstellen, dass das Lernen nicht zunehmend unter Verwertungs- und Handlungsdruck gerät?

Diese Fragen deuten auf einen tiefgreifenden Veränderungsprozess in akademischen Bildungsvorstellungen, sofern Transdisziplinarität für Lernprozesse stärker in den Vordergrund gestellt wird. Sicherlich werden einige Stimmen weiter vor Auflösungserscheinungen und Bedrohungen für die Wissenschaft warnen – und ihre Argumente werden ähnlich wie die der Kritikerinnen\* der Modus-2-Diagnose triftig sein. Trotzdem sollten auch die Chancen erkennbar werden, die mit den Transformationen des Lernens erreichbar werden. Denn wissenschaftliches Forschen ist im besten Fall ein transformatives Lernen, dessen Beteiligte nicht nur Lösungen finden, sondern auch Forschungs- und Erkenntnisprozesse bewusst mitzugestalten erlernen, was letztlich zur Demokratisierung der Wissenschaften beiträgt.

## Literatur

### Zur Einführung empfohlene Literatur

- Felt, Ulrike, Helga Nowotny und Klaus Taschwer. 1995. *Wissenschaftsforschung: Eine Einführung*. Frankfurt am Main: Campus.
- Nowotny, Helga. 1999. *Es ist so. Es könnte auch anders sein*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Nowotny, Helga, Peter Scott und Michael Gibbons. 2003. Introduction: »Mode 2« revisited: The new production of knowledge. *Minerva* 41(3): 179-194.

## Zitierte und weiterführende Literatur

- Arnold, Markus und Roland Fischer, Hg. 2004. *Disziplinierungen. Kulturen der Wissenschaft im Vergleich*. Wien: Turia & Kant.
- Balsiger, Jörg. 2015. Transdisciplinarity in the class room? Simulating the co-production of sustainability knowledge. *Futures* 65: 185-194.
- Bell, Daniel. 1973. *The Coming of Post-Industrial Society*. New York: Basic Books.
- Bender, Gerd, Hg. 2001. *Neue Formen der Wissenserzeugung*. Frankfurt am Main: Campus.
- Birrer, Frans. 2001. Combination, hybridisation and fusion of knowledge modes. *Neue Formen der Wissenserzeugung*, Hg. Gerd Bender, 57-68. Frankfurt am Main, New York: Campus.
- Bora, Alfons. 2005. Rezension: Helga Nowotny, Peter Scott und Michael Gibbons: *Wissenschaft neu denken. Wissen und Öffentlichkeit in einem Zeitalter der Ungewissheit*. KZfSS Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie 57(4): 755-757.
- Bourdieu, Pierre, Cordula Pialoux und Bernd Schwibs. 1979. *Entwurf einer Theorie der Praxis auf der ethnologischen Grundlage der kabylischen Gesellschaft*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Carayannis, Elias, G. und David. F. Campbell. 2012. *Mode 3 knowledge production in quadruple helix innovation systems*. New York: Springer VS.
- Carnap, Rudolf. 1931. Die physikalische Sprache als Universalsprache der Wissenschaft. *Erkenntnis* 2: 432-465.
- Deleuze, Gille und Félix Guattari. 1976. *Rhizom*. Berlin: Merve.
- Drori, Gili S., John W. Meyer und Hokyung Hwang. 2006. *Globalization and organization: World society and organizational change*. Oxford: Oxford University Press.
- Drucker, Peter F. 1969. *The Age of Discontinuity*. New York: Harper & Row.
- Etzkowitz, Henry und Loet Leydesdorff. 2000. The dynamics of innovation: from National Systems and »Mode 2« to a Triple Helix of university-industry-government relations. *Research policy* 29 (2): 109-123.
- Fleck, Ludwik. 1980 (1935). *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlichen Tatsache*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Frederichs, Günther. 2001. Mode 2 und Erkenntnis. *Neue Formen der Wissenserzeugung*, Hg. Gerd Bender, 69-82. Frankfurt am Main: Campus
- Gibbons, Michael, Camille Limoges, Helga Nowotny, Simon Schwartzman und Peter Scott. 1994. *The New Production of Knowledge. The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. London: Sage.
- Gläser, Jochen. 2001. Modus 2a und Modus 2b. *Neue Formen der Wissenserzeugung*, Hg. Gerd Bender, 83-99. Frankfurt am Main, New York: Campus.



- Hack, Lothar. 2001. »Ich habe da eine Theorie« oder: Neue Fokussierung von Kontext/en und Kompetenz/en. *Neue Formen der Wissenserzeugung*, Hg. Gerd Bender, 23-56. Frankfurt am Main, New York: Campus.
- Haraway, Donna. 1988. Situated knowledges: The science question in feminism and the privilege of partial perspective. *Feminist studies* 14(3): 575-599.
- Harding, Sandra G. 1990. *Feministische Wissenschaftstheorie: Zum Verhältnis von Wissenschaft und sozialem Geschlecht*. Hamburg: Argument.
- Haug, Wolfgang Fritz. 2004. Parteilichkeit und Objektivität. *Das Argument* 255: 207-226.
- Holtgrewe, Ursula. 2012. Gibt es die public domain? Institutionen und ihre Grenzen in der Wissensgesellschaft. *Soziale Ungleichheit, kulturelle Unterschiede: Verhandlungen des 32. Kongresses der Deutschen Gesellschaft für Soziologie in München*, Hg. Karl-Siegbert Rehberg, 213-228. Frankfurt am Main: Campus
- Jahn, Thomas, Matthias Bergmann und Florian Keil. 2012. Transdisciplinarity: between mainstreaming and marginalization. *Ecological Economics* 79: 1-10.
- Knorr Cetina, Karin. 1991. *Die Fabrikation von Erkenntnis: Zur Anthropologie der Naturwissenschaft*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Knorr Cetina, Karin. 2002. *Wissenskulturen. Ein Vergleich naturwissenschaftlicher Wissensformen*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Langemeyer, Ines. 2015. *Das Wissen der Achtsamkeit. Kooperative Kompetenz in komplexen Arbeitsprozessen*. Münster: Waxmann.
- Lave, Jean und Etienne Wenger. 1991. *Situated Learning. Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lewis, Charlton T. und Charles Short. 2020. *A Latin dictionary. Founded on Andrews' edition of Freund's Latin dictionary*. New edition. Chapel-en-le-Frith: Nigel Gourlay.
- Machlup, Fritz. 1962. *The Production and Distribution of Knowledge*. Princeton: Princeton University Press.
- Marx, Karl. 1988. Notizbuch aus den Jahren 1844-1847. *Marx-Engels-Gesamtausgabe* IV.3, 19-21. Berlin: Dietz.
- Müller, Roland. 2009. The notion of a model: A historical overview. *Philosophy of technology and engineering sciences*, Hg. Anthonie Meijers und Dov Gabbay, 637-664. Amsterdam: Elsevier.
- Nowotny, Helga. 1993. A New Branch of Science, Inc. *Science, politics, and morality: scientific uncertainty and decision making*, Hg. René von Schomberg, 63-84. Berlin: Springer VS.
- Nowotny, Helga. 1999. *Es ist so. Es könnte auch anders sein*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Nowotny, Helga, Peter Scott und Michael Gibbons. 2002. *Re-Thinking Science. Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty*. Cambridge: Polity Press.

- Nowotny, Helga, Peter Scott und Michael Gibbons. 2003. Introduction: »Mode 2« revisited: The new production of knowledge. *Minerva* 41(3): 179-194.
- Polanyi, Michael. 1985. *Implizites Wissen*. Frankfurt am Main: Suhrkamp. (Original englisch 1966)
- Quine, Willard Van Orman. 1951. Two dogmas of empiricism. *The Philosophical Review* 60: 20-43.
- Rheinberger, Hans Jörg. 1994. Experimentalsysteme, Epistemische Dinge, Experimentalkulturen. Zu einer Epistemologie des Experiments. *Deutsche Zeitschrift für Philosophie* 42(3): 405.
- Rip, Arie. 1997. A cognitive Approach to Relevance of Science. *Social Science Information* 36: 615-640.
- Schauz, Desiree. 2014. Wissenschaftspolitische Sprache als Gegenstand von Forschung und disziplinärer Selbstreflexion. Das Programm des Forschungsnetzwerks CASTI. *Forum Interdisziplinäre Begriffsgeschichte* 3(2): 49-61.
- Scholz, Roland W. 2020. Transdisciplinarity: science for and with society in light of the university's roles and functions. *Sustainability Science* 15: 1033-1049
- Schütz, Alfred. 1971. *Gesammelte Aufsätze I. Das Problem der sozialen Wirklichkeit*. Den Haag: Martinus Nijhoff.
- Snow, Charles P. 1967. *Die zwei Kulturen: literarische und naturwissenschaftliche Intelligenz*. Stuttgart: Klett.
- Suchman, Lucy. 1987. *Plans and situated actions*. New York: Cambridge University Press.
- Schatzki, Theodor R., Karin Knorr-Cetina, Eike von Savigny, Hg. 2000. *The practice turn in contemporary theory*. London: Routledge.
- Thompson Klein, Julie, Walter Grossenbacher-Mansuy, Rudolf Häberli, Alain Bill, Roland W. Scholz und Myrtha Welti, Hg. 2001. *Transdisciplinarity: Joint Problem Solving among Science, Technology, and Society. An effective Way for Managing Complexity*. Basel: Birkhäuser.
- Weber, Max. 1934. *Wissenschaftslehre*. Tübingen: J.C.B. Mohr.
- Weingart, Peter. 1983. Verwissenschaftlichung der Gesellschaft – Politisierung der Wissenschaft. *Zeitschrift für Soziologie* 12(3): 225-241.