

# Bilddiskurse. Kritische Überlegungen zur Frage, ob es eine allgemeine Bildtheorie des naturwissenschaftlichen Bildes geben kann

Gabriele Werner

Es gibt keine allgemeine Bildtheorie des naturwissenschaftlichen Bildes, aber auch kein anderer Gegenstand ist vergleichbar geeignet, um die Anliegen dieser Universalisierung kritisch zu kommentieren. Unter den Visualisierungen aus den Bereichen der Naturwissenschaften ist schon die Bezeichnung „Bild“ für viele Formen der nicht-schriftlichen Wissensvermittlungen wenig mehr als ein Stellvertreterbegriff. Informationen werden über Präparate und Modelle ebenso wie über Diagramme, über Zeichnungen oder über eine Fotografie, über Computergrafiken ebenso wie über Animationen vermittelt, und sie werden von der Wissenschaftsgeschichte als Teil der materiellen Kultur der Wissensproduktion verstanden. Deshalb ist die Funktion dieser visuellen Dokumente, und damit zusammenhängend die Art der Information, die sie vermitteln sollen, abhängig von dem Kontext, in dem sie erscheinen. Sie können Werkzeug oder Lehrmittel, Werbung oder (als historischer Bestand) Kunststück ebenso sein wie Dokumente eines Wissensstreits oder Zeugnisse einer Wissensgeschichte, sie können Vermittlungsobjekte zwischen einem Fachdiskurs und seiner populären Nacherzählung sein oder aber temporären Gebrauchswert in der Zirkulation von Wissen in Laboratorien und Forschungseinrichtungen haben. Es gibt dauerhafte, mittelfristige und flüchtige Wissensträger, abhängig von den materiellen, technischen und technologischen Mitteln der Bilderzeugung. Verändern sich die Mittel der Darstellung, wandelt sich das Aussehen einer Sache – und die Frage, ob sich dann auch die Sache selbst verändert, führt mitten hinein in das Problem.

Der vorherrschende Anspruch an naturwissenschaftliche Bilder ist, dass sie keine reinen Schöpfungen des menschlichen Geistes sind, sondern auf Naturerkenntnis oder Naturbeobachtung verweisen. Von ihnen wird eine begründete Referenz auf eine Theorie, eine experimentelle Praxis, eine Technik oder Technologie und auf einen Wissensdiskurs erwartet, weil naturwissenschaftlichen Bildern und Objekten Evidenz unterstellt wird. Sie zeigen *etwas* oder machen *etwas* sichtbar, das sowohl außerhalb ihrer selbst existiert als auch durch sie entsteht. Na-

Sichtbarmachung/Visualisierung  
S. 132

turwissenschaftliche Bilder und Objekte repräsentieren, und dies eben nicht nur in der Wortbedeutung des *Herstellens*, sondern auch des *Darstellens*, weshalb sie mit der Erwartung gesehen werden, dass die gezeigten Informationen für andere überprüfbar und wiederholbar sowie hinsichtlich ihres gestischen, apparativen und theoriegeleiteten Zustandekommens nachvollziehbar sind. In diesem Sinne sind naturwissenschaftliche Bilder und Objekte immer technisch.<sup>1</sup>

## Stand der Bildtheorien ...

Die Fülle der heutigen Bildtheorien lässt sich ohne die sie begleitende Rede über die „turns“ nicht verstehen. Der Grund liegt nicht darin, dass es zur rhetorischen Notwendigkeit geworden ist, Bildtheorien mit einem Verweis auf eine ikonische oder piktorale Wende oder eine Wende zur Sichtbarkeit einzuleiten. Vielmehr haben die Erläuterungen dazu, welches Phänomen mit dem jeweils verwendeten Begriff von einem „turn“ oder von „Sichtbarkeit“ beschrieben werden soll, die Theorien zum Bild hervorgebracht. Während also mit der modischen Rede über eine Wende zum Bildlichen oder zur phänomenologisch verstandenen Sichtbarkeit verkürzend das generelle und unübersichtlich gewordene Anwachsen von Bildmassen beschrieben wird, geht es um weit mehr. Mit den „turns“ wird ein Bildbegriff konstituiert, der das *Wesen* des Bildlichen, das *Wesen* des Zeigens und des Sehens, vom Denkbaren und somit von Sprache unterscheiden soll. Untrennbar verbunden mit dieser Konstruktion einer fundamentalen Differenz ist ein von der Kunst abgeleiteter Bildbegriff, wie er historisch durch die Phänomenologie und durch die Hermeneutik begründet wurde. Zugespielt gesagt, sind diese Bildtheorien Kunsttheorien, ebenso wie die historischen und jüngeren Referenzlektüren Bild, Bildlichkeit und Sichtbarkeit am Beispiel des Bildes der Kunst bestimmen.

Für die Bestimmung des „iconic turn“ wird ein Bildbegriff benutzt, der zentral durch die „ikonische Differenz“ definiert ist. Diese geht davon aus, dass zwischen dem Dargestellten und der Darstellung ebenso unterschieden werden muss, wie zwischen dem Bild als materiellem Gegenstand und dem Bild als „Möglichkeitsraum“. Das Sehen dieser Unterschiede ermögliche die Wahrnehmung ihrer Interferenzen. Die Kehre ist der argumentative Rahmen, um so über das Bild zu sprechen, dass es Wahrheiten sichtbar macht.<sup>2</sup> Mit dem „pictorial turn“ sollte die kulturkritische Beobachtung eines massenmedialen, technologischen Bildzuwachses begrifflich gefasst werden. Er meint aber auch einen darauf bezogenen, positiven Bildbegriff, der das „Wechselspiel von Visualität, Apparat, Institutionen, Diskurs, Körper und Figurativität“ zu umfassen sucht.<sup>3</sup> Zugleich wurde eine Wendung hin zu einem Ideologiebegriff vollzogen, der Ideologie als Adressierungspraxis versteht, die ein Individuum sowohl als „freie Subjektivität“ als auch als einer Autorität

<sup>1</sup> Zu diesem Begriff des Technischen vgl. Werner Rammert: Die Form der Technik und die Differenz der Medien: Auf dem Weg zu einer pragmatischen Techniktheorie. In: Ders. (Hg.): Technik und Sozialtheorie, Frankfurt a. M./New York 1998, S. 293–326.

<sup>2</sup> Gottfried Boehm: Die Wiederkehr der Bilder. In: Ders.: Was ist ein Bild, München 1994; Ders.: Zuwachs an Sein. Hermeneutische Reflexion und bildende Kunst. In: Hans-Georg Gadamer: Die Moderne und die Grenze der Vergegenständlichung, München 1996, S. 95–125.

<sup>3</sup> W.J.T. Mitchell: Der Pictorial Turn. In: Christian Kravagna: Privileg Blick. Kritik der visuellen Kultur, Berlin 1997.

4 Mitchell bezieht sich in seiner Argumentation auf Louis Althusser. Vgl. Louis Althusser: *Ideologie und ideologischer Staatsapparat. Aufsätze zur marxistischen Theorie*, Hamburg/Berlin 1977.

5 Anders als bei Gottfried Boehm kann „Zuwachs an Sein“ als rein quantitative Vermehrung der Gegenstandswelt aufgefasst werden. Vgl. Lambert Wiesing: *Artifizielle Präsenz. Studien zur Philosophie des Bildes*, Frankfurt a. M. 2005.

6 Gemeint ist ebenso die Leugnung „von kommunikativer Wirklichkeitserfahrung (Sprache) und von der geschichtlichen Zeit“, wie die Absehung von einem Subjekt „als reale Größe, sprach- und zeitgebunden, zeitgetragen.“. Vgl. Konrad Hofmanns *Kritik an der Bildhermeneutik: Die Hermeneutik des Bildes*. In: *kritische berichte*, Heft 4 (1986), S. 36, 37.

7 Klaus Sachs-Hombach: *Bild und Funktion bildhafter Darstellungen*. In: Hans Dieter Huber, Bettina Lockemann, Michael Scheibel (Hg.): *Bild – Wissen – Medien. Visuelle Kompetenz im Medienzeitalter*, München 2002.

unterworfenen Wesen identifiziert. Bilder erhalten die Macht, ein so verstandenes Subjekt der „Anrufung“ zu erzeugen.<sup>4</sup>

„Sichtbarkeit“ ist der zentrale Begriff einer wahrnehmungstheoretischen, phänomenologisch fundierten Bildtheorie, die Bilder nicht als Deutungsweisen oder Interpretationen von Objekten der realen Welt, sondern in ihrer Existenz ohne Gegenstandsbezug und ohne Sinnzuschreibung beschreibt. So fügen Bilder der sichtbaren Welt Neues hinzu, und wie in der Theorie vom „iconic turn“ kommt es zu einem „Zuwachs an Sein“.<sup>5</sup>

Die in dieser Zusammenfassung vorgenommenen Verallgemeinerungen verschleifen zwar die durchaus vorhandenen, voneinander unterschiedenen Einzelpositionen, sie pointieren aber auch, wie wenig nützlich vorliegende Bildtheorien, die innerhalb der Erläuterungen zu den „turns“ formuliert werden, für naturwissenschaftliche Bilder und Objekte sind. Bildtheorien, die aus dem Bild der Kunst abgeleitet sind, gehen von zweierlei Leiblichkeit aus, derjenigen, die am Zustandekommen des Kunstobjekts, und derjenigen, die an der Wahrnehmung desselben beteiligt ist. Auf dieser Grundlage basiert einerseits die Unterscheidung zwischen dem Sichtbaren und dem Sprachlichen und andererseits die Vorstellung eines Verweises des Bildes auf sich selbst und seine piktoralen Eigenschaften. Das Bild wäre dadurch an Wahrnehmungserfahrungen gebunden – mit der Konsequenz, dass dem Bild ein Pseudo-Subjektstatus verliehen wird, so dass es als Handelndes und Wirkendes in die Theorie eingeht. Die Folgewirkung dieser Bildtheorie ist eine negative Medientheorie und -ästhetik – „negativ“ verstanden als Negation der Subjektivität.<sup>6</sup> Dies bedeutet nicht, dass Teilaspekte dieser Untersuchungen nicht sinnvoll genutzt werden können, wohl aber, dass es notwendig scheint, mit Blick auf die Grundlagen der aus den „turns“ entwickelten Bildtheorien die allgemeine Rede von einer Wende zur Bildlichkeit aufzugeben.

### ... und die Folgen für eine Beschreibung naturwissenschaftlicher Bilder und Objekte

Wenn es nicht um eine Bildtheorie des Bildes der Kunst geht, stehen naturwissenschaftliche Bilder beispielhaft für eine Diskussion darüber, wie sich Wissen im Bild zeigt, von welcher Art das gezeigte Wissen ist und wodurch es als solches gesehen werden kann. „Wahrnehmungskompetenz“ oder „Bildverstehen“ ersetzen dabei die Wahrnehmungserfahrung und werden insofern mit einem Sprachverstehen analogisiert, als dass das Bild, mit der Funktion einen Wissensgegenstand zu veranschaulichen, die Qualität einer dem Begriff nahen Schärfe des Urteilens und der Aussage erfüllen muss, im Sinne eines nachvollziehbaren So-und-nicht-anders. Atommodelle, die DNA-Doppelhelix sowie medizinische

Atlanten wären hierfür Beispiele. Das Bild wird hinsichtlich seiner Deutbarkeit und seiner Form in diesem Argumentationszusammenhang als strukturell kontingent definiert, und dies nicht nur bezogen auf den Forschungsgegenstand – der nicht das Bild ist, sondern über den das Bild informiert oder für den das Bild ein empirischer Beleg ist –, sondern auch bezogen auf die Einschränkung, dass der Normativität und Konventionalisierung der Bildlichkeit durch eine Wahrnehmung Grenzen gesetzt werden, die nur sekundär empirisch und abstrakt ist, primär aber von konkreten Vorstellungs- oder „inneren“ Bildern geprägt ist.<sup>7</sup>

Mit diesem Zugang zum naturwissenschaftlichen Bild wird grundsätzlich davon ausgegangen, dass die wissenschaftliche Sprache prädikativ und propositional ist und dass Begriffe eindeutig sind. Daran wird die Fähigkeit des Bildes zur Aussage gemessen, und zwar nicht in dem Sinne, ob es dazu in der Lage ist, einen Sachverhalt überprüfbar zu *illustrieren*, sondern ob die visuellen Mittel die allein richtigen sind, um einen Sachverhalt so und nicht anders verständlich zu machen.<sup>8</sup> So ergibt sich ein Theoriengerüst, das zwar durch eine Sprachlogik, jedoch unter Beibehaltung der Trennung von Bildlichkeit und Sprache gebildet wird. Als Beleg dafür, dass es eine Bildlichkeit gibt, die an sich funktioniert und keine verbalisierten Erläuterungen bedarf, werden Piktogramme, geometrische Modelle oder Visualisierungen von Messwerten herangezogen.

Eine andere Gegenüberstellung des Kontingenten und des Gegebenen ist diejenige von Darstellungsform und dargestelltem Inhalt. Sie bezieht sich auf die Unbestimmtheit der Illustrationstechnik. Hier nun wird das Bild dadurch dem Sachverhalt untergeordnet, dass es seine Wahrheitsfähigkeit verliert, um im Gegenzug desto deutlicher ein Prinzip zeigen zu können. Die Funktion des Bildes, einen vollständigen und absolut korrekten Nachweis über eine Sache oder einen Gegenstand zu liefern, wird gestört, um idealtypische Zuspitzungen zu ermöglichen. Die wissenschaftliche Zeichnung mit ihren Möglichkeiten des intentionalen oder beurteilenden Eingreifens, wie sie in Medizin und Biologie gebräuchlich sind, gehört zu dieser Bildgattung, die manipuliert, um „wahr“ sein zu können.<sup>9</sup>

Festzuhalten ist, dass mit diesen genannten Ansätzen Bildtheorien vorliegen, die das Bild als prinzipiell anders als die Sprache – und nicht allein anders als Text oder Sprechen – zu begründen suchen. Damit wird „dem Bild“ ein unabhängiges Sein zugesprochen, dessen Existenz durch eine Wahrnehmung bestätigt wird, deren „Syntax sich nach eigenen Regeln artikuliert“.<sup>10</sup> Demgegenüber ist festzuhalten, dass auch eine Bildtheorie, die ein von der Sprache unabhängiges Sein des Bildes zu begründen sucht, ihrerseits in der Sprache stattfindet, somit Produkt von Sprache ist und sich daher selbst bedeutet.<sup>11</sup> Für das naturwissenschaftliche Bild wiederum ist seine Entstehung im diskursiven und kommunikativen Prozess sowie die Produktionsbedingungen, die zum Bild führen, unerlässlich mitzubedenken, da sie einen inhaltlich bestimmten

8 Die Argumentationen setzen sich mit der These von Ernst Gombrich „Bilder können keine Aussage machen“ auseinander. Die These Gombrichs findet sich in seinem Text „Bild und Auge – Neue Studien zur Psychologie der bildlichen Darstellung“, Stuttgart 1984, S. 172. Vgl. Helmut F. Spinner: Ein Wort sagt mehr als tausend Bilder? Entwurf einer Wissenstheorie des Bildes. In: Huber, Lockemann, Scheibel (s. Anm. 6), S. 195. Er verweist auf die größere Kompromisslosigkeit der Behauptung im 1982 erschienen englischsprachigen Original: „Pictures cannot assert“; Richard Schanz: Die Ordnungen der Bilder – Nelson Goodmans syntaktische Explikationen der Bildhaftigkeit. In: Klaus Sachs-Hombach, Klaus Rehkämper (Hg.): Bildgrammatik. Interdisziplinäre Forschungen zur Syntax bildlicher Darstellungsformen, Magdeburg 1999, S. 95; Martin Scholz: Prinzip Hoffnung – Gestaltung technologischer Bilder. In: Klaus Sachs-Hombach (Hg.): Bildhandeln. Interdisziplinäre Forschungen zur Pragmatik bildhafter Darstellungsformen, Magdeburg 2001, S. 228.

Fallstudie Angela Fischele, S. 212

9 Vgl. Martin Scholz: Technologische Bilder. Aspekte visueller Argumentation, Weimar 2000, S. 76.

10 Zu diesem Begriff vgl. Maurice Merleau-Ponty: Phänomenologie der Wahrnehmung, Berlin 1966 (Fotomechanischer Nachdruck 1974), S. 58.

11 Worum es an dieser Stelle geht, ist die argumentationslogische Entstehung von Theorien. In Bildtheorien, die zwischen dem Ikonischen und dem Logischen trennen, um die Eigenständigkeit des Bildes zu begründen, wird Sprache unter das Diktat des behauptenden Sprechens und der Zuschreibung von Wahrheit oder Falschheit eines Aussagesatzes gestellt. Dadurch wird das Bild nicht zum Anderen der Sprache, sondern sprachlogisch der Seite der anderen, aus der Argumenta-

Objektivität und Evidenz, S. 148

tion ausgegrenzten Verwendungsweisen von Sprache zugeschlagen – die in der Sprechakttheorie als performatives Sprechen klassifiziert wird. Nur in der Vereindeutigung dessen, was Sprache gegenüber dem Bild sein soll, kann formal das Bild als eigenständig gesetzt werden, was wiederum bedeutet, dass in der Theorie das Bild an dieser Sprache gemessen wird und als eben dieses nur durch die Sprache entsteht. Was diese Theorien vom Bild schuldig bleiben, ist eine Diskussion der Geschichte all jener Sprachtheorien, mit denen die kognitiven und kommunikativen Verknüpfungen von Sprache und Denken erörtert werden – und weshalb diese für eine Theorie vom Bild irrelevant sind – sowie eine Einbeziehung derjenigen Theorien, die von dem grundsätzlichen Verfehlen von Sprache ausgehen. Zur Geschichte vgl. Jürgen Trabant: *Mithridates im Paradies. Kleine Geschichte des Sprachdenkens*, München 2003; zur Kontingenz/Bedingtheit von Sprache vgl. Susanne Lummerding: *agency@? Cyber-Diskurse, Subjektkonstituierungen und Handlungsfähigkeit im Feld des Politischen*, Wien/Köln/Weimar 2005.

Beobachtungstechnik, S. 178

12 David Gugerli, Barbara Orland (Hg.): *Ganz normale Bilder. Historische Beiträge zur visuellen Herstellung von Selbstverständlichkeit*, Zürich 2002. Unter dem Titel „Ganz normale Bilder“ sind Beiträge aus den Fachgebieten Ozeanografie, Tourismus, Stadtplanung, Ökologie, Statistik, Wirtschaft und Medizin versammelt.

Repräsentationsketten, S. 96

13 Gugerli, Orland (s. Anm. 12), S. 11.

Digitale Bilder, S. 82

14 Bettina Heintz, Jörg Huber (Hg.): *Mit den Augen denken. Strategien der*

Gegenstand zu sehen geben, dessen Evidenz, Objektivität oder Wahrheitsfähigkeit nicht nur dem historischen Wandel unterstehen, sondern auch dem Prozess wissenschaftlicher Versprachlichung von kommunizierbarem Wissen.

So sind es Bildtheorien, die in einer komplexen Argumentation berücksichtigen, wie Technik, Bild und BeobachterInnen gleichermaßen in einen Prozess eingeschrieben sind, in dem Selbstverständlichkeiten, Wirklichkeiten, Evidenzen und Normalitäten kommunikativ erzeugt werden. Technik, besser Visualisierungstechniken, meint hier nicht ausschließlich Technologie oder apparative Technik, sondern auch zum Beispiel den per Hand eingetragenen, täglichen Verlauf einer Fieberkurve.<sup>12</sup> Naturwissenschaftliche Bilder funktionieren in dieser Argumentation nicht deshalb, weil ihre visuellen Mittel prädikativ sind, sondern weil es Normierungs- und Standardisierungsprozesse gibt, auf deren Grundlage die Aussagefähigkeit des Bildes beurteilbar wird. Wissen und Erkenntnis werden in einem Gewebe aus Sprechen, Bild und Text konstituiert und vermittelt. Dadurch, dass das Bild nicht als Gegenstand als solcher betrachtet wird, sondern in seinem Kontext, gibt es hier Stichworte wie „veralltäglichen“ und „Gewohnheit“, die verdeutlichen, dass diese Bildtheorie entschieden nicht vom Bild der Kunst her gedacht ist.<sup>13</sup> Mit ihnen wird angezeigt, wie Neues in Sehgewohnheiten etabliert wird. Sichtbarkeit ist nicht einfach gegeben, vielmehr sind darin „Apparate, Operationsschritte, Entscheidungen und Eingriffe involviert“,<sup>14</sup> womit zum Ausdruck gebracht wird, dass sich „Sichtbarkeit“ nicht als duales Verhältnis zwischen einem Bild und einer vereinzelter Wahrnehmung beschreiben lässt, nicht als künstliche Präsenz, sondern als Handlung der Sichtbarmachung von etwas bestimmtem.<sup>15</sup>

Eine vom Technischen her gedachte Bildtheorie relativiert die leibliche Wahrnehmungserfahrung und den Körper als Beobachtungs- und Messinstrument.<sup>16</sup> Das bedeutet keinesfalls eine Negation des Subjekts, sondern seine Situierung in der produzierenden Hand und im interpretierenden Auge. Unverbunden mit dem Prozess des Handelns zeigt sich in einem Einzelbild das Paradox, dass es scheinbar eine Wirklichkeit zur Erscheinung bringt – und dies umso mehr, je ausgefeilter die Technik oder Technologie ist, mit der diese Bildevidenz konstruiert ist.<sup>17</sup> Eingebunden in Handlungen und in Geschichte, wird deutlich (und dies gilt keineswegs nur für naturwissenschaftliche Bilder), dass sich und wie sich Bilder auf Bilder beziehen, im Sinne einer „endlosen Folge von Darstellungen [...], in welcher der Platz des Referenten immer wieder von einer weiteren Darstellung besetzt wird“.<sup>18</sup> Ersichtlich wird, dass der Referent dieser Bilder nicht bildextern begründet sein muss, sondern aus der speziellen Verwendung und Funktion von Bildern resultiert und bei digitalen Bildern in den Messdaten und den Algorithmen der Bildgenerierung liegt. Es gibt also eine medial und diskursiv erzeugte Objektivität, die es ermöglicht, dass sich eine wissenschaftliche Gemeinschaft über ihren Gegenstand verständigen kann. Eine vom Technischen her

gedachte Bildtheorie ergibt, dass die unterschiedlichen Bildsorten nicht nach einem kategorial festgelegten Bildbegriff erfasst werden können, sondern nach den unterschiedlichen Handlungen mit Bildern. Dies meint aber entschieden etwas anderes als „Bildhandeln“, denn in diesem Begriff ist noch eine Auffassung eines subjektfreien Agierens des Bildes als solchem, als Substanz und Singularität impliziert. Gerade aber weil es bei naturwissenschaftlichen Bildern um die Erzeugung von (temporären) Bildevidenzen geht, sind Theorien wertvoll, welche die Augenscheinlichkeit nach ihren Bedingtheiten befragt.

## Bedingtheiten

Wenn Donna Haraway von der „Handlungsfähigkeit“ des Wissensobjekts als einer „aktiven Entität“ schreibt, so nicht nur aus einer Skepsis gegenüber einer „Repräsentations- oder Dekodierungs- oder Entdeckungslehre“, für welche die Welt nichts weiter als Rohmaterial oder Ressource sei.<sup>19</sup> Sie schließt damit ebenso an die Auffassung Bruno Latours an, nach dem das Wissensobjekt als Akteur an der Wissensproduktion teilhat. So wie die Waffe – Latours Beispiel für jedwedes Artefakt – in der Hand eines Menschen erst durch eine Handlung ihre Existenz erhält – und nicht bloß Material ist, so bewirkt die Waffe, von welchem Menschen genau in welchem – beide situierenden – Kontext die Rede ist.<sup>20</sup> Kontext, das meint bei Latour Institutionen, mit Bezug auf Michel Foucaults Dispositive, oder auch Netzwerke. Netzwerke haben bei Latour die besondere Eigenschaft, Ort der Veränderung und der Übersetzungen zu sein, wodurch Wissensobjekte nicht bloß als Informationen in sozialen Systemen weitergereicht werden, sondern als aktive Entitäten diese auch organisieren und regulieren.

Naturwissenschaftliche Bilder in diesem Sinne als Wissensobjekte verstanden, entziehen sich also in vielerlei Hinsicht einer Bildtheorie, die auf der Binarität von Sein und Wesen des Bildes aufruft, sie entziehen sich auch einer Subjektkonstituierung, welche ein immer gleiches, fixierbares Subjekt der Wahrnehmung für ein Bild-Sehen zur Voraussetzung hat. Und schließlich entziehen sie sich einer Subjekt/Objekt-Konstellation, wie sie auch die Notwendigkeit der Analyse von Dispositiven und Netzwerken mit sich tragen.

Sichtbarmachung in wissenschaftlichen und virtuellen Welten, Zürich/New York 2001, S. 9.

- 15 Karin Knorr Cetina: „Viskurse“ der Physik: Konsensbildung und visuelle Darstellung. In: Heintz, Huber (s. Anm. 14), S. 308f. Vgl. hierzu auch: Soraya de Chadarevian: Sehen und Aufzeichnen in der Botanik des 19. Jahrhunderts. In: Michael Wetzel, Herta Wolf (Hg.): Der Entzug der Bilder. Visuelle Realitäten, München 1994, S. 121–144.
- 16 Lorraine Daston, Peter Galison: The Image of Objectivity. In: *Representation* 40, Fall (1992), S. 81–128.
- 17 Dies entspricht dem „Disjunktionsprinzip der naturwissenschaftlichen Darstellung“: „Je natürlicher ein Gegenstand in der Wiedergabe erscheint, desto stärker wurde sein Bild konstruiert.“ Vgl. Horst Bredekamp, Angela Fischel, Birgit Schneider, Gabriele Werner: Bildwelten des Wissens. In: „Bilder in Prozessen“. *Bildwelten des Wissens. Kunsthistorisches Jahrbuch für Bildkritik* 1,1 (2003), S. 9–20, hier S. 15.
- 18 Hans Jörg Rheinberger: *Experimentalsysteme und epistemische Dinge. Eine Geschichte der Proteinsynthese im Reagenzglas*, Göttingen 2002 (2. Aufl.), S. 112.
- 19 Donna Haraway: *Situiertes Wissen. Die Wissenschaftsfrage im Feminismus und das Privileg einer Perspektive*. In: Elvira Scheich (Hg.): *Vermittelte Weiblichkeit. Feministische Wissenschafts- und Gesellschaftstheorie*, Hamburg 1996, S. 238.
- 20 Vgl. Bruno Latour: Ein Kollektiv von Menschen und nichtmenschlichen Wesen. In: Ders.: *Die Hoffnung der Pandora*, Frankfurt a. M. 2002, S. 218. Vgl. auch Bruno Latour: *On recalling ANT*. In: Jahn Law, John Hassard (Hg.): *Actor Network Theory and After*, Oxford 1999, S. 15–25.