



## DER LEHRBUCHDISKURS ÜBER DAS BAUEN

6 Uta Hassler | Das Lehrbuch und die ›Lehre vom Bauen‹

### I Das Wissen im Lehrbuch

10 Günter Abel | Strategien der Stabilisierung von Wissen – Der Fall der Lehrbücher

26 Gerhard Rammer | Was und wie lernen wir aus alten wissenschaftlichen Lehrbüchern?  
Wissenschaftshistorische Überlegungen zum Genre

### II Anfänge – Positionen zu Vitruvs *De architectura libri decem*

40 Heiner Knell | Eine Kurznotiz zu Vitruvs *De architectura libri decem*

44 Lothar Haselberger | «Omnes disciplinae rationes» – Was kann man von Vitruv lernen?

54 Claudia Bührig | Vitruv und der Baubefund

58 Alexander von Kienlin | Mut zur Lücke – Vitruv und das Konstruieren in Holz

### III Lehrbücher über das Bauen in der Frühen Neuzeit

66 Hermann Schlimme | Kontexte der Lehrbuchproduktion im Italien der Frühen Neuzeit

78 Antonio Becchi | Vitruv zu Zeiten der reinen Vernunft –  
Giovanni Poleni, Simone Stratico und ihre *Exercitationes*

94 Marcus Popplow | Wissensvermittlung für den jungen «galant-homme» –  
Architektur im *geöffneten Ritter-Platz* (1700–02)

112 Valérie Nègre | The *Toisés* and the Emergence of New Technicians  
in Eighteenth-Century France

122 Klaus Jan Philipp | *Die Encyclopädie der bürgerlichen Baukunst* (1792–98)  
von Christian Ludwig Stieglitz

#### **IV Der polytechnische Triumph des Bauens im kurzen 19. Jahrhundert**

- 134 Torsten Meyer | Jean-Baptiste Rondelets *Traité théorique et pratique de l'art de bâtir*  
oder: Vom kurzen Triumph des polytechnischen Bauens im kurzen 19. Jahrhundert
- 152 Petra Brouwer | Das niederländische Architekturhandbuch im 19. Jahrhundert –  
Motor der Erneuerung
- 168 Christoph Rauhut | «Zum Selbstunterricht» – Das Aufkommen der Bücher  
zur Bauführung im 19. Jahrhundert
- 184 Knut Stegmann | Vom «forschenden Künstler» – Ernst Gladbach (1812–1896)  
und die Erforschung und Vermittlung der Schweizer Holzbautraditionen
- 202 Andreas Hauser | Schweizerische Architektur – Ethno-Urhütten und Holzstil

#### **V Lehrbücher, Geschmackslehren und Manifeste im langen 20. Jahrhundert**

- 222 Uta Hassler | Vom Lehrbuch zum Manifest
- 244 Gernot Weckherlin, Walter Prigge | Ernst Neuferts *Bauentwurfslehre* –  
Zu den modernen Dispositiven der Optimierung, Disziplinierung und Gleichschaltung
- 262 Karl-Eugen Kurrer | Zur Entwicklungsgeschichte des deutschsprachigen  
Tabellenwerks im Bauingenieurwesen

#### **VI Vom Lehrbuchschreiben im 21. Jahrhundert – Positionen**

- 284 Joachim M. Buhmann | Daten – Informationen – Wissen:  
Zur Bedeutung des Lehrbuchs im 21. Jahrhundert
- 288 Ulrich W. Suter | Lehrbücher und Disziplinarität
- 292 Peter Marti | Vom Lehrbuchschreiben im 21. Jahrhundert.  
Ein Erfahrungsbericht

#### **VII Nochmals Vitruv – Vom Überleben eines Lehrbuchs**

- 296 Hartwig Schmidt | Vitruvs *De architectura libri decem* –  
Das Buch und seine Bedeutung im Wandel der Zeit
- 368 Bildnachweis

## **Das Lehrbuch und die ‹Lehre vom Bauen›**

UTA HASSLER

Architektur gilt als alte Kulturtechnik, ‹langsamste der Wissenschaften und Künste›: Seit der Antike geschieht architektonische Wissenstradierung schriftlich und über Objekte, eine kodifizierte Sammlung stetig gültiger ‹Grundlagen-Sätze des Bauens› kennen wir freilich bis heute nicht. Handlungsanleitungen und Diskussion realisierter Beispiele, Sammlung und Vermittlung historischer und zeitgenössischer Idealösungen bestimmen bis weit ins 20. Jahrhundert den Fachdiskurs, das Experiment ist regelhaft deckungsgleich mit dem gebauten Unikat. Grundlagenwissen stammt aus Teil- und Nachbardisziplinen, der Mathematik, Physik, Materialwissenschaften und Mechanik, der historischen Bauforschung.

Bis ins späte 19. Jahrhundert ändern sich Bauprozesse und -techniken evolutionär – das 19. Jahrhundert ist auch im Bauwesen geprägt durch Glaube an Fortschritt durch Wissenschaft. Zuerst im revolutionären Frankreich entwickelt sich eine akademische Ausbildung für die Bauberufe, mit den Schulen kommen die Lehrbücher. Das Lehrbuch ist – im Ideal – ein Unternehmen der Aufklärung, institutionell ein Produkt der Schulen des 19. Jahrhunderts. Disziplinbildung verlangt auch für die Architektur Stabilisierung tradierter Wissensfelder, Untermauerung fachlich-praktischen Handelns durch wissenschaftliches Wissen und Absicherung durch Theorie. Ausgehend von enzyklopädischen Sammlungen heterogener Teilbestände historischen Handwerks und neu entwickelter Technik wird im 19. Jahrhundert das Ideal einer ‹allgemeinen Konstruktionslehre› verknüpft mit entwicklungsgeschichtlichem Denken über die Geschichte der Architektur.

Viele Lehrer der im ersten Drittel des 19. Jahrhunderts neu entstehenden akademischen Schulen planen Lehrbücher, oftmals Konstruktionslehren nach Baustoffen (die ‹Holzkonstruktionen›, der ‹Steinbau›) oder Gebäudelehren (Musterentwürfe für öffentliche Bauten). Vermittlung erfolgt über die Diskussion kommentierter Beispielsammlungen in bautechnischer und historischer Perspektive: Welche Techniken sind wann verfügbar, welche Lösungen wurden erreicht, welche Formgrammatiken angewendet? Architektur bleibt ‹Systemwissenschaft›, nicht Forschungswissenschaft, die nach Hypothesen und Berechenbarkeit strebt.<sup>1</sup> Der Kanon berücksichtigt tradierte Konzepte, handwerkliche, ‹korporale› Techniken und ‹physische Nachahmung›<sup>2</sup> von Vorbildern. Jochen Brüning schrieb am Beispiel der Physik über ‹Legenden einer Disziplin und Rituale ihrer Selbstvergewisserung›:<sup>3</sup> ‹Selbstwerdung›, Historisierung

über Memorabilia, Kodifizierung der Bestimmungsstücke, die spezifischen Bedingungen des universitären Umfelds seien notwendig; ein Netzwerk von Wissenschaftlern, Interaktion – aber auch gemeinsame Ziele, Darstellung gemeinsamer Grundlagen und Absicherung durch neue, weitergehende Forschung. Für die Wissensfelder der Bauberufe heisst «Ordnung, Pflege und Erweiterung [von] Sammlungen materieller Objekte der realen Welt»<sup>4</sup> vor allem Strukturierung und Aneignung der vielfältigen Beiträge und Belegstücke gebauter Geschichte. Bis ins 20. Jahrhundert hinein zeigen Lehrbücher daher Beispielsammlungen gebauter Konstruktionen – weitergehende Forschung entwickelt sich jetzt weniger im Kern der Disziplin als vielmehr an ihren Rändern.

Wandlung und «Selbstaufgabe» des akademischen Lehrbuchs im Bauwesen des 20. Jahrhunderts sind Symptome der Zeitabhängigkeit der Bauwissensbestände, Zeichen für das Verschwinden vielfältigen Grundlagenwissens und tradierter Techniken – intergenerationelles Überleben der Gegenstände wird auch in der Lehre brüchig. Das Veralten von Lehrbüchern zeigt die Grenzen und den Doppelcharakter des Vermittlungsbemühens über das Buch: Einerseits bewahren «überholte» Bücher die Fachgeschichte und sind ihrerseits wissenschaftshistorische Dokumente – andererseits belegen alte Bücher auch die «Nicht-Reproduzierbarkeit» von Anwendungswissen, das stets abhängig bleibt von Kontext und Zeit.

Das Lehrbuch ist Spiegel von Disziplinverständnis und wissenschaftlichem Wissen: Das Lehrbuch ist zeitgebunden, abstrakt und unpersönlich,<sup>5</sup> es gilt der Theorie, der Vermittlung von Grundlagen, gibt Regeln und Anschauungsmaterial wieder, verlangt Explikation. In unserem Band sind Beiträge versammelt, die Konzepte für eine Theorie und Lehre der Architektur von der Antike bis zum 20. Jahrhundert diskutieren, Kontinuum und Wandel offenlegen.

---

1 Eine Formulierung von Herbert Schnädelbach variierend. Schnädelbach, Herbert: Philosophie auf dem Weg von der System- zur Forschungswissenschaft. Oder: Von der Wissenschaftslehre zur Philosophie als Geisteswissenschaft, in: Tenorth, Heinz-Elmar (Hg.): Geschichte der Universität Unter den Linden, 1810–2010, Bd. 4: Genese der Disziplinen. Die Konstitution der Universität. Berlin 2010, S. 155–198.

2 Brüning, Jochen: Von Humboldt zu Helmholtz: Zur Disziplinbildung in den Naturwissenschaften am Beispiel der Physik, in: Tenorth 2010 (wie Anm. 1), S. 395–424, hier S. 399.

3 Ebd., S. 407.

4 Ebd., S. 404.

5 Bereits im 19. Jahrhundert finden sich freilich auch Vorboten einer Reform, wie etwa Sempers Utopie eines «Meister-Schüler-Verhältnisses», das die Akademien und Industrieschulen «in Wegfall» bringen könne. Siehe Semper, Gottfried: Wissenschaft, Industrie und Kunst. Vorträge zur Anregung nationalen Kunstgefühles. Bei dem Schluss der Londoner Industrie-Ausstellung. Braunschweig 1852. Im Feld der Ausbildung an den Gewerbeschulen einflussreich zu Beginn des 20. Jahrhunderts die Schriften von Camillo Sitte. Siehe Sitte, Camillo: Schriften zu Pädagogik und Schulwesen. Hg. v. Klaus Semsroth, Michael Mönninger, Christiane Crasemann Collins. Wien/Köln/Weimar 2008.

# I

## DAS WISSEN IM LEHRBUCH

# **Strategien der Stabilisierung von Wissen Der Fall der Lehrbücher**

GÜNTER ABEL

- I. Die Ausgangslage
- II. Lehrbücher als Manifestationen von Wissensordnungen
- III. Der epistemologische Status von Lehrbüchern und Lehrbuchwissen
- IV. Das Lehrbuchwissen und die Generierung neuen Wissens
- V. Herausforderungen für Lehrbücher heute

## **I. Die Ausgangslage**

Der Titel dieses Beitrags ließe sich wie folgt paraphrasieren: Vom epistemischen und epistemologischen Nutzen und Nachteil der Lehrbücher für Theorie, Unterricht und Praxis der Wissenschaften. Im Vordergrund steht allerdings nicht das Lehrbuch als ein Fenster in eine bestimmte Entwicklungsstufe einer Wissenschaft, sondern vielmehr die Frage nach der epistemischen und epistemologischen Rolle, Funktion und Relevanz von Lehrbüchern in den Prozessen der Generierung, der Konservierung und der Stabilisierung von Wissen.

In puncto Forschungsrelevanz und Forschungskreativität haben Lehrbücher in der Regel keine gute Presse. «Boring, dogmatic, conservative»,<sup>1</sup> das sind, überspitzt formuliert, die gängigen Vorurteile. Erinnerung sei an ein Beispiel aus jüngster Zeit.<sup>2</sup> Daniel Shechtman hat 2011 für seine Entdeckung der Quasikristalle den Nobelpreis für Chemie erhalten. Mithilfe eines Elektronenmikroskopes hatte Shechtman einen neuen zehneckigen und symmetrisch angeordneten, quasi-periodischen Kristall entdeckt. Als Re-

---

<sup>1</sup> So die griffige Formulierung im Vorwort von Lundgren, Anders; Bensaude-Vincent, Bernadette (Hg.): *Communicating Chemistry. Textbooks and Their Audiences, 1789–1939*. Canton, MA 2000, S. vii.

<sup>2</sup> Das Beispiel und seine Beschreibung entnehme ich dem Zeitungsartikel von Wewetzer, Harald: *Revolution in der Kristallwelt*, in: *Der Tagesspiegel*, 6. Oktober 2011.

aktion auf die Mitteilung dieser Entdeckung im Jahre 1982 legte der ungläubige Leiter der Arbeitsgruppe Shechtman ein Lehrbuch der Kristallographie auf den Tisch, im Gestus und mit den Worten: «Lesen Sie gefälligst, was hier steht.» Als Shechtman nicht nachgab, musste er die Arbeitsgruppe verlassen und verlor seinen Job. Selbst bei dem zweifachen Nobelpreisträger und der seinerzeit grauen Eminenz der Chemie, Linus Pauling, stieß Shechtman auf schroffe Ablehnung. «Es gibt keine Quasikristalle, nur Quasi-Wissenschaftler», soll Pauling zu Protokoll gegeben haben. Zugespitzt formuliert: Auf die Frage «Warum ist die Entdeckung nicht korrekt und rechters?» lautete die Antwort: «Steht so nicht im Lehrbuch!»

Weitere Beispiele für diesen Typus von Autoritätsgläubigkeit in den Wissenschaften lassen sich leicht anführen. Ein zugleich amüsanter ist durch den Marburger Kirchenhistoriker Ernst Benz bekannt geworden. Es betrifft die «Fliege des Aristoteles». Benz hatte in verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen der Universität Marburg telefonisch angefragt, wie viele Beine eine Fliege habe. Auf diese Frage soll der Kollege aus der klassischen Philologie wie aus der Pistole geschossen geantwortet haben: «Vier, natürlich!» Und auf die Rückfrage, wieso er so sicher sei, soll er mit gleicher Verve geantwortet haben: «Das steht bei Aristoteles!»

In der Tat war Aristoteles' Aussage, die Fliege habe vier Beine (nicht sechs, wie die Antwort richtigerweise lauten muss) in der historischen Überlieferung die autoritative Aussage, in puncto Fliege gleichsam die Lehrbuchaussage schlechthin. Auch die jahrhundertelange handschriftliche Überlieferung des Aristoteles-Textes durch Kopisten brachte keine Korrektur – obwohl man im buchstäblichen Sinne vor sich sieht, wie jede Menge sechsbeiniger Fliegen sich auf dem Pergament eines mittelalterlichen Kopisten tummeln, während dieser den Satz festhält: «Die Fliege hat vier Beine.» Doch die Schwärme sechsbeiniger Fliegen waren nicht in der Lage, die wissenschaftliche Autorität des Aristoteles in dieser Frage anzukratzen.

Erst der niederländische Gelehrte Jan Swammerdam (1637–1680) hat diese Revolutionierung durchgeführt. Seine Handschriften wurden von dem Naturforscher Herman Boerhaave 1737/38 veröffentlicht. Darunter befand sich auch eine Abhandlung über *Das Leben der Eintagsfliege (Ephemerai Vita)*, in der aufgrund empirischer Beobachtungen (und illustriert durch Kupferstiche) die Fliege mit ihren sechs Beinen abgebildet wurde. Die Autorität des Aristoteles in dieser Frage wurde also, so betonte Benz, erst 2060 (!) Jahre nach dessen Tod (322 v. Chr.) gebrochen. Wissenschaftliche Autoritäten haben lange Schatten, insbesondere dann, wenn es sich um wissenschaftliche Heroen wie Aristoteles handelt. Aus heutiger Sicht lässt dieses Beispiel schmunzeln. Doch handelt es sich nicht einfach nur um ein bloß exotisches historisches Exempel für Autoritätsgläubigkeit. Denn machen wir uns nichts vor. Bei näherem Hinsehen zeigt sich, dass solche Mechanismen, obzwar mit deutlich kürzeren Halbwertszeiten, in den Wissenschaften sehr wohl auch heute zu finden sind. Der Fall Shechtman ist ein eindrucksvoller Beleg. Und Lehrbücher kommen in solchen Fällen in der Regel nicht gerade gut weg.

Lehrbücher verkörpern ihrer Natur nach eher Strategien zur Stabilisierung des in einer Epoche formulierten Wissens. Manchmal – keineswegs jedoch immer und zwangsläufig – können Lehrbücher ein wirksamer Bestandteil der Autoritätsgeschichte des Wissens und der Wissenschaften einer Epoche sein. Daher kann man durchaus sagen, dass die Förderung der kreativen Forschungspraxis zwecks Entdeckung neuen Wissens und der Risikobereitschaft auch zum Bruch mit traditionellen Auffassungen und Regelwerken nicht die primären Ziele von Lehrbüchern sind.

Doch wohlgemerkt: Mit solchen Feststellungen soll hier keineswegs die problematische These etwa von Thomas S. Kuhn vertreten werden, der Lehrbücher bekanntlich als Blockaden des wissenschaftlichen Fortschritts gebrandmarkt hat.<sup>3</sup> Ein differenzierteres Bild ist vonnöten. Dieses Desiderat richtet sich nicht

---

<sup>3</sup> Vgl. Kuhn, Thomas S.: *The Essential Tension. Selected Studies in Scientific Tradition and Change*. Chicago/London 1977, S. 228–239, 179–192, 327–328 und die weiteren Einträge im Register unter «Textbooks».

nur an die Adresse der Wissenschaftsgeschichte. Es richtet sich vor allem auch an die Adresse einer systematischen Wissensforschung. Offen ist die Antwort auf die Frage nach der epistemischen und epistemologischen Rolle, Funktion und Relevanz von Lehrbüchern in unseren kognitiven Haushalten, Kreativitäten und Wissensarchiven. Im Gegenzug zur Position von Thomas S. Kuhn sei an die subtile Anekdote über den Alten Fritz und seinen Hofastronomen Argelander erinnert. Friedrich der Große soll diesen nach längerer Zeit wieder einmal besucht und gefragt haben: «Nun, so sage er mir, was gibt es Neues am gestirnten Himmel?» Daraufhin soll Argelander verschmitzt geantwortet haben: «Kennen Majestät denn das Alte schon?»

## II. Lehrbücher als Manifestationen von Wissensordnungen

### (a) State of the Art

Lehrbücher können als Ausdruck des State of the Art in ihrem jeweiligen Wissens- und Wissenschaftsgebiet zu einer gegebenen Zeit verstanden werden. Daher wird das Studium der Lehrbücher einer bestimmten Epoche oftmals, so formuliert es John Hedley Brooke, als der beste Weg angesehen, «to appreciate the state of scientific theory in that period». Darin unterscheiden sich die Lehrbücher von den Publikationen jeweils neuester Forschungsergebnisse in Fachzeitschriften. Der Reiz der Lehrbücher liegt, so scheint es, vor allem darin, dass sie den «established consensus» offenlegen.<sup>4</sup>

### (b) Systematische und kommunikative Darstellung

In Sachen Darstellung sehen Lehrbücher sich enormen Herausforderungen ausgesetzt. Sie müssen den Spagat und die Integration bewerkstelligen zwischen der Betonung der komplexen Merkmale eines gegebenen Wissensstandes (zum Beispiel in der Physik, der Chemie, der Philosophie oder der Baukunst) und der zugleich systematischen und kommunikativen Darstellung dieses Wissensstandes. Lehrbücher richten sich nicht primär an ausgebildete Spezialisten in einem Forschungsfeld, sondern vielmehr an Studierende, aber etwa auch an Kollegen aus angrenzenden Fachgebieten. Für Letztere kann ein Lehrbuch zum Beispiel auch als Nachschlagewerk in Bezug auf Probleme relevant sein, für die sie selbst zwar keine Experten sind, deren Profil und Lösung jedoch für ihre eigenen Arbeiten relevant sein könnten. So wird zum Beispiel der Chemiker in einem Forschungsprojekt zur Katalyse gegebenenfalls auch in ein Physik-Lehrbuch schauen, sofern er sich etwa von der Physik der Materialoberflächen Hinweise auf seine eigene Forschungsstrategie verspricht.

Lehrbücher erfüllen darüber hinaus eine Reihe weiterer Funktionen. Jede von ihnen ist ebenfalls in die Herausforderungen der Darstellung verstrickt. So müssen Lehrbücher ihren Stoff für die schulische und universitäre Lehre fachspezifisch korrekt und zugleich kommunikativ zugänglich präsentieren – einfach also, nicht aber simplifizierend. Sie müssen den Anforderungen des pädagogischen Kontextes und der pädagogischen Kommunikation Rechnung tragen. Auch müssen sie für Examensvorbereitungen geeignet sein. Zudem sollten sie in Bezug auf das öffentliche und interessierte Publikum verständliche Darstellungen bereitstellen. Darüber hinaus müssen Lehrbücher ihre jeweilige Positionierung in der

---

<sup>4</sup> Brooke, John Hedley: Introduction: The Study of Chemical Textbooks, in: Lundgren/Bensaude-Vincent 2000 (wie Anm. 1), S. 1–18, hier S. 5. – Dieses Buch und insbesondere der Beitrag von John Hedley Brooke ist nicht nur für die Wissenschaftsgeschichte der Chemie zwischen 1789 und 1939 einschlägig. Auch in epistemologischer Hinsicht enthält das Buch wichtige Einsichten, von denen ich im vorliegenden Beitrag durchweg profitieren konnte. Vgl. auch Brooke, John Hedley: *Thinking About Matter: Studies in the History of Chemical Philosophy*. Aldershot 1995.

Sache zugleich auch in ihrer Darstellung deutlich machen. So macht es zum Beispiel einen grundlegenden Unterschied, ob ein Lehrbuch der Chemie der Moleküle für eine eher realistische oder für eine eher instrumentalistische Auffassung der Theorie plädiert.<sup>5</sup> Ein weiteres Beispiel lässt sich etwa entlang der Frage formulieren, ob in einem Lehrbuch der Astrophysik die Big-Bang- oder eher eine Variante der Steady-State-Theorie favorisiert wird. Analoges gilt für Lehrbücher der Architektur. Diese können zum Beispiel einer eher funktionalistischen oder einer eher künstlerischen Konzeption den Vorrang einräumen.

(c) Neu-Ausrichtung eines Wissenscorpus

«A text might be written to persuade other practitioners of the value of a new method and a new theoretical system».<sup>6</sup> Die Wissenschaftsgeschichte liefert viele Belege für diesen Punkt. Lehrbücher können in ihrem Gebiet mithin durchaus leidenschaftliche Zwecke verfolgen. Jedenfalls können sie Parteigänger für ihre jeweilige Konzeption und Perspektive sein. Wie auch sollte es anders sein können? Das Ringen um die komparativisch bessere Sicht der Dinge ist daher für das wissenschaftliche Forschen und Lehren selbst charakteristisch – ganz unabhängig noch von der menschlich-allzumenschlichen Versuchung, die eigene Konzeption und Perspektive möglichst im Vordergrund sehen zu wollen. In der Regel sind Lehrbücher keine Exempel metaphysischer Neutralität (sollte eine solche denn überhaupt möglich sein). Letztlich erweist sich jedes Lehrbuch als eine Manifestation spezifischer Positionen, Methoden und Perspektiven.

(d) Verkörperungen von Wissensordnungen

Lehrbücher sind Manifestationen kulturell gewachsener Wissensordnungen.<sup>7</sup> Diese Ordnungen sind nicht vom Himmel gefallen oder in diesem vorab und ein für alle Mal festgelegt worden. Offenkundig ist es weder die Natur selbst noch irgendein metaphysisches Gremium der Götter, welche die Welt nach Gattungen und Arten und die Wissenschaften in unterschiedliche Disziplinen eingeteilt haben. Vielmehr sind wir Menschen es, die solche klassifizierenden Schnitte in die zunächst ungegliederten und kontinuierlich verfassten Naturverhältnisse legen. Solche Schnitte und mit diesen korrelierte Lehrbücher hätten jeweils auch anders ausfallen können. Sie bleiben jederzeit kontingent. Das gilt für die Einteilung nach Gattungen und Arten ebenso wie für die Ausdifferenzierung, Klassifikation und Einteilung von Teildisziplinen des Wissens und der Wissenschaften zum Beispiel in Natur-, Sozial-, Planungs- und Geisteswissenschaften. Und innerhalb dieser Wissenschaften wiederum werden die Gegenstände der jeweiligen Forschungen, mithin die epistemischen Objekte des Wissens und der Wissenschaften (wie zum Beispiel Atome, Viren, Galaxien, Bauwerke, Emotionen, Staat, Finanzmärkte, Feudalismus) nicht einfach nur von uns passivisch entdeckt. Sie werden vielmehr auch von uns konstruiert.<sup>8</sup> Wissensordnungen sind stets Wissensordnungen nach Menschenmaß, nicht nach Gottesmaß.

---

<sup>5</sup> Diesen Punkt entnehme ich Brooke 2000 (wie Anm. 4), S. 7.

<sup>6</sup> Ebd., S. 4.

<sup>7</sup> Im Folgenden greife ich teils wörtlich auf Formulierungen und Punkte zurück, die ich ausführlicher entwickelt habe in Abel, Günter: Die Transformation der Wissensordnungen und die Herausforderungen der Philosophie, in: Allgemeine Zeitschrift für Philosophie 34 (2009), S. 5–28.

<sup>8</sup> Zur Frage der epistemischen Objekte und einer zeitgemäßen Epistemologie siehe ausführlicher Abel, Günter: Epistemische Objekte als Zeichen- und Interpretationskonstrukte, in: Tetens, Holm; Tolksdorf, Stefan (Hg.): In Sprachspiele verstrickt. Oder: Wie man der Fliege den Ausweg zeigt. Berlin/Boston 2010, S. 127–156. Zur drehtürartigen Verschränkung von Entdeckung und Konstruktion der Wirklichkeit sowie von Modell und Wirklichkeit vgl. Abel, Günter: Zeichen der Wirklichkeit. Frankfurt am Main 2004, Kap. 6, und Abel, Günter: Modell und Wirklichkeit, in: Dirks, Ulrich; Knobloch, Eberhard (Hg.): Modelle. Frankfurt a. M. 2008, S. 31–46.

Korrelativ können selbst die zur Zeit bestgesicherten Wissensformen – wozu insbesondere das Wissen der Wissenschaften zählt – keinen Anspruch auf metaphysische Exklusivität und Absolutheit erheben. Es handelt sich um Wissen unter den zur Zeit strengsten intellektuellen und methodischen Restriktionen. Aber es handelt sich nicht um absolutes und perfektes Wissen. Entsprechend kann es auch kein absolutes und in der Sache ultimatives Lehrbuch geben. Die Profile von Wissensordnungen, und mit diesen korrelierend die Profile von Lehrbüchern, hängen in starkem Maße von den theoretischen und praktischen Zielen und Zwecken ab, die wir mit ihnen verfolgen. Andere Einteilungen und Wissensordnungen sowie andere Lehrbücher sind und bleiben jederzeit möglich.

Bekannt ist die schöne Geschichte, in der Jorge Luis Borges von einer gewissen chinesischen Enzyklopädie beziehungsweise einem chinesischen Lehrbuch der Tierkunde berichtet, die eine für uns recht ungewöhnliche Einteilung der Tiere vornimmt. Die Tiere werden dort wie folgt klassifiziert: «(a) Tiere, die dem Kaiser gehören, (b) einbalsamierte Tiere, (c) gezähmte, (d) Milchschweine, (e) Sirenen, (f) Fabeltiere, (g) herrenlose Hunde, (h) in diese Gruppierung gehörige, (i) die sich wie Tolle gebärden, (j) die mit einem ganz feinen Pinsel aus Kamelhaar gezeichnet sind, (k) und so weiter, (l) die den Wasserkrug zerbrochen haben, (m) die von weitem wie Fliegen aussehen.»<sup>9</sup>

Entsprechend könnte man sich unter leichtfüßigem Einsatz unserer Einbildungskraft eine Universität oder eine Akademie der Wissenschaften – und die entsprechende Kollektion von Lehrbüchern – vorstellen, deren Ordnung des Wissens nicht den uns vertrauten neuzeitlichen Disziplinen und Einzelwissenschaften entspricht, sondern einem anderen Prinzip der Individuation, Klassifikation, Anordnung und Hierarchisierung folgt. Dass uns dies zunächst unwahrscheinlich erscheint und dass Lehrbücher zunächst als Autoritäten gut gesicherten Wissens angesehen werden, heißt vielleicht nur, dass wir die Geschichte und die Kulturabhängigkeit der Entstehung, Ausdifferenzierung, Klassifikation und Entwicklung der Wissenschaften (einschließlich der Profile der in ihren Lehrbüchern verkörperten Wissensbestände) nicht im Blick, sie schlicht vergessen haben.

Die zum Schmunzeln Anlass gebende chinesische Enzyklopädie kann auch als ein Lehrbuch angesehen werden. Dessen für uns heute irritierende Einteilungen führen kontrastiv vor Augen, dass die von uns als natürlich angesehenen Einteilungen nach Gattungen, Arten und Disziplinen sowie die sich darin manifestierenden Wissensordnungen nicht als die überhaupt einzig möglichen angesehen werden müssen. Andere Einteilungen bleiben möglich. Die uns und unseren heutigen Lehrbüchern selbstverständlichen Ordnungen sind zunächst die für unsere Kultur, Zeit, Ziele und Zwecke gebräuchlichsten und vertrautesten Einteilungen. Insofern eine Wissensordnung selbstverständlich geworden ist und den Sprung ins Lehrbuch geschafft hat, erscheint sie als die natürliche, als die realistische und als die kanonisch-objektive.

Diese Sichtweise spielt keineswegs einem Relativismus der Beliebigkeit in die Hände. Es geht vielmehr um die Einsicht, dass jedes spezifische Wissen in Relation zu einer darin stets bereits vorausgesetzten Wissensordnung zu sehen ist. Und diese Ordnung wiederum ist für uns endliche Geister im Sinne eines Weltbildes bis auf Weiteres gegeben. Sie ist nicht Gegenstand einer Wahl zwischen Alternativen und ist für unsere Orientierung in der Welt von einer gar nicht hoch genug einzuschätzenden Bedeutung. Ohne Wissensordnungen keine Orientierung in der Welt.

---

<sup>9</sup> Borges, Jorge Luis: Das Eine und die Vielen. München 1966, S. 212.

### III. Der epistemologische Status von Lehrbüchern und Lehrbuchwissen

#### (a) Zweck-Abhängigkeit

Der epistemische und epistemologische Status von Lehrbüchern wird nicht zuletzt durch das bestimmt, was als der primäre Zweck des jeweiligen Lehrbuches angesehen wird. Es macht einen Unterschied, ob ein Lehrbuch als theoretisches Lehrmaterial für den Unterricht oder als eine Präsription dessen angesehen wird, was der theoretische Forscher oder der erfolgreiche Praktiker (etwa ein Baumeister in der Architektur) in seinen Aktivitäten zu wissen und zu befolgen hat. Im Falle des Unterrichtsmaterials sind Lehrbücher eher konservativ. Im Falle der Forscher und Praktiker können sie aber durchaus auch forschungs- und praxis-förderlich sein.

#### (b) Wissens-Kommunikation

Lehrbücher der uns bislang bekannten Art liefern explizites und diskursives Wissen. Beide Typen von Wissen sind konditional an ihre Artikulation und Darstellung in Zeichen und Sprache geknüpft. Wer etwas explizit und diskursiv zu wissen vorgibt, zugleich aber erklärt, dass er dieses Wissen nicht ausdrücken und nicht mitteilen könne, wird von uns nicht als ein Träger wissenschaftlichen Wissens angesehen. Wissenschaftliches Wissen ist konditional an seine Kommunikabilität gebunden. Auf diese Weise rückt die Wissens- und Wissenschaftskommunikation und mit dieser auch die entsprechende Funktion von Lehrbüchern in den Fokus der Aufmerksamkeit. Lehrbücher sind überaus wichtige Bestandteile der entsprechenden Diskurse. Sie adressieren an eine jeweilige Wissens- und Wissenschaftsgemeinschaft, mithin ein Publikum von Forschern, Lehrenden, Studierenden, Schülern oder interessierter Öffentlichkeit. Des Weiteren richten sich Lehrbücher sowohl an Theoretiker als auch an Praktiker. Im Falle der Architektur zum Beispiel an die Entwerfer ebenso wie die Baumeister; im Falle ethischen Wissens an den Prinzipientheoretiker ebenso wie an den Vertreter der Angewandten Ethik, etwa in der Medizinethik.

#### (c) Epistemologische Positionierungen

Lehrbücher können spezifische epistemologische Perspektiven und Positionen vertreten. Faktisch tun sie das auch von altersher bis heute. Der einfachste Fall epistemologischer Positionierung eines Lehrbuches ist die Ausblendung anderer Ansätze und Paradigmen in dem fraglichen Forschungsfeld wie überhaupt die Ausblendung wissenschaftlicher Kontroversen. Lehrbücher sind bereits dann positioniert, wenn konkurrierende Methoden, Inhalte und Epistemologien in ihnen erst gar nicht thematisiert werden. Die Bereitschaft, alternative Methoden und Problemlösungen zu bedenken und um die bessere Theorie sowie das bessere Argument zu streiten, gehört zwar intern zu dem, was es heisst, Wissenschaft zu treiben und den Regeln der guten wissenschaftlichen Praxis zu folgen. Doch wird diese Forderung oftmals nicht erfüllt. Die Wissenschaftsgeschichte liefert eine Fülle von Beispielen dafür, dass Konkurrenzkämpfe um die leitenden Paradigmen einer Disziplin nicht nur stattfinden, sondern oftmals überaus heftige Ausmaße annehmen können.

Darüber hinaus finden Auseinandersetzungen zwischen einzelnen Wissenschaften statt, zum Beispiel zwischen Physik und Biologie in Bezug auf die Fundamente der Lebensprozesse oder etwa auch zwischen Neurowissenschaften und Philosophie hinsichtlich der Natur der menschlichen Kognition. Kontroversen ergeben sich aber auch innerhalb der Wissenschaften, zum Beispiel innerhalb der Physik in Bezug auf die Interpretation der Quantenmechanik. Und nicht zuletzt ergeben sich Konflikte auch zwischen einzelnen Wissenschaftlern. Letztere Auseinandersetzungen führen nicht selten zu persönlichen Feindschaften. Entsprechend groß ist die Versuchung, die Überlegenheit der jeweils eigenen Methode im Lehrbuch zum Zuge zu bringen.

Mit Blick auf Chemie-Lehrbücher aus der Zeit zwischen 1789 und 1939 weist Brooke darauf hin, dass mit der Eliminierung kontroverser Positionen oftmals der Anschein eines «image of scientific objectivity» erweckt werden sollte. Heute besitzen Kontroversen im Sinne einer entwickelten akademischen Streitkultur einen weit positiveren Stellenwert als zur Zeit der erwähnten Chemie-Lehrbücher. Gleichwohl ist die Gefahr kaum zu leugnen, unter einem (kulturell bedingten) Zwang zu vermeintlich letztinstanzlicher Verobjektivierung die je eigenen Gegenstände, Methoden und epistemologischen Perspektiven zu verabsolutieren. Diese Gefahr besteht gleichsam komplementär zu den nicht-eliminierbaren epistemologischen Positionierungen, ohne die ein Lehrbuch nicht das Lehrbuch wäre, das es ist. So macht es, wie Brooke hinsichtlich der Chemie-Lehrbücher anmerkt, einen epistemologischen Unterschied, ob in einem Lehrbuch stärker mit mathematischen Formalismen oder mit anschaulichen und pädagogisch wirksamen Abbildungen beziehungsweise Bildern zur Darstellung von Atomen und Molekülen gearbeitet wird.<sup>10</sup>

#### (d) Dynamik der Wissenschaftsentwicklung

Lehrbücher haben geradezu naturwüchsig die Tendenz, die Dynamiken der Wissens- und Wissenschaftsentwicklungen sowie die mit diesen nicht selten verbundenen Diskontinuitäten entweder zu vernachlässigen oder sie im Sinne eines linearen Fortschritts zu modellieren. Offenkundig üben Lehrbücher in beiden Hinsichten eine epistemologische wie epistemische Funktion aus. Am Beispiel von Chemie-Lehrbüchern hebt Brooke hervor, dass «textbook history of chemistry has often tended to exemplify a linear, cumulative, and progressive model of scientific development». Im Blick auf schwedische Lehrbücher der behandelten Periode erwähnt Brooke den überaus wichtigen Aspekt, dass Lehrbücher in vielen Fällen die Kontinuität der Entwicklungen hervorheben und dass genau dies «a crucial resource for inspiring confidence in knowledge claims» sei.<sup>11</sup>

Sofern mit den Lehrbüchern und den in diesen manifesten Strategien zur Stabilisierung von Wissen auch die Frage des Vertrauens in die Gewissheiten der Wissenschaften selbst verbunden ist, können Lehrbücher auch als verkappte Palliative verstanden werden. In einem noch präziseren Sinne können sie als ein vermeintliches Antidot gegen die drohende Gefahr gelesen werden, dass zwei wissenschaftliche Theorien, die einander kontradiktorisch ausschließen, dennoch beide gleichermaßen gut zu allen empirischen Evidenzen passen können, die es zu erklären gilt. Diese Einsicht verdanken wir vor allem Willard V.O. Quine und seiner These der nicht-eliminierbaren «Unterbestimmtheit» einer jeden Theorie.<sup>12</sup> Quine hat gezeigt, dass Theorien in den Reichweiten ihrer Erklärungsansprüche stets und nicht-eliminierbar über ihre jeweilige Datenbasis hinausgehen, auf der sie entwickelt wurden. Diese These der Unterbestimmtheit macht auf eine nochmals andere Weise einsichtig, dass und in welchem Sinne wir es im Feld wissenschaftlicher Theorien auch mit Konflikten, heftigen Auseinandersetzungen und gar mit Antagonismen hinsichtlich der autoritativen Hoheit über das jeweilige Themenfeld zu tun haben können. Die Unterbestimmtheit eröffnet gewissermaßen den Raum für Konkurrenzen und Kontroversen in der Auffassung der Gegenstände, der Methoden und der epistemologischen Einstellungen in Sachen wissenschaftlicher Forschung.

---

<sup>10</sup> Brooke 2000 (wie Anm. 4), S. 7, mit Hinweis auf die eher instrumentalistische Orientierung schwedischer Chemie-Lehrbücher der Zeit zwischen 1789 und 1939 im Unterschied zu der eher realistischen Ausrichtung in englischen Lehrbüchern zur gleichen Zeit.

<sup>11</sup> Ebd., S. 14.

<sup>12</sup> Willard V.O. Quine zieht in Quine, Willard Van Orman: On the Reasons for Indeterminacy of Translation, in: *The Journal of Philosophy* 67 (1970), S. 179, das Fazit, dass physikalische Theorien «unterbestimmt» seien, «even by all possible observations». Unterbestimmtheit (die nicht mit der «Unbestimmtheit» der Übersetzung verwechselt werden darf) ist nicht-eliminierbar. Vgl. dazu auch Abel, Günter: *Sprache, Zeichen, Interpretation*. Frankfurt a. M. 1999, Kap. 11: Interner Pluralismus.

Vermutlich hat jedes Lehrbuch und jeder Lehrbuchautor einen geradezu endogenen Hang zur Rede *ex cathedra*. Das ist natürlich vor allem dann der Fall, wenn der Autor selbst ein aktiver Forscher ist. Er steht dann in der Versuchung, seine Sicht der Dinge als die in der Sache definitive und allgemein verbindliche Sicht darzustellen. Diese Haltung kann auch mit der Hoffnung verbunden sein, Forschungen auszulösen, in denen die im Lehrbuch vertretene Perspektive und Positionierung fortgesetzt wird. Entsprechend gibt es in Sachen Lehrbücher und Lehrbuchwissen durchaus so etwas wie einen Wettstreit, gar einen Kampf der Lehrbücher. Über die bereits angeführten Aspekte hinaus kann sich dieser Wettstreit heute etwa auch auf den beiden folgenden Feldern abspielen. Es kann um lehr- und reputations- sowie finanzbezogene Markterfolge gehen, wie zum Beispiel bei Management- oder Computer-Lehrbüchern. Und es kann um den Wettstreit gehen, der in den forschungspolitischen und forschungsfördernden Institutionen des öffentlichen Raums anzutreffen ist, sobald es sich dort etwa um die Festlegung von Schwerpunktsetzungen handelt. Man denke etwa an die unterschiedliche Akzentsetzung zum Beispiel in der Astrophysik in puncto Konzentration entweder auf stellare Staubbildung oder auf die Frage nach extraterrestrischem Leben. Oder in der Architektur an die Akzentsetzung entweder auf die Funktionalität oder auf die künstlerische Gestaltung.

#### (e) Grenzverschiebungen

Die systematische Erforschung der in Lehrbüchern praktizierten theoretischen und praktischen Strategien zur Stabilisierung von Wissen ist unter den Gesichtspunkten einer «systematischen Wissensforschung»<sup>13</sup> nicht nur ein aufschlussreiches, sondern ein überaus spannendes Desiderat und Projekt. Im Zuge solcher Forschungen werden nicht nur die Kontinuitäten, sondern auch die Modifikationen, Revisionen und Diskontinuitäten in den jeweiligen Forschungsfeldern deutlich. Verständlich wird auch, dass und in welchem Sinne Lehrbücher «can reflect changing boundaries between disciplines and how they were negotiated».<sup>14</sup> Als Beispiel wäre neben den Grenzverschiebungen zwischen Physik und Chemie im Laufe der Geschichte beider Disziplinen heute etwa auch die Grenzverschiebung zwischen Neurobiologie und Psychologie zu nennen.

### IV. Das Lehrbuchwissen und die Generierung neuen Wissens

#### (a) Grenzen des Lehrbuchwissens

In der Regel sind Lehrbücher nicht gerade Quellen sprudelnder Kreativität. Diese Feststellung trifft selbst dann noch zu, wenn eingeräumt wird, dass Kreativität die genaue Kenntnis des jeweiligen State of the Art – wie dieser sich auch in Lehrbüchern manifestiert – zur Voraussetzung hat. Die für das aktive Forschen kennzeichnende theoretische und praktische Neugierde sowie die mit beiden korrelierte Begeisterung im wissenschaftlichen ebenso wie im künstlerischen Forschen steht naturgemäß nicht im Zentrum von Lehrbüchern. Lehrbücher streben ihrer Natur nach nicht danach, Anleitungen zur Kreativität sein. In diesem Sinne ist eine mit dem Lehrbuch-Format im Blick auf kreative und innovative Forschungen verbundene Begrenzung des Lehrbuchwissens gegeben.

---

<sup>13</sup> Zum Konzept und Programm der «Systematischen Wissensforschung» siehe Abel, Günter: Knowledge-Research: Extending and Revising Epistemology, in: Abel, Günter; Conant, James (Hg.): Rethinking Epistemology. Bd. 1, S. 1–52 (Berlin Studies in Knowledge Research, Bd. 1) Berlin/Boston 2012.

<sup>14</sup> Brooke 2000 (wie Anm. 4), S. 16, mit Hinweis auf die Beiträge von Bensaude-Vincent, Gavroglu und Simoes, Lind und Nye in dem Band Lundgren/Bensaude-Vincent 2000 (wie Anm. 1).

Von dieser formatspezifischen Begrenzung ist eine noch radikalere Grenze zu unterscheiden. Sie verläuft dort, wo es um Bereiche und Fragen geht, die sich prinzipiell der diskursiven und expliziten Behandlung in einem Lehrbuch entziehen. Dies ist bereits dort der Fall, wo es um das geschickte Knowing-How der Bedienung von Geräten in Laboratorien geht. Als ein über diese Art praktisch-technischer Kompetenzen noch hinausgehendes Beispiel sei das lebenspraktische und existenzielle Wissen von Personen angeführt. In einem weit gefassten Sinn von Wissen,<sup>15</sup> der nicht auf diskursives und propositionales Wissen begrenzt ist, wird dieses Wissen etwa entlang der Frage adressiert: «Wie soll und kann ich mein Leben richtig führen?» Offensichtlich kann man sein Leben nicht nach einem Lehrbuch führen. Ein solcher Versuch scheitert bereits beim ersten Schritt, vorab nämlich bereits wissen zu müssen, was Leben ist, und was es heißt, sein Leben zu führen. Der Typus von Wissen, der hier involviert und gefragt ist, entzieht sich auf charakteristische Weise dem, was überhaupt in einem Lehrbuch gefasst und dargestellt werden kann. Gefragt ist nicht diskursives und propositionales Lehrbuchwissen, sondern lebenspraktisches Erfahrungswissen und ein Wissen, das sich auf die Existenz einer Person und Gesellschaft bezieht.

Solches Wissen schließt unter anderem auch moralisches Wissen ein. Auch dieses entzieht sich einer szientistischen Behandlung und Darstellung im Sinne eines Hörsaalwissens in Lehrsätzen und normativen Vorschriften. Lehrbücher können in lebenspraktischer (ebenso wie in moralischer, ästhetischer oder religiöser) Erfahrung lediglich – wenn überhaupt – im abgeleiteten Sinne einer Art elementarer Begriffserklärung und Schulungsanleitung oder einer Art Metatheorie *post festum* auftreten. In Sachen moralisches Wissen ist dies etwa dann der Fall, wenn in meta-ethischer Einstellung eine Analyse der moralischen Sprache und eine Klärung moralischer Grundbegriffe geliefert wird.

Solche und zweifellos wichtige Anstrengungen dürfen jedoch nicht mit den Anforderungen verwechselt oder gar gleichgesetzt werden, die in je spezifischen Situationen moralischer Entscheidungen zu bewältigen sind. Man denke zum Beispiel an einen strikt materialistischen Neurologen, der eine moralische Entscheidung zu treffen hat. In der Situation stehe viel, im Grenzfall Leben oder Tod auf dem Spiel, wie im Falle etwa einer folgenreichen Entscheidung in Bezug auf einen Patienten auf der Intensivstation der Klinik. Der Neurologe mag noch so intensiv im besten aller möglichen Neurologie-Lehrbücher nachschauen und diesem folgend seinen EEG-Ausdruck noch so intensiv anstarren – er wird gleichwohl keine Hilfe zur Orientierung für die anstehende moralische Entscheidung finden. Lebenswichtige Entscheidungen werden in der Regel nicht nach Lehrbuchwissen getroffen, und zwar umso weniger, je gewichtiger die Entscheidung ist.

Selbstverständlich folgt aus dieser Überlegung keineswegs, dass Lehr- und Studienbücher etwa zur Ethik unmöglich und nicht geboten seien. Lehr- und Studienbücher können vielmehr überaus hilfreich sein, indem sie Einführungen zum Beispiel in die in Sachen Ethik wichtigsten Theorien – wie Utilitarismus oder Konsequentialismus –, Fachausdrücke – wie Tugend, Freiheit, Solidarität – oder Grundfragen der Ethik – wie: Was ist ein moralisches Gesetz? Sind wir in unserem Handeln frei? – liefern.

Man denke darüber hinaus auch daran, wie wichtig es ist, den in Situationen der Entscheidung jeweils erforderlichen Typus von Argumentation – im Beispiel die moralische Argumentation – in Lehr- und Studienbüchern zu beschreiben und an exemplarischen Beispielen zumindest theoretisch ein wenig einzuüben. Eine solche Vorgehensweise ist zum Beispiel hilfreich im Blick auf das professionelle Arbeitsfeld eines Ethikers in einer Klinik. Der Ethiker kann dort in einer konkreten Situation etwa in Bezug auf die Frage gefordert sein, ob bei der prognostizierten Lebenserwartung eines Patienten von nur mehr zwei Monaten eine umfangreiche Herz-Operation durchgeführt werden soll oder nicht. In einer solchen Situa-

---

<sup>15</sup> Zu der Unterscheidung zwischen einem engen und einem weiten Wissensbegriff (der die Kompetenzen und Fähigkeiten einer Person mit umfasst) siehe Abel 2012 (wie Anm. 13).

tion müssen Typen von Argumentation und deren Reichweiten sowie Präferenzierungen auseinandergehalten werden, wie zum Beispiel die ethische, die formal-juristische und die krankenhaus-ökonomische Argumentation. Im Blick auf solche Situationen ist es überaus hilfreich, über professionalisierte Verfahrensweisen der skizzierten Art zu verfügen. Und diese Verfahren sind ein gutes Stück lehrbar. Bei der Entscheidung selbst jedoch handelt es sich gleichwohl nicht um die Applikation eines Lehrbuchwissens im engeren Sinne dieses Ausdrucks. Kein noch so überzeugendes Lehrbuch könnte mir in der beschriebenen Situation die Entscheidung und die Verantwortung abnehmen. Aber ein Lehr- und Studienbuch könnte dazu beitragen, sich in der Situation schneller und besser zurechtzufinden.

#### (b) Vierfache Funktion der Lehrbücher

Unabhängig von den angeführten systemischen Begrenzungen von Lehrbüchern sind jedoch vier überaus positive Funktionen von Lehrbüchern im Blick auf die Generierung neuen Wissens zu betonen. Diese Funktionen können als eine Art Absprungbrett in Richtung neues Wissen verstanden werden. Die vier Funktionen sind:

1. den jeweiligen State of the Art in Theorie und Praxis sowie hinsichtlich der mit beiden Wissensformen korrelierten Techniken zu dokumentieren und festzuhalten;
2. diesen State of the Art für den Unterricht in Einrichtungen wie Schulen, Universitäten und Forschungsinstituten im Hinblick auch auf mögliche neue Entdeckungen aufzubereiten;
3. ein Archiv zur Speicherung und Stabilisierung des bislang formulierten Wissens bereitzustellen und
4. historisch ausgebildete Formen und Praktiken von Wissen (z. B. in der Baukunst) im engen wie im weiten Sinne dieses Ausdrucks zu sichern.

Speicherungen der erwähnten Art tragen übrigens auch Sorge dafür, dass die bisherigen Wissenskulturen und Traditionsbestände nicht einfach dem Vergessen anheimfallen. So ist es zum Beispiel im Falle des Bauwesens und der Architektur, wie in jeder anderen Wissenschaft, Kunst und Technik, sinnvoll, darauf zu achten, dass die in der bisherigen Geschichte des Bauens entwickelten und erfolgreichen Techniken für nachfolgende Generationen zugänglich gehalten, gleichsam im Sinne einer Kompetenzkette fortgesetzt und nicht einfach aus unserem kulturellen Gedächtnis gestrichen werden.

#### (c) Ambivalenz der Lehrbücher

Die Auffassung, dass Lehrbücher und Lehrbuch-Autoren neues Wissen geradezu systematisch verhindern, lässt sich nicht aufrechterhalten. Die Lage ist weit komplizierter. Zwar ist es in der Tat so, dass dann, wenn – wie man sich ausdrücken könnte – die Forschung im Lehrbuch endet, auch eine gewisse Petrifizierung genau derjenigen epistemischen Objekte der Wissenschaften erfolgt, die in der Tätigkeit des neugierigen Forschens noch keineswegs abschließend beschrieben sind. Man denke an die bereits angeführten epistemischen Objekte wie etwa Molekül, Atom, Gehirn, Gen, Galaxie, Staat oder Finanzmarkt sowie an die auf diese Objekte bezogenen Forschungen. Vornehmlich der Zustand, in dem die epistemischen Objekte noch nicht definitiv bestimmt beziehungsweise erforscht und die auf sie bezogenen Fragen noch nicht abschließend beantwortet sind, bildet im neugierigen Forschen den Motor der epistemischen Begierde. Und glücklicherweise ist es ja auch so, dass eine Antwort in den Wissenschaften stets weitere neue Fragen generiert.

Die Ambivalenz der Lehrbücher (Absprungbrett und Blockierer neuen Wissens zugleich sein zu können) sollte den Lehrbüchern nicht als deren Stigma vorgehalten werden. Die Ambivalenz gehört schlicht zu dem, was es heißt, Wissenschaft zu treiben, einmal zutage gefördertes Wissen zu stabilisieren, Pfade zu

neuem Wissen zu signalisieren und Räume möglichen Wissens zu eröffnen. Beide genannten Momente öffnen den Blick auf die dynamische Natur der Wissensentwicklung und ermöglichen so die Entdeckung von abweichendem und neuem Wissen.

Beispiele für eine empirische wie systematische Stützung dieser These lassen sich aus der Wissenschaftsgeschichte zuhauf anführen. Man denke etwa an den Mathematiker Lobatschewsky. Dieser war natürlich bestens mit Euklids Werk *Die Elemente* vertraut, dem traditionell klassischen Lehrbuch der Geometrie. Erst diese tiefe Vertrautheit brachte ihn auf die kreative Frage, was denn wohl passiere, wenn er Euklids 5. Axiom, mithin das berühmte Parallelenaxiom, als nicht gegeben ansehe. Lobatschewsky startete also mit Euklids Lehrbuch und landete bekanntlich bei der nichteuklidischen Geometrie. Ohne Euklids Lehrbuch also keine nichteuklidische Geometrie. Lehrbücher tendieren dazu, als ultimative Autoritäten zu sprechen. Aber oftmals ist es nicht zuletzt dieser Stachel, wider den der neugierige und forschende Geist löckt und eben dadurch neues Wissen hervorbringt.

Neues Wissen kann in diesem Zusammenhang als Emergenz aus dem gegebenen State of the Art und in kulturgeschichtlicher Perspektive als kulturgeschichtliche Emergenz konzipiert werden. Solche Emergenzen bilden dann ihrerseits ein neues Wissenscorpus, das sich seinerseits auch wiederum in neuen Lehrbüchern manifestiert, einschließlich der damit unter Umständen verbundenen Diskontinuitäten und Brüche mit den bislang leitenden Regeln, Prinzipien, Hypothesen, Theorien und Modellen.

#### (d) Ausgangspunkte für die Entdeckung von Neuem

Das Hinausgehen über den State of the Art ins Neue lässt sich näher beschreiben. Im Zusammenhang der epistemologischen Relevanz von Lehrbüchern möchte ich zu diesem Punkt Charakteristika einer jeden kreativen Forschung herausstellen. Dabei handelt es sich um vier Überschreitungen beziehungsweise Transgressionen von bis dato gegebenen Perspektiven, die zuvor alle jedoch erst einmal in Lehrbüchern fixiert worden sein müssen, um überhaupt überschritten werden zu können. Die gründliche Kenntnis des State of the Art ist eine Voraussetzung dafür, diese modifizieren, revidieren und im Grenzfall ganz mit ihm brechen zu können. Die vier Transgressionen sind:

1. die Überschreitung der bislang forschungsleitenden Standpunkte;
2. die Überschreitung der bislang dominanten Begriffe und Konzeptionen;
3. die Überschreitung der bisher für abschließend gehaltenen Determiniertheiten und
4. die Verschiebung der Horizonte der Unterbestimmtheit.<sup>16</sup>

Diese vier Überschreitungen sind für wissenschaftliches Forschen ebenso wie für philosophische Reflexion kennzeichnend. Sie eröffnen außerdem den Möglichkeits-Raum zur Entdeckung von Neuem in den Wissenschaften, der Philosophie und den anderen Künsten. Und sie machen zugleich deutlich, dass wir mit unserem Forschen nach Menschenermessen nicht zu einem in der Sache definitiven und für alle Personen allgemein verbindlichen Abschluss, nicht zu einem metaphysischen Ende kommen. Einerseits verhalten sich Lehrbücher gegenüber den im Forschen zur Überschreitung freigegebenen Festlegungen – auf Standpunkt, Begriff, Determiniertheit und Datenmenge – konservativ. Andererseits jedoch sind es nicht zuletzt die in Lehrbüchern manifesten Festlegungen, die solche Überschreitungen anstacheln und sie mit ermöglichen. Das Neue ist stets auch abhängig von dem, wogegen es sich absetzt.

---

<sup>16</sup> Zu diesen vier Transgressionen ausführlich Abel 2010 (wie Anm. 8).

## V. Herausforderungen für Lehrbücher heute

### (a) Erforschung des Unsicheren

Im Wissen generell, mithin auch im Wissen der Wissenschaften, sind absolute, definitive, ultimative Gewissheit und Sicherheit nicht zu haben. Selbst für die zu ihrer Zeit jeweils bestgesicherten Theorien und Modelle in den Wissenschaften gilt, dass sie Theorien und Modelle bis auf Weiteres sind, bis nämlich bessere Theorien und Modelle auftreten. Unsicherheit und Ungewissheit bilden den nicht-eliminierbaren Ausgangspunkt eines jeden wissenschaftlichen und philosophischen Forschens. Der Sinn des Forschens ebenso wie der zukunftsfähiger Lehrbücher besteht nicht in der (zum Scheitern verurteilten) Anstrengung, Ungewissheit und Unsicherheit gänzlich zu eliminieren. Die Herausforderung besteht vielmehr darin, einen vernünftigen Umgang mit ihnen zu erreichen. Unsere Hypothesen, Theorien und Modelle sind Instrumente solchen Umgangs. Darin liegt ihr humaner Sinn und Zweck. Nicht mehr also ist der Versuch zu favorisieren, absolutes Wissen zu formulieren. Vielmehr geht es darum, Instrumente des vernünftigen Umgangs mit Ungewissheiten und Unsicherheiten bereitzustellen. Darin besteht eine grundlegende Herausforderung für Lehrbücher heute. Lehrbücher müssen den Ungewissheiten und Unsicherheiten – ebenso wie der nicht-reduziblen Komplexität und Prozessualität der Phänomene – einen weitaus größeren und darin einen nicht bloß störenden, sondern einen konditional grundlegenden Raum und Status einräumen, als dies bislang der Fall ist.

### (b) Probleme der Darstellung

Eine weitere große Herausforderung für Lehrbücher besteht in der bereits angesprochenen Frage der Darstellung des Wissens. Lehrbücher sind auf eminente Weise in das Darstellungsproblem verstrickt. Mit dieser Feststellung ist entschieden mehr gemeint als die bloß pädagogische Seite der Wissensvermittlung. Die Herausforderung besteht, wie Brooke mit Recht betont, darin, dass die «systematic presentation of knowledge» zugleich die «systematic organization of knowledge» so spiegeln muss, wie letztere als ein Resultat der Forschung gewonnen wurde. Brooke verweist in diesem Zusammenhang auf Justus Liebig's Lehrbuch der organischen Chemie von 1840, in dem das Doppelziel verfolgt wird: «Learning chemistry would also mean learning how to *do* chemistry.»<sup>17</sup>

### (c) Revidierbarkeit

Revidierbarkeit muss für die Lehrbücher selbst konstitutiv werden. Ein Lehrbuch zu verfassen, heisst zugleich, sich besseren Evidenzen und Argumenten gegenüber derart offen zu zeigen, dass Modifikationen und Revisionen erforderlichenfalls vorgenommen werden können. Lehrbücher sind, zumal in den Naturwissenschaften, in einem geschichtlich bislang nicht gekanntem Ausmaße von Halbwertzeiten des Wissens betroffen. Daher können Lehrbücher stets nur «Lehrbücher auf Zeit» sein. Das gilt selbst noch für Lehrbücher der Philosophie, deren Halbwertzeiten hinsichtlich ihrer Wissensbestände, zum Beispiel in der Erkenntnistheorie oder in der Ethik, ungleich länger sind als in den Naturwissenschaften.

Doch diese Überlegung schließt zugleich die andere mit ein, dass Lehrbücher diejenigen basalen Grundkompetenzen eines Faches für Ausbildung und Unterricht fest- und lehrbar zu halten haben, die in der bisherigen Geschichte und Erfahrung des Faches eine relative Konstanz und Invarianz erlangt haben. Dieser Punkt ist wichtig, zum Beispiel in der Mathematik hinsichtlich des mathematischen Grundwissens ebenso wie etwa in der Architektur hinsichtlich grundlegender technischer Kompetenzen und Materialkenntnisse eines Baumeisters.

---

<sup>17</sup> Brooke 2000 (wie Anm. 4), S. 12.

(d) Lücken schließen zwischen Forschungsstand und Lehre

Korreliert zu den immer kürzer werdenden Halbwertzeiten wissenschaftlichen Wissens stehen Lehrbücher heute in zunehmendem Maße vor einer weiteren Herausforderung. Sie müssen die sachlichen und zeitlichen Lücken schließen, die zwischen dem aktuellen Forschungsstand in einem Themenfeld und der Aufnahme dieses Forschungsstandes in die universitären Ausbildungen und Modulkataloge besteht. Eine solche Curriculum-Forschung ist dringendes Desiderat im Blick auf den Lehr- und Ausbildungsbetrieb in zukunftsfähigen Wissensgesellschaften. Lehrbücher werden eine zunehmend wichtigere Rolle spielen, je besser sie diese Herausforderung meistern.

(e) Neuartige epistemische Objekte

Zugleich drängen neuartige epistemische Objekte auf ihre Zulassung in Forschung, Unterricht und Lehre. Beispiele hierfür sind etwa virtuelle Objekte (zum Beispiel virtuelle Designer-Moleküle) oder Hybrid-Objekte (wie in der Physik zum Beispiel Hybridmaterialien mit mikroporösen Porenräumen, die dynamisch atmen und deren Eigenschaften vielfältig genutzt werden können).

(f) Elektronische Lehrbücher

Erforderlich sind vor diesem Hintergrund heute auch elektronische Lehrbücher. Man denke zum Beispiel an zur Zeit laufende Versuche, Geräte wie etwa das iPad im Schul- und Universitätsunterricht einzusetzen. Elektronische Lehrbücher können Unterricht und Lehre anreichern und intensivieren mit: jeweils aktualisierter Forschungsliteratur, Quervernetzungen in angrenzende Disziplinen, virtuellen Experimenten (man denke allein an die heute so zentrale Rolle der Computer-Simulationen in den Wissenschaften, zum Beispiel in der Chemie) und der Einbeziehung des Internets zunächst als ein «internet of things», sodann eventuell sogar als ein «internet of skills»<sup>18</sup> (mittels dessen sich zum Beispiel ein Roboter nicht nur Informationen herunterladen, sondern sogar Fähigkeiten und Kompetenzen aus dem Internet herausziehen und sich diese gleichsam selbst einprogrammieren könnte). Letzteres Projekt ist höchst ambitioniert, höchst spekulativ und höchst spannend, – ganz unbeschadet kritischer Fragen seitens der Philosophie, wie wir denn überhaupt situative, kontextgebundene und nicht-algorithmische Fähigkeiten und Kompetenzen so formalisieren könnten, dass wir sie einem Rechner beibringen.

(g) Interaktionen unterschiedlicher Wissensformen

Eine heute besonders gewichtige Herausforderung für Lehrbücher ist es, die Kommunikation und Kooperation zwischen den unterschiedlichen Typen von Wissen und Wissenschaften zu intensivieren. Dies ist erforderlich sowohl innerhalb einer Disziplin (in der Mathematik etwa zwischen Geometrie und Arithmetik) als auch zwischen den Disziplinen (zum Beispiel hinsichtlich des Verhältnisses von Physik, Chemie und Biologie oder hinsichtlich des Verhältnisses zwischen Architekten und Bauingenieuren). Wissenschaftsorganisation und Wissenschaftskommunikation erfolgen heute zunehmend in Systemen verteilter Perspektiven und Professionalitäten, nicht mehr innerhalb nur einer Disziplin. Dazu trägt der Umstand bei, dass uns die großen wissenschaftlichen Herausforderungen unserer Zeit (wie zum Beispiel die Erforschung von Klima, Energie, Gesundheit, Natur, Kultur, menschlicher Kognition) nicht den

---

<sup>18</sup> Den Hinweis auf dieses hochspannende Programm und die mit ihm verbundenen Herausforderungen verdanke ich einem Gespräch mit Sabina Jeschke von der RWTH Aachen.

Gefallen tun, sich in jeweils einzelne Disziplinen trennscharf einsortieren und bearbeiten zu lassen. Offenkundig hat diese inter- und transdisziplinäre Herausforderung auch Konsequenzen für die Aufgaben von Lehrbüchern heute.

Darüber hinaus ist es auch in epistemologischer Hinsicht überaus wichtig, die Mechanismen der Interaktion unterschiedlicher Wissensformen in den Darstellungen zu verfolgen. Zu nennen sind als Beispiele etwa die Rolle der Mathematik in Lehrbüchern der Physik oder der Kognitiven Psychologie und grundsätzlich das Verhältnis von verschriftlichtem Wissen einerseits und grafischem, diagrammatischem, piktorialen Wissen andererseits, zum Beispiel in einem Lehrbuch der Medizin, der Astrophysik oder der Psychologie.

Bereits ein flüchtiger Blick in Disziplinen-Lehrbücher der letzten fünf Jahrzehnte zeigt eine signifikante Zunahme der piktorialen, bildlichen und diagrammatischen Darstellungen im Verhältnis zu normalsprachlich schriftlichem Fließtext. Gute Lehrbücher von heute müssten den Mechanismen der Wechselspiele der unterschiedlichen und verteilten Wissensformen Rechnung tragen und diese in Theorie und Praxis aktiv mitgestalten helfen.

In diesen Zusammenhang gehören auch – um weitere Beispiele zu geben – die Wechselspiele von explizitem und implizitem Wissen, von theoretischem und praktisch-technischem Wissen sowie von Knowing-How und Knowing-That. So spielte das implizite Wissen in den Lehrbüchern bislang nicht nur keine Rolle, es wurde erst gar nicht als ein legitimer Bewohner des Hauses der Epistemologie zugelassen. Des Weiteren ist zu betonen, dass das Wissen der Theoretiker, zum Beispiel das eines theoretischen Physikers am CERN, nur die eine Seite der Medaille, das Wissen der Praktiker, zum Beispiel des hightech-erfahrenen Ingenieurs am CERN, die andere ist. Das heute unauflösbare Zusammenspiel der beiden letztgenannten Wissensformen müsste im Inhalt, in der Ausrichtung und in der Darstellung zeitgemäßer Lehrbücher eine zentrale Rolle spielen. Auch damit ist ein wichtiges Desiderat heutiger Lehrbücher bezeichnet. Und schließlich gehört in diesen Zusammenhang auch die Frage, ob es Lehrbücher des praktischen Knowing-How (im Unterschied zum theoretischen Knowing-That) geben kann? Und falls ja, wie diese aussehen müssten? Oder ist das Knowing-How, ohne das letztlich vielleicht nicht einmal das theoretische Knowing-That funktioniert (ein Befund, der die epistemologische Situation noch einmal wesentlich verkomplizieren würde), stets ein praktisches Learning-by-doing? Dann aber wäre ein Typus von Lehrbuch gefragt, der nicht auf das Hörsaal-Wissen beschränkt ist. Wie aber genau sähe ein solches Lehrbuch aus? Würde es am Ende aus lauter praktischen Heuristiken und Faustregeln bestehen?

#### (h) Integrative Lehrbücher

Lehrbücher müssen heute mehr denn je eine integrative Funktion ausüben zwischen der bislang vorherrschenden Isolation von dem kommunikativ-pädagogischen Kontext, dem Kontext der Entdeckung und dem der Rechtfertigung. Die wechselseitige Isolation dieser drei Bereiche hat eher zu einer Blockade denn zu einer integrativen Sicht dessen geführt, was es heißt, Wissenschaft zu treiben und ihr Vorgehen methodisch begründen und durch Evidenzen rechtfertigen zu können. Die genannte Isolation dagegen aufzugeben, hätte zur Folge, dass Lehrbücher keineswegs auf den kommunikativ-pädagogischen Kontext begrenzt sind. Vielmehr sollten sie zu einem integralen Bestandteil der Wissenschaften selbst aufsteigen. Allerdings muss sich – und das ist die Herausforderung – genau diese Tripelstruktur von Lehre, Entdeckung und Rechtfertigung in den Lehrbüchern selbst spiegeln.

(i) Transdisziplinäre Lehrbücher

Eine weitere Herausforderung besteht darin, auch – freilich nicht nur – transdisziplinäre Lehrbücher zu entwickeln, mithin Lehrbücher, die ganz von den wissenschaftlichen Herausforderungen selbst her, und nicht nur aus rein disziplinärer Perspektive, konzipiert sind.

Beispiele für transdisziplinäre Herausforderungen, die sich dann ihre problem-lösenden Disziplinen suchen und nicht umgekehrt, lassen sich leicht benennen. Man denke etwa an die Katalyse-Forschung, an die Forschungen zu «Unifying Concepts in Catalysis (UniCat)»,<sup>19</sup> in der es transdisziplinär um das Wechselspiel chemischer, biologischer, physikalischer und technischer Prozesse und Wissensformen geht, an Forschungen in Sachen bildgebende Verfahren oder an Strukturforschung – und zwar bei letzteren beiden (Bildgebungsforschung; Strukturforschung) an das ganze Spektrum vom Kleinsten bis zum Größten, von der subatomaren Physik über Medizin und Kognitionsforschung bis hin zum Hubble-Teleskop in der Astrophysik.

---

19 So der Titel eines DFG-Exzellenzclusters an der Technischen Universität Berlin.