

Aufgaben der Bautechnikgeschichte¹

Karl-Eugen Kurrer

Die Bautechnikgeschichte erfuhr bislang nur geringe Zuwendung durch die Historikerzunft. Auf Tagungen zur Wissenschafts- und Technikgeschichte, aber auch in einschlägigen Zeitschriften und Sammelwerken finden sich nur vereinzelt Beiträge, welche die Ursprünge, die geschichtliche Bewegung, die kulturelle Einbettung und die gesellschaftliche Bedeutung der Bautechnik zum Gegenstand haben. Diese Lücke in der Wahrnehmung der Geschichte der Bautechnik besitzt passiven Charakter – hierzu ein Beispiel aus der Wissenschaftsgeschichte des Bauens: Viele gehen davon aus, dass die Standsicherheit von Bauwerken a priori gewährleistet ist, das baustatische Wissen sich gleichsam naturhaft mit dem Bauwerk verbindet, von ihm absorbiert wird – verschwindet – und damit nicht mehr in Erscheinung tritt. Nur bei Versagensfällen erinnern sich die öffentlichen Meinungsbildner an die Arbeit der Bauingenieure. So folgte die geschichtliche Entwicklung der Bauwissenschaft den geschichtlichen Spuren des modernen Bauens mit dem Ergebnis, dass der historische Beitrag der Bauwissenschaft zur Entwicklung des Bauens in der auf den Konstruktiven Ingenieur orientierten Baugeschichte mehr oder weniger Berücksichtigung fand, mithin von ihr eingeschlossen wurde. Auch die Wissenschaftsgeschichtsschreibung behandelt die Geschichte der Bauwissenschaft als Ableitung. Den Konstruktiven Bauingenieuren, zu deren Profession die Bauwissenschaft als Technikwissenschaft gehört, gelingt es nur selten, sich jenseits disziplinärer Grenzen Gehör zu verschaffen.

Gleichwohl formierte sich in den letzten Jahren ein protodisziplinäres, aber noch immer heteromorph strukturiertes Selbstverständnis der Bautechnikgeschichte. Dies sei durch zwei Zitate illustriert, die auf dem vom „Lehrstuhl für Bautechnikgeschichte und

¹ Aktualisierung der Einleitungen v. Kurrer, K.-E.: *Geschichte der Baustatik*. Berlin 2002, S. 16ff; ders.: Report on the state of Construction History in Austria, Germany and Switzerland. In: *Construction History: Research Perspectives in Europe. Between Mechanics and Architecture VI*, edited by A. Becchi, M. Corradi, F. Foce and O. Pedemonte. Florenz 2004, S. 61ff; ders.: *The History of the Theory of Structures. From Arch Analysis to Computational Mechanics*. Berlin 2008, S. 20ff.

Tragwerkserhaltung“ organisierten Rundgespräch „Geschichte der Bautechnik“ der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) vom 27.-29.3.2003 an der Brandenburgisch Technischen Universität Cottbus (BTU Cottbus) zur Diskussion gestellt wurden:

- Heinz Duddeck (TU Braunschweig): *Bautechnikgeschichte ist das Aufzeigen der bautechnischen Grundlagen beim Entstehen von vergangenen und bestehenden Bauwerken und Bauprojekten (u.a. auch von Wasser-, Verkehrs- und Stadtbauten) und deren Bedeutung für das heutige Bauwesen.*
- Werner Lorenz (BTU Cottbus): *Bautechnik ist die Gesamtheit der Praktiken und Produkte des Entwerfens, Bemessens und Realisierens technischer Strukturen und Komponenten im Prozeß der baulichen Gestaltung der Umwelt. Bautechnikgeschichte beschreibt und interpretiert diese Praktiken und Produkte in ihrer historischen Abfolge. Sie befragt dazu die Produkte des Bauens und alle zugehörigen schriftlichen, bildlichen etc. Quellen. Zu den methodischen Eckpfeilern zählen die historische Bauforschung ebenso wie die Methoden statisch-konstruktiver und ingenieurwissenschaftlicher Analyse.*

Nachfolgend werden die Aufgaben der Bautechnikgeschichte in vier Thesen formuliert und anschließend entfaltet.

These I:

Bautechnikgeschichte könnte ein Beitrag zu einer Historischen Technikwissenschaft² sein (Wissenschaftsinterne Aufgaben).

These II:

Bautechnikgeschichte sollte zu einer Produktivkraft der Ingenieurarbeit entwickelt werden (Ingenieurpraktische Aufgaben).

These III:

Bautechnikgeschichte sollte zur Wissensbasis des historisch-genetischen Lernens der Baubeflissenen werden (Didaktische Aufgaben).

² Kurrer, K.-E.: Grundriss zu einer Historischen Technikwissenschaft. In: *Ingenieure in der technokratischen Hochmoderne*, hrsgn. v. U. Fraunholz und S. Wölfel. Münster 2012, S. 45-63.

These IV:

Bautechnikgeschichte müsste das Ringen um die gesellschaftliche Verantwortung und Anerkennung der Ingenieurarbeit flankieren (Kulturelle Aufgaben).

Wissenschaftsinterne Aufgaben: Bautechnikgeschichte als Beitrag zu einer Historischen Technikwissenschaft

Wie jedem wissenschaftlichen Erkenntnisprozess so ist auch dem technikwissenschaftlichen Erkenntnisprozess in den Bauwissenschaften das Historische insofern eingeschrieben, als durch die ideelle Reproduktion der im Stand der Erkenntnis eines Gegenstandsbereiches aufgehobenen wissenschaftlichen Entwicklung eine notwendige Basis neuartiger wissenschaftlicher Ideen bildet: Wissenschaft ist genuin historisch. Die Reflektion auf die Entstehung und Entwicklung des Gegenstandes der Bauwissenschaften wird immer dann zu einem Moment des technikwissenschaftlichen Erkenntnisprozesses, wenn konkurrierende bzw. koexistierende Theorien in einer abstrakteren Theorie – möglicherweise in einer Fundamentaltheorie einer technikwissenschaftlichen Grundlagendisziplin (z. B. Baustatik und wasserbauliche Strömungslehre) – aufgehoben werden. Deshalb ist die eng mit dieser Erweiterung des Gegenstandsbereiches auftretende Frage nach der inneren Konsistenz der abstrakteren Theorie auch eine Frage nach der historischen Entwicklung.

Exkurs: Theorie der Technikwissenschaften

Die sich z. Z. herausbildende Theorie der Technikwissenschaften synthetisiert Beiträge der Systemtheorie, der Allgemeinen Technologie, des Marxismus, der Technikgeschichte, der Technikphilosophie und der Techniksoziologie. So gaben Gerhard Banse, Armin Grunwald, Wolfgang König und Günter Ropohl den Sammelband *Erkennen und Gestalten. Eine Theorie der Technikwissenschaften* heraus³, wo eine Zwischenbilanz der Genese einer Theorie der Technikwissenschaften gezogen wird. Die Herausgeber benennen zwei Gründe, weshalb sie die Entwicklung einer Theorie der Technikwissenschaften für notwendig erachten⁴:

³ Banse, G.; Grunwald, A.; König, W.; Ropohl, G. (Hrsg.): *Erkennen und Gestalten. Eine Theorie der Technikwissenschaften*. Berlin 2006.

⁴ Ebd., S. 343.

- Die multidisziplinär arbeitenden Technikwissenschaften bedienen sich bei der Lösung ihrer Aufgaben zahlreicher Einzelwissenschaften; die bekannte Wissenschaftstheorie dagegen beschränkt sich auf einzelne Disziplinen.
- Das von den Technikwissenschaften erzeugte Wissen ist grundsätzlich Mittel für erfolgreiches Gestalten. Die praxisorientierte Erkenntnisform der Technikwissenschaften ist eine Lehre vom richtigen Können; der bekannten Wissenschaftstheorie dagegen geht es in erster Linie um das richtige Wissen.

In den Technikwissenschaften verschränken sich Erkennen und Gestalten über das Wissen und die Produkte: *Die Technikwissenschaften sind nicht für die Theorie da, sondern für die Praxis*⁵. Dies zeigt sich auch in technikwissenschaftlichen Grundlagendisziplinen wie etwa der Technischen Mechanik und Baustatik, weil sich ihr Erfolg in letzter Instanz erst in der Bewährung des praktischen Handelns zeigt.

Wolfgang König gliedert die Technikwissenschaften in produktorientierte, funktionsorientierte und berufsfeldorientierte Technikwissenschaften. Während die produktorientierte Technikwissenschaften aus der technischen Praxis hervorgehen und sich auf größere Technikfelder wie Bautechnik, Maschinenbau, Bergbau, Hüttenwesen, Elektrotechnik und Informatik beziehen, liegen die funktionsorientierten Technikwissenschaften gewissermaßen quer zu den produktorientierten. *Sie thematisieren funktionale Aspekte, die für alle oder zumindest für einen großen Teil der Technik und damit auch der produktorientierten Technikwissenschaften relevant sind*⁶. Demnach könnten die Technische Mechanik, Technische Thermodynamik, Materialforschung und Baustatik nach König den funktionsorientierten Technikwissenschaften zugeordnet werden. Dagegen integrieren die berufsfeldorientierten Technikwissenschaften das Wissen aus den produkt- und funktionsorientierten Technikwissenschaften und bereiten es in Form von Studienangeboten und Studiengängen auf; außerdem untersuchen sie systematisch die Anforderungen in den jeweiligen Berufsfeldern und generieren hierfür spezielle Wissensbestände und methodische Vorgehensweisen. Zu den berufsfeldorientierten Technikwissenschaften zählt König u.a. die Konstruktions-, Produktions-, Umwelttechnik, die Qualitätslehre und das Wirtschaftsingenieurwesen. Gleichwohl stellt die Dreigliederung von produkt-, funktions- und berufsfeldorientierten Technikwissenschaften eine

⁵ Ebd., S. 343.

⁶ Ebd., S. 41.

idealtypische Unterscheidung dar⁷. Dies zeigt die Elastizitätstheorie, die sich im letzten Viertel des 19. Jahrhunderts zur theoretischen Basis der Festigkeitslehre und der klassischen Baustatik entwickelte und beide technikwissenschaftliche Grundlagendisziplinen bis weit in das 20. Jahrhundert prägte.

Zu den ausgewählten Fallstudien des Sammelbandes *Erkennen und Gestalten. Eine Theorie der Technikwissenschaften* gehört eine, die auf die Praxis und Wissenschaft des Bauingenieurwesens eingeht. *Die Bauwissenschaft*, notiert dort Peter Jan Pahl, *beruht auf der Beobachtung, daß für Teilbereiche des Bauwesens Regeln aufgestellt werden können, die Vorhersagen zum Verhalten von Bauwerken und Bauteilen sowie zum Ablauf von Bauprozessen ermöglichen*⁸. Dabei beschränkt sich die Bauwissenschaft in den letzten Jahrzehnten nicht nur auf das physikalische Verhalten von Bauwerken und Natursystemen, sondern erschließt mit dem rechnergestützten Einsatz der Strukturmathematik (insbesondere der Graphentheorie) für logische Aufgaben, die bei der Planung, der Organisation und dem Management von Bauvorhaben sowie der Nutzung von Bauwerken auftreten, ein wichtiges neues Gebiet, das die Forschung und die Praxis über einen langen Zeitraum beschäftigen und das Gesicht des Bauingenieurwesens verändern wird⁹.

Der Sammelband zur Theorie der Technikwissenschaften schließt mit dem Satz: *Theorie ohne Praxis ist lahm, aber Praxis ohne Theorie ist blind*. Für die Geschichte der Baustatik versuchte der Verfasser des vorliegenden Beitrags, Theoriebildungsprozesse der Baustatik mit der konstruktiven Entwicklung der Bautechnik zu verbinden und ihre technikwissenschaftliche Spezifik herauszuschälen¹⁰.

Ingenieurpraktische Aufgaben: Bautechnikgeschichte als Produktivkraft der Ingenieurarbeit

Jedes Bauwerk bewegt sich in Raum und Zeit. Die Frage nach den Ursachen dieser Bewegung ist die Frage nach der Geschichte des Bauwerks, nach seiner Entstehungs-, Nutzungs- und Naturgeschichte.

⁷ Ebd., S. 42.

⁸ Ebd., S. 283.

⁹ Ebd., S. 283f.

¹⁰ Kurrer, 2002, S. 90ff; ders., 2008, S. 142ff.

Während die erste Dimension der Geschichtlichkeit von Bauwerken im Planungs- und Bauprozess besteht, erstreckt sich die zweite Dimension auf die Geschichte des Bauwerks und seiner Wechselwirkung mit der Umwelt. Die Geschichtlichkeit des Wissens um Bauwerke und ihrer Theorie sowie ihr Einfluss auf die Geschichte des Bauwerks bilden die dritte Dimension der Geschichtlichkeit von Bauwerken. Real konstituieren die Entstehungs-, Nutzungs- und Naturgeschichte des Bauwerks eine Einheit. Gleichwohl wird die Geschichtlichkeit von Bauwerken noch immer in ihre drei Dimensionen zerlegt: Während sie bei Neubauten in der ersten Dimension gewöhnlich zu Terminplänen der Beteiligten parametrisiert wird, ist die Erfassung der zweiten Dimension ein Gegenstand der Baugeschichte, Denkmalpflege und Bauforschung¹¹ und der sich formierenden Bautechnik- und Konstruktionsgeschichte¹². An der Erschließung der dritten Dimension wesentlich mitzuwirken wäre z. B. eine Aufgabe der Historiographie der Bauwissenschaft (als Teilgebiet der Bautechnikgeschichte) etwa durch Aufbereitung, Anpassung und Neuinterpretation historischer Gewölbetheorien¹³. In der Dissertation von Michael Fischer¹⁴ wird die Produktivkraft der Bautechnikgeschichte für die Ingenieurpraxis recht eigentlich sichtbar; ein weiteres Beispiel hierfür ist die Dissertation von Volker Wetzke über historische Brückenlager¹⁵, die von der Projektpraxis in einem Berliner im Ingenieurbüro angeregt wurde.

Gleichwohl bleibt die ingenieurpraktische Aufgabe der Bautechnikgeschichte nicht auf den Bereich des expandierenden Bauens im historischen Bestand beschränkt. Das von der Bautechnikgeschichte erarbeitete Wissen könnte zum Funktionselement des modernen Bauprozesses avancieren, da ihm die Einheit der Dreidimensionalität der Geschichtlichkeit von Bauwerken als Antizipation elementar eingeschrieben ist: Denn die technikwissenschaftliche Theoriebildung und Versuchsforschung, der Entwurf, die Berechnung und Konstruktion sowie die Fertigung, Montage und Nutzung können nicht mehr von der Umnutzung, der Bestandssicherung und Erhaltung getrennt werden. Die Aufgabe der Historiographie der Bautechnik bestünde nicht nur darin, den Planungsprozess durch Anregungen aus ihrem historischen Wissensfond zu speisen, sondern auch ihre Erfahrungen aus dem Bereich des Bauens im historischen Bestand in den modernen Bauprozess einzubringen.

¹¹ Hassler, U.; Rauhut, Chr. (Hrsg.) in Zusammenarbeit mit S. Huerta: *Bautechnik des Historismus*. München 2012.

¹² Lorenz, W.: *Konstruktion als Kunstwerk. Bauen mit Eisen in Berlin und Potsdam 1979-1850*. Berlin 1995.

¹³ Heyman, J.: *The Masonry Arch*. Chichester 1992; Holzer, St. M.: *Statische Beurteilung historischer Tragwerke. Band 1: Mauerwerkskonstruktionen*. Berlin 2013.

¹⁴ Fischer, M.: *Steineisendecken im Deutschen Reich 1892-1925*. Cottbus 2009 (<http://opus.kobv.de/btu/volltexte/2009/781/>).

¹⁵ Wetzke, V.: *Brückenlager. 1850-1950*. Cottbus 2010 (<http://opus.kobv.de/btu/volltexte/2010/2069/>).

Didaktische Aufgaben: Bautechnikgeschichte als Grundlage historisch-genetischen Lernens

Studenten technikwissenschaftlicher Fachrichtungen erfahren noch immer die Gliederung ihres Studiums in Grundstudium, Grundfachstudium und Vertiefungsstudium als Trennung der Grundlagenfächer von den technikwissenschaftlichen Spezialdisziplinen, die oft nur in Form von Anwendungen solcher Fächer wie der Mathematik und Mechanik präsentiert werden. Selbst die für viele technikwissenschaftliche Fachrichtungen im Grundstudium obligatorische Technische Mechanik begreifen viele Studenten als umfangreiche Sammlung eherner Sätze, die sich illustrativ an idealen technischen Objekten abarbeiten. In engem Zusammenhang damit steht die Parzellierung der Technikwissenschaften im Vertiefungsstudium; sie werden nicht etwa als durch spezifische innere Zusammenhänge konstituiertes Wissenschaftssystem erlernt, sondern als amorphe Ansammlung voneinander unabhängiger Spezialdisziplinen, die nur einen schmalen Bereich technischer Objekte zum Gegenstand haben. So erscheint der integrative Charakter der Technikwissenschaften in Gestalt der additiven Zusammensetzung verschiedenster einzelwissenschaftlicher Erkenntnisse mit der Folge, dass die technikwissenschaftlichen Grundlagendisziplinen von den Studenten überwiegend rezepturförmig erlernt werden. Als Teilgebiet der Bautechnikgeschichte besteht die Aufgabe der Historiographie der Bauwissenschaften darin, an der Aufhebung der rezepturförmigen Aneignung der Bauwissenschaften durch die Studenten mitzuwirken. So stellt z. B. die Trennung der Statiklehre in die Baustatik für Bauingenieure und Tragwerkslehre für Architekten eine Herausforderung dar, zu deren Überwindung Stefan Polónyi Pionierarbeit leistete. In einem Aufsatz über den Tragwerksingenieur und seine Wissenschaft¹⁶ kritisierte er das deduktive Selbstverständnis der Baustatik und entfaltete die Grundrisse einer induktiven Tragwerkslehre¹⁷ mit der historisch-logischen Methode. Von Polónyis Arbeit angeregt entwickelte Rolf Gerhardt¹⁸ detaillierte Vorschläge für eine Didaktisierung der Tragwerkslehre durch Historisierung. Mit der Historisierung des Statiklehrstoffes im Projektstudium in Gestalt einer historisch-genetischen

¹⁶ Polónyi, St.: Der Tragwerksingenieur und seine Wissenschaft. *Bautechnik* 59 (1982), H. 9, S. 289-295.

¹⁷ Kurrer, K.-E.: Wissenschaft in praktischer Absicht. Die Tragwerkslehre als induktive bauwissenschaftliche Grundlagendisziplin. *Bautechnik* 91 (2014), H. 1, S. 58-62. Diesem Kommentar schließt sich ein Reprint des erwähnten Aufsatzes von Polónyi an (S. 63-69).

¹⁸ Gerhardt, R.: *Experimentelle Momenten-Darstellung. Darstellung der Biegebeanspruchung ebener Tragwerke durch Seillinien*. Dissertation RWTH Aachen 1989.

Statiklehre¹⁹ könnten die baustatischen Verfahren als logisch-historisches Entwicklungsprodukt begriffen, erfahrbar, veranschaulicht und damit populärer werden. Im Wintersemester 2013/14 inaugurierte der Inhaber des Lehrstuhls für Bautechnikgeschichte und Tragwerkserhaltung der Brandenburgischen Technischen Universität Cottbus, Werner Lorenz, die Lehrveranstaltung *Geschichte der Baustatik*, welche in seminaristischer Form für Studierende des Bauingenieurwesens (Bachelor) im fünften Semester durchgeführt wird. Dabei formuliert Werner Lorenz drei Lernziele²⁰:

- Vertieftes Verständnis baustatischer Methoden durch Analyse ihrer sukzessiven historischen Formulierung
- Historisch-genealogischer Zugang als Ergänzung zur systematisch-deduktiven Ableitung in der Baustatik-Grundlehre
- Grundkenntnisse zur geschichtlichen Entwicklung von Statik und Festigkeitslehre.

Mit dieser Innovation der Statiklehre im Bauingenieurstudium vollzog Werner Lorenz einen entscheidenden Schritt hin zu ihrer Didaktisierung durch Historisierung.

Kulturelle Aufgaben: Bautechnikgeschichte als Voraussetzung des Ringens um gesellschaftliche Anerkennung der Ingenieurarbeit

Es gibt eine Elementarform der gesellschaftlichen Verantwortung des Wissenschaftlers: die Demokratisierung wissenschaftlichen Wissens durch Popularisierung; sie ist Rechenschaftslegung des Wissenschaftlers über seine Arbeit, welche die gesamte Gesellschaft erst ermöglicht. Populärwissenschaftliche Darstellungen haben nicht nur die Aufgabe, in Reflektion auf den gesellschaftlichen Kontext wissenschaftlichen Arbeitens das dadurch entstandene wissenschaftliche Wissen einem Leserkreis jenseits disziplinärer Grenzen nahezubringen, sondern den gesellschaftlichen Diskurs über Weg und Ziel der Wissenschaften anzuregen. Somit besitzt auch die Bautechnikgeschichte kulturellen Eigenwert. Die Einzelwissenschaften der Physik, Biologie und selbst der Chemie überschreiten immer wieder den Rubikon jenseits ihrer Wissenschaftlergemeinschaft. Dies mag an ihrer Rolle als Konstituenten von Weltbildern und der engen Verbundenheit mit der Philosophie und

¹⁹ Kurrer, K.-E.: Plädoyer für eine historisch-genetische Tragwerkslehre. Thesen zur ganzheitlichen Statiklehre für Architekten und Bauingenieure. *Baukultur* 1999, H. 2, S. 32-35.

²⁰ Lorenz, W.: <http://www.tu-cottbus.de/fakultaet2/de/bautechnikgeschichte/lehre/uebersicht/geschichte-der-baustatik.html>.

Geschichte liegen. Gleiches gilt nicht für die Technikwissenschaften; selbst technikwissenschaftlichen Grundlagendisziplinen fällt es schwer, ihr disziplinäres Anliegen gesellschaftlich zu deuten. Die Fragmentierung der Technikwissenschaften erschwert die Erkenntnis ihres objektiven Zusammenhangs, ihrer Stellung und Funktion im Ensemble des Wissenschaftssystems und damit ihres Verhältnisses als Gesamtheit zur sie hervorbringenden und sie umgebenden Gesellschaft. Wohl deshalb plädierte der emeritierte Professor für Baustatik Heinz Duddeck in Reden, Aufsätzen²¹ und Zeitungsbeiträgen für einen Paradigmenwechsel in den Technikwissenschaften, der im Kern auf eine Verschmelzung der Technik- mit den Humanwissenschaften hinauslaufen würde.

Aus der Sicht des Beratenden Ingenieurs betont Klaus Stiglat seit vielen Jahren den kulturellen Eigenwert der Bautechnikgeschichte. So schreibt er: *Gesichtslos ist, wer geschichtslos ist*²². Das Ringen der Beratenden Ingenieure um gesellschaftliche Anerkennung ihrer Arbeit muss historisch fundiert werden; nur so lässt sich das *Verschwinden des Ingenieurs*²³ verhindern. Deshalb fällt dieser Berufsgruppe bei der Ausformung der Bautechnikgeschichte eine strategische Rolle zu.

Ziele

Das Ziel der Bautechnikgeschichte besteht darin, die genannten, wissenschaftsinternen, ingenieurpraktischen, didaktischen und kulturellen Aufgaben zu lösen. Sie enthält somit Elemente der Wissenschafts- und Technikgeschichte, der Didaktik, der Bauforschung und Denkmalpflege, der Wissenschafts- und Erkenntnistheorie, der Ästhetik, der Biographik und der Bibliographie, die sich nur im partnerschaftlichen Diskurs dieser Disziplinen zur wissenschaftlichen Disziplin der Bautechnikgeschichte fügen können.

Autor dieses Beitrages:

Dr.-Ing. Karl-Eugen Kurrer, Ernst & Sohn, Rotherstraße 21, 10245 Berlin

²¹ Duddeck, H.: Und machet Euch die Erde untertan...? *Bauingenieur* 71 (1996), H. 6, S. 241-248.

²² Stiglat, K.: Geschichte der Bautechnik: Anmerkungen eines Beratenden Ingenieurs. *Bautechnik* 91 (2014), H. 4, S. 293.

²³ Lorenz, W.: Von Tugend, Verantwortung und Qualität. Rede gegen das Verschwinden des Ingenieurs. In: Bundesingenieurkammer (Hrsg.): *Ingenieurbaukunst in Deutschland Jahrbuch 2001*. Hamburg 2001, S.112-121.