

schaftlicher Erkenntnisprozesse sowie eine Übersicht und Kurzbeschreibung der „Hilfswissenschaften“, zu denen Mathematik, Naturwissenschaften, Wirtschaftswissenschaften und Sozialwissenschaften gerechnet werden. Im Abschnitt „Methoden“ finden sich Kurzdarstellungen über heuristische Methoden, theoretisch-deduktive Methoden und empirisch-induktive Methoden sowie – erneut eher als Anhängsel und äußerst knapp verhandelt – computergestützte Erkenntnismethoden wie die Computersimulation. Der diesen theoretischen Kernabschnitten folgende Teil über Fallbeispiele bringt den Leser kaum weiter. In sehr unterschiedlich gestalteten Beiträgen knüpfen die Autoren weder begrifflich noch inhaltlich an die vorangehenden Teile an und werden auch nicht im Licht der theoretischen Ausführungen kommentiert. Das Buch schließt mit zwei syntheseartigen Schlusskapiteln. Im ersten plädiert Günter Ropohl erneut für das Wiederaufleben einer modernen Form der „Allgemeinen Technologie“ von Johann Beckmann in Form einer „Allgemeinen Technikwissenschaft“. Diese solle eine Leerstelle in den Technikwissenschaften ausfüllen, so wie es z.B. die Allgemeine Soziologie in den Sozialwissenschaften leiste. Im zweiten wird Ropohls (ohnehin fragliches) „Desiderat“ mit dem Hinweis auf die Grenzen eines Systematisierungsanspruchs in den Technikwissenschaften allerdings wieder deutlich relativiert.

Am Ende bleibt ein gemischtes Gefühl zurück. Es ist eine begrüßenswerte und anerkennende Leistung, die Beiträge dieser Forschergeneration in systematischer Form zusammenzuführen, zumal sich die deutschsprachige Technikforschung, die die Autoren repräsentieren, große Verdienste erworben hat. Doch es ist wenig überzeugend, das aus dieser Zusammenführung entstandene Mosaik als „eine Theorie“ anzusehen. Die Darstellung geht zudem an keiner Stelle über die bisherigen Beiträge der beteiligten Autoren hinaus. Sie verharrt auf einer einseitig deutschen, in manchem veralteten Perspektive, in der weder abweichende technikwissenschaftliche Fachtra-

ditionen noch theoretische Arbeiten, z.B. aus den angelsächsischen Ländern Berücksichtigung finden. Kaum thematisiert wird überdies ein entscheidender Teil der Technikwissenschaften, die Lehre. Dadurch werden viele nicht weniger grundsätzliche Probleme der Technikwissenschaften gar nicht erst in den Blick genommen, z.B. der Konflikt zwischen Praxis und Theorie und das Problem einer praxisadäquaten Ausbildung. Dass jüngere Ansätze in den Technikwissenschaften (z.B. CAD oder die empirische Konstruktionsforschung) sowie die Praxis der Technikwissenschaften (in Lehre, Forschung, Industrie) kaum oder nur sehr knapp Berücksichtigung finden, verringert gleichzeitig Aktualität und Leserkreis. Die Beiträge der Ingenieurwissenschaftler aus der Praxis zeigen schließlich bedauerlich deutlich, dass zumindest diese Ingenieurwissenschaftler mit der angebotenen „Theorie“ offenkundig wenig anfangen können oder wollen.

Aarhus

Matthias Heymann

DAVID GUGERLI, PATRICK KUPPER u. DANIEL SPEICH: **Die Zukunftsmaschine**. Konjunkturen der ETH Zürich 1855-2005. Chronos, Zürich 2005, 524 S., zahlr. Abb. u. Graf., EUR 38,-.

Dass Festschriften durchaus verbreitete Vorurteile gegen diese Gattung widerlegen können, wenn sie gut gemacht sind, zeigt die vorliegende Studie zum 150jährigen Jubiläum der ETH Zürich auf eindrucksvolle Weise. Den Autoren, an eben jener Institution tätigen Technikhistorikern, die einer kulturwissenschaftlichen Interpretation ihrer Disziplin verpflichtet sind, gelingt es, – trotz der expliziten Orientierung an Foucaultschen Kategorien – eine anschauliche Geschichte der eidgenössischen Vorzeiguniversität zu erzählen. Das Interesse an Problematisierungsweisen des Subjekts, Wissensdispositiven und Herrschaftsformen strukturiert die Untersuchung und lenkt den Blick auf Entwicklungen in Leh-

re, Forschung und Verwaltung. Drei längere Perioden relativer Stabilität, in denen jeweils ein Teilbereich dominierte, sowie drei kürzere Scharnierphasen, für die eine Verschiebung der Diskurse strukturierenden Dispositive konstatiert wird, bestimmen die Gliederung der Studie.

Das erste Kapitel (S. 15-41) fokussiert mit den Jahren zwischen 1848 und 1854 die parlamentarische Konsensfindung, die schließlich zur Gründung des Polytechnikums führen sollte. Deutlich wird, dass die neue Schule als Ergebnis widerstreitender Interessen des eidgenössischen Föderalismus den kleinsten gemeinsamen Nenner darstellte und die gescheiterte Gründung einer helvetischen Universität zu kompensieren hatte. Die Ausbildung einer nationalen technischen Funktionselite stand in der folgenden, produktiven Aufbauphase (S. 43-118), in der sich die neue Institution in die europäische Bildungslandschaft integrierte, eindeutig im Zentrum aller Bemühungen. Zugleich näherte man sich dem Rang einer Universität an. Dieser Prozess war eng verbunden mit der eigentlichen Herausbildung der Technikwissenschaften, die über das Formalisieren von Konstruktionstätigkeiten den praktischen Techniker zum akademischen Ingenieur beförderten. Im Zürcher Fall kulminierte diese Entwicklung in den Jahren zwischen 1905 und 1911 (S. 121-155) als sich die technische Bildungsanstalt von Universität, Stadt und Kanton emanzipierte, das Studium reorganisierte, Promotionsrecht erhielt und schließlich in „Eidgenössische Technische Hochschule“ umbenannt wurde. Offensichtlich stellten vorangegangene Entwicklungen im Deutschen Kaiserreich eine Blaupause für diese Reform technischer Bildung bereit. Im 20. Jahrhundert, in dem es neue Kooperationsverhältnisse zwischen Wirtschaft, Politik und Wissenschaft zu gestalten galt, etablierte sich die ETH als akademische Forschungsstätte und zuverlässige Lieferantin theoretisch formulierten, experimentell kontrollierten, wissenschaftlichen Wissens (S. 157-251). Apparative Hochrüstung und humanistische Bildungsideale schlos-

sen sich dabei keineswegs aus. Ihre Verbindung brachte vielmehr eine spezifische Form des technokratischen Humanismus hervor, der zeittypische Engführungen indes nicht verhindern konnte: Auch in der Schweiz hatte seit den 1930er Jahren das Nationale Konjunktur. Aufgrund eines restriktiven Einwanderungsregimes konnte die ETH von der rassistischen Hochschulpolitik der Nationalsozialisten kaum profitieren. Die beständige Betonung der Wohlstandssichernden Funktion der Technischen Hochschule bekam aber erst seit den späten 1960er Jahren erste Dämpfer, als das Eigenwachstum stagnierte, ein Stellenstopp verhängt wurde und Umverteilungen anstanden. Die Hochschule präsentierte sich in dieser Umbruchsphase als „Laboratorium der Gesellschaft“ (S. 253-290), in dem verschiedenste Experimente stattfanden. Die Studierenden meldeten sich dabei selbstbewusst zu Wort und brachten u.a. eine ETH-Gesetzesinitiative wegen mangelnder Mitbestimmungsregelungen zu Fall. In der postindustriellen Hochschule, deren Heraufziehen seit Mitte der 1970er Jahre die Autoren abschließend nachspüren, wird hingegen nach betriebswirtschaftlichen Grundsätzen des Wissensmanagements regiert (S. 293-403). Die Thematisierung des wachsenden Einflusses von Beratungsunternehmen, der sich ständig wiederholenden Flexibilitätssparolen, eines ausufernden Berichtswesens oder der wachsenden Bedeutung der Hochschulverwaltung liefert Ansatzpunkte für wohltdosierte Kritik. Ironisch gebrochen wird das Unbehagen, wenn die Modularisierung der Essensausgabe in der neuen Mensa als Vorbote des Bologna-Prozesses erscheint (Abb., S. 302). Dass Hochschulen beispielsweise durch die Erlangung von Budgetautonomie oder die Internationalisierung ihrer Dozenten- und Studentenschaft letztlich zu den Profiteuren von Flexibilisierung und Globalisierung gehören, betonen die Autoren ebenso. Zudem wird deutlich, dass die „reflexive Moderne“ als Gegengewicht zu schrankenloser Ökonomisierung in den Institutionen der höheren Bildung eine Heimstatt hat: Bereits

1973 hielt der Mitautor der „Grenzen des Wachstums“, Dennis L. Meadows, an der ETH eine Vorlesung ab (Abb., S. 343).

Besonders zu würdigen ist, dass die Autoren das Jubiläum ihrer Hochschule zum Anlass genommen haben, eine kritische Wissensgeschichte vorzulegen, der es gelingt, die ETH als bedeutenden Strang in der „triple helix“ des Schweizer Innovationssystems zu verorten. Institutionengeschichte wird dabei breit kontextualisiert. Ein anfängliches Befremden über die entpersonalisierende Wirkung der titelgebenden Maschinenmetapher war unbegründet. Die Akteure verschwinden keineswegs. Vielmehr wird das sich ständig wandelnde Beziehungsgeflecht zwischen Studenten, Professoren, Politikern, Beamten und Unternehmern einschließlich der damit verbundenen Rückschläge und Erstarrungen, Interessengegensätze und Spannungen analysiert. Der Titel verweist zugleich auf die „master narrative“ der Studie, die das technische Wandel eingeschriebene Zukunftspathos offenlegt und die Funktion der Hochschule als technische Mittel nutzende Verfügbarmachung von Zukunft interpretiert. Zahlreiche Zeitzeugeninterviews ergänzen die Materialbasis des bestens dokumentierten Buches – Anmerkungsapparat und Literaturverzeichnis umfassen über 100 Seiten. Die ansprechende Ausstattung mit zahlreichen Abbildungen dürfte den Repräsentationsbedürfnissen der ETH gerecht werden.

Dresden

Uwe Fraunholz

HERMANN SCHLIMME (Hg.): **Practice and Science in Early Modern Italian Building.** Towards an Epistemic History of Architecture. Electa, Mailand 2006, 316 S., zahlr. Abb., EUR 75,-.

Der vorliegende Band enthält die überarbeiteten Beiträge zu einer Tagung, die unter Leitung und wesentlicher Anregung Hermann Schlimmes im September 2003 gemeinsam mit dem Berliner Max-Planck-Institut für Wissenschaftsgeschichte von der

Bibliotheca Hertziana, dem Max-Planck-Institut für Kunstgeschichte, in Rom veranstaltet worden war. Den wesentlichen Bezugspunkt für diese, vorwiegend der römischen Baupraxis des 16. und 17. Jahrhunderts gewidmeten Zusammenkunft, bildete ein Manuskript der 1660er Jahre aus dem Bestand der Florentiner Biblioteca Nazionale Centrale, das sich, vom Herausgeber kommentiert, in voller Länge und mit den zugehörigen Abbildungen versehen im Anhang beigelegt findet. Es stammt aus der Florentiner Accademia della Vacchia und enthält die ausführlichen Antworten, die von ihren Mitgliedern samt erläuternder Zeichnungen auf knapp fünfzig Fragen zu verschiedenartigen Problemen aus der zeitgenössischen Theorie und Praxis des Bauens wie der ihm notwendigerweise vorausgehenden Entwicklung des Entwurfs und organisatorischen Planung des Baugeschehens abgegeben worden waren. Unter den Mitgliedern fanden sich Angehörige ganz unterschiedlicher Berufsgruppen, wie Mathematiker, Philosophen und Architekten oder Meister einzelner Gewerke, die zwar durchaus gemeinsam in der *fabbrica* einer Großbaustelle arbeiteten, sich hinsichtlich ihres sozialen Rangs und politischen Einflusses sowie nicht zuletzt in ihrer Denkweise dennoch nicht unbedingt glichen.

Das Bauvorhaben und in seiner praktischen Umsetzung die Baustelle bildete für alle Beteiligten gleichermaßen die Quelle des Wissens und den Bezugspunkt, auf den es, unabhängig davon, ob es nun berufsspezifisch eher induktiv oder deduktiv gewonnen war, auch wieder zurückgeführt werden musste. Dementsprechend ging es seinerzeit nicht allein in der Accademia della Vacchia beispielsweise darum, wie ein Rechteck geometrisch in drei Trapeze einzuteilen wäre, sich das Gewicht von Skulpturen aus unterschiedlichen Werkstoffen bestimmen ließe, Brückenpfeiler sicher gegründet werden könnten, sich ein zweischiffiges Gewölbe durch ein einschiffiges mit gleicher Spannweite ersetzen ließe, ohne dazu die darüber liegenden Stockwerke zuvor abbauen zu müssen, oder wie

schließlich die Binder eines Dachstuhls so zu konstruieren wären, dass der Dachraum großenteils von einer weit gespannten, dazu jedoch hoch aufragenden Spitztonne ausgefüllt zu werden vermöchte.

Die einzelnen Beiträge suchen auf dieses Manuskript vorzubereiten, indem sie entweder vertiefte Studien zu Problemen bieten, die in ähnlicher Weise auch in der Accademia della Vacchia erörtert wurden, oder einen Blick auf die Vorgehensweise und Sprachbilder gewähren, mit denen dies geschah. So beschäftigt sich Claudia Conforti mit dem Wasserbau im Rom des 16. Jahrhunderts, wobei sie der Koordination der einzelnen Gewerke beim Bau von Brücken und vor allem wiederum deren sicherer Fundamentierung besondere Aufmerksamkeit schenkt. Maria Grazia D'Amelio wendet sich den in der ständigen Bauhütte von Sankt Peter in Rom vom 16. bis zum späten 19. Jahrhundert verwendeten Baustoffen, Werkzeugen und nicht zuletzt den eingesetzten Fahrzeugen oder Hebe Maschinen zu, mit der die teilweise großformatigen und entsprechend schergewichtigen Blöcke oder Skulpturen bewegt wurden. Nicoletta Marconi betrachtet am Beispiel der Hebezeuge dazu vertiefend das Verhältnis zwischen überliefertem Wissen und dem Gewinn neuer Erfahrungen sowie zwischen Empirie, Intuition und theoretischen Kenntnissen der Mechanik. Vitale Zanchettin befasst sich mit Francesco Borromini als einem Architekten, der über den Entwurf hinaus auch für die Kalkulation der Baukosten, die Organisation der Abläufe auf der Baustelle und die Logistik verantwortlich zu zeichnen hatte. Die Beiträge von Filippo Camerata und Antonio Becchi widmen sich der zeichnerischen Darstellung der irregulären Geometrie der Flächen und des Kurvenverlaufs bei den Kanten von Gewölbesteinen beziehungsweise den Begriffen, Modellen und Sprachbildern wie *Eierschale*, *Schädeldecke* oder *Kettengehänge*, in denen die Vorstellungen zum Kräfteverlauf und insbesondere der Stützlinie einer Kuppelschale operabel kommuniziert zu werden vermochten.

Hentie Louw geht mit seinem Beitrag der konstruktiv-technischen Ausbildung des Glasfensters und dessen Bedeutung für die Beziehung zwischen Architektur und Beleuchtung vom 15. bis zum späten 17. Jahrhundert nach. Klaus Tragbar gibt anhand zeitgenössischer Darstellungen einen konzentrierten Überblick über die Entwicklung mittelalterlicher Baupraxis. Hermann Schlimme schließlich macht den Leser mit der Florentiner Accademia della Vacchia als einer Institution vertraut, die vor dem Hintergrund einer zunehmenden Zahl gleichzeitig zu erledigender und zudem oft besonders herausfordernder Bauvorhaben der Kommunikation von Architekten, Mathematikern und Vertretern der verschiedenen Bauhandwerke diene, um etwa in der Vermessungstechnik, der Kalkulation des Kräftebedarfs von Hebezeugen, der Prüfung der Festigkeit von Baustoffen, der Konstruktion leichter und dennoch weit gespannter Gewölbe oder Dachstühle, wie auch bei der Beschleunigung des Bauablaufs durch Vorfertigung standardisierter Elemente zu praktikablen wie grundsätzlichen und somit allgemein übertragbaren Lösungen zu gelangen.

In der Verbindung von Textedition und darauf Bezug nehmenden Einzelbeiträgen liegt der besondere Wert dieses Sammelbandes. Zwar liegen seit einigen Jahren auch in deutscher Sprache vergleichbare Studien vor, doch gelingt es hier darüber hinaus, nicht allein den Blickwinkel der Architekturgeschichte als Kunstgeschichte mit dem der Bautechnikgeschichte als Geschichte der Konstruktionen zu verbinden, sondern ebenso erhellend mit dem der Wissenschaftsgeschichte. Im wiederholten Rückbezug auf die zeitgenössische, und hierbei wiederum fortgeschrittene Baupraxis lässt sich die Entstehung des Wissens als gleichermaßen Ergebnis wie Mittel für diese Praxis von Architekten und Ingenieuren, von Architekten für militärische Aufgaben, sowie von ausführenden Meistern der Gewerke auf der Baustelle und um sie herum anschaulich nachvollziehen. Kunst, Wissenschaft und Technik erscheinen hier-