

Stefan M. Holzer: Gerüste und Hilfskonstruktionen im historischen Baubetrieb.

Geheimnisse der Bautechnikgeschichte. Berlin (Wilhelm Ernst & Sohn) 2021. 470 Seiten, zahlr. Farb- und SW-Abb.; ISBN 978-3-433-013175-9, 79,- €

Stefan Holzer, Bauingenieur und Lehrstuhlinhaber der Professur für Bauforschung und Konstruktionsgeschichte an der ETH Zürich, legt einen 469 Seiten umfassenden Band zu Gerüsten und Hilfskonstruktionen im historischen Baubetrieb vor, der in vielfacher Weise bemerkenswert ist. Die bisherigen Darstellungen zu Gerüsten und technischen Hebevorrichtungen basieren zwar ebenfalls auf bildlichen Quellen und archivalischer Überlieferung, wurden aber eher aus dem Blickwinkel des Bau- oder Kunsthistorikers verfasst, wie zum Beispiel Günther Bindings „Baubetrieb im Mittelalter“. Die Frage nach den Gerüsten und Hebevorrichtungen wird von Holzer in sechs Kapiteln eindrücklich in einer bisher nicht erreichten Tiefe und vom grundlegenden Verständnis des Bauingenieurs aus beschrieben.

Denn „die Geschichte der Gerüste ist somit Geschichte der ganzen Baustelle und Geschichte der Baustellentechnologie ist Geschichte der zugehörigen Gerüste“. Das Buch will kein Lehrbuch der Architektur- und oder Kunstgeschichte sein, sondern fokussiert auf die Bautechnikgeschichte. Diese wird in großen zeitlichen Bögen erfasst und in Abhängigkeit von der Aussagefähigkeit des Befundes, der zeichnerischen oder textlichen Überlieferung von der Antike bis zum frühen 20. Jahrhundert anhand ausgewählter Beispiele dargestellt. Vollständigkeit wird nicht angestrebt, sondern „Orientierung“ mit einer „lebendigen Erzählung“ (S. 2).

Das erste Kapitel ist eine erweiterte Einleitung zum Aufbau des Buches. Im zweiten Kapitel werden die Gerüste der Bauhandwerker von den einfachen Bock-, Krag- und Stangengerüsten über die artifiziiellern Formen der Lantennen- und frei stehenden Gerüste bis zu den abgehängten Arbeitsbühnen für Renovierungsarbeiten an Gewölben besprochen. Das dritte Kapitel stellt die grundlegende Frage, wie man ein Gewölbe baut. Hier werden ausgehend von den römischen Techniken des massiven Werksteingewölbes und des „mörtelreichen Bruchsteingewölbes“ (*opus caementicium*) mit Schalung hin zu den weniger weit gespannten mittelalterlichen Tonnen- oder Kreuzgratgewölben die grundlegenden Gewölbeformen und die Möglichkeiten der Ausbildung von Schalungen bzw. Gerüstlehren anschaulich durch Befunde oder Skizzen aus Traktaten dargestellt, die etwa ab der Mitte des 15. Jahrhunderts erhalten sind. Bei Rippengewölben und figurierten Gewölben kann dagegen das Lehrgerüst auf die Unterstützung der Rippenbögen reduziert und die Gewölbesegel mit Backsteinen ohne Schalung im regelmäßigen Verband geschlossen werden. Holzer zieht auf dieser Grundlage den Schluss, dass die meisten Gerüste vom Boden aus errichtet wurden und die häufig bei gotischen Kathedralen rekonstruierten Sprenggerüste, die bei Fitchen 1960 oder auch von Schuller für den Regensburger Dom dargestellt werden, eher nicht der tatsächlichen Baupraxis entsprechen. Weitere Kapitel wenden sich dem Ausschalen zu, einem der wohl komplexesten Vorgänge bei der Fertigstellung der Gewölbe. Hier zeigt sich



nicht nur die Qualität des Lehrgerüsts, das Absenkvorrichtungen meist in Form von Keilen vorsehen musste, sondern auch das statische Verständnis für das Tragverhalten im Bogen oder Gewölbe, das sich in den Empfehlungen zur zeitlichen Abfolge der Entlastung beim Ausrüsten zeigt. Dieses Thema wird dann im siebten Kapitel zum Brückenbau in unterschiedlicher Weise nochmals aufgegriffen und diskutiert. Im vierten Kapitel zu den Kuppeln und Gewölben wird ein großer entwicklungsgeschichtlicher Bogen von den geschalteten römischen Kuppeln bis in das 19. Jahrhundert geschlagen. Holzer unterscheidet die auf polygonalem Grundriss errichteten Klostergewölbe von den Rotationskuppeln aus gemauerten Druckringen, die auch ohne Schalung errichtet werden können. Auch geschaltete Kuppeln konnten annähernd rotationssymmetrisch ausgeführt werden, wenn die Schalungsbretter senkrecht angeordnet wurden, wie dies Rasch 1990 anhand der Schalungsabdrücke an den Kuppelfragmenten des Mausoleums der Gordianervilla in Rom aufgezeigt hatte. Anhand der bedeutendsten Kuppelbauten des 15. und 16. Jahrhunderts, dem von Brunelleschi ausgeführten doppelschaligen Klostergewölbe des Doms von Florenz und der von Michelangelo entworfenen und von Giacomo della Porta innerhalb von zwei Jahren bis 1590 errichteten Kuppel des Petersdoms in Rom wird in eindrücklicher Weise der Zusammenhang von Baugerüst, Baustellenorganisation, Kuppelform bzw. -bauweise und Materialtransport dargelegt. Die speziellen Bedingungen beim Bau von Ovalkuppeln werden am Beispiel der Wallfahrtskirche Vicoforte di Mondavì in Piemont mit 36 m Spannweite erläutert. Über die klassizistische Kuppel des Invalidendoms in Paris hinaus wird das Kapitel mit dem manieristisch anmutenden, mehrgeschossigen Tambour mit dreischaliger Kuppel von San Gaudenzio in Novara aus den 1870er Jahren abgeschlossen, dessen Baugerüste schon durch Fotos überliefert sind. Das fünfte Kapitel zu den Hebe- und Transportgeräten scheint zunächst nicht zwingend zum Thema der Gerüste zu gehören. Es wird jedoch schnell klar, dass die maximale Größe und das Gewicht der zu bewegenden Steine nur in Abhängigkeit von den Hebevorrichtungen sowohl in vertikaler als auch in horizontaler Richtung und den maximal herstellbaren Seillängen beurteilt werden kann. Obwohl schon viele Abbildungen bekannt sind, erschließt Holzer mit den Büchsenmeisterbüchern und der Einbeziehung zum Beispiel von Bemastungskränen für den Schiffbau weitere Quellen für die Darstellung von Hebevorrichtungen. Die Diskussion von Tret- und Sprossenrädern, ihre Hebekraft und ihre konstruktiven Unterschiede werden ebenso herausgearbeitet wie der Nachweis von Flaschenzügen beim Bau der Florentiner Kuppel, dem Einsatz von Göpeln durch Brunelleschis Erfindung eines Getriebes, das die Umkehr der Heberichtung bei gleichbleibender Drehrichtung der Antriebswelle ermöglicht. Erst mit dem Verständnis für den vertikalen Materialtransport wird zum Beispiel die Rekonstruktion des Arbeitsgerüsts mit der mittig offenen Plattform der Florentiner Domkuppel deutlich. Die speziellen Kranformen, insbesondere mit drehbarem Ausleger als „französischer Kran“, das Aufkommen der Laufkatze oder die Wiederentdeckung der Funktionsweise des antiken Mastkranes durch Alberti auf der Grundlage der 1416 aufgefundenen Abschrift der „zehn Bücher über Architektur“ des Vitruv zeigen die herausragende Bedeutung der Hebewerkzeuge für die Organisation der Baustelle. Auch besondere Aufrichtprozesse, wie das Aufstellen des Obelisken auf dem Petersplatz in Rom oder das Versetzen der knapp 17 m langen, aber nur 48 cm starken monolithen Giebelplatten am Pariser Louvre werden detailliert erläutert. Ebenso wichtig sind die Informationen zu den dampf- oder elektrisch betriebenen Kränen des 19. und frühen 20. Jahrhunderts, die zu den heutigen Kranformen und Baustelleneinrichtungen überleiten.

Das sechste Kapitel zum Brückenbau wird als Königsdisziplin der Lehrgerüste bezeichnet. Denn, so Holzer, „die Geschichte der Brücke ist eine Geschichte des Lehrgerüsts“. Auch hier

beginnt die Darstellung mit überlieferten Skizzen und Modellen von Lehrgerüsten ab dem 15. Jahrhundert. Äußerst informativ ist das erhaltene Lehrgerüst der Brücke über das Sanna-Tal in Grins in Tirol von 1639, das in einem Brückenbogen erhalten, tachymetrisch vermessen und bauarchäologisch bewertet wurde. Die Entwicklung immer weiter gespannter Brückenbogen führt über die französischen Lehrgerüste mit Stabpolygonen (Perrault-System/cintre retroussé) oder englischen, hier als „Sonderweg“ bezeichneten Lehrgerüsten mit Diagonalstreben des 18. Jahrhunderts zu den weit gespannten Eisenbahnbrücken und Gerüsten des 19. und frühen 20. Jahrhunderts. Nicht zuletzt verweist Holzer auf die grundlegende Bedeutung des Brückenbaus für die Entwicklung der Ingenieurstatik und damit auf sein eigenes erstes Berufsfeld zurück.

Das Buch ist flüssig geschrieben, manchmal detailverliebt, zum Beispiel, wenn es um spezielle Diskurse im französischen Brückenbau des 18. Jahrhunderts geht. Manche Formulierungen wurden salopp gewählt, z. B. Fußnote 28 auf Seite 184, in der die Überlegungen Sanpaolesis für die Kuppel des Florentiner Doms als „erledigt“ bezeichnet werden. Auch würde man die Bauhandwerker des 15. und 16. Jahrhunderts eher nicht als Arbeiter bezeichnen. Diese und auch andere Formulierungen hätten einem Lektorat durchaus auffallen können. Ebenso erstaunlich ist, dass die Kuppeln der Hagia Sophia oder der Sergios- und Bakchoskirche in Istanbul trotz neuerer Vermessungen nicht angesprochen werden. Lediglich die Kuppel der Hagia Sophia wird in einem Satz auf Seite 169 erwähnt, allerdings findet sich kein Hinweis dazu im Stichwortregister. Auch kommen die Forschungen David Wendlands zu den Zellengewölben und der durch den Nachbau von Lehrgerüsten gewonnenen Einsichten kaum zur Sprache. Zu den Ausführungen über die Kraggerüste mit vermauerten Gerüst- oder Netzhölzern hätte man auf gut dokumentierte Gebäude und Türme zurückgreifen können, die die nicht immer zuverlässigen Bildquellen ergänzt hätten. Dann wäre vielleicht auch aufgefallen, dass Nadelholz für die Kraghölzer eher nicht verwendet wurde, sondern die mit durch ihre etwa um ein Drittel höhere Rohdichte ausgewiesenen Eichen- oder Buchenstämmchen bzw. ihre noch tragfähigeren Asthölzer (S. 24).

Das Resümee des Rezensenten über das Buch ist dennoch eindeutig: Stefan Holzer hat hier ein Standardwerk verfasst, das längst hätte geschrieben werden müssen und zur unverzichtbaren Lektüre für das Studium der Baukonstruktionsgeschichte und der Bauforschung gehören wird. Der Preis von 79 Euro mit den zahlreichen qualitativ hochwertigen und fast durchgängig farbigen Abbildungen ist dafür erfreulich angemessen.

Thomas Eißing