UNIVERSITY OF AMSTERDAM

UvA-DARE (Digital Academic Repository)

Das niederländische Architekturhandbuch im 19. Jahrhundert: Motor der Erneuerung

Brouwer, P.

Publication date
2015

Published in
Der Lehrbuchdiskurs über das Bauen

Link to publication

Citation for published version (APA):
Brouwer, P. (2015). Das niederländische Architekturhandbuch im 19. Jahrhundert: Motor der Erneuerung. In U. Hassler (Ed.), *Der Lehrbuchdiskurs über das Bauen* (pp. 152-167). vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich.

General rights
It is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), other than for strictly personal, individual use, unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

Disclaimer/Complaints regulations
If you believe that digital publication of certain material infringes any of your rights or (privacy) interests, please let the Library know, stating your reasons. In case of a legitimate complaint, the Library will make the material inaccessible and/or remove it from the website. Please Ask the Library: https://uba.uva.nl/en/contact, or a letter to: Library of the University of Amsterdam, Secretariat, P.O. Box 19185, 1000 GD Amsterdam, The Netherlands. You will be contacted as soon as possible.

UvA-DARE is a service provided by the library of the University of Amsterdam (https://dare.uva.nl)

Download date:16 Sept 2026

v/dlf

LEHRBUCH DISKURS

ÜBER DAS BAUEN

HERAUSGEGEBEN VON UTA HASSLER
INSTITUT FÜR DENKMALPFLEGE UND BAUFORSCHUNG DER ETH ZÜRICH

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 Encyklopädie 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 niederländische Architekturhandbuch im 19. Jahrhundert
Motor der Erneuerung

PETRA BROUWER

Ein neues Genre: Das Handbuch der bürgerlichen Baukunst

Als die Maatschappij tot Aanmoediging der Bouwkunde (Gesellschaft zur Förderung der Baukunde) 1818 gegründet wurde, bestand eines ihrer Ziele darin, die Voraussetzungen für das Erscheinen eines niederländischen Handbuchs zur Baukunst zu schaffen. 1821 schrieb die Gesellschaft eine Preisfrage zur Ausarbeitung eines kurzen, doch vollständigen Leitfadens aus, der sowohl von Architekten als auch von Handwerkern benutzt werden könne. Bereits zuvor hatte es den Versuch eines solchen Handbuchs gegeben. Doch der Titel von Jacob van Dalens *De bouwkunstenaar* (Der Baukünstler) von 1806[1] versprach mehr, als der Autor halten konnte. Das Buch erschien als 23. Band der 24 Bände umfassenden Werkreihe *Volledige beschrijving van alle konsten, ambachten, handwerken, fabrieken, trafieken* (Vollständige Beschreibung aller Künste, Berufe, Manufakturen, Fabriken, Veredelungsbetriebe, 1788–1820),[2] die sich stark an der französischen Reihe *Descriptions des Arts et Métiers* (1761–89)[3] orientierte (**Abb. 1/2**).[4] *De bouwkunstenaar* war nicht als Übersichtswerk konzipiert, sondern behandelte im Wesentlichen nur ein einziges Gewerbe, nämlich das Maurerhandwerk, eingeleitet von einem Kapitel über den idealen Architekten und ergänzt von einer kurzen Abhandlung über Eisen, Blei und Holz. Dem oben genannten Ziel der Gesellschaft entsprach es also nur unzureichend.

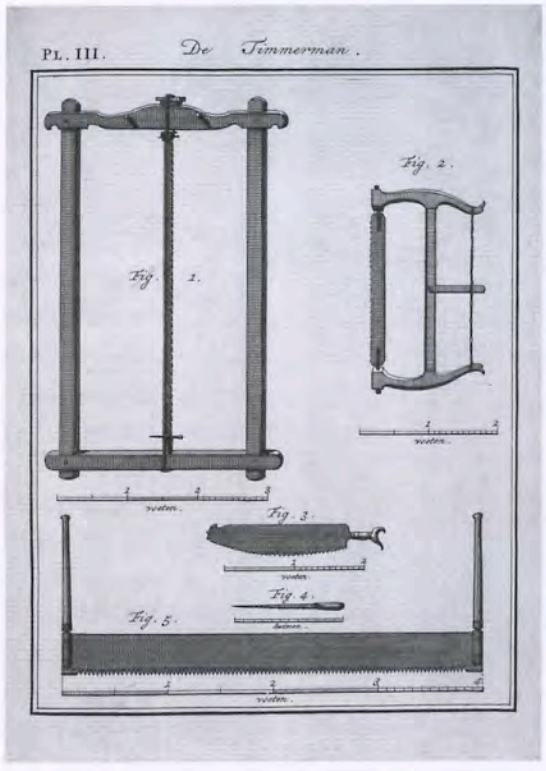
---

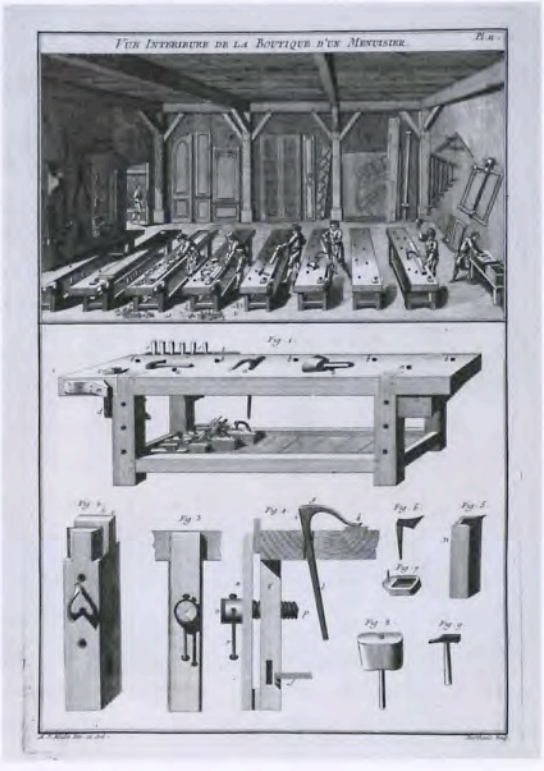
1 Vgl. Van Dalen, Jacob: De bouwkunstenaar (Volledige beschrijving van alle konsten, ambachten, handwerken, fabrieken, trafieken, derzelver werkhuizen, gereedschappen, enz., Bd. 23) Dordrecht 1806.

2 Anonymus: Volledige beschrijving van alle konsten, ambachten, handwerken, fabrieken, trafieken, derselver werkhuizen, gereedschappen, enz. Ten deele overgenomen uit de beroemdste buitenlandsche werken. En vermeerderd met de theorie en praktijk der beste inlandsche konstenaaren en handwerkslieden. 24 Bde. Dordrecht 1788–1820.

3 Vgl. Académie des Sciences (Hg.): Descriptions des Arts et Métiers, faites ou approuvées par messieurs de l'Académie des Sciences. 113 Bde. Paris 1761–89.

4 Als Beispiel für diesen Vorbildcharakter wird hier gezeigt: Roubo le fils, M. [André-Jacob]: L'Art du menuisier. Premier partie. Descriptions des arts et métiers, faites ou approuvées par M. M. de l'Académie des Sciences. Bd. 1. Paris 1769.





Die Preisfrage gewann der Architekt C. de Puydt,[5] der seinen Vorschlag für ein Handbuch mit der Aufstellung einer Reihe von ausländischen, vor allem französischen Vorbildern eröffnete. Als erstes nannte er Jean-Baptiste Rondelets *Traité théorique et pratique* (1802–17),[6] das seiner Meinung nach für den normalen Handwerker zu umfangreich und zu schwer verständlich sei. Des Weiteren erwähnte er die Bände von Pierre Bullet, Martin Goupy, Jean-François Monroy und Nicolas Le Camus de Mézières.[7] Auch diese Handbücher waren in seinen Augen zu ausführlich und zu sehr auf die regionalen französischen Gegebenheiten ausgerichtet, die sich von denen in den Niederlanden unterschieden. Hier wurde mit anderen Rechenmethoden, Masseinheiten und Materialien gearbeitet und die niederländische Baupraxis hatte ihre eigenen handwerklichen Traditionen.

1 «De Timmerman», Taf. 3 aus: van Dalen, De bouwkunstenaar, 1806.

Die Abbildung zeigt verschiedene, von Zimmerleuten oft verwendete Sägen, die jeder Architekt kennen sollte.

2 «Vue Interieure de la Boutique d'un Menuisier», Taf. 11 aus: Roubo le fils, L'Art du menuisier, Bd. 1, 1769.

Die präzisen Beschreibungen des Handwerkwissens in den französischen Enzyklopädien des 18. Jahrhunderts bildeten das Vorbild für die Baumaterialien-Kapitel in den Handbüchern der ersten Jahrzehnte des 19. Jahrhunderts. Die niederländischen Ausgaben waren jedoch preisgünstiger konzipiert und mussten ohne die prachtvollen Illustrationen ihrer Vorgänger auskommen.

---

5 De Puydt, C.: Bekroonde verhandeling ter beantwoording van de vraag: Hoedanig moet een leerboek der Bouwkunde ingerigt zijn, zoowel wat inhoud, als vorm betreft, om hetzelve tot eene beknopte, doch tevens duidelijke en volledige handleiding te doen strekken voor den Nederlandschen Architekt en Werkman? (Preisgekrönte Abhandlung zur Beantwortung der Preisfrage: Wie sollte ein Lehrbuch der Baukunde beschaffen sein, sowohl des Inhalts als auch der Form nach, um eine kurze, aber dennoch deutliche und vollständige Anleitung für den niederländischen Architekten und Arbeiter sein zu können?). Amsterdam 1822. De Puydts Vorname ist nicht bekannt.

6 Vgl. Rondelet, Jean-Baptiste: Traité théorique et pratique de l'art de bâtir. 7 Bde. Paris 1802–17.

7 De Puydt 1822 (wie Anm. 5), S. 7, nennt keine Titel, sondern nur die Namen der Autoren. Vermutlich verweist er auf Bullet, Pierre: L'architecture pratique. Paris 1691 (wurde bis zum Ende des 18. Jahrhunderts immer wieder aufgelegt); Le Camus de Mézières, Nicolas: Guide de ceux qui veulent bâtir. Yverdon 1781/82; [Desgodets, Antoine]: Les Loix des bâtimens, suivant la coutume de Paris [Hg. v. Martin Goupy]. Paris 1748; Monroy, Jean-François: Traité d'architecture pratique. Paris 1789. Zu Goupys und Le Camus de Mézières' Werk, vgl.: Picon, Antoine: French architects and engineers in the age of enlightenment. Cambridge 1992, S. 141–142.

BOUWKUNDIGE LEERCURSUS.

TEN GEBRUIKE DER

KONINKLIJKE MILITAIRE AKADEMIE.

HANDLEIDING

TOT DE KENNIS

DER

BURGERLIJKE EN MILITAIRE

BOUWKUNST,

VOOR DE

KADETTEN DER GENIE;

DOOR

Jhr. C. M. STORM VAN 'S GRAVESANDE,

OUD-OFFICIER DER GENIE,

LID VAN DE TWEEDE KAMER DER STATEN-GENERAAL EN VAN HET COMITÉ VAN DEFENSIE.

Met LXIII Platen.

TWEEDE DRUK.

TECHNISCHE SCHOOL

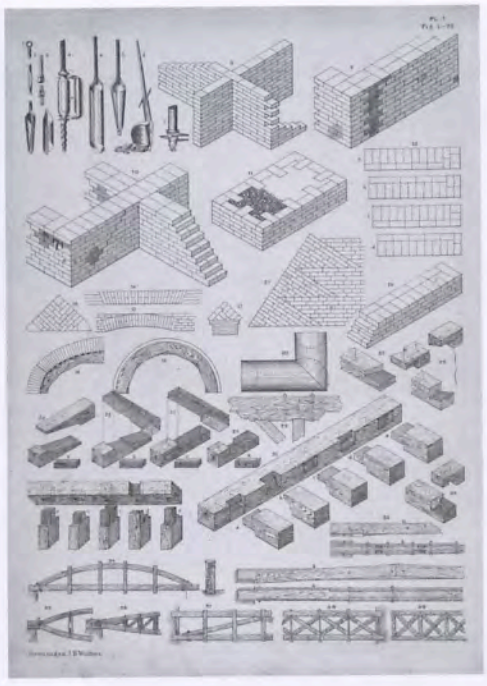
TE BREDA,

ter Boekdrukkerij van de Gebroeders NYS,

VOOR REKENING VAN DE

KONINKLIJKE MILITAIRE AKADEMIE.

1850.



3 Storm van 's Gravesande, Handleiding, 2. Aufl. 1850.

Von den dreizehn Handbüchern der bürgerlichen Baukunst, die im 19. Jahrhundert in den Niederlanden erschienen, ist das von Storm van 's Gravesande das informativste und anmerkungsreichste. Es zeigt, welche – zumeist ausländischen – Werke zur bürgerlichen Baukunst Storm van 's Gravesande für unentbehrlich hielt.

4 Mauerverbände und Holzverbindungen, Taf. 1 aus: Berghuis, Handboek voor waterbouwkunde, 1878.

Das Wissen um Mauerverbände und Holzverbindungen bildete die Grundlage für die Baukonstruktionslehre des 19. Jahrhunderts.

Allerdings ähnelten de Puydts Ziele denen seiner französischen Vorgänger. Wie Rondelet wollte auch er ein besseres Zusammenwirken zwischen dem «Kopf» des Architekten und «der Hand» der Arbeiter erreichen.[8] Er war der Ansicht, dass die Arbeiter ihr Handwerk besser ausüben könnten, wenn sie die Prinzipien des Fachs und die Gründe für ihr Handeln kennen würden. Dem Architekten dagegen sollte das Handbuch eine Übersicht über sämtliche Aspekte des Bauwesens bieten, die er bei seiner Entwurfsarbeit berücksichtigen müsse, jedoch «im Geiste» nicht ständig präsent haben könne.[9] So brauche er die handwerklichen Fähigkeiten des Ziegelbrennens oder des Zimmerhandwerks nicht selbst zu beherrschen, doch de Puydt war überzeugt davon, dass es für eine erfolgreiche Entwurfsarbeit unerlässlich sei, auch die «Theorien» der Handwerker,[10] das heisst ihre Verfahrensweisen, tradierte Regeln und Vorschriften zu kennen. De Puydts Konzept beinhaltete die Beschreibung der verschiedenen am Bau beteiligten Handwerksdisziplinen, aufgeführt nach der Logik der Baudurchführung, jedes Handwerk bekam sein eigenes Kapitel.[11] Sein Handbuch wurde jedoch nie realisiert, da sich die Maatschappij tot Aanmoediging der Bouwkunde 1830 auflöste.

---

8 De Puydt 1822 (wie Anm. 5), S. 35. In seinem *Traité théorique et pratique de l'art de bâtir* wollte Rondelet, unter Verweis auf Vitruv, Theorie und Praxis wieder in einem Werk vereinen (Rondelet 1802–17 [wie Anm. 6], Bd. 3, S. 4). Seiner Meinung nach müsse Vitruvs Begriff der «ratiocinatio» als «contemplation et méditation profonde» ins Französische übersetzt werden. Systematische Beschreibungen einer Reflexion auf die Baupraxis gehören also auch zur Architekturtheorie. Auf diese Definition der Theorie und ihre Beziehung zu den (niederländischen) Handbüchern gehe ich näher ein in: Brouwer, Petra: The Unreliable Eye. The Decline of Vision as a Reliable Source of Knowledge in Dutch Architectural Theory of the Nineteenth Century, in: Eck, Caroline van; Winters Edward (Hg.): Dealing with the Visual. Art History, Aesthetics and Visual Culture. London 2005, S. 191–208. Zu Rondelets *Traité* siehe: Middleton, Robin; Baudouin-Matuszek, Marie-Noëlle: Jean Rondelet. The Architect as Technician. New Haven/London 2007, S. 199–232.

9 De Puydt 1822 (wie Anm. 5), S. 39.

10 Ebd., S. 35.

11 Ebd., S. 11.

1825 schrieb eine andere Gesellschaft, die Maatschappij tot Nut van 't Algemeen (Gesellschaft zum Nutzen der Allgemeinheit), eine zweite Preisfrage für ein Architekturhandbuch aus, die aus Mangel an Einsendungen zweimal wiederholt werden musste und schliesslich 1833 mit der *Handleiding tot de burgerlijke bouwkunde* (Anleitung zur bürgerlichen Baukunde) von Leendert van Heusden[12] erfolgreich beantwortet wurde. Es war ein dünnes, preislich erschwingliches Handbuch, das auf dieselbe Lesergruppe zielte wie de Puydt. Gleichzeitig erschien Willem Christiaan Brades *Theoretisch en practisch bouwkundig handboek ten dienst van ingenieurs, architecten, opzigters, timmerlieden, metselaars en verdere bouwkundigen* (Theoretisches und praktisches Handbuch der Baukunst für Ingenieure, Architekten, Bauaufseher, Zimmerleute, Maurer und sonstige Bauleute, 1827–34).[13] Brade war Dozent an der Artillerie- und Pionierschule in Delft und später Direktor der ersten niederländischen Eisenbahngesellschaft. Sein teures, vierbändiges Handbuch, das sich im Titel eng an das Werk Rondelets anlehnte,[14] richtete sich an die hochausgebildete Elite unter den niederländischen Architekten und Handwerkern.

Mit den 1830er Jahren endete die mühsame Startphase des niederländischen Bauhandbuch-Genres. Von jetzt an erschien in jedem Jahrzehnt mindestens ein neuer Titel. Van Dalens *Bouwkunstenaar* mit eingerechnet, wurden im 19. Jahrhundert in den Niederlanden dreizehn Handbücher für die bürgerliche Baukunst publiziert, die meisten davon wurden später neu bearbeitet, erweitert und wiederholt aufgelegt (**Abb. 3**).[15] Obwohl in Umfang, Zielgruppe und Anspruch verschieden, gehorchen die Handbücher aufgrund ihres ähnlichen Aufbaus und der Auswahl ihrer Themen den Anforderungen des Genres.

Den Hauptteil aller Werke bilden die Kapitel über Baumaterialien und Baukonstruktionslehre, geordnet von einfach bis komplex. Zunächst werden die einzelnen Baumaterialien wie Stein, Holz, Eisen, Glas und Farbe behandelt, danach folgt die Baukonstruktionslehre, die es dem Architekten ermöglicht, die Materialien zweckmässig einzusetzen und «zu einem Ganzen» zu verbinden (**Abb. 4**).[16] Die Darstellungen der Baukonstruktionslehre beginnen in der Regel mit den unterschiedlichen Mauerverbänden und Steinfundamenten, bevor sie zu den verschiedenen Arten von Holzverbindungen und Zimmerarbeiten wie Dachstühlen, Holzdachrinnen und Dachgesimsen, Böden, Treppen und Türen übergehen und schliesslich in Spezialgebiete wie «Plafonnier- und Stuckwerk, Schmiedearbeiten, Installationen [...], Maler-, Glaser- und Tapezierarbeiten» münden.[17]

---

12 Vgl. Heusden, Leendert van: Handleiding tot de burgerlijke bouwkunde. Maatschappij tot nut van't Algemeen. Amsterdam 1833.

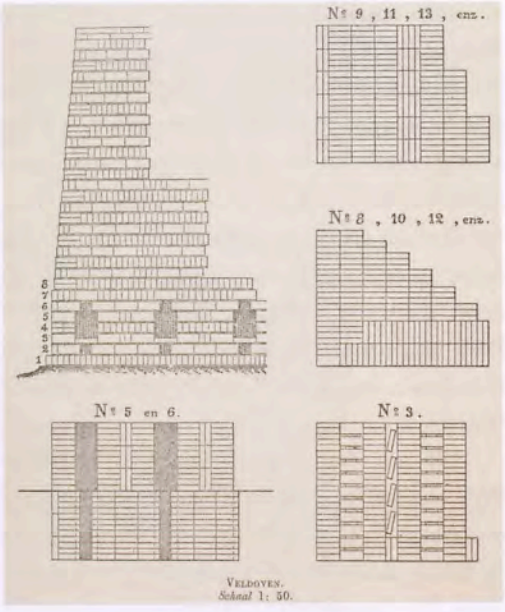
13 Vgl. Brade, Christiaan: Theoretisch en practisch bouwkundig handboek ten dienst van ingenieurs, architecten, opzigters, timmerlieden, metselaars en verdere bouwkundigen. 4 Bde. Den Haag 1827–34.

14 Brade studierte um 1810 an der École des ponts et chaussées in Paris und war daher mit der französischen (und ausländischen) Literatur gut vertraut. Vgl.: Krabbe, Coert Peter: Ambacht, Kunst, Wetenschap. Bevordering van de bouwkunst in Nederland (1775–1880). Zeist 1998, S. 96. In seiner Vorrede erwähnt Brade die Namen von [Bernard-Forest de] Bélidor, [Jean-Nicolas-Louis] Durand, [Emiland-Marie] Gauthey, [David] Gilly, [Claude-Louis-Marie-Henri] Navier, [Jean-Baptiste] Rondelet und [Carl Friedrich von] Wiebeking.

15 Für eine vollständige Übersicht, siehe: Bibliografie van negentiende-eeuwse architectuurboeken (Bibliografie der Architekturbücher aus dem 19. Jahrhundert), in: Brouwer, Petra: De wetten van de bouwkunst. Nederlandse architectuurboeken in de negentiende eeuw. Rotterdam 2011, S. 431–438. Diese Bibliografie umfasst auch alle in den Niederlanden erschienenen bautechnischen Wörterbücher, Werke über die architektonischen Ordnungen und über die Geschichte der Baukunst.

16 Vgl. Scheffelaar, P. D.: Algemeene bouwkunde. Handleiding bij het onderwijs in de bouwkunde, alsmede tot eigen oefening voor bouwmeesters, leerlingen, bouwliefhebbers, enz., door G. Heine. Gorinchem 1857, S. 1. Bei diesem Werk handelt es sich um das einzige niederländische Handbuch der bürgerlichen Baukunst, das als Übersetzung erschienen ist. Scheffelaar nennt den ursprünglichen Titel nicht, aber vermutlich handelt es sich um Heine, Gustav: Darstellung der allgemeinen Baukunde. Zum Gebrauche als Leitfaden bei Vorträgen über dieselbe in Gewerb- und Baugewerbschulen sowie zur Selbstbelehrung für Baugewerken, Bauliebhaber und Cameralisten. 3. Aufl. des kurzen Unterrichts in der bürgerlichen und Landbaukunde. Leipzig 1853. Als Beispiel siehe auch: Berghuis, F. Lz.: Handboek voor water- en burgerlijke bouwkunde. Groningen 1878.

17 Hierbei handelt es sich um die Überschriften der Kapitel 12 bis 15 von Storm van 's Gravesande, Carel Marius: Handleiding tot de kennis der burgerlijke en militaire bouwkunst voor de kadetten der genie. Breda 1843. Die Baumaterialien und die Baukonstruktionslehre bildeten zwar den Kern der niederländischen Handbücher, doch ungefähr ein Drittel von ihnen widmete sich auch der Entwurfslehre und der Ästhetik. Darauf kann in diesem Rahmen leider nicht weiter eingegangen werden. Alle Zitate aus den niederländischen Handbüchern sind für den vorliegenden Aufsatz ins Deutsche übersetzt worden.



5 Sägemühle, Koog aan de Zaan, Erbauungsdatum unbekannt (Fotograf unbekannt, Aufnahme zweite Hälfte 19. Jahrhundert).

Die Fähigkeit, die unterschiedlichen Holzsorten bestimmen zu können, gehörte zum Handwerkswissen. Je nach Sägewerk waren verschiedene Namen und Maße gebräuchlich.

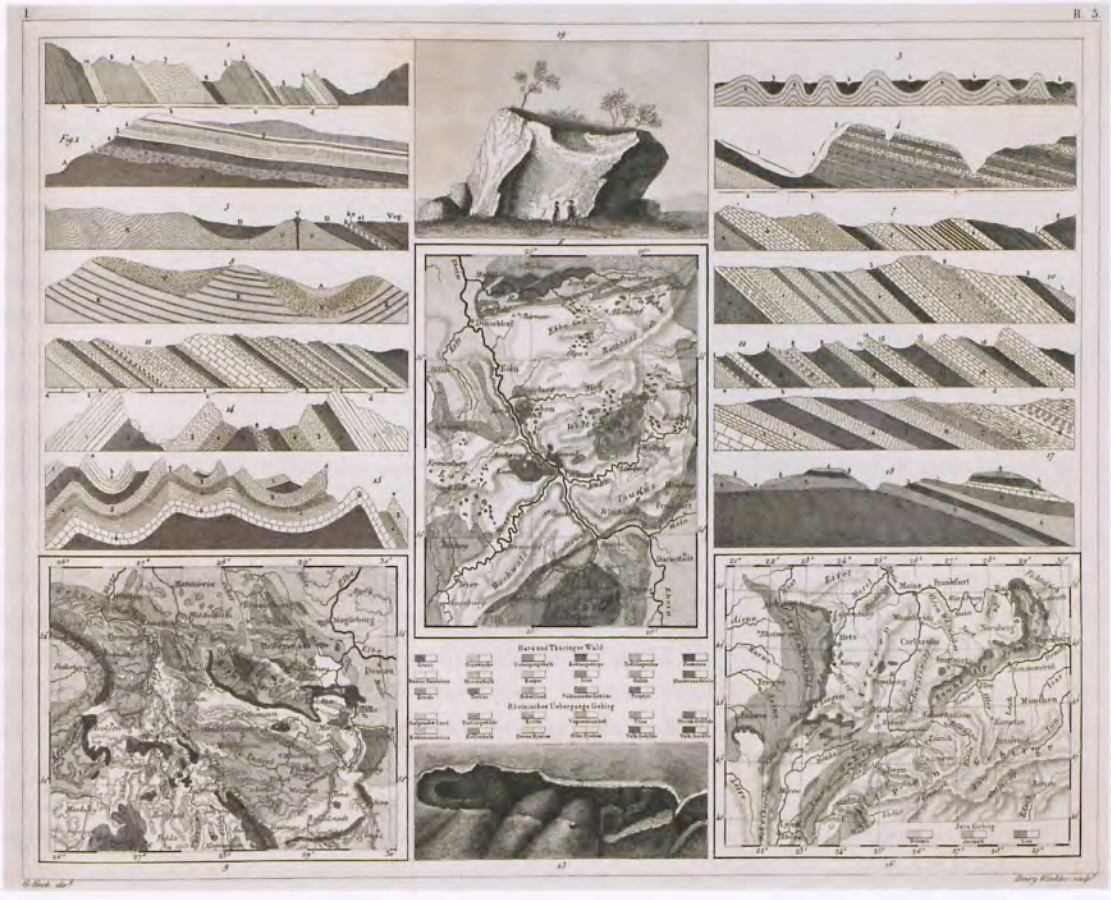
6 «Veldoven» (Feldbrandofen für Ziegel), S. 172 aus: van der Kloes, Bouwmaterialen, 1893.

J. A. van der Kloes war der Meinung, dass ein Architekt wissen sollte, wie ein Brennofen befüllt wurde und wie der Brennprozess verlief, denn davon hing die Qualität und Art der Steine ab.

Das Genre wird neu geordnet

Obwohl nahezu alle Handbücher der bürgerlichen Baukunst im 19. Jahrhundert die gleiche Kapiteleinteilung und Themenauswahl aufweisen, sind innerhalb dieses festen Gerüstes Variationen zu erkennen. Bis in die 1840er Jahre hinein boten die Handbücher hauptsächlich detaillierte Beschreibungen der Baupraxis. Für jedes einzelne Material wurden Herkunft, Herstellungsweise, Bearbeitung, Handelsmasse und -namen aufgeführt und ausserdem auf den geeigneten Verwendungszweck hingewiesen (**Abb. 5**). So begannen etwa die Ausführungen über den niederländischen Backstein meist mit den Methoden zur Gewinnung und Formung des Tons, gefolgt vom Prozess des Trocknens und Brennens. Danach ging man über zur Beschreibung der verschiedenen Arten des Backsteins, die sich aus der Reihenfolge ergab, in der der Ofen geleert wurde: Die zuerst entnommenen obersten Steine, die am weitesten vom Feuer entfernt gelegen hatten, waren zu weich; die unten gelegenen dagegen zu hart. Jede Lage erbrachte eine andere Sorte Stein, die ihre eigentümliche Härte, Farbe, Form und Struktur besass (**Abb. 6**).[18] Der rote Backstein konnte Dutzende verschiedener Farbschattierungen aufweisen, wie zum Beispiel das «appelbloesemrood» (Apfelblütenrot) oder das «bestgevelgrauw» (Giebelgrau). Gleichzeitig variierte die Oberflächenstruktur der Steine zwischen glatt, porös oder glasiert, abhängig vom Ton, aus dem sie hergestellt worden waren, oder der Lage des Steins im Brennofen. Die genaue Beschreibung der äusserlichen Kennzeichen wie Farbe und Struktur ermöglichte es dem Architekten, die Qualität des Steins zu erkennen. Je dunkler zum Beispiel die Farbe, desto härter der Stein. Darüber hinaus sollte er sich mit den spezifischen Einsatzmöglichkeiten des Steins (Klinker für Wege, poröse Steine für Innenwände), den üblichen Massen, Bezeichnungen und verschiedenen Preisklassen der einzelnen Steinsorten auskennen.

18 Abb. des Feldbrandofens aus: van der Kloes, Jacobus Alida: Onze bouwmaterialen. Maassluis 1893.



7 Geologische Abbildung, Taf. B5 aus: Heck, Bilder-Atlas zum Conservations-Lexikon, Bd. 1, 1849.

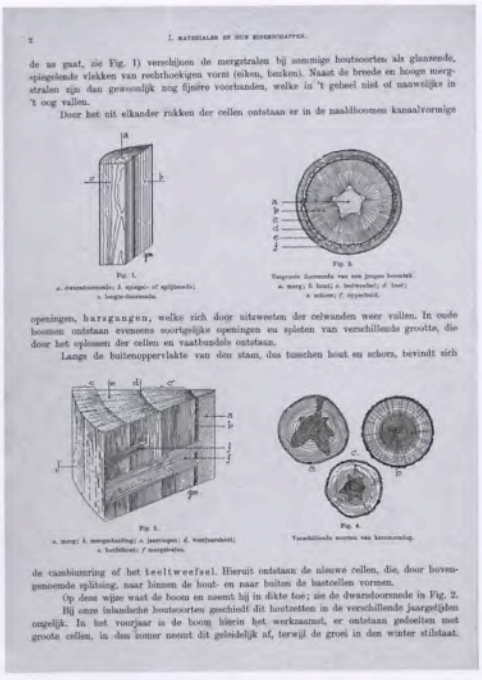
Ab den 1840er Jahren ziehen die Handbücher der bürgerlichen Baukunst Erkenntnisse aus den geologischen und mineralogischen Wissenschaften heran, um die verschiedenen Steinarten zu erklären. Unterstützende Abbildungen fehlen dort allerdings meist, vermutlich aus Kostengründen.

Die 1840er Jahre brachten geringfügige Veränderungen in den Handbüchern mit sich. Zuerst ist dies in den Inhaltsverzeichnissen an der Einteilung und der Terminologie der Unterkapitel ablesbar. Im Handbuch des Jacob van Dalen wurden die Steinsorten in der Anordnung aufgeführt, die der niederländischen Baupraxis entsprach: Am Anfang stand der Backstein, das inländische Baumaterial par excellence, und dann folgten die Natursteine, die nur bei hochwertigen Gebäuden oder für spezielle Bauelemente eingesetzt wurden. In den Handbüchern von van Heusden und Brade erfolgte die Nennung genau umgekehrt, und der Naturstein stand an erster Stelle. Carel Marius Storm van 's Gravesande führte in seiner *Handleiding tot de kennis der burgerlijke en militaire bouwkunst* (Anleitung zur Kenntnis der Zivil- und Militärbaukunst, 1843) die Bezeichnung «natuurlijke steenen» (Natursteine) ein,[19] während man davor von «gehouwen stenen» (gehauenen Steinen) gesprochen hatte (**Abb. 7**).[20] Der Backstein wurde jetzt zusammen mit Dachziegeln und Fliesen in die Kategorie «künstlich hergestellte Steine» eingeordnet.[21]

19 Vgl. Storm van 's Gravesande 1843 (wie Anm. 17), S. 3.

20 Heck, J. G.: Bilder-Atlas zum Conservations-Lexikon. Ikonographische Encyklopädie der Wissenschaften und Künste. Entworfen und nach den vorzüglichsten Quellen bearbeitet von Johann Georg Heck. Mathematische und Naturwissenschaften, mit 141 Tafeln. Bd. 1. Leipzig 1849, Taf. B5.

21 Vgl. Storm van 's Gravesande 1843 (wie Anm. 17), Inhaltsverzeichnis.



de as gaat, zie Fig. 1) verschijnen de mergstralen bij sommige houtsoorten als glanzende, spiegelende vlekken van rechthoekigen vorm (eiken, beuken). Naast de breede en hooge mergstralen zijn dan gewoonlijk nog fijnere voorhanden, welke in 't geheel niet of nauwelijks in 't oog vallen.

Door het uit elkander rukken der cellen ontstaan er in de naaldhoomen kanaalvormige openingen, **harsgangen**, welke zich door uitzweeten der celwanden weer vullen. In oude boomen ontstaan eveneens soortgelijke openingen en spleten van verschillende grootte, die door het opkomen der cellen en vaatbundels ontstaan.

Langs de buitenoppervlakte van den stam, dus tusschen hout en schors, bevindt zich de cambiumring of het **teeltweefsel**. Hieruit ontstaan de nieuwe cellen, die, door bovengenoemde splitsing, naar binnen de hout- en naar buiten de bastcellen vormen.

Op deze wijze wast de boom en neemt bij in dikte toe; zie de dwarsdoorsnede in Fig. 2.

Bij onze inlandsche houtsoorten geschiedt dit houtzetten in de verschillende jaargetijden ongelijk. In het voorjaar is de boom hierin het werkzaamst, er ontstaan gedeelten met groote cellen, in den zomer neemt dit geleidelijk af, terwijl de groei in den winter stilstaat.

8 Abbildung zur biologischen Erklärung der Holzeigenschaften, S. 2 aus: Berghuis, Handboek voor bouwkundige, o.J. [1893].

Berghuis übersetzte und bearbeitete mehrere Publikationen der Autoren Krauth und Meyer für den niederländischen Markt.

Dieselbe Veränderung ist in den Kapiteln über Holz zu beobachten. Bis zu Storm van 's Gravesandes Handbuch beschrieb man die Holzsorten, wie «sie in der hiesigen Baukunst gängig» waren.[22] In den 50er Jahren nahmen die Handbücher mit den neu eingeführten Unterkapiteln für Nadelhölzer und Laubhölzer eine Einteilung vor, die «auf den Grundlagen der Botanik mit der Systematisierung der Pflanzen in Klassen, Ordnungen, Familie und Art»[23] beruht, so van der Kloes in seinem Standardwerk über Baumaterialien im Jahr 1893.

Mit dem veränderten Aufbau und der Terminologie der Inhaltsverzeichnisse wandelte sich auch die Art und Weise der Beschreibungen. Man begann nun nicht mehr mit Darstellungen über das Brennen der Steine oder das Zersägen der Baumstämme. Die Errungenschaften der modernen Wissenschaften hielten Einzug in die Handbücher: So wurden jetzt Struktur, Farbe und Eigenschaften des Steins beziehungsweise des Holzes mithilfe der Geologie und Biologie sowie weiterem chemischen und naturwissenschaftlichen Wissen erklärt. Die Kapitel über das Baumaterial Holz wurden beispielsweise von der biologischen Erklärung eingeleitet, dass die Zellen durch Vervielfältigung Fasern, Gefässe und Markstrahlen bilden und dass der Wachstumsprozess des Baumes die Festigkeit und Elastizität des Holzes bestimmt, abhängig von den Nährstoffen im Boden, der Lage des Baumes (freistehend oder mitten in einem Wald), dem Klima und den Wetterbedingungen (**Abb. 8**). In der Baukonstruktionslehre spielten jetzt die Mechanik und Statik eine grosse Rolle, deren Gesetze und Methoden die Konstruktion und die Masse der verschiedenen Bauelemente massgeblich beeinflussten.

22 Ebd., Inhaltsverzeichnis.

23 Van der Kloes 1893 (wie Anm. 18), S. 457–458.

Neue Erkenntnisse – Notwendigkeit oder Ideal?

Warum veränderte sich das in den Handbüchern dargestellte Wissen? Die spärlichen Bemerkungen und Erklärungen der Autoren lassen zwei Hauptgründe erkennen. Zum einen sahen die Autoren die Notwendigkeit einer Erneuerung, weil die tradierten Regeln der Handwerker den baupraktischen Anforderungen des 19. Jahrhunderts nicht mehr genügten. M. E. C. Plemps *De practische timmerman* (Der praktische Zimmermann, 1873) forderte bereits, dass ein Architekt Berechnungen anstellen müsse, da er für die neuen Bauaufgaben nicht mehr nur auf die Erfahrung vertrauen könne. Die überlieferten Handwerkerregeln könnten nur dann verlässlich zum Einsatz kommen, wenn die Bauaufträge von stets derselben Art seien.[24] Dasselbe galt für die Baumaterialien. Th. M. M. van Grieken stellte im *Handboek voor burgerlijke bouwkunst* (Handbuch für die bürgerliche Baukunst, 1878) fest, dass die Verwendung von falschem Baumaterial in erschreckendem Masse zugenommen habe. Der Architekt müsse deshalb auch in naturwissenschaftlicher Hinsicht über die Baumaterialien Bescheid wissen, «um nicht vollkommen in die Irre geführt, oder sogar, trotz aller Erfahrung, vom Augenschein betrogen zu werden».[25]

Zudem waren die traditionellen Handwerkerregeln ungenau. Sie erhöhten die Baukosten unnötig und bedingten eine beträchtliche Materialverschwendung. Storm van 's Gravesande rechnete den Lesern beispielhaft vor, wie sehr sich das Gewicht eines Balkens, das mithilfe der tradierten Handwerkerregeln bestimmt wurde, vom Gewicht eines Balkens unterscheide, das mit den Formeln der Statik errechnet wurde. Für ein Wohnhaus, bei dem die Balken sieben Meter überspannen und in einem Achsabstand von einem Meter liegen sollten, hätten die Zimmerleute «in der Praxis» Balken von 21 bis 26 Zentimetern Dicke eingesetzt. Die wissenschaftliche Berechnung, die mit dem spezifischen Gewicht von Tannenholz und der durchschnittlichen Belastung eines Wohnhausbodens operierte, hätte dagegen eine Balkendicke von lediglich 15 bis 20 Zentimetern verlangt.[26]

Der zweite Grund für die Bevorzugung des modernen Wissens ist weniger in der Verbesserung der Baupraxis zu suchen als im höheren Status, den die Naturwissenschaften gegenüber den Handwerkerregeln besassen. «Während viele der älteren Bauleute wie gewohnt die Masse ihrer Bauteile nach den alten Regeln feststellen, folgen die jüngeren Bauleute ihrer Überzeugung und wollen die Masse ihres Bauwerks mittels einer in ihren Augen zuverlässigeren Methode bestimmen», so van Grieken in der Einleitung seines Handbuchs.[27] Plemp behauptete in seinem Vorwort zu *De practische timmerman* Ähnliches. Von einem Techniker wurde damals verlangt, «dass er genau wusste, was er tat und warum» und dass er nicht «blind» der Methode folgte, die bisher für seine Art Bauauftrag gebräuchlich war.[28]

Während zu Beginn des 19. Jahrhunderts das praktische Wissen systematisch dargestellt wurde, unter anderem damit die Handwerker sich über die Beweggründe ihres Handelns klar werden konnten und ihre Kenntnisse wiederum in die Theorie der Baukunst einflossen, wurde das Erfahrungswissen in der zweiten Jahrhunderthälfte zu einer Art «Rezept» degradiert, das unreflektiert in Routine ausgeführt wurde. In der Theorie der bürgerlichen Baukunst hatten nunmehr allein die naturwissenschaftlichen Gesetzmässigkeiten Geltung.

---

24 Plemp, M. E. C.: De practische timmerman. Handboek voor Architecten, Timmerlieden, Opzichters en Leerlingen, naar J. Promnitz. Leiden 1873, S. 1–2.

25 Van Grieken, Th. M. M.: Handboek voor burgerlijke bouwkunst, Bd. 1: De statica der bouwwerken en de eigenschappen van de bouwmaterialen. Groningen 1878, S. V.

26 Storm van 's Gravesande 1843 (wie Anm. 17), S. 284.

27 Van Grieken 1878 (wie Anm. 25), S. V.

28 Plemp 1873 (wie Anm. 24), S. 1.

Der veränderte Stellenwert von wissenschaftlichem und praktischem Wissen führte zu einer Neupositionierung des Handbuchs. Es erwarb sich den Ruf, Neuerungen voranzutreiben: Es trug zum Entstehen des Fachgebiets der Architektur bei, indem es das vorhandene praktische architektonische Wissen abgrenzte, definierte und systematisierte. Ab den 1840er und -50er Jahren verschob sich die Situation und von nun an wurde das Handbuch ein Garant dafür, neueste wissenschaftliche Erkenntnisse zu liefern und so die Disziplin der Architektur zu verändern.

In beiden Fällen ist es wichtig, dass die Beweggründe für die Schaffung der Handbücher nicht einem dringenden Bedürfnis der Praxis entsprangen, sondern der Initiative der aus Idealismus handelnden und dem Bildungsauftrag verpflichteten kulturellen Gesellschaften. Architektonische Fachkenntnisse wurden bis dahin hauptsächlich vom Lehrmeister an den Schüler weitergegeben und direkt auf der Baustelle vermittelt, gelegentlich ergänzt von Abendkursen an örtlichen Zeichenschulen. Erst 1864, mit der Gründung der Polytechnische school (Polytechnischen Schule) in Delft erhielten die Niederlande eine akademische Ausbildungsinstitution für die bürgerliche Baukunst. Auch die Entwicklungen in der Material- und Baukonstruktionslehre, wie sie seit den 40er Jahren zu beobachten sind, gingen der Praxis voraus und resultierten aus dem neuen Ideal der nunmehr naturwissenschaftlich begründeten bürgerlichen Baukunst und aus der Faszination für die Errungenschaften der neuen Wissenschaften. Es ist zu beobachten, wie sich auch die Autoren der Handbücher gelegentlich von dieser Begeisterung für die Naturwissenschaften mitreissen liessen. So ging zum Beispiel Storm van 's Gravesande bei der Behandlung des ‹Limburgischen Steinmergels› außergewöhnlich detailliert auf dessen geologische Entstehungsgeschichte ein. «Am St.-Pietersberg, unweit von Maastricht, und in anderen Teilen von Limburg wird ein Stein abgebaut, der geognostisch zur Kreideformation gehört und meistens Mergelfelsen oder Steinmergel genannt wird.»[29] In einer Fussnote verweist Storm auf eine aktuelle geologische Debatte über die Datierung der Maastrichtschen Formation, die sich anhand der grossen Diskontinuitäten in den fossilen Resten der oberen Lagen der Kalkformation entzündet hatte und für die sich Storm offensichtlich sehr interessierte.[30] Das Unterkapitel über Steinarten wuchs in der dritten Auflage von 1863 auf die doppelte Länge an und ist hier betitelt mit: «Der Maastricht'sche Stein». Storm van 's Gravesande erklärt diesen Umstand in einer Fussnote folgendermassen: «Die Geologen sprechen nicht mehr vom Maastricht'schen Kalkstein, sondern schlicht nur noch vom Maastricht'schen Stein.»[31] Die damals neu gewonnenen geologischen Erkenntnisse über das Gebiet ermöglichten es, den Kalkstein aus der Umgebung des Sint-Pietersbergs in verschiedene Arten zu klassifizieren, die Storm van 's Gravesande alle auflistet.[32]

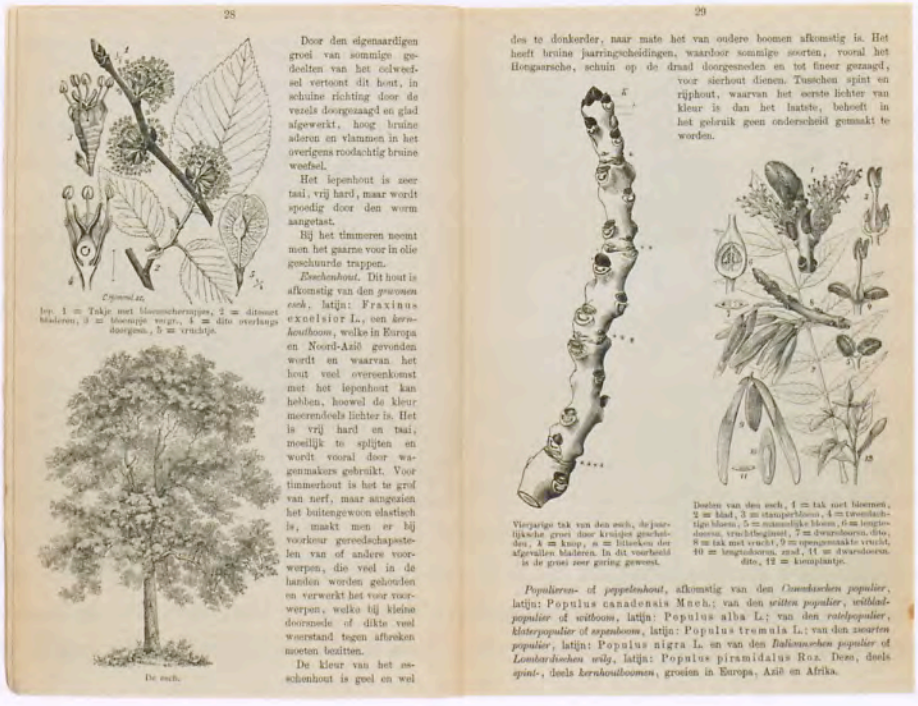
---

29 Storm van 's Gravesande 1843 (wie Anm. 17), S. 7.

30 Für eine Kurzdarstellung der Debatte über die Kalkformation von Maastricht vgl. Rudwick, Martin: Introduction, in: Lyell, Charles: Principles of Geology. 3 Bde. London 1830–33 (Nachdruck Chicago/London 1991), Bd. 1, S. XLIX–1. Storm van 's Gravesande verwies auf Leonhard, [Carl Cäsar von]: Grundzüge der Geologie und Geognosie. Lehrbuch für öffentliche Vorträge besonders auch in Gymnasien und Realschulen sowie zum Selbststudium (1839); [André-Hubert] Dumont, ohne Angabe eines Titel, aber vermutlich handelt es sich um dessen Tableaux analytiques des minéraux (1839); und auf einen nicht mit Titel genannten Artikel von J. G. S. van Breda in: Natuurkundige Verhandelingen van de Haarlemsche Maatschappij der Wetenschappen (1831) H. 19, S. 379–400. Dieser Artikel besteht aus «einigen Anmerkungen» zur «Verhandeling over den Oorsprong van Graniet en andere primitieve Rotsblokken, die over de vlakten der Nederlanden en van het Noordelijk Duitschland verspreid liggen», von Johann Friedrich Ludwig Hausmann (Professor für Geologie und Technologie in Göttingen von 1811 bis 1859), eine Schrift, die van Breda übersetzt hatte.

31 Storm van 's Gravesande, Carel Marius: Handleiding tot de kennis der burgerlijke en militaire bouwkunst voor de kadetten der genie. Bd. 1. 3. Aufl. Breda 1863 (1. Aufl. 1843), S. 9.

32 Ebd., S. 8–9.



9 Botanische Abbildungen, S. 28–29 aus: Berghuis, Bouwmaterialen, 1898.

Wissenschaftliche und detailreiche botanische Ausführungen in einem einfachen Handbuch für Handwerker zeugen von der Faszination für die Naturwissenschaften.

Die Faszination für neue wissenschaftliche Erkenntnisse spiegelt sich auch in F. Lz. Berghuis' Bearbeitung des Handwerksbuches von Theodor Krauth und Franz Sales Meyer wider.[33] Zu Beginn des *Handboek voor bouwkundigen. Kappen, daken en verdere timmerwerken* (Handbuch für Bauleute. Dachstühle, Dächer und andere Zimmermannsarbeiten, 1893) finden sich ausführliche Beschreibungen von Holz- und Baumarten, inklusive lateinischer Namen und genauen botanischen Illustrationen von Zweigen, Blättern und Früchten (**Abb. 9**).[34] Bei den Ausführungen über die von «Schimmelpflanzen und Schwämmen» verursachten Holzschäden wird in einer Fussnote auf die *Forstliche Botanik* aus dem Jahr 1892 verwiesen, die eine Liste «aller Arten von Porlingen (Polyporus dryadeus, inquiarius, sulphureus, etc.) und Stachelingen (Hydnum diversidens, etc.) Ochroporus, Telephora u.a.m.» aufzählt, gefolgt von einer Aufzählung unzähliger Unterarten, die der durchschnittliche Architekt oder Zimmermann im Alltag wohl kaum benötigte.[35]

33 Vgl. Berghuis, F. Lz.: Handboek voor bouwkundigen. Kappen, daken en verdere timmerwerken. Constructie en decoratie. Ook in aansluting aan «Onze Betimmeringen». Naar het Hoogduitsch van Theodor Krauth en Franz Sales Meyer. Antwerpen o.J. [1893].

34 Ebd., S. 7–28. Die gezeigte Abb. stammt aus: Berghuis, F. Lz.: Bouwmaterialen, ten dienste voor het onderwijs aan ambachts-dag- en avondscholen en voor zelfonderricht voor ambachtslieden en bouwkundigen. Groningen 1898, S. 28–29.

35 Ebd., S. 31. Bei der Studie, auf die Berghuis verweist, handelt es sich um: Schwarz, Frank: Forstliche Botanik. Berlin 1892.

Die Kluft zwischen Handbuchwissen und Baupraxis

Dennoch blieben die handwerklichen Kenntnisse über die Baumaterialien und die Baukonstruktionslehre in den Handbüchern weiterhin präsent – wenn auch nicht mehr an prominenter Stelle. Das zeigt, dass die Autoren sich durchaus darüber bewusst waren, wie wenig das Ideal einer naturwissenschaftlich begründeten bürgerlichen Baukunst mit der handwerklichen Praxis zu vereinen war. Aber in der neuen Denkweise war das neue Wissen das Wichtigste, erst danach folgten die tradierten Regeln, Gewohnheiten und Gebräuche. Das Inhaltsverzeichnis eines Handbuchs aus dem Jahr 1897 veranschaulicht den Stellenwert der einzelnen Wissensgebiete: Zuerst erscheint ein Kapitel über «Die Bäume», auf das erst an späterer Stelle das Kapitel «Das Holz in der Praxis» folgt.[36]

Die erste Erklärung für die Diskrepanz zwischen dem Ideal des in den Handbüchern dargestellten naturwissenschaftlichen Wissens und der handwerklichen Praxis der bürgerlichen Baukunst lautete, dass der Einsatz des neuen Wissens umständlich und teuer sei, sodass man sich lieber an die bewährten Gewohnheiten hielt. Auf baupraktische Probleme stiess man schon angesichts der aussergewöhnlich komplexen Zusammensetzung des niederländischen Bodens. So schrieb van Grieken: «Wollen wir Gewissheit erlangen über die Beschaffenheit des Baugrundes an einem gewählten Ort, dann können die geologischen Karten uns zwar einige, doch keine grossen Dienste leisten. Man weiss, dass man es mit Moorboden zu tun, doch wie tief reicht das Moor? An einer Stelle findet man in wenigen Metern Tiefe leicht festen Baugrund, doch gleich daneben lässt sich dieser nur unter grosser Mühe und mit speziellen Werkzeugen aufspüren, obwohl der Baugrund oberflächlich betrachtet von derselben Beschaffenheit ist.»[37]

Dieser Flickenteppich aus den verschiedensten Boden- und Tonarten machte eine Industrialisierung der Backsteinherstellung in den Niederlanden unattraktiv. Obwohl Brade bereits 1842 auf ein bestimmtes Werkzeug hinwies, das eine hohe Produktivität ermöglicht hätte, blieb die Backsteinherstellung während des gesamten 19. Jahrhunderts hauptsächlich Handarbeit.[38] Es gab bereits Maschinen, die das Mischen und Kneten des Tons erleichterten und die van der Kloes in seinem Buch über Baumaterialien auch ausführlich beschrieb, aber Formmaschinen erforderten eine präzise, von der Bodenart abhängige Einstellung. Da in den Niederlanden, im Gegensatz zum Ausland, fast keine homogenen Tone in grösseren Zusammenhängen zu finden sind, und Tone, die nur wenige Kilometer voneinander entfernt gefördert worden waren, sehr grosse Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung aufweisen konnten, bereitete die Einrichtung dieser Formmaschinen grosse Probleme (**Abb. 10**).[39] «Die Einführung der maschinellen Produktion machte oft eine vollständige Umstrukturierung der Ziegeleien nötig, was mit der Unsicherheit, dass das Brennen stets gelingt, so manchen Eigentümer einer Ziegelbrennerei abschreckte. Hinzu kommt, dass maschinell hergestellter Stein in der Regel kaum oder gar nicht billiger ist als handgeformter Stein.»[40] Van Grieken gibt in seinem Kapitel über maschinell hergestellten Backstein zu bedenken, dass

---

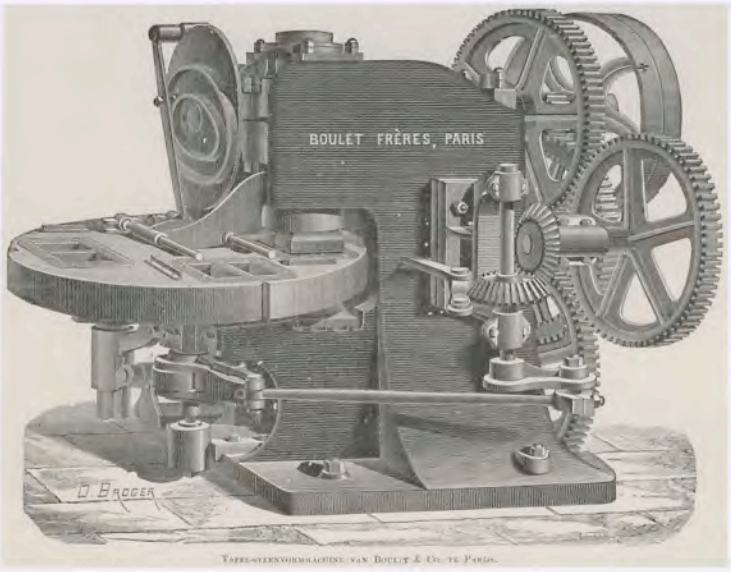
36 Plasschaert, Bernardus Franciscus: Beknopt practisch leerboek der burgerlijke en water-bouwkunde. Bd. 1: Burgerlijke Bouwkunde, 2., von Albert August Plasschaert erw. und bearb. Aufl., Arnhem 1897 (1. Aufl. 1885), Inhaltsverzeichnis.

37 Van Grieken, Th. M. M.: Handboek voor burgerlijke bouwkunst, Bd. 2: De constructiedeelen der gebouwen in stehen. Groningen 1873, S. 2.

38 Vgl. Brade, Willem Christiaan: Theoretisch en practisch bouwkundig handboek, ten dienste van ingenieurs, architecten, opzigters, timmerlieden, metselaars en verdere bouwkundigen. Bd. 1. bevattende de eerste afdeling, over de bouwstoffen. Den Haag 1842 (1. Aufl. 1827), S. 26. In der Erstauflage (1827) findet sich dieser Hinweis auf ein Werkzeug für die Backsteinherstellung noch nicht.

39 Vgl. Janssen, G. B.: Baksteen, in: Lintsen, Harry W. u. a. (Hg.): Geschiedenis van de techniek in Nederland. De wording van een moderne samenleving 1800–90. Bd. 3. Zutphen 1993, S. 251–271, hier: S. 260–263.

40 Van der Kloes 1893 (wie Anm. 23), S. 144–145.



10 «Steenvormmachine van Boulit & Co te Parijs», S. 152, Fig. 44 aus: van der Kloes, Bouwmaterialen, 1893.

Steinformmaschine des Pariser Unternehmens Boulit & Co. Die Niederlande kannten im 19. Jahrhundert kaum industrielle Backsteinfertigung. Die ungewöhnlich heterogene Zusammensetzung der niederländischen Böden erschwerte die Einstellung der Formmaschinen. Deshalb wird die handwerkliche Praxis des Handformens in den Handbüchern noch bis zum Ende des 19. Jahrhunderts ausführlich dargestellt.

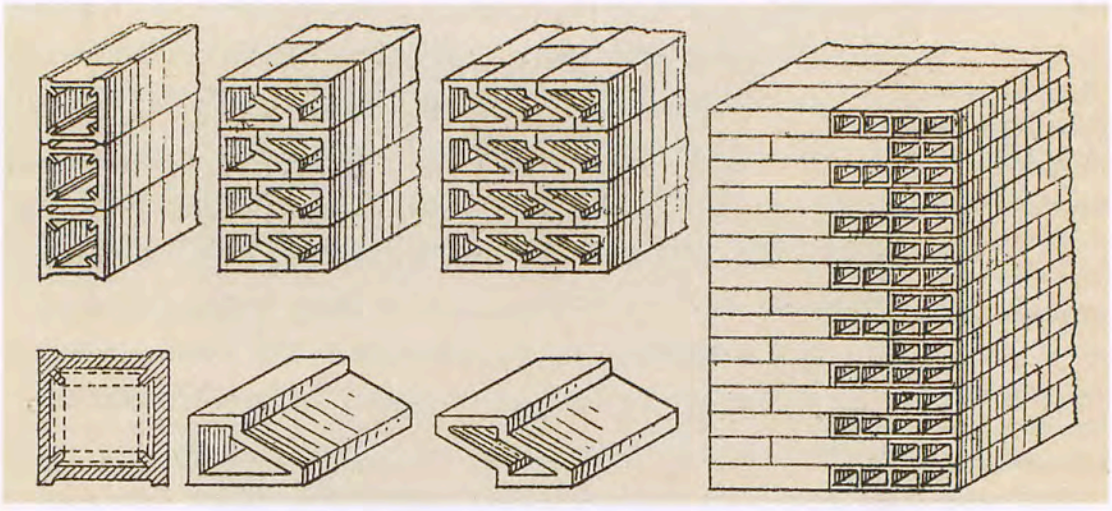
der Leser automatisch «chemische Analysen» der Bodenarten voraussetze. Er müsse aber darauf hinweisen dass ihm die Existenz solcher Untersuchungen in den Niederlanden unbekannt sei. Chemische Untersuchungen seien «eher die Aufgabe des Ziegelbrenners als des Baumeisters», womit der Architekt, trotz der modernen Techniken, erneut auf «das geübte Auge und die Erfahrung» angewiesen sei.[41] Erfahrene Ziegelbrenner, so van der Kloes, «können den Ton mit grosser Sicherheit durch Augenschein und nach Gefühl bestimmen», auch deshalb, weil sie die Baugründe der Bauauftraggeber aus Erfahrung kannten. Sie bestimmten die Formbarkeit des Tons dadurch, dass sie ihn zwischen den Fingern rieben oder prüften, ob er auf der Zunge kleben blieb.[42]

Trotz aller Vorteile wurden die modernen Materialien und Produkte nicht automatisch in grossem Umfang eingesetzt. In der dritten Auflage seines Handbuchs (1863) berichtet Storm van 's Gravesande von Hohlziegeln, die aufgrund ihres relativ geringen Gewichts für obere Stockwerke sehr geeignet seien (**Abb. 11**). «Aus diesen Steinen lassen sich sehr leichte Mauern fertigen, die allerdings dreimal so teuer sind wie gewöhnliche.»[43] Das Bauen mit dem neuen Material Eisen schien aufgrund der Tatsache, dass man sich dabei nicht auf Erfahrungen berufen konnte, mit Schwierigkeiten verbunden zu sein. Darin sah Storm van 's Gravesande allerdings kein Problem, denn seiner Ansicht nach könne man bei Konstruktionen aus Eisen, mehr als bei anderen Materialien, den Resultaten von Berechnungen trauen. In der ersten Auflage seiner *Handleiding* (1843) schrieb er: «Für die Belastbarkeit von Eisenstäben gilt, was bereits beim Holz gesagt wurde. Allerdings entsprechen die Resultate der Experimente mit Eisen häufiger der Theorie als die Resultate der Experimente mit Holz, was wohl der grösseren Homogenität des Eisens

41 Van Grieken 1878 (wie Anm. 18), S. 382.

42 Van der Kloes 1893 (wie Anm. 23), S. 114–115.

43 Storm van 's Gravesande 1863 (wie Anm. 31), S. 27. In der ersten Auflage (1843) werden die Hohlziegel noch nicht erwähnt.



11 Abbildung von Hohlziegeln, S. 296, Fig. 317 aus: Plasschaert, Beknopt practisch leerboek der burgerlijke en water-bouwkunde, Bd. 1, 1. Aufl. 1885.

Mehrere Handbücher priesen den Hohlziegel, dessen Vorteile in einem geringen Gewicht und der Eignung für trockene Wände bestanden. Im Wohnungsbau wurde er jedoch aufgrund seines hohen Preises eher selten eingesetzt.

zuzuschreiben ist.»[44] Auch fast fünfzehn Jahre später wird Storms Enthusiasmus nicht von allen geteilt. Die *Algemeene bouwkunde* gibt zu bedenken, dass man noch nicht ausreichend über die Festigkeit von Eisen Bescheid wisse und dass Experimente zu unterschiedlichen Ergebnissen geführt hätten. Da allgemeinverbindliche Regeln beim Bau mit Eisen aus diesem Grund unmöglich seien, riet der Autor P. D. Scheffelaar dazu, «bei der Berechnung der notwendigen Festigkeit von Eisen im entsprechenden Fall sicherheitshalber lieber etwas zu viel als zu wenig zu veranschlagen».[45]

Mit dieser Korrektur der Berechnungsergebnisse nach oben reagierte die Praxis auf die Zweifel an der Exaktheit der Formeln. Plemp machte diese Korrektur in *De practische timmerman* gleich zu einem Element der Formel. Im Kapitel über die Festigkeit der Baumaterialien listet er in einer Tabelle die Elastizitätsgrenze (die maximale Belastung, die ein Stab aushalten kann, ohne seine Länge dauerhaft zu verändern) und den «Brechkoeffizienten» (die Belastung, bei der Risse und Brüche im Stab entstehen) von acht verschiedenen Materialien auf.[46] Die ermittelten Zahlen seien aufgrund der unzuverlässigen Ergebnisse bei den Experimenten Durchschnittswerte. Weil aber die Praxis die Bestimmung der Belastbarkeit «mit hoher Sicherheit» erforderte, entwickelte Plemp einen «Sicherheits-Koeffizienten».[47] Für Schmiedeeisen mussten die Ergebnisse der Berechnungen zur maximalen Belastbarkeit durch fünf geteilt werden, für Gusseisen durch sieben oder acht und für Holz selbst durch zehn. Je geringer die Homogenität des Materials, desto «grösser die Sicherheit, die man in Anspruch nimmt», so Plemp.[48]

Zu geringe Erfahrung mit der Anwendung der Formeln in der Praxis war somit ein zweiter wichtiger Grund für die in der bürgerlichen Baukunst herrschende Diskrepanz zwischen dem naturwissenschaftlichen Ideal und der handwerklichen Praxis. Die neuen Wissenschaften befanden sich noch zu sehr in der

---

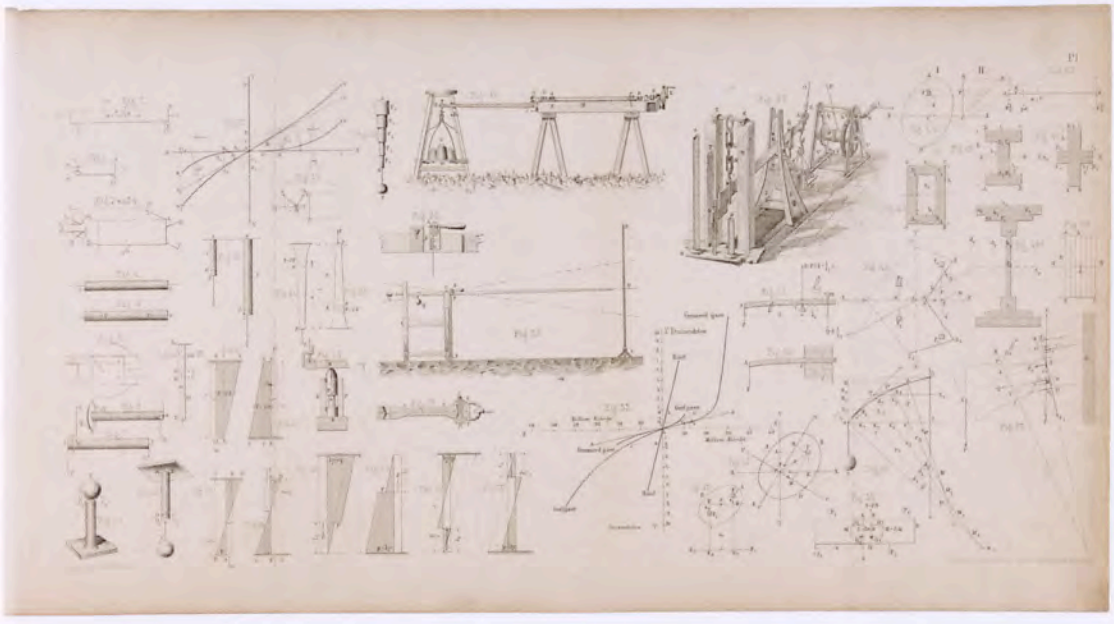
44 Storm van 's Gravesande 1843 (wie Anm. 17), S. 101–102.

45 Scheffelaar 1857 (wie Anm. 16), S. 63.

46 Plemp 1873 (wie Anm. 24), S. 4–5.

47 Ebd., S. 6.

48 Ebd.



12 Tafel mit grafischen Darstellungen von Kräfteverläufen und Momenten, Taf. 1 aus: van Grieken, Handboek bouwkunst, Bd. 1, 1878.

Van Grieken, dessen Buch auf Julius Weisbachs Lehrbuch der Ingenieur- und Maschinen-Mechanik, Teil 1: Theoretische Mechanik, 1845, basiert, hielt ein begeistertes Plädoyer für das naturwissenschaftliche Wissen. Aber auch van Grieken erkannte, dass zwischen Theorie und Praxis eine Kluft herrschte, da sich die Baupraxis nicht einfach auf Formeln reduzieren ließ.

Entwicklung, um Verlässlichkeit der Formeln und Berechnungsergebnisse garantieren zu können. Dagegen musste die Praxis hinsichtlich der Stärke und Lebensdauer einer Konstruktion Sicherheit haben. Brade erwähnte bereits 1827 im *Theoretisch en practisch bouwkundig handboek* Experimente, die «den Prinzipen der Mechanica zufolge» feststellen konnten, ob die Pfähle, auf denen ein Gebäude ruhen sollte, «die erforderliche Tragfähigkeit besitzen oder nicht. [...] Verschiedene Natur- und Bauwissenschaftler und Mathematiker» versuchten, zu einer Formel zu gelangen, indem sie die Kraft, die beim Einrammen der Pfähle nötig war, mit dem Gewicht verglichen, das nach dem Bau auf den Pfählen ruhen würde. «Die Experimente führten zu sehr verschiedenen Ergebnissen», stellte Brade fest und beendete seine Ausführungen zu den Fundierungstechniken: «Die Theorie kann uns [...] nicht vollständige Sicherheit geben, wir müssen also zu praktischen Bemerkungen Zuflucht nehmen.»[49]

Sogar van Grieken, der sein Handbuch mit einem ausführlichen Plädoyer für die Mechanik begonnen hatte – wobei die *Theoretische Mechanik* von Julius Weisbach[50] sein grosses Vorbild war – und der auf die «älteren Baumeister» herabsah, weil sie nach «Rezepten» arbeiteten,[51] beschäftigte sich mit Problemen, für die die Mechanik keine Lösungen anbot (**Abb. 12**). Die Mechanik schien sichere Aussagen über Festigkeit und Lebensdauer eines Werkstoffs machen zu können, indem sie die Druckkräfte berechnete. Doch wer glaubte, eine gute Konstruktion ersonnen zu haben, weil er das Fundament, die Mauern und das Mauerwerk mathematisch berechnete, missachtete die Einflüsse von Erschütterungen, Kälte und

49 Brade, Willem Christiaan: Theoretisch en practisch bouwkundig handboek, ten dienste van ingenieurs, architecten, opzigters, timmerlieden, metselaars en verdere bouwkundigen. Bd. 2. behelzende de tweede afdeling. Den Haag 1827, S. 17–19.

50 Vgl. Weisbach, Julius: Lehrbuch der Ingenieur- und Maschinen-Mechanik. Ohne Anwendung des höhern Calculs für den Unterricht an technischen Lehranstalten, sowie zum Gebrauch für Techniker, Teil 1: Theoretische Mechanik. Braunschweig 1845.

51 Van Grieken 1878 (wie Anm. 25), S. V.

Wärme, Wind und Regen. Van Grieken: «Wer dafür einen Beweis braucht, sollte sich den Schornstein der Kreosotieranstalt der staatlichen Eisenbahn in Harlingen ansehen. Dessen Kopf verzog sich in zwei Wintern von gerade nach krumm, um sich in zwei Sommern wieder aus dem krummen in den geraden Zustand aufzurichten. Beide Male neigte sich der Kopf der windabgewandten Seite zu. Worin sollte man den Grund der hier zu beobachtenden Hin- und Herbewegung suchen, wenn nicht in Wind, Regen, Tau, zusammen mit einer möglicherweise unsoliden Ausführung des oberen Teils des Schornsteins? Und wie sollte man solche Einflüsse mit einberechnen? Unter diesen Umständen nützen Formeln, egal wie gut sie sein mögen, in der Praxis wenig, und man hat an einem guten Vorbild mehr.»[52]

Fazit

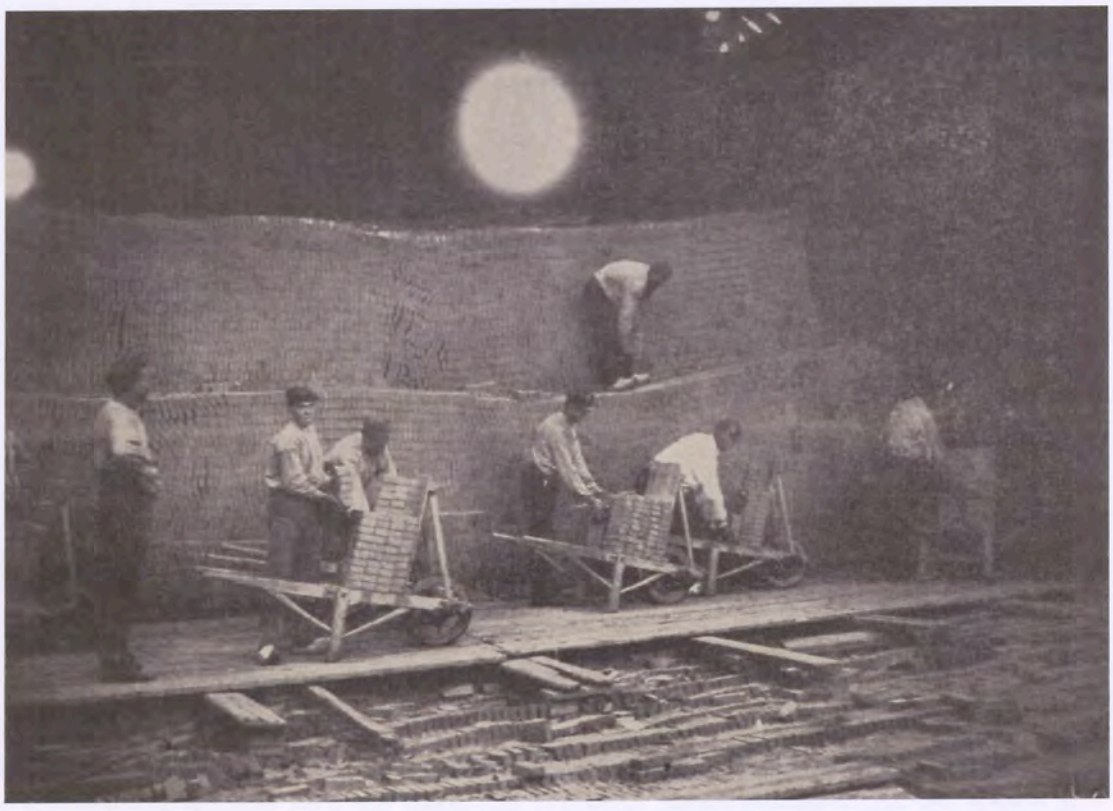
Bereits in den ersten Handbüchern zur bürgerlichen Baukunst, die im 19. Jahrhundert erschienen, lässt sich eine Diskrepanz zwischen dem Handbuchwissen und der Praxis erkennen. Im Lauf des 19. Jahrhunderts veränderte sich der Charakter dieses Ungleichgewichtes, genauso wie die Lösungen, die beide Seiten, die Theorie wie die Praxis, vorschlugen, um diese Kluft zu überbrücken.

In den frühen Handbüchern war die Menge des angebotenen Wissens der Grund für das Missverhältnis. Die systematische Beschreibung des Erfahrungswissens und der tradierten Handwerkerregeln berücksichtigte die lokalen Baupraktiken, die sich in den Niederlanden von Region zu Region unterschieden. Die natürliche Beschaffenheit eines Gebiets und die vorhandenen Handelsverbindungen bestimmten, welche Materialien, und damit auch welche Konstruktionstechniken eingesetzt wurden. Ausserdem verfügte jede Region über ihre eigenen Standardmasse und -sortimente, und die Baumaterialien besassen unterschiedliche Eigenschaften. Für den Autor eines Handbuches stellte sich die Frage, wie sehr er auf die regional verschiedenen Baupraktiken eingehen sollte. Zielte er auf Vollständigkeit, dann beinhaltete sein Handbuch mehr Wissen, als ein Architekt in seiner lokalen Baupraxis benötigte. Wenn er aber eine bestimmte Region zur Norm erkor, dann verlor es ausserhalb dieser Gegend im Grunde seine Gültigkeit.

In allen Handbüchern für die bürgerliche Baukunst suchte man nach einem Kompromiss zwischen diesen beiden Extremen. Noch wichtiger für die Angleichung von Handbuchwissen und Praxis war die Entscheidung der niederländischen Autoren, selbst Handbücher für die bürgerliche Baukunst zu verfassen, statt einfach die ausländischen Vorbilder wie Rondelet, Durand und Wiebeking zu übersetzen. Zwar übernahmen sie deren Struktur, Begriffe und Beschreibungsweisen, doch nicht deren Inhalte. Dafür unterschieden sich die Baupraktiken in den einzelnen Ländern zu sehr.

Als in den 1840er Jahren die Naturwissenschaften Einzug in die Handbücher für die bürgerliche Baukunst hielten, hatte das eine beträchtliche Auswirkung auf die Kluft zwischen Theorie und Praxis. Das Problem bestand jetzt darin, dass die naturwissenschaftliche Exaktheit, die in den Handbüchern beschrieben wurde, kaum in die Praxis umgesetzt werden konnte. Zunächst lag dies vor allem an der fehlenden Erfahrung mit der praktischen Anwendung von geologischen, physischen, biologischen und mathematischen Gesetzmässigkeiten. Später lag der Grund eher darin, dass sich zeigte, dass deren Einsatz in der Praxis umständlich oder teuer war, sodass man sich lieber an die bewährten Gewohnheiten hielt (**Abb. 13**).

52 Van Grieken 1873 (wie Anm. 37), S. 122–123.



13 Auskarren des Brennofens nach dem Brennen, S. 136 aus: Klei 2 (1910), H. 9.

Das Foto zeigt, wie sehr selbst im Jahre 1910 die Ziegelindustrie noch auf Handarbeit beruhte. Praktisches Wissen über das Brennen der Ziegel, das Befüllen des Ofens und die verschiedenen Steinsorten war für den Architekten nach wie vor wichtig.

So behielten Praxiswissen und Erfahrung das ganze 19. Jahrhundert hindurch ihre Gültigkeit, obwohl sie in der Theorie der bürgerlichen Baukunst seit den 1840er Jahren nicht mehr als dem naturwissenschaftlichen Wissen ebenbürtig anerkannt wurden. Ernst Gombrich beschrieb diese Qualität des traditionellen Wissens als «Macht der Gewohnheit».[53] Diese bewirkte, dass das Alte dem Neuen über einen langen Zeitraum hinweg überlegen sein konnte, und zwar aufgrund der durch die Routine bedingten schnellen Ausführung, der auf der Erfahrung gründenden Qualität und Planbarkeit der Kosten, die sich durch die Vorhersagbarkeit garantieren liess. Van der Kloes bemerkte zu Recht, dass die Automatisierung der Backsteinindustrie mehr bedeute, als nur der Einsatz von Maschinen. Die Organisation des betreffenden Betriebs müsse vollkommen auf den Kopf gestellt und die Fertigungsroutine von Grund auf neu aufgebaut werden.[54] Aus diesem Grund konnte der handgestrichene Ziegel dem maschinell hergestellten so lange die Stirn bieten.

53 Gombrich, Ernst: The Sense of Order. A Study in the Psychology of Decorative Art. 2. Aufl. London 1998 (1. Aufl. Oxford 1979), S. 171–193.

54 Van der Kloes 1893 (wie Anm. 18), S. 144–145.