



© Herzog August Bibliothek Wolfenbüttel, Sign. M: Uf 2° 41

Titel

Theatrum Machinarvm Hydrotechnicarvm. Schau-Platz der Wasser-Bau-Kunst, Oder: Deutlicher Unterricht und Anweisung desjenigen/ was bey dem Wasser-Bau, und absonderlich der Dam[m]-Kunst, zu wissen nöthig ist, als nemlich: Quellen und Brunnen zu suchen und zu graben, die Wasser zu probiren und zu leiten, durch höltzerne, töhnerne, bleyerne und eiserne Röhren, auch was bey ieder Arth zu wissen dienlich, wie es in Gräben zu führen und abzuwägen, Canäle zu graben, der Schutt mit Vortheil heraus zu schaffen, die Ufer wider den Einriss zu verwahren, solche zu repariren oder gar neue zu machen, Pfähle zuzurichten und einzuschlagen durch

mancherley beqveme Rammel; Währe, Krippen, Däm[m]e und Teiche zu legen, und was sonst vom Teich-Wesen nützlich zu wissen. Die Flüsse auf mancherley Art zu reinigen und schiffbar zu machen durch Schleussen, Roll- und Auffzieh-Brücken, u.s.f. Alles mit mechanischen, mathematischen und physicalischen Anmerckungen deutlich beschrieben, und mit sehr vielen saubern Figuren vor Augen gestellt. Ein Werck so nicht nur allen Künstlern, Architectis, Kunst- und Röhr-Meistern, Müllern, ja allen die bey dem Wasser-Bau Hand anlegen, sondern auch Cam[m]er-Räthen, Commissarien, Beamten, Ingenieurs, ja allen Hauswirthen die Wasser brauchen und Wasserleitungen oder Wasser-Bau haben, nützlich und nöthig, ausgefertiget von Jacob Leupold, Mathematico und Mechanico, Königl. Preuss. Commerciens-Rath, der Königl. Preuss. und Sächß. Societät der Wissenschaften, ingl. della Academia dell' Onore Letterario in Forli Mitglied. Zufinden bey dem Autore und J. F. Gleditschens sel. Sohn. Leipzig, druckts Christoph Zunkel. 1724.

Kurztitel

Theatrum Machinarvm Hydrotechnicarvm

Formale Beschreibung

Bd. 2: Titelbild (Kupfertafel), 184 pag. S., 51 Ill., 2°.

Standorte des Erstdrucks

Bancroft Library of the University of California in Berkeley, Sign. f TJ144 .L4
Biblioteca nazionale Braidense Milano, Sign. MI0185 [MILNB]
Bibliothek der Eidgenössischen Technische Hochschule Zürich, Sign. 662
Bibliothek der Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig, Sign. DK 62(091)
Bibliothek des Stifts Kremsmünster, Sign. 2°Kc 2
Bibliothèque Centrale Lausanne, Sign. AXC 11: 2, RARA.
Bischöfliche Zentralbibliothek Regensburg, Sign. 9995/2°SWS Techn. 18
British Library London, Sign. HS.74/65.(2.); 49.g.7.
Cambridge University Libraries, Sign. XXII.27.2
Eisenbibliothek Schlatt des Klostersguts Paradies, Sign. EM/Bt 1,2
Herzog August Bibliothek Wolfenbüttel, Sign. M: Uf 2° 41
Hochschule für Bildende Künste Dresden, Sign. 2 - 0195
Kriegsarchiv Stockholm, Sign. P Fol. nr 682 /Leupold
Library of Congress Washington D.C., Sign. TJ144 .L48 1724b fol.; TJ144 .L48 1724 fol.
Library of the University of Michigan Ann Arbor, Sign. TJ 144 .L65
Oxford University Libraries, Sign. fol. BS. 495
Russische Staatsbibliothek Moskau, Sign. П Г Б МК ф п . 8° МК IX-4459
Sächsische Landesbibliothek/ Staats- und Universitätsbibliothek Dresden, Sign. Archit.394 Rara allgemein; 0252 04325 001

Schwedische Nationalbibliothek Stockholm, Sign. 172 G d Fol. Leupold, J.
Staatliche Bibliothek Ansbach, Sign. SB 110/XVII b 370
Staatliche Bibliothek Regensburg, Sign. 999/2Prü.7; 999/2Philos.797; 999/Mif.29-5,1,24/26
Staats- und Stadtbibliothek Augsburg, Sign. Techn 41, Techn 42, H 205
Staatsbibliothek Bamberg, Sign. 22/Ma.f.3; 50/NW 6275 DR 8822, 22; Mech.f.2-a
Staatsbibliothek zu Berlin, Sign. 2^{'''} Og 8886-2<a>
Stadtbibliothek Norrköping, Sign. 1836:2 Fol.
Stiftsbibliothek des Stiftes Heiligenkreuz, Sign. 2/V/A/b
Universitätsbibliothek Basel, Sign. Js I 37
Universitätsbibliothek Erlangen-Nürnberg, Sign. H00/2 MTH-I 57[2]; H61/2 TREW.C 560
Universitätsbibliothek Graz, Sign. III 20342/[2]
Universitätsbibliothek Karlsruhe, Sign. II J 5-2
Universitätsbibliothek Leipzig, Sign. I 9280-e
Universitätsbibliothek Stuttgart, Sign. 1Mb 221
Universitätsbibliothek TU Bergakademie Freiberg, Sign. 07.5141 2.
Universitätsbibliothek Tübingen, Sign. El 22.2-2
University College London (UCL) Library, Sign. Graves 155.f.12 folio
University College of Arts Crafts and Design Konstfack Biblioteket Stockholm, Sign. GS - 1941 (Fol.); GS - 1941 (Fol.)
University of Edinburgh Libraries, Sign. O*.15.16
University of Glasgow Libraries, Sign. Sp Coll Bk2-c.7
Württembergische Landesbibliothek Stuttgart, Sign. HBFb 221; Gew.fol.177-2

Verfasser und Verleger

Das *Theatrum Machinarum Hydrotechnicarum* wird vollständig dem Naturwissenschaftler Jacob Leupold zugeschrieben; es wird bibliographisch dem neunbändigen *Theatrum Machinarum* zugeordnet.

Publikation

Erstdruck

Erschienen 1724 im Selbstverlag und bei Johann Gottlieb Gleditsch, gedruckt von Christoph Zunkel.

Nachdrucke 1981, 1987, 1991 im Verlag Th. Schäfer, Hannover.

Weitere Ausgaben

Leipzig: Bernhard Christoph Breitkopf u. Sohn 1774.

- Neueditionen

Hannover: Edition „Libri Rari“ Schäfer, 1981.
Wiederaufgaben 1987, 1991.

- Mikroform-Ausgaben

München: Saur 2003. Vorlage: Exemplar der Herzogin Anna Amalia Bibliothek Weimar.
Göttingen: Niedersächsische Staats- und Universitätsbibliothek, Vorlage: Exemplar der SUB Göttingen, Sign. 2 BIBL UFF 252.

- Digitale Ausgabe

Wolfenbüttel: Herzog August Bibliothek 2009 (=Theatrum-Literatur der Frühen Neuzeit) <<http://diglib.hab.de/drucke/uf-2f-41/start.htm>>. Vorlage: Exemplar der Herzog August Bibliothek Wolfenbüttel, Sign. M: Uf 2° 41.

Inhalt

Das *Theatrum Machinarum Hydrotechnicarum* besteht aus 159 Seiten, die insgesamt 51 Illustrationen aufweisen. Im Gegensatz zu Autoren früherer Maschinenbücher wie Georg Andreas Böckler in seinen Werken *Architectura Curiosa Nova* (1664) oder *Theatrum Machinarum Novum* (1661) verzichtet Leupold auf ein kunstvoll gefertigtes Frontispiz. Dem **Titelblatt und der Widmung** folgen eine **Vorrede**, ein **Inhaltsverzeichnis** sowie als Hauptbestandteil die Kapitel mit je unterschiedlicher Anzahl an Paragraphen, die überwiegend Schilderungen zur Wasserbaukunst, vereinzelt aber auch zum Dammbau enthalten und von erklärenden Figuren begleitet werden. Den Abschluss bildet ein **Stichwort-Register**.

Auf dem Titelblatt werden die im *Theatrum Machinarum Hydrotechnicarum* behandelten Themen der Wasser- und Dammbaukunst vorgestellt. Dazu ist die Wassererschließung und -gewinnung aus Quellen über Brunnen zu zählen; außerdem die Leitung von Wasser über Grabensysteme; dies schließt die Problematik von Eingriffen in die Natur, nämlich die Veränderung von Uferlandschaften, ein. Wie Flüsse gereinigt und schiffbar gemacht werden können, zählt zu den weiteren im Titel angekündigten Fragestellungen. Zusätzlich will Leupold die Erklärungen mit „*mechanischen, mathematischen und physikalischen Anmerkungen*“ verdeutlichen und mit Hilfe von „**sehr vielen saubern Figuren**“ veranschaulichen. Herauszustellen ist, dass der Autor mögliche Adressaten nicht nur in „*Künstlern, Architectis, Kunst- und Röhr-Meistern, Müllern, ja allen die beim Wasser-Bau Hand anlegen*“ sieht, sondern darüber hinaus auch „**Cam[m]jer-Räthe[], Commissarien, Beamten, Ingenieurs, ja alle[] Hauswirthe[] die Wasser brauchen und Wasserleitungen oder Wasser-Bau haben**“ als potentielle Leser anspricht. Diese Adressierung an ein erweitertes Zielpublikum verdeutlicht Leupolds allgemeinbildenden Anspruch. Seinem

Selbstverständnis als Fachmann für theoretische Grundlagen und praktische Umsetzung entspricht die Signatur als „[Mathematico und Mechanico](#)“.

Die Widmung gilt dem Fürsten Friedrich August von Sachsen, dem für seinen technischen Sachverstand und seine Verdienste an der Weiterentwicklung der Wissenschaften gehuldigt wird (Widmung, unpag. [S. 2]). Darüber hinaus betont Leupold die bedeutende Stellung der Mechanik als Teilgebiet der mathematischen Wissenschaften, da ihre Erkenntnisse und Instrumente in Handel (Widmung, unpag. [S. 3]), Manufakturen und Bergwerken eingesetzt würden und sie die Ökonomie allgemein begünstige. Bedeutende Persönlichkeiten wie der römische Architekturtheoretiker Vitruv und der griechische Mathematiker und Physiker Archimedes werden erwähnt, die mit ihrem Schaffen wichtige Grundlagen für Leupolds Maschinenbuch darstellen.

Die [Vorrede](#) richtet Leupold an den „Nach Standes-Gebühr Geehrteste[n] Leser!“ . Über die Rekapitulation der inhaltlichen Schwerpunkte des Bandes hinaus verweist der Autor auf den praktischen Nutzen der Ausführungen und die zahlreichen Anwendungs- wie Umsetzungsmöglichkeiten der vorgestellten Maschinen. Weiterhin wird Einblick in das methodische Vorgehen und den zugrunde liegenden didaktischen Ansatz gegeben, der auf eine anschauliche und komprimierte Darstellung komplexer Inhalte abzielt. Auf die Komplexität der Hydrotechnik weist Leupold hin, indem er sein Unterfangen als „schwer und kostbar“ (Vorrede, unpag. [S. 7] beschreibt. Womöglich fehlende sowie weiterführende Informationen verspricht er in den folgenden Bänden des Gesamtwerkes *Theatrum Machinarum* nachzureichen. Gleichzeitig betont der Autor bewusst, auf (zu) detaillierte Beschreibungen – wie beispielsweise die Angabe exakter Maßangaben – zu verzichten. Die Ausführungen sollen sich auf „nöthige[s] und nützliche[s]“ (Vorrede, unpag. [S. 2]) konzentrieren und folgen dabei der pragmatischen Überlegung, dass weniger Detailtreue allgemein ein Mehr an Maschinendarstellungen ermögliche. Begründet wird dieses Vorgehen zusätzlich mit dem Hinweis, dass ein ausgebildeter Mechaniker für seine Tätigkeit auf derlei Maßangaben und Details nicht angewiesen zu sein habe. Leupold versteht sein *Theatrum Machinarum Hydrotechnicarum* folglich nicht als Nachbauanleitung. Erläuterungen innerhalb des Bandes, die wiederum detailgetreu erfolgen und Wiederholungen beinhalten, versteht der Autor als didaktisches Mittel zur Schulung des Nachwuchses.

Dem „[Inhalt und Verzeichnis der Kapitel und vornehmsten Materien und Maschinen](#)“ folgen 27 Kapitel mit insgesamt 272 Paragraphen zur Wasser- und Dammbaukunst. Neben allgemeineren Betrachtungen zu Bedeutung und Ursprung des Wassers (1. und 2. Kap.), werden präzise Erläuterungen über die Funktionsweise von Maschinen wie beispielsweise Brunnen oder Wasserwaagen und Anleitungen für Gräben gegeben. Auch wenn die Ankündigung als Thema auf dem [Titelblatt](#) eine intensivere Auseinandersetzung zur Problematik des Dammbaus vermuten lässt, greift Leupold dieses Thema lediglich in zwei Kapiteln auf: „Von Dämmen, und wie die Flüsse

enger zusammen zu ziehen“ (Kap. XXII, S. 125f.) und „Von Teichen oder Dämmen in denen Niederlanden“ (Kap. XXV, S. 150-159). Der Mangel an Vorgängern, die sich befriedigend mit diesem für Leupold in sozialer und ökonomischer Hinsicht wichtigen Thema (S. 151) beschäftigt haben, wird als Grund für die vergleichsweise knappe Abhandlung im *Theatrum Machinarum Hydrotechnicarum* angeführt (siehe auch die Ausführungen zu Kontext und Klassifizierung von Tileman van der Horsts/Jacob Polleys *Theatrum Machinarum Universale* zur Wasserbaukunst).

Auffällig ist allgemein der häufige Verweis auf andere Autoren und deren Werke. Erwähnung finden zum Beispiel Balthasar Röslers *Speculum Metallurgiae Politissimum, Oder: Hell-polierter Berg-Bau-Spiegel* von 1700 (S. 7) oder Johann Vogels *Moderne Bau-Kunst* von 1708 (S. 119). Zudem führt Leupold exemplarische Berechnungen vor, um einerseits seine Behauptungen empirisch zu belegen und andererseits Aussagen anderer Autoren zu widerlegen (S. 5, S. 119). Wenn Leupold sich über die fehlende Berücksichtigung des Gefälles bei der Wasserleitung seitens anderer Autoren lustig macht (S. 4) oder „unerweisliche Einbildungen“ wie einen „Weltgeist“ (S. 9) in Frage stellt, wird sein Wissenschaftsverständnis deutlich. Für ihn steht Empirie über subjektiven Eindrücken und Überzeugungen. Er nimmt kritisch Bezug auf frühere Maschinenbücher, deren Hang zu „Curiosität“ (S. 3) Leupold entsprechend seinem Selbstverständnis nicht befürworten kann. Außerdem bemängelt er die mitunter schlechte Qualität der Zeichnungen (S. 120). Als problematisch beurteilt er vor allem die fehlenden Anwendungs- und Umsetzungsmöglichkeiten („ganz impracticable“, S. 123), da für ihn der praktische Nutzen von Maschinen bzw. die Anwendungsorientierung ihrer Zeichnungen als oberster Bewertungsmaßstab gelten.

Wichtige Erkenntnisse werden oftmals zum Abschluss eines Paragraphen wiederholt. An anderen Textstellen finden sich zusätzliche Anmerkungen oder Nota in teilweise verkleinerter Schrift, die dem Lesenden zusätzliche Erklärungen bieten. Neben detaillierten Beschreibungen finden sich mitunter schon genauere Maßangaben, jedoch noch sehr sporadisch (z.B. S. 10). Obwohl an den Fachtermini für Instrumente oder Maschinen festgehalten wird, bietet der Autor Erklärungen und Umschreibungen der meist französischen Begriffe (S. 81f.), um eine breitere Verständlichkeit zu gewährleisten.

Die Tafeln, auf denen entweder viele kleine Figuren oder wenige große abgebildet sind, sind parallel zum Text ausklappbar. Bezug auf einzelne Elemente der Figuren wird über Referenzen im Fließtext gegeben. Teilweise sind erklärende Anmerkungen innerhalb der Tafeln zu finden (z.B. Tab. XX).

Meist werden in den Kupferstichen weder die fertigen Maschinen gezeigt noch erfolgt eine Einbettung dieser in einen größeren Kontext bzw. die Darstellung einer städtischen oder ländlichen Umgebung wie in Tab. LL. Leupold stellt vielmehr als einer der ersten Maschinenbuchautoren die Einzelteile der Maschine bzw. ihre einzelnen Wirkungsweisen in den Vordergrund. Eine Beschreibung ist somit

unerlässlich, so sie denn die Einzelteile mit Funktions- und Bauweise in Relation setzt. Nichtsdestoweniger verzichtet auch Leupold auf Angaben von Maße und Länge, denn er findet, dass „es dann auch bey vielen Maschinen nicht nöthig ist, bey allen Stücken Holz die Länge, Breite und Dicke zu notiren [...]“, denn „[...] ein Mechanicus, der sich bey allen Maschinen so gar genau an den Vorriß binden will und muß, wird selten grosse Thaten thun [...]“ (Vorrede, unpag. [S. 7]). Aussagen über die Künstler, der die Kupferstiche angefertigt haben, sind aufgrund fehlender Signaturen und Verweise im Text **problematisch**.

Ein Stichwort-Register mit sämtlichen im Band verwendeten Begriffen schließt das *Theatrum Machinarum Hydrotechnicarum* ab und unterstreicht dessen Funktion nicht nur als systematische Abhandlung, sondern auch als Nachschlagewerk.

Kontext und Klassifizierung

Leupolds Werke finden heute überwiegend bei Technik- und Naturwissenschaftshistorikern Beachtung. Das *Theatrum Machinarum Hydrotechnicarum* reiht sich in die Serie von neun Bänden des *Theatrum Machinarum* von Leupold ein, welches bis heute mehrfach aufgelegt wurde. Mauersberger verweist ausdrücklich auf die Sonderstellung Leupolds als „Mittler zwischen abstrakter Mechanik und praktischer Maschinenkunde“, indem seine „deskriptive Maschinenkunde eine neue Qualität des beschreibenden Wissens über Maschinen und praktische Mechanik [...] verkörpert“ (Mauersberger, S. 89). Leupold selbst jedoch räumt trotz seiner doch ausführlichen Erklärungen der Maschinen in seiner Vorrede auch ein, dass „man eine noch weitläufftigere Beschreibung und Bezeichnungen einzelner und besonderer Stücke bey vielen Maschinen hätte geben können, [...]“ (Vorrede, unpag. [S. 7]).

Obwohl Leupolds Technikenzyklopädie *Theatrum Machinarum* zur *Theatrum Machinarum*-Literatur gezählt wird, nimmt es eine Schlüsselstellung ein. Denn nicht nur die nun angestrebte empirische Methodik, die ihn zu einem wichtigen Autor der Frühaufklärung macht, die klare Sprache und Terminologie, sondern auch die Beziehung von Maschinenzeichnung und -beschreibung können nur noch teilweise mit denen barocker Autoren der *Theatrum Machinarum*-Literatur verglichen werden. So meint Troitzsch dazu, dass „[...] aus heutiger Sicht als besondere Vorzüge dieses Werkes seine allgemeine Verständlichkeit, seine abgewogene Kritik gegenüber der Vergangenheit, seine Rationalität zu nennen sind [...]“ (Troitzsch, S. 267).

Und doch: Auch wenn Leupold als Vertreter der Frühaufklärung mit seinem Werk einer szientifisch-rationalen und zugleich durch engen Bezug auf Praxis und Empirie gekennzeichneten Technikkultur zuzuschreiben ist, zeigen seine Beschreibungen noch Merkmale der barocken Maschinenbücher, wie sie von **Georg Andreas Böckler** und **Heinrich Zeising** bekannt sind (Mauersberger, S. 88).

Rezeption

Bibliographische Nachweise und Forschungsliteratur

Eugene S. Ferguson: Leupold's „Theatrum Machinarum“. A Need and an Opportunity, in: *Technology and Culture* 12 (1971), Nr. 1, S. 64-68; Klaus Mauersberger: Das Werk Jacob Leupolds (1674-1727) im Vorfeld der Maschinenwissenschaften, in: *Dresdener Beiträge zur Geschichte der Technikwissenschaften* 5 (1982), S. 84-99; Conrad Matschoß: *Große Ingenieure. Lebensbeschreibungen aus der Geschichte der Technik*. München, Berlin 1937; Ulrich Troitzsch: Zum Stande der Forschung über Jacob Leupold (1674-1727), in: *Technikgeschichte* 42 (1975), Nr. 4, S. 263-286; Deutsches Museum online: Theatrum Machinarum <<http://www.deutsches-museum.de/bibliothek/unsere-schaetze/technikgeschichte/maschinenbuecher/>>; Deutsches Museum online: Jacob Leupold <<http://www.deutsches-museum.de/bibliothek/unsere-schaetze/technikgeschichte/leupold/>>.

Michael Hanl, Franziska Horn (studentisches Projekt)