

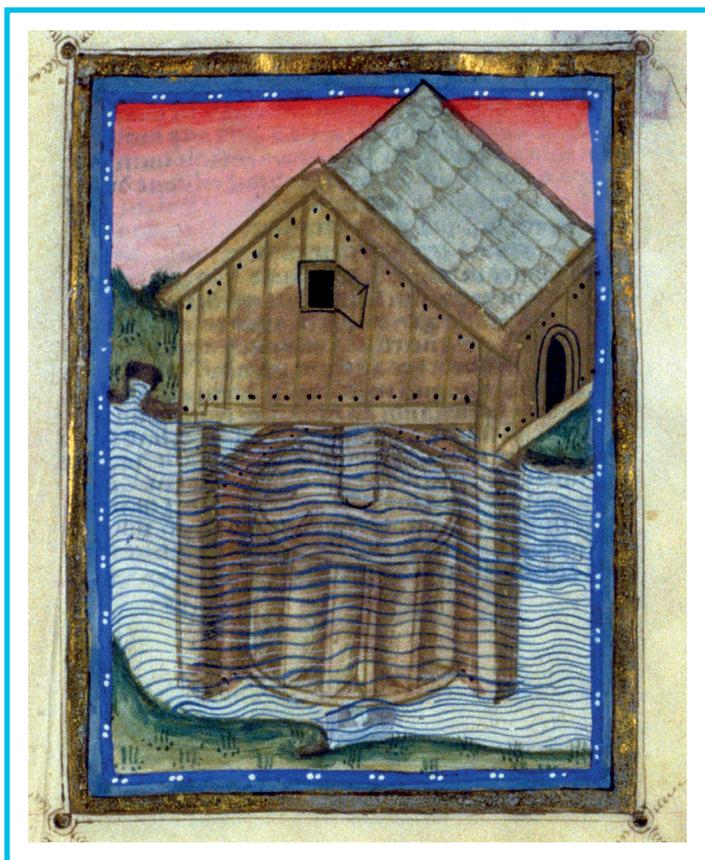
ENERGIERESSOURCEN WESTEUROPAS VOR 1500

AACHENER STUDIEN

ZUR ÄLTEREN

ENERGIEGESCHICHTE

DIETRICH LOHRMANN



Eine Anthologie von Text- und Bildzeugnissen

SHAKER
VERLAG

Band I: Antriebskräfte und Verkehr

**SHAKER
VERLAG**

Aachener Studien zur älteren Energiegeschichte

Veröffentlichungen des Historischen Instituts der RWTH Aachen
Lehrstuhl für Mittlere Geschichte

Band 11

Energieressourcen Westeuropas vor 1500

Eine Anthologie von Text- und Bildzeugnissen

Band I:
Antriebskräfte und Verkehr

von

Dietrich Lohrmann

unter Mitarbeit von
Horst Kranz und Thomas Kreft

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Layout: Thomas Kreft

Gedruckt mit Unterstützung durch Pro-RWTH.

Copyright Shaker Verlag 2022

Alle Rechte, auch das des auszugsweisen Nachdruckes, der auszugsweisen oder vollständigen Wiedergabe, der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen und der Übersetzung, vorbehalten.

Printed in Germany.

ISBN 978-3-8440-8576-1

ISSN 1438-4574

Shaker Verlag GmbH • Am Langen Graben 15a • 52353 Düren

Telefon: 02421 / 99 0 11 - 0 • Telefax: 02421 / 99 0 11 - 9

Internet: www.shaker.de • E-Mail: info@shaker.de

Hoc
ipsum opus
novum quidem est,
simul et antiquum, breve
quidem pariter et prolixum, antiquum
certe auctoritate et materia, novum vero
partium compilatione et earum aggregatione,
breve quoque propter multorum dictorum
in breve perstrictionem, longum
nihilominus propter immen-
sam materie multi-
tudinem.

Vinzenz von Beauvais

Speculum naturale 1.4, ed. Douai 1624, col. 4.



Discover the past, build up the future.

Vorwort

Mit diesen beiden Bänden möchte ich versuchen, meine Arbeiten und die meiner Aachener Mitarbeiter zu den Quellen der Energiegeschichte des Mittelalters zusammenzufassen. Es geht zugleich darum, die reiche internationale Forschung zu berücksichtigen und vor allem weitere Arbeiten anzuregen. Schließlich soll die Buchreihe der Aachener Studien zur Energiegeschichte nach langer Unterbrechung mit diesen Bänden eine hoffentlich würdige Fortsetzung finden.

Zu danken habe ich zunächst der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) für ihre Beihilfe. Mit ihr konnte die Technische Hochschule Aachen (RWTH) drei Mitarbeiter für drei Jahre auf jeweils einer halben Stelle einstellen. Dem Historischen Institut, besonders Prof. Klaus Freitag und Frau Christine Paulus, danke ich für ihre wirksame, stets verständnisvolle administrative Betreuung des Projekts, der Bibliothek des Instituts unter Frau Gabriele Küpper für ihre freundliche Hilfe. Die Zentralbibliothek der RWTH Aachen unterstützte uns in bewährter Weise bei der Beschaffung auch seltener Literatur. Der Gerda-Henkel-Stiftung danke ich ganz besonders für ihre erneute verständnisvolle Hilfe beim Abschluss dieser Bände.

Den Beitrag meiner Mitarbeiter möchte ich kurz erläutern. Inhaltlich kam die wichtigste Hilfe von Dr. Horst Kranz. Mit seinen jeweils zwei Bänden über die Kölner Rheinmühlen und den Lütticher Steinkohlenbergbau im Mittelalter (alle erschienen in dieser Buchreihe) hat er wissenschaftlich entscheidende Grundlagen gelegt. Ebenso wichtig waren seine in der Reihe Boethius erschienenen Ersteditionen von höchst aufschlussreichen Werken des venezianischen Physikers, Technikers und Arztes Johannes Fontana (ca. 1395-1455). Diese neu erschlossenen Zeugnisse kommen vor allem im zweiten Band zur Geltung.

Dr. Thomas Kreft, der viel Kraft und Zeit noch in unsere vierbändige Druckausgabe des Codex Madrid I von Leonardo da Vinci investiert hat (erschieden Ende 2018), bearbeitete mit großer Sorgfalt die Textformatierung, die weit verstreuten Illustrationen und die Drucklegung des vorliegenden Werkes, eine sehr verantwortungsvolle und im besten Einvernehmen besorgte Aufgabe. Sein Buch über das mittelalterliche Eisengewerbe im Herzogtum Berg und in der Grafschaft Mark (2002), ebenfalls erschienen in dieser Buchreihe, kam vor allem dem dritten Teil (Wärme) zugute. Zudem hatten wir eine gute Zusammenarbeit zum Thema Brennspiegel bei Leonardo da Vinci, im Bereich der mittelalterlichen Metallurgie und in allen Fragen der Mechanik.

Dr. Ulrich Alertz erarbeitete unterdessen eine ergänzende Quellensammlung zum mittelalterlichen Schiffbau an der Nordsee und am Mittelmeer, wobei Aussagen über Wind und Strömungen als wichtigste Antriebskraft und die Segel-

technik nicht fehlen durften. Sein Werk ergänzt die energiegeschichtliche Thematik und erscheint getrennt als eigener Band 10 dieser Reihe.

Wichtige Beiträge zur Mühlenkunde leistete insbesondere mein ehemaliger Mitarbeiter Dr. Ralf Kreiner. Um die englische Fassung der Überschriften zu den einzelnen Abschnitten dieses Werkes hat sich der Anglistik- und Geschichtsstudent Johannes Kortmann verdient gemacht. Christine Bröker führte mich auf manche gute Spur, u. a. beim Straßenbau in der Schweiz, und Sophia Steprath unterstützte mich vielfältig mit großer Hilfsbereitschaft.

Tadeln kann man die thematische Weite des inhaltlichen Ansatzes. Denn selbstverständlich bin ich nur auf einem Teil der behandelten Gebiete ausreichend kompetent und habe mich in viele neue Themen relativ rasch einarbeiten müssen. So sind die einzelnen Kapitel weniger für Spezialisten in der jeweiligen Thematik gedacht als für Historiker, die nach den Quellen unseres Wissens fragen und diese noch vermehren möchten. Unzulänglichkeiten oder gar Fehler sind in einer Anthologie dieser Art kaum zu vermeiden. Es geht auch nicht darum, umfassendes Wissen nachzuweisen, sondern für künftige Generationen bekannte und unbekanntere Quellentexte mit Übersetzung und Kommentar bereitzustellen, und das zu möglichst vielen Aspekten der mittelalterlichen Energiegeschichte. Wo die Quellen für sich sprechen, habe ich auf Kommentare verzichtet.

Was wir benötigen, sind Zugänge für die weitere Forschung. Somit gebe ich vor allem Adressen für die Suche nach weiteren Quellenfunden und zeige auch Themen an, welche die internationale Forschung bisher nur wenig oder nur in verborgenen Spezialstudien angesprochen hat. In den meisten Fällen erreichen wir inhaltlich nicht die Fülle des bisher angehäuften Wissens. Dieses schlägt sich vielfach in neueren Synthesen nieder, offenbart dort aber die Quellen nur indirekt. Um etwa die Quellenbasis der um 1990-95 erschienen Bände der Propyläen Technikgeschichte von Hägermann, Ludwig und Schmidtchen offenzulegen, bedürfte es erheblicher zusätzlicher Anstrengungen. Der Leser erhält dort zu Themen wie Verkehr oder Metallurgie ergänzende Angaben, die wir hier leider nicht berücksichtigen konnten.

Zu unserer eigenen Quellenbasis ist zu sagen, dass mir die von Ludwig Falckenstein († 2018) aufgebaute Bibliothek unseres Instituts mit ihren alten, gerade auch französischen Serien von hohem Wert war. Man findet vieles in den Originalbänden leichter als am Bildschirm. Ergänzend zu den Editionen des 19.-20. Jahrhunderts treten jedoch, vor allem durch die Retrodigitalisierung älterer Drucke, von den Inkunabeln angefangen, ganz neue Möglichkeiten der Erschließung über das Internet. Unschätzbar auch die vielen im Netz zugänglichen Handschriften. Die Digitalisierung der Bibliotheksbestände ist insofern ein wahrer Segen. Vor allem den Angeboten der Bayerischen Staatsbibliothek, der Univer-

sitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf, der Bibliothèque nationale de France (Gallica) und den diversen anglo-amerikanischen Internetangeboten bin ich verpflichtet und kann nur hoffen, dass diese Schätze uns noch lange zugänglich bleiben.

Von meinem alten Gefährten aus Pariser Zeiten, Werner Paravicini, stammt ein Satz, mit dem ich die jüngere Generation ermuntern möchte, die Arbeit auf dem in Deutschland derzeit so wenig begangenen Gebiet der älteren Energie- und Technikgeschichte weiterzuführen. Der Satz lautet: „Da hier mit Sex und Crime nicht viel zu machen ist und kaum mit Kunst und Schönheit (es sei denn des Objekts und des Gedankens), wird das große Publikum immer andere Themen vorziehen, leider. Aber der Wind kann sich plötzlich drehen, und dann ist Technikgeschichte die tarte à la crème.“

Technikgeschichte ist tatsächlich zum gegenwärtigen Zeitpunkt an den meisten deutschen Universitäten einschließlich der Technischen Hochschulen so gut wie abgeschafft und auch im System der Deutschen Forschungsgemeinschaft nicht als eigenständige Disziplin vertreten. Sie ist trotzdem, wie diese Bände bei aller Unvollkommenheit hoffentlich zeigen werden, das Gebiet der mittelalterlichen Geschichte, auf dem im europäischen Rahmen am meisten zu tun bleibt.

Dietrich Lohrmann.

Inhalt von Band 1

Vorwort	7
Einleitung	13
Allgemeine Bibliographie	17
Teil I: Antriebskräfte	21
1. Muskelkraft von Menschen	23
2. Muskelkraft von Tieren, besonders Pferden und Ochsen.....	66
3. Wasserkraft 1: Wasserbauten	89
4. Wasserkraft 2: Wasserräder	141
5. Wasserkraft 3: Gewerbemühlen, Säge- und Drahtmühlen	203
6. Wasserkraft 4: Speicherung durch Dammbauten	224
7. Windkraft	244
Teil II: Transport und Verkehrsinfrastruktur	295
1. Das Futter der Reit- und Zugtiere	297
2. Straßen: Unterhaltung, Schutz, Neubau	318
3. Brückenbau: Vom Holz zum Stein	334
4. Schwertransporte zu Lande.....	361
5. Schiffszug gegen den Strom (Treideln).....	380
6. Triften und Flößen: Holztransporte auf Flüssen.....	409
7. Kanalbau	424
8. Schleusenbau	454
9. Wassertransport in Leitungen	470
10. Wasserhebung in deutschsprachigen Städten	494
11. Wasserführung und Wasserhebung im Bergbau	504
12. Tunnelbau	516

Contents of Volume 1

Preface	7
Introduction	13
General Bibliography.....	17
Part I: Methods of Propulsion.....	21
1. The Power of Human Muscle	23
2. Animal Muscle, with a Focus on Horses and Oxen	66
3. Water Power 1: Hydraulic Engineering.....	89
4. Water Power 2: Water Wheels	141
5. Industrial Water Power: Sawmills and Wire Drawing Machines	203
6. Storing Water Power: Dam Construction.....	224
7. Wind Power	244
Part II: Transport and Traffic Infrastructure	295
1. The Feed of Mounts and Draught Animals	297
2. Roads: Maintenance, Protection, Construction	318
3. Bridge Construction: From Wood to Stone	334
4. Heavy Transport on Land	361
5. Inland Navigation by Way of Towing Ships.....	380
6. Rafting and Log Driving: Timber Transport on Water	409
7. Canal Construction	424
8. Water Lock Construction.....	454
9. Water Transport in Pressurized Pipes.....	470
10. Lifting Water in German-Speaking Cities.....	494
11. Pumping and Conveying Water in Underground Mines	504
12. Construction of Tunnels.....	516