Peter Fäßler, Michael Ströhmer (Hg.)

KOMMUNALE WASSERREGIME

Wasser und Macht in der europäischen Stadt, 1300–1900



[transcript] Umwelt- und Klimageschichte

Peter Fäßler, Michael Ströhmer (Hg.)
Kommunale Wasserregime

Editorial

Lange Zeit beschränkte sich die Geschichtsschreibung auf die Geschichte der Menschen, ohne dabei ihre konkrete Lebensgrundlage zu berücksichtigen: ihre Umwelt. Die Reihe **Umwelt- und Klimageschichte** versammelt innovative Forschungsansätze, die den Menschen in seiner Umwelt verorten sowie die gegenseitige Beeinflussung zwischen Mensch und Umwelt (von Land, Wasser, natürlichen Ressourcen, Atmosphäre und Biosphäre) in den Blick nehmen. Ferner werden Geschichte(n) der Klimamanipulation und Klimaforschung, die Geschichte des Anthropozäns sowie Diskurs- und Wissensgeschichten über die Beziehung vom Menschen zu seiner Umwelt, dem Klima und den Tieren beleuchtet.

Peter Fäßler (Prof. Dr.) ist im Arbeitsbereich Zeitgeschichte an der Universität Paderborn tätig. Er promovierte 1994 im Fach Biologie an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg und habilitierte 2002 in Neuerer und Neuester Geschichte an der Technischen Universität Dresden. Seine Forschungsgebiete sind Geschichte der Globalisierung, Geschichte beider deutscher Staaten, Umweltgeschichte, Wirtschafts- und Unternehmensgeschichte.

Michael Ströhmer (apl. Prof. Dr. phil.) arbeitet in den Bereichen Zeitgeschichte und Frühe Neuzeit an der Universität Paderborn. Er habilitierte 2012 im Fach Neuere Geschichte und promovierte 2001. Seine Forschungsgebiete sind Wirtschafts- und Sozialgeschichte, Umwelt- und Klimageschichte, Westfälische Stadtgeschichte, Hexenverfolgungen und Geistliche Staatlichkeit in der Vormoderne.

Peter Fäßler, Michael Ströhmer (Hg.)

Kommunale Wasserregime

Wasser und Macht in der europäischen Stadt, 1300-1900

[transcript]

Open-Access-Ausgabe mit freundlicher Förderung von:









Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über https://dnb.dnb.de/ abrufbar.



Dieses Werk ist lizenziert unter der Creative Commons Attribution-Non-Commercial 4.0 Lizenz (BY-NC). Diese Lizenz erlaubt unter Voraussetzung der Namensnennung des Urhebers die Bearbeitung, Vervielfältigung und Verbreitung des Materials in jedem Format oder Medium ausschliesslich für nicht-kommerzielle Zwecke. (Lizenztext: https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.de)
Um Genehmigungen für die Wiederverwendung zu kommerziellen Zwecken einzuholen, wenden Sie sich bitte an rights@transcript-publishing.com
Die Bedingungen der Creative-Commons-Lizenz gelten nur für Originalmaterial. Die Wiederverwendung von Material aus anderen Quellen (gekennzeichnet mit Quellenangabe) wie z.B. Schaubilder, Abbildungen, Fotos und Textauszüge erfordert ggf. weitere Nutzungsgenehmigungen durch den jeweiligen Rechteinhaber.

2025 © Peter Fäßler, Michael Ströhmer (Hg.)

transcript Verlag | Hermannstraße 26 | D-33602 Bielefeld | live@transcript-verlag.de

Umschlaggestaltung: Maria Arndt
Umschlagabbildung: Lageplan Paderborn um 1700 mit Höhenlinien und Paderarmen, Stadt Paderborn; Westliches Paderquellgebiet 2023, Stadt Paderborn, Foto: Besim Mazhiqi.
Druck: Majuskel Medienproduktion GmbH, Wetzlar
https://doi.org/10.14361/9783839471616
Print-ISBN: 978-3-8376-7161-2
PDF-ISBN: 978-3-8394-7161-6
Buchreihen-ISSN: 2700-0699
Buchreihen-eISSN: 2747-4399

Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier mit chlorfrei gebleichtem Zellstoff.

Inhalt

Vorwort 7

Einleitung
Michael Ströhmer und Peter Fäßler 9

Die Stadt und ihre Flüsse
Leipzigs Verhältnis zu seinen Gewässern in Mittelalter und früher Neuzeit
Matthias Hardt und Niels Lohse 17

Vorstadtentwicklung in der Aue
Archäologische Forschungen zu den Donaustädten Regensburg und Ulm im Mittelalter
Iris Nießen 39

Vom ostfriesischen Zentralort bis zum Ende der »goldenen Zeit«
Das Wasserregime Emdens vom 14. bis zum Ende des 16. Jahrhunderts
Christopher Folkens 75

Mit allen Wassern gewaschen sein
Kommunale Wasser- und Flussregulierung in kleineren mitteldeutschen Städten (14.–16. Jahrhundert)
Evelien Timpener 97

Trinkwasser und Glaubensstreit in der Reichsstadt Augsburg vom 16. bis zum 18. Jahrhundert
Strategien der Konfliktvermeidung im Konfessionellen Zeitalter
Martin Kluger 123

Von Paderborner Saugpumpen, Wasserkünsten und dem absoluten Nichts
Naturphilosophische Experimente des 17. Jahrhunderts im europäischen Jesuitennetzwerk
Michael Ströhmer 141

›Göttliche Providenz‹ und Wassermanagement
Das Wasserversorgungssystem der Schulstadt der Franckeschen Stiftungen in der Frühen Neuzeit
Thomas Grunewald 165

»… denn es gibt wohl kaum einen Wasserlauf, der […] in so grossem Maße verunreinigt wird, wie die Pader«
Ein Paderborner Umweltkonflikt zwischen Munizipalsozialismus, Hochindustrialisierung und Lebensreformbewegung (1887–1910)
Daniel Kramps 189

Von Wassermühlen, Turbinen und Staudämmen
Hydroelektrizität in Paderborn und Katalonien um 1900
Christina Lüke-Schumann 209

»Stadt. Mensch. Fluss. – Die Pader für Europa« als Digitales Kulturerbe 3.0 im Kontext der Bewerbung um das Europäische Kulturerbe-Siegel
Benedikt Heitmar 235

Bibliografie 259

Autorinnen und Autoren 293

Vorwort

Der vorliegende Sammelband trägt die Diskussionsbeiträge der internationalen Tagung »Wasserregime – Hydraulische Gesellschaften in Europas Stadtlandschaften 1350–1950« zusammen, die auf Einladung des Arbeitsbereichs Zeitgeschichte/Universität Paderborn vom 23.-24. März 2023 im »Heinz Nixdorf MuseumsForum« stattfand. Auf ihr stellten jüngere Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler ihre neuesten Ergebnisse aus laufenden oder jüngst abgeschlossenen Forschungsarbeiten vor. Damit darf dieser Band nicht allein einen hohen Grad an fachlicher Aktualität beanspruchen, sondern auch als weiteres Zeugnis einer erfolgreichen Expansion der Umweltgeschichte in den diversen Teildisziplinen der allgemeinen Geschichtswissenschaft dienen. Metaphorisch überhöht, verstehen sich Tagung und Buch demnach als akademischer »Jungbrunnen«, in dem die Relevanz von »Wassergeschichte(n)« im Zeichen des Klimawandels an die Oberfläche drängt.

Ausgehend von zehn historischen Fallstudien, welche besonders die Vielzahl der kaum erforschten Klein- und Mittelstädte in den Fokus rücken, möchten die Herausgeber im Folgenden erste theoretische Ansätze und Deutungskonzepte zum Leitbegriff *Kommunale Wasserregime* zusammenführen. Die lebensnotwendige Organisation eines urbanen Wassermanagements entwickelte sich in Europas Städten über Jahrhunderte aus dem Wechselspiel zwischen Kultur- und Naturkräften, dem historischen *Wasserregime*. Wassermangel oder Wasserüberfluss beeinflussten dabei nicht allein technische, wirtschaftliche und soziale Dynamiken, sondern auch die Ausgestaltung politischer Machtverhältnisse. Aus umwelthistorischer und humanökologischer Perspektive betrachtet schrieb das Umweltmedium Wasser Geschichte, indem es in jeder Stadt *Hydraulische Gesellschaften* schuf, deren Struktur und Veränderung das Naturelement ausformte. In welchem Umfang *Wasserregime* die *Hydraulischen Gesellschaften* gestalteten, wurde auf der Fachtagung interdisziplinär und multiperspektivisch diskutiert.

Zum Gelingen der Tagung und dem zeitnahen Erscheinen des Sammelbandes möchten die Herausgeber zahlreichen engagierten Institutionen und Personen danken. Namentlich erwähnt seien als Kooperationspartner und großzügige Sponsoren die Universität Paderborn und deren »Universitätsgesellschaft e. V.«, die Stadt Paderborn mit ihren stets interessierten »Freunden der Pader e. V.« sowie das »Heinz Nixdorf MuseumsForum« (HNF), in dessen Räumen wir tagen konnten. Aus den Reihen des Tagungs-

und Redaktionsteams gilt unser Dank besonders Friederike Horgan M.A., Jessica Singh B.Ed., Daniel Kramps B.A. und Benedikt Heitmar B.A., die vor und hinter den Kulissen gearbeitet haben. Frau Christina Lüke-Schumann B.Ed. übernahm mit Umsicht sowohl die Koordination des Tagungsteams wie auch einen Teil der Redaktionsarbeiten, wofür ihr herzlich gedankt sei. Nicht zuletzt sei auf die ebenso freundliche wie professionelle Begleitung seitens des Verlages verwiesen: Frau Stella Pölkemann und Projektleiterin Dr. Mirjam Galley haben wesentlich zum reibungslosen Abschluss dieses Buchprojektes beigetragen.

Paderborn, im September 2024

Peter Fäßler und Michael Ströhmer

Einleitung

Michael Ströhmer und Peter Fäßler

Die letzte große Choleraepidemie auf deutschem Boden brach 1892 in Hamburg und Altona aus. Ihre räumliche wie schichtenspezifische Ausbreitung qualifizieren sie zu einem eindrucksvollen Lehrstück bezüglich der Korrespondenz naturräumlich-ökologischer mit sozioökonomischen bzw. kommunalpolitischen Gegebenheiten. Denn während das wohlhabende Altona frühzeitig eine kostspielige Trinkwasserfilteranlage in Betrieb genommen hatte, vermengte sich in den ärmeren Vierteln Hamburgs fäkalienbelastetes Elb- mit Trinkwasser. Folglich breitete sich hier die Cholera sehr viel rascher aus und forderte zahlreiche Opfer.[1]

Dieses Fallbeispiel darf ein hohes Maß an Repräsentativität beanspruchen. Offenkundig hatten beide Kommunen seit Mitte des 19. Jahrhunderts unterschiedliche *Wasserregime* etabliert. Unter diesem Leitbegriff ist nach unserer Definition die Gesamtheit immaterieller und materieller Infrastrukturen gefasst, die den anthropogenen Umgang mit der Ressource Wasser regeln. Konkret geht es einerseits um die *institutionelle Rahmung* kommunaler Wasserregime: einschlägige Gesetze, Verordnungen oder Durchführungsbestimmungen, um traditionale wie wissenschaftliche Überwachungspraktiken u.a. m., die sich andererseits in *technischen Infrastrukturen* wie Kanalisation, Klärwerken, Pumpeinrichtungen etc. materialisieren.[2] Damit verleihen Bürgergemeinden dem von ihnen domestizierten Stadtwasser nolens volens eine sozioökonomische Wirkmacht. Entscheidend dabei ist, dass die Etablierung von Wasserregimen – kommunalen oder territorialen Zuschnitts – politischen wie gesellschaftlichen Aushandlungsprozessen unterliegt. Das wiederum begründet den Konnex von ökologischer und

1 Evans, Richard J.: Tod in Hamburg. Stadt, Gesellschaft und Politik in den Cholera-Jahren 1830–1910, Reinbek 1990.

2 Ähnliche Begrifflichkeit, allerdings bezogen auf die globale Handlungsebene bei Schmidt, Falk: Auf dem Weg zu einem globalen Wasserregime. Regimetheoretische Erklärungen und praktische Anforderungen nach 30 Jahren globaler Wasserpolitik, Berlin 2012. Winiwarters terminologischer Vorschlag »Arrangement« weist in eine ähnliche Richtung; vgl. Zentrum für Umweltgeschichte (Hg.): Wasser Stadt Wien. Eine Umweltgeschichte, Wien 2019. Der in der Biologie bzw. Ökologie etablierte Begriff »Wasserregime« bezieht sich auf physiologisch-metabolische Aspekte des a-/biotischen Wasserkreislaufs. Konzeptionell handelt es sich um einen anderen Sachverhalt als den des kulturell gefassten *Wasserregimes*.

sozioökonomischer Stadttopografie. Bis heute gilt grosso modo, dass die Lebensqualität wohlhabenderer Stadtviertel hinsichtlich Umweltbelastungen deutlich günstiger zu bewerten ist als jene ärmerer Gebiete.

Unser Konzept vom Wasserregime knüpft an Wittfogels Vorstellung von der »hydraulischen Gesellschaft« (1957) an, auch wenn deren Grundannahme einer engen Verwobenheit mit despotischen Herrschaftsformationen im mitteleuropäischen Raum nicht zu halten ist.[3] Aber beide Ansätze betonen die essenzielle Bedeutung des Faktors Umwelt für die geschichtswissenschaftliche Beschäftigung mit historischen Herrschafts- und Gesellschaftssystemen.

In diesem Zusammenhang kommt der lebensnotwendigen Ressource »Wasser« eine Schlüsselrolle zu. Trink- und Brauchwasserversorgung, Brauchwasserentsorgung, Reinhaltung von Flüssen und Seen, wirtschaftliche Gewässernutzung (Fischerei, Energiegewinnung, Wasserentnahme, Abfallentsorgung) oder auch Krisenmanagement im Falle von Hochwasser und Dürre mögen als Stichworte genügen. Im Kern geht es um kollidierende Interessen und Verfügungsrechte (property rights), um Knappheiten und eine daraus abzuleitenden Verteilungsgerechtigkeit. All diese Fragen unterliegen einem Aushandlungsprozess, der sich über die Jahrhunderte in Rechtsvorschriften und technischen Infrastrukturen manifestiert hat.[4]

Die nachfolgenden Beiträge stellen *kommunale Wasserregime* vom Mittelalter bis ins frühe 20. Jahrhundert vor. Selbstverständlich behandelt nicht jede einzelne Fallstudie sämtliche Gesichtspunkte eines Wasserregimes. Vielmehr rückt jede von ihnen einen oder mehrere Aspekte ins Zentrum. In der – auch epochenübergreifenden – Gesamtschau ergibt sich aber ein Panoptikum *à la longue durée*, das seine Bedeutung für unser Verständnis von Wirtschaft, Gesellschaft und Herrschaftsform in Europas Städten zeigt.

Den Auftakt machen **Matthias Hardt** und **Niels Lohse**, die am Beispiel Leipzigs »Chancen und Herausforderungen der fluvialen Anthroposphäre« diskutieren. Bereits im Mittelalter griff die Kommune durch die Anlegung von Mühlgräben massiv in die Umwelt ein. Sie dienten der Wasserkraftnutzung und dem Hochwasserschutz, ebenso der Trinkwasserversorgung und Abfallbeseitigung. Exemplarisch vermögen beide Autoren Rechtsstreitigkeiten aufzuzeigen, wie sie paradigmatisch für die Vormoderne waren. Zudem ermöglichen die chronikalischen Überlieferungen vor allem der Bauhofrechnungen des Leipziger Rats neue Informationen über die Quantität und Qualität kommunaler Hochwasser zu gewinnen. Es hat sich hierbei bestätigt, dass bereits den Zeitgenossen ihre Mitschuld an Hochwasserereignissen bewusst war und Versuche und Überlegungen unternommen wurden, um weitere Überschwemmungen zu vermeiden.

Unseren Blick für den mittelalterlichen Umgang mit städtischen Überschwemmungsgebieten – ein umwelthistorisches Forschungsdesiderat – schärft **Iris Nießen**

3 Wittfogel, Karl August: Die orientalische Despotie. Eine vergleichende Untersuchung, Köln 1962.

4 Einige Fallstudien, die mit unserem Ansatz kompatibel sind, liegen bereits vor. Für das neuzeitliche Berlin vgl. Beveridge, Ross/ Naumann, Matthias: Ein Recht auf Infrastruktur! Stadtpolitische Konflikte um die Energie- und Wasserversorgung Berlins, in: Flitner, Michael/ Lossau, Julia/ Müller, Anna-Lisa (Hgg.), Infrastrukturen der Stadt, Wiesbaden 2017, S. 67–87. Für Los Angeles vgl. Monstadt, Jochen/ Wolff, Annika: Infrastrukturregime und inkrementeller Wandel: Das Beispiel der Energie- und Wasserversorgung in Los Angeles, in: Flitner/ Lossau/ Müller, Infrastrukturen, S. 205–225.

am Beispiel der bayerischen Donaustädte Regensburg und Ulm. Anhand archäologischer Befunde schreibt sie diesen Gebieten eine maßgebliche Rolle bei der vormodernen Urbanisierung Mitteleuropas zu. Konkret macht sie das an Hafenanlagen und dem damit verbundenen Transport und Handel fest, aber auch an der Energienutzung durch Mühlen unterschiedlichster Art. Die soziale Dimension sieht Nießen insbesondere in der Besiedlung dieser Räume durch ärmere Schichten der Stadtgesellschaft. Allgemein schreibt sie Auen eine wesentliche Bedeutung für den Stadtmetabolismus zu. Archäologische Quellen bieten in diesem Zusammenhang nicht nur Einblicke in die Genese der Stadtquartiere entlang des Flusses und die materielle Ausgestaltung von Fluss- und Wasserbauwerken, sondern öffnen auch ein Bodenarchiv, dessen chronologische und stadtgeschichtliche Kontextualisierung die Voraussetzung für weiterführende naturwissenschaftliche Analysen bildet. Die urbane Aue kann als wichtiger Bestandteil des Wasserregimes der europäischen Stadt analysiert werden, in der sich komplexe Mensch-Umwelt-Interaktionen mit Wechselbeziehungen und Rückkopplungseffekten untersuchen lassen. Die Entstehung eines urbanen Metabolismus und die Erweiterungen des Stadtraumes führten zu Veränderungen in den Auen, die für Städte spezifisch sind. Besiedelte Auen weisen aufgrund ihrer topografischen und naturräumlichen Situation eine spezielle Siedlungsgenese auf, die sich von anderen suburbanen Arealen hauptsächlich durch den Zugang zum Wasser, den schlechten Baugrund und das Überschwemmungsrisiko unterscheidet.

Christopher Folkens setzt den Reigen frühneuzeitlicher Beispiele mit dem ostfriesischen Emden fort. Der politisch-wirtschaftliche Zentralort Emden konnte trotz erster Anzeichen der Stadtwerdung im Spätmittelalter erst im 16. Jahrhundert ein sprunghaftes Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum in der »Goldenen Zeit« der Stadt verzeichnen und erlangte dann im Zuge der »Emder Revolution« am Ende des 16. Jahrhunderts eine quasi-autonome Stellung gegenüber dem gräflichen Landesherrn. Ungeachtet dieser späten Urbanisierung und Emanzipation vom landesherrlichen Zugriff kann die Geschichte des regionalen Zentralorts an der südlichen Nordseeküste als wertvolles Beispiel für die Untersuchung (vor-)moderner Wasserregime dienen. Ebenso wie die eingangs geschilderte Verlandung der Sielmönkener Bucht im 13. und 14. Jahrhundert zur zentralörtlichen Funktion Emdens beigetragen hatte, war es ab der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts abermals die Veränderung der ostfriesischen Küstenlinie, welche die Entwicklung der Hafenstadt maßgeblich förderte. Aus umweltgeschichtlicher Perspektive läuteten der Dollarteinbruch und die damit verbundene Versandung des Emsbogens somit das Ende der »Goldenen Zeit« Emdens ein. Das Wechselspiel zwischen Kultur- und Naturkräften beeinflusste die Entwicklung Emdens dabei entscheidend. Neben dem im Falle der Hafenstadt naheliegenden Wasserüberfluss, der durch ein Verbundsystem von Deichen und Sielen reguliert wurde, transformierte paradoxerweise auch Wassermangel aufgrund der Emsverlagerung das Wasserregime der Stadt. Die Verdichtung der zugrundeliegenden Überlieferung ermöglicht dabei ein zunehmend präziseres Bild von umweltgeschichtlichen Vorgängen und Diskursen zu gewinnen. Von landschaftlich bedingten, großräumigen Machtverschiebungen und schlaglichtartigen Konflikten um die lokale Wasserregulierung über erste institutionelle Strukturbildungen in Form der Deich- und Sielverbände bis hin zu differenzierten Diskursen und bürgerschaftlicher

Partizipation beim Bau des Nesserländer Höfts lassen sich so die Charakteristika des Emder Wasserregimes zwischen dem 14. und 16. Jahrhundert nachvollziehen.

Die große Bedeutung mittelalterlicher Städte für die Herausbildung und Weiterentwicklung von regional begrenzten Wasserregimen hebt **Evelien Timpener** in ihrem Beitrag über Wasser- und Flussregulierungen in kleineren Städten des späten Mittelalters hervor. Damit setzt sie einen Kontrapunkt zur älteren Forschung, die frühe Akzente eines strukturierten Wasserregimes vor allem auf staatlicher bzw. territorialherrschaftlicher Ebene verortete. Am Beispiel mehrerer mitteldeutscher Städte – genannt seien Fulda, Wetzlar und Oppenheim – vermag sie überzeugend kooperative, organisatorische und konfliktlösende Ansätze kleinerer und mittelgroßer Städte zu belegen. Bei urbanen Nutzungskonflikten am Fluss versuchte der Rat einerseits den verschiedenen Zünften und Einwohnern einen geregelten Zugang zu Fluss- und Brauchwasser zu bieten, andererseits setzte er sich für den gemeinen Nutzen ein. So mussten in Fulda die brauchwassernutzenden Zünfte wie Wollweber und Gerber den Graben gemeinsam reinigen und in Wetzlar wurde allen Einwohnern ein Fischereirecht gewährt, auch wenn der Rat damit gegen die Interessen des Müllers handelte. Stets galt es, die wirtschaftliche Prosperität der Stadt und den gemeinen Nutzen miteinander in Einklang zu bringen, wie an der Schlichtung von Nutzungskonflikten deutlich wird. Darüber hinaus übernahmen Städte auch Verantwortung in ihrem Umland: Die weitere Erschließung und Sicherung der Feldmark wie des Umlands durch gemeinsamen Deichbau wird am besten am Oberrhein sichtbar, wo die Stadt Oppenheim maßgeblich an der Koordination des Deichbaus flussaufwärts beteiligt war. Auch hier wird sicherlich ein wirtschaftlicher Faktor eine zusätzliche Rolle gespielt haben: Schließlich war effektiver Hochwasserschutz ein wichtiger Garant für die landwirtschaftliche Leistung des Hinterlandes. Wie wegweisend schlussendlich die spätmittelalterlichen außergerichtlichen Kompromisslösungen und Schiedsgerichte waren, zeigt sich nicht zuletzt in den Prozessakten des Reichskammergerichts, wo noch Jahrhunderte später mit dem Alten Recht argumentiert wurde.

Die Fortschreibung der Geschichte vormoderner Wasserregime bieten die Aufsätze von Martin Kluger einerseits und Michael Ströhmer andererseits. So stellt **Martin Kluger** mit dem Augsburger Wasserregime ein 2019 von der UNESCO ausgezeichnetes Weltkulturerbe vor. Augsburgs Stadtlandschaft ist von der Lage auf einer Schotterhochterrasse zwischen Lech und Wertach geprägt. Lechkanäle gaben den Verlauf der Gassen in der östlichen Altstadt vor. Nasse Gräben schützten die Stadtmauer. Daneben spielte in Augsburg der konfessionelle Gegensatz eine wirkmächtige Rolle. Protestanten wie Katholiken bemühten sich um ein friedlich-konsensuales Wasserregime, was sich beispielgebend bei der Kanalisation oder der Ausgestaltung des städtischen Brunnenwesens zeigte.

Auch **Michael Ströhmer** kann in seiner Paderborner Fallstudie über die Wasserkünste auf die religiös-konfessionellen Rahmenbedingungen verweisen. Zudem steht sie exemplarisch für die Wechselwirkung zwischen frühem europäischem Wissens- und innerkommunalem Machttransfer. Bedingt durch die Stadttopografie, geprägt durch ein beachtliches innerstädtisches Gefälle, entwickelte der Jesuitenorden im 17. Jahrhundert mit seiner Wasserkunst ein technisch ausgeklügeltes Wasserhebesystem. Sie speiste zusammen mit den zwei anderen Wasserkünsten kunstvoll ausgestattete Kümpe (Laufbrunnen) in der wasserarmen Oberstadt. Eng verbunden mit der strittigen Kernfrage, ob Gottes Schöpfungsordnung die Existenz eines luftleeren Raums innerhalb der At-

mosphäre zulasse, war Mitte der 1650er Jahre die experimentelle Auslotung der natürlichen Grenzen moderner Pumptechnik. Initiiert und getragen wurde dieser aristotelische Skeptizismus zunächst von drei deutschen Jesuitenprofessoren, die über die Achse Würzburg–Rom aus den Paderborner Pumpversuchen ihre Schlüsse zogen – und sich letztlich gegen die Existenz eines Vakuums aussprachen. Aufgrund dieser innerkirchlichen Positionierung der Jesuiten entspann sich bis in die 1680er Jahre hinein eine gesamteuropäische Kontroverse in der Gelehrtenrepublik, an der sich führende Köpfe der Experimentalphysik beteiligten. An deren Ende stand nicht allein der empirische Nachweis eines pneumatisch hergestellten Vakuums, sondern ebenso die technische Verbesserung hydraulischer Pumpwerke, die fortan in der kommunalen Wasserversorgung eingesetzt werden konnten.

Einen hochinteressanten, analytisch ertragreichen Sonderfall präsentiert **Thomas Grunewald.** Er wirft einen Blick hinter die Kulissen der Glauchaer Anstalten in Halle an der Saale, wo gewissermaßen eine Stadt in der Stadt ein kommunales Wasserregime organisierte. Die Anlage eines eigenen Wasserversorgungssystems erlaubte es, die Anstalten für diesen Beitrag als »hydraulische Gesellschaft« zu verstehen, die zur Aufrechterhaltung dieses Versorgungssystems ein komplexes Wassermanagement etablierte, das wiederum in einem ambivalenten Verhältnis zum übergeordneten Wasserregime der Vorstadt Glaucha bzw. der Stadt Halle stand. Das Wassermanagement umfasste konstante Bau- und Reparaturarbeiten, deren aufwendige Dokumentation und stete Kontrolle sowie Versuche, den Umgang mit dem Wasser in den Anstalten normativ zu regeln. Das Verhältnis zu den übergeordneten kommunalen Wasserregimen drückte sich einerseits im Bemühen um die juristische Absicherung des Zugangs zu den Quellen und der unterirdischen Transportwege sowie in Streitigkeiten um damit ursächlich verbundene Überschwemmungen und vor allem den Abfluss von Abwässern aus. Andererseits trug das Waisenhauswasser maßgeblich zur Verbesserung der Lebensqualität der Gesamtbevölkerung bei und war damit auch der Etablierung der ›Marke Waisenhaus‹ zuträglich. Während verschiedene Aspekte des Wassermanagements bereits Gegenstand vorheriger Untersuchungen waren, sind Fragen nach dem Stellenwert des Wasserbaus für die Entwicklung der Anstalten sowie dessen Niederschlag im Verwaltungssystem ebenso wenig beleuchtet worden wie die nach den Auswirkungen des Wasserbaus auf die Umgebung und damit verbundene Konflikte. Die Anstalten können deshalb als eigenständige hydraulische Gesellschaft begriffen werden, deren Grundlage eine besondere Verbindung aus Providenzerwartung und bautechnischem Geschick bildete. Anders als die umliegenden Kommunen bildete diese Gesellschaft deshalb kein *Wasserregime* aus, das den Umgang mit und den Zugang zum Wasser regulierte. Weil Wasser als göttliche Gabe und tendenziell unendliche Ressource angesehen wurde, war eine solche Regulierung nicht notwendig und lief zudem dem auf karitativem Engagement aufbauenden Image der Anstalten, der ›Marke Waisenhaus‹, zuwider. Folglich bildeten die Anstalten lediglich ein Wassermanagement aus, dessen Hauptzweck in der Erhaltung der bestens dokumentierten Versorgungswege lag. Im Hinblick auf die Kernbegriffe und -fragen dieses Bandes kann das Wasserversorgungssystem der Franckeschen Stiftungen in der Frühen Neuzeit vor allem als Abgrenzungsbeispiel dienen.

Daniel Kramps Beitrag befasst sich mit einem Paderborner Umweltkonflikt im ausgehenden 19. Jahrhundert. Dieser Zeitraum stellt aus umweltgeschichtlicher Sicht eine besonders konfliktträchtige Zeit dar. Die Hochindustrialisierung und die Einführung ressourcenintensiver Infrastrukturen wie der Schwemmkanalisation bedeuteten einen ebenso tiefgreifenden Wandel im Verhältnis des Menschen zu den umgebenden Umweltmedien wie das gesteigerte Hygienebewusstsein, die Lebensreformbewegung und die rationellere Ressourcennutzung auf kommunaler Ebene im sog. »Munizipalsozialismus«. Zugleich vollzog sich langsam der Übergang von einem kommunalen Wasserregime zu einer staatlichen Regelungspraxis. Dabei zeigt sich, dass entgegen plausiblen Annahmen nicht immer die (vermeintlich) stärkere, in der Regel die Umweltschäden verursachende, Seite Recht bekommt. Was diesen Streitfall auch überregional interessant macht, sind die allgemeinen Trends, die sich, gebrochen durch die ortsspezifischen Verhältnisse, in ihm widerspiegeln. Dazu gehört der Munizipalsozialismus, der den Städten weitreichendere Eingriffe in das Leben der Bürger ermöglichte, ihnen aber auch die Finanzierung neuer Infrastruktur aufnötigte. In Paderborn bestand die scheinbar ideale Lösung darin, durch das neue Schlachthaus die Stadthygiene zu verbessern und zugleich die Abwässer gewinnbringend zu verwenden. Eine nach dieser Maxime ausgerichtete Betriebsweise des Schlachthauskanals ist letztlich der Anlass des Streits gewesen und stellt eine Verfehlung der Stadtregierung dar. Eng verbunden mit stadthygienischen Überlegungen war die allgemein gestiegene Relevanz von Gesundheitsfragen für das Bürgertum, was unter anderem die Bäderbewegung und den selbständigen Arzt-Unternehmer vom Schlage eines Dr. Wilhelm Brügelmann hervorbrachte, der die medizinische Profession mit Gewinnstreben koppelte. Brügelmanns Verhalten zeigt, dass letztere Motivation am Ende überwog. Im Paderborner Fall ließen vor allem die unterschiedlichen Vorstellungen von der Nutzung der Wasserressourcen öffentliche und private Interessen kollidieren.

Der interregionale Vergleich prägt den Beitrag von **Christina Lüke-Schumann.** Am Beispiel der ostwestfälischen Kommune Paderborn einerseits und der katalonischen Region mit den Städten Girona und Ripoll andererseits vergleicht sie die Entwicklung der Hydroelektrizität ab den 1880er Jahren. Im Kontext der kontinentalen Stadtentwicklung wurde die Elektrizität schnell zu einem Standard, der eine »moderne Stadt« ausmachte. Die eigene Progressivität wurde dabei nicht selten in Form von Besichtigungsreisen mit der Fortschrittlichkeit anderer Städte verglichen. Im Kontext der Errichtung von Wasserkraftwerken als privatwirtschaftliche Unternehmen, Konzessionsbetriebe oder Regiebetriebe spielte das kommunale Wasserregime eine zentrale Rolle. So nutzte beispielsweise die Stadtverwaltung in Paderborn ihre Macht, um die Elektrifizierung privater Haushalte und Unternehmen durch privatwirtschaftlich betriebene hydroelektrische Einzelanlagen zu unterbinden. In Spanien war es dagegen üblich, Privatunternehmen eine Konzession zu erteilen, um die jeweilige Stadt mit Strom für die Beleuchtung der städtischen Straßen zu versorgen. Am Beispiel der Städte Girona und Ripoll in Katalonien kann man die Konzessionierung von Wasserkraftwerken durch die jeweilige Stadtverwaltung gut herausstellen. Die deutschen und katalanischen Magistrate setzten ihre Macht folglich auf unterschiedliche Art und Weise ein, um die Elektrifizierung der jeweiligen Stadt mittels Hydroelektrizität zu ermöglichen. Das Bestreben der Stadtverwaltungen zur Elektrifizierung war maßgeblich für die Etablierung der Elektrizität. Es

lässt sich vermuten, dass durch das Interesse der katalanischen Städte selbst die Elektrifizierung bereits früh Fuß fassen konnte. Neben den städtischen Verwaltungen waren es in Katalonien private Unternehmer und vor allem die Fabrikanten des Textilsektors an Flüssen, die zur Elektrifizierung der Städte beitrugen. Zwar produzierten die Anlagen in den Fabriken den Strom primär für den Eigenbedarf, doch wurden auch hier Überschüsse für die öffentliche Beleuchtung der benachbarten Städte abgegeben. Abschließend sei darauf verwiesen, dass am internationalen Städtevergleich erkennbar ist, dass das Vorhandensein kommunaler Gasunternehmen oder Gasanstalten den lokalen Elektrifizierungsprozess hemmte.

Im letzten Beitrag stellt **Benedikt Heitmar** Möglichkeiten vor, wie ein historisches Wasserregime mittels digitaler Rekonstruktion einem breiteren Publikum zugänglich gemacht werden kann. Am Beispiel der Stadt Paderborn und ihres namengebenden Flusses, der Pader, veranschaulicht er eindrucksvoll virtuelle Rekonstruktionen des vormaligen Ozonwerks und der früheren Bebauung des Paderquellgebiets, die mittels VR/AR-Technik Interessierten buchstäblich vor Augen geführt werden können. Die Online-Enzyklopädie paderpedia.de fasst das natur- und kulturräumliche Wissen über die Pader und ihren Einzugsbereich zusammen. Gespeist wird das Projekt aus Zuarbeiten seitens der Wissenschaften, aber auch seitens der Zivilgesellschaft im Sinne einer *citizen science*. Das von Heitmar vorgestellte, überaus komplexe und facettenreiche Projekt entstand im Rahmen der Bewerbung der Stadt Paderborn für das Europäische Kulturerbe-Siegel (EKS). Es unterstreicht, wie weit das Thema »kommunale Wasserregime in historischer Perspektive« über die Geschichtswissenschaft hinaus in die Gesellschaft hineinwirkt.

Die Stadt und ihre Flüsse

Leipzigs Verhältnis zu seinen Gewässern in Mittelalter und früher Neuzeit

Matthias Hardt und Niels Lohse

Einleitung

Im Gegensatz zu vielen anderen europäischen Städten des Mittelalters ist Leipzig nicht an einem einzigen, die Stadt durchquerenden oder sie tangierenden Fluss entstanden. Zwar verbindet sich mit Leipzig die Vorstellung, der Ort liege an der Pleiße, aber der folgende Beitrag soll zeigen, dass es ein System aus Parthe, Pleiße, weißer Elster und einer Vielzahl weiterer kleiner Gewässer[1] war, mit dem die Bewohner der burgstädtischen Siedlungsagglomeration, der werdenden und der ausgebildeten Rechtsstadt Leipzig im hohen und späten Mittelalter sowie in der frühen Neuzeit umgehen mussten. Dieses Gewässersystem wurde von ihnen in einem nahezu permanenten Prozess umgestaltet und ihren Notwendigkeiten angepasst. Was die Leipziger heute in Nachbarschaft von Bundesverwaltungsgericht und Neuem Rathaus ihren Besuchern als Pleiße präsentieren, ist tatsächlich ein Mühlgraben, der seine Anfänge im 12. Jahrhundert hatte und durch dessen Anlage die Kraft der verschiedenen Auengewässer am westlichen Stadtrand menschlicher Nutzung zugeführt wurde (Abb. 1). Der folgende Aufsatz enthält Anfangsergebnisse aus dem Projekt »Leipzig – eine Stadt im Fluss – Urban fluviale Symbiose in einer Langzeitperspektive«, das im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms 2361 »Auf dem Weg zur fluvialen Anthroposphäre« seit dem Jahr 2023 gefördert wird. Als »fluviale Anthroposphäre« ist hierbei »the geomorphological, ecological and socionatural setting of anthropogenic forcing in specific floodplains on a more local-to-regional scale«[2] zu verstehen. In interdisziplinärer historisch-geographischer Forschung soll am

1 Vgl. Denzer, Vera/Dix, Andreas/Porada, Haik Thomas: Leipzig. Eine landeskundliche Bestandsaufnahme im Raum Leipzig (Landschaften in Deutschland, Bd. 78), Köln/Weimar/Wien 2015, S. 35–42.

2 Werther, Lukas/Mehler, Natascha/Schenk, Gerrit Jasper/Zielhofer, Christoph: On the Way to the Fluvial Anthroposphere. Current Limitations and Perspectives of Multidisciplinary Research, in: Water 13 (2021), H. 16 (Nr. 2188), hier S. 3.

Leipziger Beispiel zur Kenntnis der anthropogenen Veränderung von Flussauen in Mittelalter und vorindustrieller Neuzeit beigetragen werden. Der Leipziger Arbeitsgruppe zugehörig sind neben den beiden Autoren die Frühneuzeithistorikerin Julia A. Schmidt-Funke, die sich mit der wirtschaftlichen Nutzung und der Biodiversität des Leipziger Auwaldes beschäftigen wird, die Landschaftshistorikerin Sophie Lindemann, die unter anderem eine Rekonstruktion der Flusslandschaft aufgrund von schriftlicher Überlieferung, Altkarten, archäologischen Funden und Befunden sowie dem Namenmaterial der Region erarbeiten wird, und der Geograph Johannes Schmidt, der durch die Vornahme von Bohrungen und die Auswertung von Bohrkernen aus den Auensedimenten Informationen zur geologischen Beschaffenheit und zur Entwicklung der Flussauen beiträgt und die Erstellung eines Paläooberflächenmodells plant. Dendrochronologische Proben ebenso wie weitere naturwissenschaftliche Untersuchungen sollen Aufschlüsse über die klimatische Beeinflussung der Aue sowie ihre Verschmutzung durch menschliche Aktivitäten in der wachsenden Stadt an ihrem Rande geben.

Abbildung 1: Pleißemühlgraben mit Neuem Rathaus.



Die Entwicklung des Leipziger Gewässersystems im Mittelalter

Leipzig verdankt, abgeleitet von indoeuropäisch **Leibh-* für »flusswasserreiche Gegend«, »Flussgegend« mit der Semantik »flusswasserreiche, schlüpfrige, lehmige Gegend« den benachbarten Gewässern seinen Namen. Er wurde erst von mit dem Slawischen vertrauten deutschsprachigen Notaren in der Verschriftlichung an eine von ihnen vermutete Ab-

leitung von altsorbisch **lipa* (Linde) angepasst.[3] An der Stelle, an der die von Süden aus dem Erzgebirgsvorland herankommenden Flüsse Pleiße und weiße Elster aus geologischen Gründen ihre Fließrichtung nach Nordwesten änderten, sich zudem vereinigten und die Pleiße die von Osten hinzustoßende Parthe aufnahm, war die Niederung vergleichsweise schmal und deshalb geeignet, von Menschen und Tieren in west-östlicher Richtung überquert zu werden (Abb. 2).

Dieser wahrscheinlich schon seit vorgeschichtlicher Zeit genutzte Übergang erhielt spätestens mit dem Bedeutungszuwachs der ostfränkischen Königspfalz Merseburg seit dem zweiten Jahrzehnt des 10. Jahrhunderts überregionale Bedeutung. Er wurde Teil einer von Cordoba in Spanien nach Taschkent und Buchara in Mittelasien führenden transeuropäischen Verkehrsroute, die in ihren mitteldeutschen Abschnitten zeitweise als »via regia« bezeichnet worden ist. Sie wurde am Ort des werdenden Leipzig südlich der Parthe und östlich der Pleiße von einem weiteren Europa durchziehenden Fernweg gekreuzt, der von der südlichen Ostseeküste bei Lübeck an die Adria in Venedig verlief und 1284 als »via Imperii« bezeichnet wurde[4] und bis zum heutigen Tag »Reichsstraße« genannt wird.[5]

Im Verlauf der Integration der nach der Eroberung der elbslawischen Gebiete im Jahr 929 gebildeten Markengebiete in das ostfränkische Reich entstand das Bedürfnis, die dortigen Verkehrswege durch sogenannte »Burgwarde« abzusichern, durch kleine Holz-Erde-Befestigungen mit ebenso kleinen militärischen Besatzungen, die sich aber bald zu Nuklei nichtagrarischer Siedlungsagglomerationen entwickelten. Ein solcher Burgward wurde nicht lange vor der Ersterwähnung Leipzigs zum Jahr 1015 in der Chronik des Thietmar von Merseburg auf dem Sporn über der Flussniederung im Bereich des späteren Matthäi-Kirchhofs im Nordwestareal der mittelalterlichen Stadt erbaut. Er trug zur Sicherung der Flussübergänge in den von 1002 bis 1018 anhaltenden Kriegen des ostfränkischen Königs und Römischen Kaisers Heinrich II. mit dem polnischen Fürsten Bolesław Chrobry bei, dem es dennoch gelang, das von Sorben bewohnte Gebiet bis zur weißen Elster, manchmal auch bis zur Saale, teilweise längerfristig zu besetzen.[6]

3 Vgl. Eichler, Ernst/Walther, Hans: Alt-Leipzig und das Leipziger Land. Ein historisch-geographisches Namenbuch zur Frühzeit im Elster-Pleißen-Land im Rahmen der Sprach- und Siedlungsgeschichte (Onomastica Lipsiensia. Leipziger Untersuchungen zur Namenforschung, Bd. 7), Leipzig 2010, S. 132 u. S. 139.

4 CDS II 8, Nr. 11, S. 9.

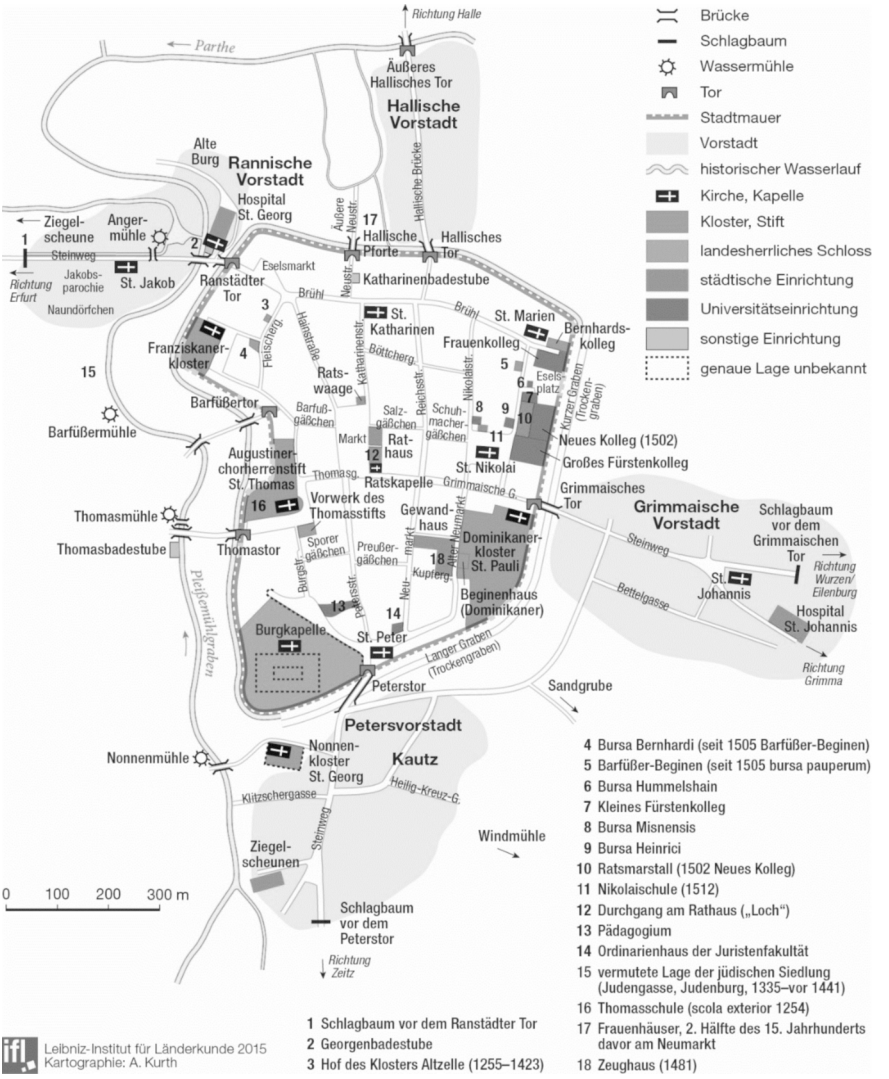
5 Vgl. Hardt, Matthias: Hodonyme als Quellen städtischer Verfassungs- und Wirtschaftsgeschichte, in: Kremer, Dietlind/Kremer, Dieter (Hgg.), Die Stadt und ihre Namen, Leipzig 2012, S. 61–74.

6 Vgl. Hardt, Matthias: Leipzig in der Zeit der Burgwarde, in: Bünz, Enno (Hg.), Geschichte der Stadt Leipzig. Bd. 1: Von den Anfängen bis zur Reformation, Leipzig 2015, S. 110–122.

Abbildung 2: Plan der Gewässer um Leipzig von Johann Friedrich Dähne (1748).



Abbildung 3: Leipzig um 1500.



Hatte schon diese Siedlungsagglomeration des 11. Jahrhunderts mit Befestigung, Kirche und wahrscheinlich zugehörigen Dienstsiedlungen durch ihre Lage an zwei Flussübergängen einen deutlichen Gewässerbezug, so wurde dieser noch intensiviert, als sich im Verlauf des 12. und 13. Jahrhunderts durch Landesausbau und westliche Zuwanderung die wirtschaftlich-sozialen Rahmenbedingungen änderten.[7] Durch Rodung

7 Vgl. Hardt, Matthias: Westliche Zuwanderer im hochmittelalterlichen Landesausbau Ostmitteleuropas, in: Meller, Harald/Daim, Falko/Krause, Johannes/Risch, Roberto (Hgg.), Migration und Integration von der Urgeschichte bis zum Mittelalter. 9. Mitteldeutscher Archäologentag vom 20. bis 22. Oktober 2016 in Halle (Saale), Halle (Saale) 2017, S. 335–343.

der Wälder zwischen den Flüssen des Lösshügel- und Erzgebirgsvorlands wurden größere Flächen für einen intensiveren Getreideanbau vorbereitet, dessen Erträge bald von den städtischen Märkten Mitteldeutschlands auch über die Flüsse des Einzugsgebiets der Elbe und den Seehafen Hamburg in die boomenden Konsumptionszentren der Tuchproduktion in Flandern und Westeuropa verkauft wurden. Daran partizipierten auch wachsende Städte wie Leipzig als Umschlagplätze von agrarischen Produkten, Handwerkserzeugnissen und Fernhandelsgütern. Ihre Bevölkerungen verbrauchten Brot und andere Produkte aus Mehl, das in den Mühlen der Stadt in immer größeren Mengen gemahlen wurde, weshalb ein *ius molendini* mit der Einbehaltung des 18. Scheffels durch den Müller wie selbstverständlich in jenem Stadtbrief genannt ist, den Markgraf Otto von Meißen zwischen 1156 und 1170 für Leipzig formulieren ließ.[8]

Der Betrieb solcher Mühlen erforderte die Heranführung von Wasser in größerer Stauhöhe, als es die das werdende Leipzig tangierenden Flüsse liefern konnten (Abb. 3). Deshalb wurde südlich der Stadt das Wasser der Pleiße aufgestaut und in einem Pleißemühlgraben näher an der Stadt vorbei und unterhalb des Burgwardmittelpunkts und späteren Franziskanerklosters in der Nordwestecke der Stadt in die Parthe abgeleitet. Die verschiedenen Ausbaustufen dieses Bauwerks sind noch zu erforschen. Ein ältester Aufstau fand nach Georg Grebenstein, einem in der Mitte des 20. Jahrhunderts wirkenden Wasserbauingenieurs und historischen Autodidakten, am Kuhstrang-, später am Thomaswehr zwischen früherer Wiesen- (heute Gustav-Mahler-Straße), West- (heute Friedrich-Ebert-Straße) und Moritzstraße (heute Manetstraße) statt.[9]

An diesem Pleißemühlgraben reihten sich zunächst die 1287 bestehende und ab diesem Zeitpunkt schon im Besitz der vor der südwestlichen Stadtmauer wirkenden Benediktinerinnen befindliche Thomasmühle,[10] danach die wohl aus der früheren Burgmühle hervorgegangene, 1285 erwähnte Mühle nahe dem Franziskanerkloster (Barfußmühle), die aber schon 1293 an die Clarissinnen in Seußlitz und 1439 samt der dazugehörigen Gerichtsbarkeit an den Leipziger Bürger Hans Seigericz verkauft wurde.[11] Es folgte die schon 1236 in markgräflichem Besitz erwähnte,[12] aber schon 1290 vom Thomasstift beanspruchte[13] und 1296 mit Ausnahme des zugehörigen Mühlgrabens und der Gerichtsbarkeit darauf an Hermann Münzmeister aus Geithain verkaufte[14] und 1499 vom Rat zu-

8 Vgl. CDS II 8, Nr. 2, S. 2; vgl. dazu auch Bünz, Enno: Der Stadtbrief von 1156/70, in: Bünz, Enno (Hg.), Geschichte der Stadt Leipzig, Bd. 1: Von den Anfängen bis zur Reformation, Leipzig 2015, S. 127–134, bes. S. 131.

9 Vgl. Grebenstein, Georg: Leipziger Flußbauten während des frühen Mittelalters, Leipzig 1959, S. 9f. u. S. 15f.

10 CDS II 10, Nr. 24, S. 17 u. Nr. 26f., S. 18f. u. Nr. 30f., S. 21f.; Befreiung von allen Abgaben durch den Markgrafen Friedrich den Ernsthaften 1324: CDS II, 10, Nr. 41, S. 27f.; Kauf durch Lorenz von Reuthlingen 1521: CDS II, 10, Nr. 132, S. 85; vgl. auch Lübke, Renate: Leipzigs Wassermühlen, in: Stadtgeschichtliches Museum Leipzig (Hg.), Wasserspiele. Von den Nutzbarkeiten Leipziger Gewässer. Begleitbuch zur Ausstellung des stadtgeschichtlichen Museums Leipzig vom 30. Juni bis 4. September 1994, Leipzig 1994, S. 33–42, hier S. 37f.

11 CDS II 8, Nr. 13, S. 10 u. Nr. 23, S. 18 sowie Nr. 199f., S. 146–150; vgl. auch Lübke, Leipzigs Wassermühlen, S. 35.

12 CDS II 9, Nr. 11, S. 8f.; vgl. Lübke, Leipzigs Wassermühlen, S. 35f.

13 CDS II 9, Nr. 33f., S. 25f.

14 CDS II 9, Nr. 47, S. 36f.

rückgekaufte[15] Anger- oder Jakobsmühle.[16] Ob dem Pleißemühlgraben ein älterer Flussverlauf zugrunde liegt oder ob die mittelalterlichen Wasserbauer einen völlig neuen Graben ausheben ließen,[17] bedarf noch weiterer Klärung. Die letzte Ausbaustufe dieses Grabens begann 1287, als die Benediktinerinnen des Georgenklosters vor der südwestlichen Stadtmauer nahe der Stelle, an der sie bis dahin die ihnen 1241 vom Markgrafen Heinrich überlassene Mühle im später wüst gefallenen Lusitz betrieben hatten,[18] einen (Nonnen-)Mühlgraben von der Pleiße abzweigten und deren Wasser über ihre neuerrichtete siebenrädrige[19] Klostermühle unmittelbar vor der südwestlichen Ecke der ummauerten Stadt in den Graben der Thomasmühle leiteten. Weil der neue Graben agrarisch und gärtnerisch genutztes Gelände durchschnitt, bestanden Schultheiß und Ratsherren der Stadt Leipzig darauf, dass die Nonnen zwei Brücken über den Graben errichteten und für deren Unterhalt sorgten.[20] Noch im Jahr 1509 nahm der Rat Bezug auf diese Urkunde, als er eine Bitte der Benediktinerinnen um Unterstützung bei der Instandhaltung ablehnte.[21] Schon in der zweiten Hälfte des 13. Jahrhunderts wurde das Kloster der Benediktinerinnen zunächst durch eine Überschwemmung und später durch einen Brand geschädigt.[22] Ein Konstruktionsfehler führte aber zu andauernder Wasserknappheit und zahlreichen Ausfalltagen der nach der Auflösung des Klosters im Jahr 1543 an den Rat der Stadt Leipzig verkauften und erst 1890/91 abgerissenen Nonnenmühle.[23]

Die Instandhaltung der Gräben westlich des Thomasklosters, die Nutzung der Fische darin und die Frage der Errichtung eines Stegs darüber zum Zwecke des Zugangs in einen klösterlichen Baumgarten war auch Gegenstand langanhaltender Auseinandersetzungen zwischen dem Rat der Stadt Leipzig und dem Augustiner-Chorherrenstift,

15 CDS II 9, Nr. 352, S. 356.

16 Vgl. Bünz, Enno: Die Stadt und ihre Umgebung um 1300. Erläuterungen zum Stadtplan, in: Bünz (Hg.), Geschichte der Stadt Leipzig, Bd. 1, S. 150–155, hier S. 154f.; vgl. Lübke, Leipzigs Wassermühlen, S. 35 u. S. 37f.

17 Vgl. Grebenstein, Leipziger Flußbauten, S. 11.

18 CDS II 10, Nr. 6, S. 4f.; zur Etymologie des Namens in der Bedeutung von »Lache, Pfütze, Siedlung auf sumpfigem Boden« vgl. Eichler/Walther, Alt-Leipzig und das Leipziger Land, S. 193.

19 CDS II 10, Anhang A, VI, S. 131: »Die mhule hinder denn Nhonnen gelegen hatt VII reder ganghaftig«.

20 CDS II 10, Nr. 23, S. 16f.: »et permisimus fieri predictum molendinum et fossatum, per quod aqua deducta per villam que dicitur +Lusiz juxta predictum nostrum pratum suum habeat per claustrum earundem, hoc autem interjecto quod prefate domine edificent duos pontes secundum placitum nostrorum burgensium satis firmos amplos et aptos curribus nostris transeuntibus et [ad] civitatis nostre pecora transpellenda. Hoc quoque adiciendum quod omnem defectum et fracturam poncium non burgenses set predicte domine singulis annis et quolibet tempore cum necesse fuerit reparabunt«.

21 CDS II 10, Nr. 104, S. 71; vgl. Gornig, Antje J.: Das Nonnenkloster St. Georg vor Leipzig. Ein Beitrag zur spätmittelalterlichen Stadt- und Kirchengeschichte (Quellen und Forschungen zur Geschichte der Stadt Leipzig, Bd. 25), Leipzig 2023, S. 98f.

22 CDS II 10, Nr. 34, S. 23f.: »conventus sanctimonalium […] per illuvionis voraginem et nunc in recenti per ignis concremationem tantam frugum suarum et al.iarum rerum perdicionem sustinuit, ut cogatur penitus succumbere«; Hochwasser 1259 mit Auswirkungen auf Besitz des Nonnenklosters UB Hochstift Merseburg, Nr. 294; CDS II 10, Nr. 12; vgl. Gornig, Das Nonnenkloster St. Georg, S. 102f.

23 Vgl. Grebenstein, Leipziger Flußbauten, S. 18f. und Lübke, Leipzigs Wassermühlen, S. 37 u. S. 39–41.

wenn auch nicht immer deutlich ist, ob es dabei um den Pleißemühlgraben ging oder um einen wasserführenden Graben, der als Teil der Stadtbefestigung offenbar unmittelbar am Klostergelände entlangführte.[24] Schon 1315 bekannte der Rat der Stadt, die Äbtissin Gertrud des Nonnenklosters habe »pro firmanda ipsa civitate […] ad sepem supra novum fossatum retro molendinum ecclesie sancti Thome adjacens […] subsidium aliquale« aufgebracht.[25] Dem Bürgermeister Stefan Staus wurde nach dessen eigener Aussage 1444 vorgeworfen, er habe die Mühlpforte der Barfußmühle zumauern lassen, um den Bewohnern des Naundörfchens den Zugang zur Stadt zu erschweren.[26] Ein Jahr später schlichteten drei Ratsherren einen Streit der Fleischer mit dem Anger- und dem Thomasmüller um die widerrechtliche Nutzung und Befahrung der Fleischerviehweide zur Heranführung und Lagerung von Holz für die Mühlenwehre.[27] 1454 kam der Rat mit dem Gardian der Seußlitzer Clarissinnen überein, dass sich das Kloster und die Barfußmühle an der Befestigung der Stadt Leipzig zu beteiligen hätten, unter anderem durch die Lieferung von je 20 Eichenstämmen und Espen »zcu pfelen vnde regelen«.[28] 1483 schloss der Rat einen Vertrag mit dem Kloster Seußlitz, in dem es um einen unbefugten Bau samt Waschbänken und »fyschheldere« ging, die der Barfußmüller Baltazar über und an dem Stadtgraben errichtet hatte. Der Rat behielt sich vor, das Bauwerk abreißen zu lassen und bei der Säuberung des Stadtgrabens anfallenden Schlamm auf den Wiesen des Müllers abzuladen.[29] Eine Urkunde der Äbtissin Margarethe von Seußlitz aus dem Jahr 1484 über die Verlehnung eines Gartens »bie Lipezigk gelegen an dem stadtgraben hinter [der] Barfußen mol« macht deutlich, dass zwischen dem offenbar zumindest teilweise wasserführenden Stadtgraben und dem Pleißemühlgraben unterschieden werden muss.[30] Im August 1494 ließ der Bürgermeister den Fischer Franz Kabisch wissen, er solle »die hewser, die er ins rats wichbilde in der Pleißen kegen Gansßawgens garten ober ins wasser gebawt, domit er dan dem rate an den tammen, den nonnen am fließe und wassergange merglichen schaden brenget, abethun«, also abreißen. Der Fischer willigte daraufhin ein, »die hewßer und das holtz in XIIII tagen wegzurewmen, auch den wassergang widder rein zu machen«.[31] Im Jahr 1521 sah sich der Rat dann veranlasst, mit dem Benediktinerinnenkloster einen Vertrag über die Entnahme von Wasser für die Wasserkunst aus »molgraben und wasserfluss der Pleyssen« abzuschließen (Abb. 4).[32]

24 1435: CDS II 8, Nr. 187, S. 133.
25 CDS II 10, Nr. 37, S. 25.
26 CDS II 8, Nr. 225, S. 172.
27 CDS II 8, Nr. 230, S. 176.
28 CDS II 8, Nr. 309, S. 244.
29 CDS II 8, Nr. 523, S. 431ff.
30 CDS II 8, Nr. 531, S. 443; vgl. auch Grebenstein, Leipziger Flußbauten, S. 16f.
31 CDS II 10, Nr. 72, S. 53.
32 CDS II 10, Nr. 131, S. 83–85; Beschwerde über zu starke Wasserentnahme 1536: CDS II, 10, Nr. 165, S. 102f.: »auch das der radt itzo mehr wassers dann man fug habe auff die wasserkunst geleytet«.

Abbildung 4: »Geometrischer Grundriß der Stadt Leipzig und des Weichbildes« von Christian Michael Dörffer (1733).



Auch die weiße Elster wurde unter anderem mit einem steinernen Wehr gestaut und durch einen 1296[33] und 1335[34] genannten Mühlgraben (zum Teil in einem älteren Partheлauf?) zum Antrieb der mit Parthe und Pleiße allein nicht zu bewegenden Getreide- und Schneide-Angermühle genutzt.[35] Schon 1384 stritten die jeweiligen Mühleneigentümer

33 CDS II 9, Nr. 47, S. 36f.: »Angirmul […] excepto fossato quod dicitur Mulgrabe cum censu et iurisditione«.

34 CDS II 8, Nr. 33, S. 23: »holcz, daz da uor Lipczik sczwischin dem Wegeholcze vnde deme mulgrabin lit«; 1434 CDS II, 8, Nr. 186, S. 132 »Moelgrabin« als Grenze des Weichbildes der Stadt Leipzig.

35 Grebenstein, Leipziger Flußbauten, S. 11–13.

sowie Barfuß- und Angermüller um die zum Betrieb der Mühlen notwendigen Wasserstände,[36] die sich auch noch auf die flussabwärts weiter nördlich gelegene und in diesen Zusammenhängen erstmals erwähnte Gohliser Mühle auswirkten.[37] 1455 kam es zu ähnlichen Streitigkeiten zwischen Barfuß- und Thomasmüller.[38] 1503 erwarb der Rat der Stadt ein Haus »vff dem Molgraben bey der Angermol«,[39] wohl um diese erweitern zu können. Im Jahr 1515 wurden im Zusammenhang mit einem Gerichtstag nahe der Angermühle eine »Gemeinde der Molgreber« erwähnt und Probleme dieser Gemeinde mit einem Ratsmann Simon Meurer niedergeschrieben »wegen unterlassener Hebung« seines Grabens, »das das wasser seynen schos nicht gehaben magk«. Er wurde ermahnt, sich mit der Nachbarschaft zu arrangieren, und er solle »och zw wege und stege helffen, als offt das von notten, vnd sich geburlicher weisse erzceigen kegen eynen yderman, vnd sall alsbalde yn zcweien tagen zw anheben zw dem gebautten stege zw hulffe geben x gr. vnnd IIII pf., wy dan eyn itzlicher nackbar zcuuor gleichmessigk geben hat«.[40] Das Flüsschen Luppe diente zum Betrieb der Lindenauer Mühle im Westen der Stadt; auch sie wurde später zusätzlich noch mit Wasser aus der weißen Elster versorgt.

Die ursprünglich parallel zur noch heute den Namen Brühl (Sumpf) führenden Straße verlaufende Parthe wurde (im Zuge der Anlage der verschiedenen Mühlgräben?) erheblich nach Norden verlegt.[41] Am Rande des Altlaufs wurde vor 1213 das Georgen-Hospital errichtet. Eine Mühle in der Parthe vor dem Halleschen Tor wird bereits im Stadtbuch von 1351 erwähnt.[42] Sein Lehen an der Parthe und eine dort existierende Parthemühle gab Albrecht von Colditz im Jahr 1430 an die Herzöge Friedrich und Siegmund zurück,[43] welche das Areal mit der Mühle, ihrem Gewässer und den Fischereirechten bis zum Dorf Schönefeld im Jahr 1432 dem Rat der Stadt Leipzig zur Verbesserung der Stadtbefestigung übergaben und damit die Erlaubnis verbanden, die Mühle zu diesem Zweck auch abzubrechen oder an eine andere Stelle zu setzen.[44] 1436 belehnte der Rat einen Hans Borckart mit der Parthemühle.[45] Im Jahr 1503 kam es im Zuge der Errichtung der Lohmühle am Lohgässchen vor dem Gerbertor durch den Rat zu Schädigungen, weil das Gerinne der Mühle einen Weidendamm des Thomasklosters weggerissen habe.[46] 1525 und 1527 gab es einen Gerichtstag zur Klärung von Streit zwischen dem Thomaskloster und den Gerbern um einen Graben, der die alte Parthe genannt wurde. Die Gerber beschwerten sich,

> »das der grabe die Alde Parde genant hinder yren hoffen neben des closters wysen do selbst, wy das der grabe gantz vorschlemmet vnd mit rorer gantz bewachsen, das

36 CDS II 8, Nr. 87, S. 50–52; Nr. 88, S. 52.
37 Vgl. Grebenstein, Leipziger Flußbauten, S. 17; vgl. Lübke, Leipzigs Wassermühlen, S. 41.
38 CDS II 8, Nr. 318, S. 250.
39 CDS II 9, Nr. 365, S. 361.
40 CDS II 9, Nr. 387, S. 374.
41 Vgl. Grebenstein, Leipziger Flußbauten, S. 13f.
42 CDS II 8, Nr. 190, S. 137f.
43 CDS II 8, Nr. 173, S. 118.
44 CDS II 8, Nr. 177, S. 122f.
45 CDS II 8, Nr. 190, S. 137.
46 CDS II 9, Nr. 366, S. 363: »hot uns eyn tam mit weyden weck gewaschen […]«.

> man auch schyr mit treuen fusenn mochte dorvber gehen, derhalben sye keynn wasser mochten gehaben, dor mitte sye yre hantwerck erhilten, vnnd weren tag und nacht nit sicher, es kund eidermann hinten vber den vorwachsenn vnd vorschlemten graben zcw yn eynkommen, es mochte eyn gantze stadt in iammer vnd not kummen des grabens halben; vnd die weil der graben in XX iaren vnd lenger nicht ist gereumet, szo gebure dem closter von wegen des guts vnd wysen dye helffte zcu reumen«.

Obwohl der Probst die Verantwortung für die Sauberkeit des Grabens ablehnte, erklärte er sich schließlich doch bereit, auf der klösterlichen Seite »auch auß zcihen vff dismal, vnd forder, wen dye nackbarn yn drey iarenn eyn mal den schilff auß zcihen, das sye mirs ansage, ßo will ich wy vor alders zwene man halden, das alßo gemeyner nutz magk gefordert werden. Haben dy hernn zcw dancke angenumen. Actum ut supra«. Die Auseinandersetzungen gingen[47] allerdings noch einige Zeit weiter und dabei wurden auch Probleme um die Mühle thematisiert.[48]

Im nördlich der Stadt vorgelagerten Gohlis, ursprünglich an der Rietzschke gelegen und nur durch deren Verlegung mit der Parthe in Berührung gekommen, wurde die dortige Mühle 1317 ersterwähnt. Um sie mit Wasser zu versorgen, wurden der Unterwassergraben der Barfußmühle und derjenige der Angermühle (die Parthe) durch das Rosenthalwehr unter der Brücke der Rosenthalgasse gestaut und das Wasser durch einen künstlichen Graben zur Gohliser Mühle geleitet. Der Gohliser Müller behauptete in einem Streit, der Graben sei der Fluss, weil er so die Kosten der Schlämmung zu umgehen hoffte.[49]

Hätte man bei all diesen Streitigkeiten um Wasserstände und Wegerechte rund um die Mühlen vermuten können, dass sich dazu Vorgaben in der 1460 vom Rat der Stadt erlassenen Mühlenordnung fänden, wird man enttäuscht. Tatsächlich geht es darin um Einzelheiten des Mahlvorgangs selbst, dabei vorkommende Unregelmäßigkeiten sowie um die nicht gern gesehene Haltung von Schweinen und Eseln auf Mühlengelände auch durch die Helfer der Müller.[50] 1469 aber ließ der Rat die Müller dreier vor der Stadt gelegener Mühlen über die Höhe der »schutzbreter« befragen. Nach Auskunft des Barfußmüllers seien diejenigen der Barfuß- und der Thomasmühle je eine Elle und einen Daumenbreit hoch gewesen. An der Angermühle dagegen seien sie »funff vertil hoch«, weil diese niedriger gelegen sei. Der Rat habe ihr dies jedoch nicht zugestehen wollen.[51] Im späten Mittelalter mehren sich Hinweise darauf, dass zu viel Wasser in den Gräben aufgestaut wurde bzw. bei Regen auflief und die Anliegergrundstücke überschwemmt wurden.

47 CDS II 9, Nr. 460, S. 425.
48 CDS II 9, Nr. 418, S. 394–398.
49 StadtAL, Rstu, Tit. XXI, 5a; vgl. Grebenstein, Leipziger Flußbauten, S. 17f.
50 CDS II 8, Nr. 346, S. 274.
51 CDS II 8, Nr. 441, S. 372.

Über historische Hochwasser in Leipzig. Möglichkeiten und Grenzen ihrer Auswertung

Schenkt man den Ausführungen des bereits erwähnten Leipziger Wasserbauingenieurs und historischen Autodidakten Georg Grebenstein Glauben, so war dieses komplexe Grabensystem mit seinen vielen Wehren und Mühlen, welches während der Mittelalterlichen Klimaanomalie erdacht und geschaffen wurde, nicht für die sich verändernden klimatischen Bedingungen der um 1250[52] einsetzenden Kleinen Eiszeit ausgelegt. Zwar war die Mittelalterliche Klimaanomalie im Schnitt nur einige Zehntel Grad wärmer als die Kleine Eiszeit, doch waren viele sehr kalte Winter sowie kalte Sommer charakteristisch. Nicht unerwähnt soll aber bleiben, dass es auch während der Kleinen Eiszeit eine hohe klimatische Variabilität gab und sich auch viele extrem warme Sommer ereigneten.[53] Es zeigte sich sodann, dass »die Stauziele zu hoch waren«[54] wodurch die »Gräben überfluteten«[55] und es zu Überschwemmungen des angrenzenden Landes kam.[56] Die suggerierte These, im Mittelalter habe es in Leipzig weniger Hochwasserereignisse gegeben als in der Frühen Neuzeit, sei dahingestellt. Viel interessanter ist (jedoch) die Ansicht Grebensteins, dass die von Menschenhand geschaffenen Gräben hauptverantwortlich dafür seien, dass es zu mehr Überschwemmungen gekommen sei. Schon den Zeitgenossen war bewusst, dass gewisse Hochwasserereignisse wohl selbstverschuldet waren. Doch bevor auf diese Überlegungen eingegangen werden kann, muss zuerst die Frage gestellt werden, wie viele Hochwasserereignisse in der Frühen Neuzeit, in diesem Fall im Zeitraum von 1500 bis 1800, in Leipzig eigentlich stattgefunden haben. Eine hervorragende Quellenbasis für diese Frage bieten Chroniken, beispielsweise diejenige des Leipziger Theologen und Historikers Johann Jacob Vogel. Für den Zeitraum von 1500 bis 1714 lassen sich in dieser 59 Hochwasserereignisse feststellen.[57] Zieht man ergänzend auch die Chronik des Tobias Heidenreich aus dem Jahr 1635 heran, so finden sich dort 14 Hochwasserereignisse, von denen vier bei Vogel nicht erwähnt werden. Nun stellt diese Strategie eine von vielen Möglichkeiten dar, vergangene Hochwasserereignisse nachzuvollziehen. Es gäbe noch viele weitere historische Quellen, in denen sich Hinweise auf Überschwemmungen finden lassen könnten, wie zum Beispiel Flugschriften, Hochwassermarken oder Karten.[58] Doch Christian Rohr hat gezeigt, dass sich besonders

52 Vgl. Wanner, Heinz/Pfister, Christian/Neukom, Raphael: The variable European Little Ice Age, in: Quaternary Science Reviews 287 (2022), S. 1–13, hier S. 2.

53 Vgl. Wanner/Pfister/Neukom, European Little Ice Age, S. 10.

54 Grebenstein, Leipziger Flußbauten, S. 21.

55 Grebenstein, Leipziger Flußbauten, S. 21.

56 Vgl. Grebenstein, Leipziger Flußbauten, S. 21.

57 Vgl. Vogel, Johann Jacob: Leipzigisches Geschicht Buch Oder Annales, Das ist: Jahr- und Tage-Bücher Der Weltberühmten Königl. und Churfürstl. Sächsischen Kauff- und Handels Stadt Leipzig, In welchen die meisten merckwürdigsten Geschichte und geschehene Veränderungen, die in und bey belobter Stadt und Gegend, beydes in Geistl. als Weltlichen Sachen, sowohl in Friedens- als Krieges-Zeiten, von Anno 661 nach Christi Geburth an, bis auf die neuesten Zeiten, von Tage zu Tage sich begeben haben, enthalten sind, Leipzig 1756, S. 71–1077.

58 Vgl. Brázdil, Rudolf/Kundzewicz, Zbigniew W./Benito, Gerardo: Historical hydrology for studying flood risk in Europe, in: Hydrological Sciences Journal 51 (2006), H. 5, S. 739–764, hier S. 742–745; Vgl. Deutsch, Mathias/Pörtge, Karl-Heinz: Historische Hochwasser-Informationen.

serielle Quellen hervorragend dazu eignen können, historische Hochwasserereignisse zu rekonstruieren. So konnte er mittels der Bruckamtsrechnungen der Stadt Wels am Traun nicht nur das Ausmaß einiger Überschwemmungen einschätzen, sondern auch Hochwasserereignisse ausfindig machen, die in Chroniken noch nicht erwähnt wurden.[59] Zwar befindet sich Leipzig nicht an einem großen Fluss mit einer zentralen Brücke, wie das im Beispiel Wels der Fall ist, aber auch an den Leipziger Flüssen (bzw. Mühlgräben) gab es eine Vielzahl an Wasserinfrastrukturen wie Brücken, Mühlen und Wehre. Glücklicherweise lässt sich die Bau- und Reparaturtätigkeit des Leipziger Rats im Stadtarchiv Leipzig nachvollziehen. Die sogenannten »Bauhofrechnungen« enthalten Informationen über die Bautätigkeit des Leipziger Rats mit einigen wenigen Ausnahmen von 1628 bis 1787. Um daraus Schlussfolgerungen über die Häufigkeit und das Ausmaß von Hochwasserereignissen ziehen zu können, müssen diese zunächst ausgewertet werden. Dies ist zum einen über reine Textnachweise möglich, zum anderen über die Rechnungsbeträge. Dabei müssen zwar stets auch die Gesamtkosten beachtet werden, doch letztlich relevant für Aussagen zu Überschwemmungen sind die Bau- und Reparaturkosten für die Wasserinfrastruktur. Dazu zählen neben Mühlen, Wasserkünsten, Brücken und Wehren auch gewisse Straßen, Dämme, Gräben, Teiche sowie Wiesen, Weiden und Wälder. Außerdem wurden auch sonstige am Wasser gelegene Ratsgebäude, wie zum Beispiel der sogenannte »Kuhturm« oder das Lazarett, berücksichtigt. Insgesamt wurden somit, nach derzeitigem Bearbeitungsstand, über 120 Strukturen in die Berechnungen miteinbezogen.

Eine Schwierigkeit stellen hierbei die oftmals ungenauen Beschreibungen oder die sich im Laufe der Jahre ändernden Bezeichnungen für verschiedene Gebäude dar. Namentlich erwähnt seien hierbei kurz die wichtigsten Bestandteile der Wasserinfrastruktur Leipzigs während der Frühen Neuzeit. Von Süden nach Norden reihten sich nach wie vor am Pleißemühlgraben die Nonnenmühle, die Thomasmühle und die Barfußmühle auf. An Pleiße- und Elstermühlgraben lag zudem noch die Angermühle und an der Parthe im Norden der Stadt die Gerbermühle. Nahe der Nonnenmühle lagen die beiden Wasserkünste, die die Stadt mit Trinkwasser versorgten, die »Rote« und die »Schwarze Kunst« genannt.[60] Zwar führten vier Hauptstraßen, sogenannte Steinwege, aus der Stadt in die vier Himmelsrichtungen hinaus, davon waren aber nur der nach Süden verlaufende Petterssteinweg, der nach Westen führende Ranstädter Steinweg und der nach Norden gehende Hällische Steinweg ernsthaft von Überflutungen bedroht. Von den vielen Brücken sei vor allem die hohe steinerne Brücke auf dem Ranstädter Steinweg erwähnt. Ebenfalls besonders gefährdet waren die vielen Wehre im Fluss- und Grabensystem (Abb. 4).

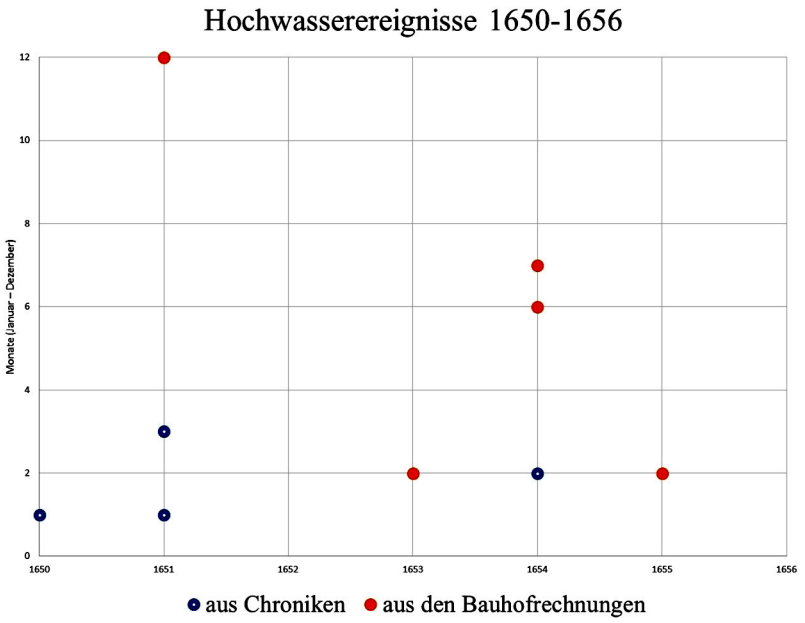
Möglichkeiten und Grenzen ihrer anwendungsbezogenen Auswertung, in: ATV-DVWK Landesverband Bayern (Hg.), Hochwasser – Niedrigwasser – Risiko. Nürnberger Wasserwirtschaftstage am 09. und 10. Mai 2001, München 2001, S. 23–38, hier S. 25.

59 Vgl. Rohr, Christian: Measuring the frequency and intensity of floods of the Traun River (Upper Austria). 1441–1574, in: Hydrological Sciences Journal 51 (2006), H. 5, S. 834–847; vgl. Rohr, Christian: Überschwemmungen an der Traun zwischen Alltag und Katastrophe. Die Welser Traunbrücke im Spiegel der Bruckamtsrechnungen des 15. und 16. Jahrhunderts, in: Jahrbuch des Musealvereins Wels 33 (2004), S. 281–328.

60 Vgl. Hecht, Alice: Zur Geschichte der Leipziger Wasserkünste, in: Stadtgeschichtliches Museum Leipzig (Hg.), Wasserspiele, S. 11–18.

Bei der Auswertung der Rechnungen wurden nur die Kosten für Handwerker, nicht aber die Kosten für Materialien berücksichtigt, da davon auszugehen ist, dass diese auch in Vorrat gelegt wurden, Handwerker aber nur für tatsächlich verrichtete Arbeit bezahlt wurden und somit den Zeitpunkt eines Hochwasserereignisses besser widerspiegeln.[61] Die Rechnungen sind nach den verschiedenen Gewerken gegliedert. Aufgrund der Fülle der zu verarbeitenden Daten musste auch bei diesen eine Vorauswahl getroffen werden. Mit Blick auf alle Aufzeichnungen sind dies die Kategorien »Zimmerer«, »Mauerer«, »Steinsetzer«, »Handarbeiter«, »Allgemein« und in den weiteren Akten dann auch »Mühlen«. Für den gleich exemplarisch vorzustellenden Untersuchungszeitraum von 1650 bis 1656 sind vor allem die beiden Kategorien »Handarbeiter« und »Allgemein« von besonderem Interesse. Dies hat den Grund, dass zum einen die Kategorie »Mühlen« in dieser Zeitspanne nicht separiert wurde und zum anderen die Kosten für die anderen Gewerke stets nur gesammelt und ohne Kommentar verzeichnet wurden.

Abbildung 5: Historische Hochwasserereignisse in Leipzig (1650–1656) mit Hilfe von Chroniken und den Bauhofrechnungen des Rates rekonstruiert.



Bei einigen dieser Einträge finden sich direkte Hinweise auf Hochwasser, wie in folgendem Beispiel: »von der brücken zu Pehliz uber den Elsterstrohm, welche bey dem großen waßer schadhafft worden, wieder zu repariren«.[62] Durch solche expliziten Passagen lassen sich für die Jahre 1651, 1653, 1654 und 1655 Hochwasserereignisse nachwei-

61 Vgl. Rohr, Measuring the frequency and intensity of floods, S. 837.

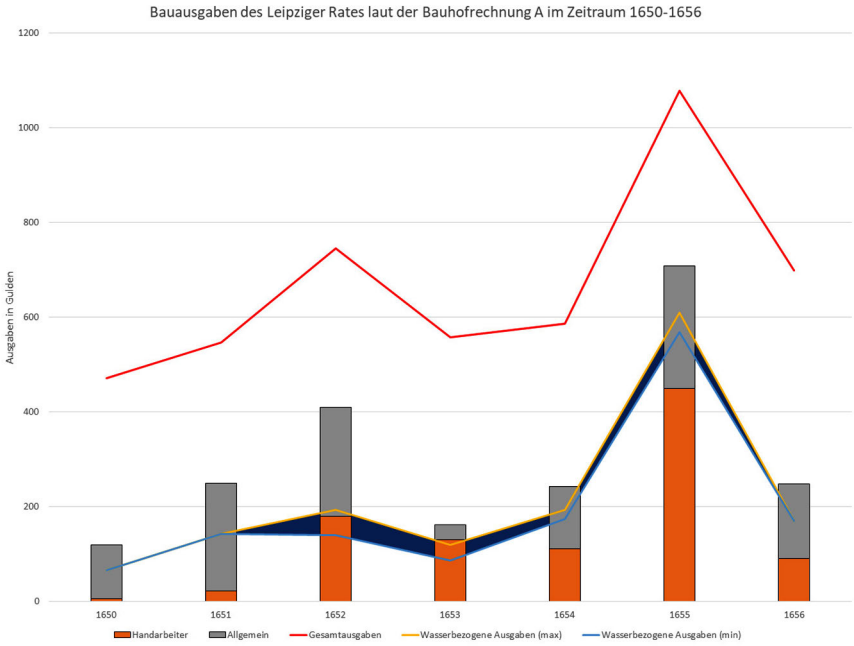
62 StadtAL, Eistu, Tre2, Bauhofrechnung A 1649–1657, fol. 282v.

sen, wobei letztere in dieser Hinsicht in keiner der bisher gesichteten Chroniken erwähnt wurde. Durchaus schwieriger wird es, wenn sich keine derartigen Hinweise in den Rechnungen finden lassen. Zwar lassen sich die Ausgaben für die Wasserinfrastruktur von anderen Bauausgaben trennen, aber nicht immer trennscharf. In vielen Einträgen kommt es vor, dass eine Wasserinfrastruktur nur einen Teil der Ausgabe ausmacht. Ein genaues Nachvollziehen, wie hoch der Anteil dieser an den Gesamtkosten war, ist kaum möglich, wie dieses Beispiel zeigt: »sechs personen, welche zu abreumung des mauerschuttes von rathhause, anführung der schneidestöcke und ausbeßerung des pleißenthammes geholffen«.[63] Die Kosten belaufen sich hierbei auf 5 Gulden und 15 Groschen, wieviel davon aber nun auf die Ausbesserung des Pleißendamms entfällt, ist nicht mehr nachzuvollziehen. Die Frage ist also, wie mit diesen Fällen umzugehen ist. Um einen Einblick zu bekommen, wie groß die dadurch entstandene Varianz ist, wurden zwei Werte miteinander verglichen. Zum einem wurden die Kosten für jede Rechnung mit Bezug zur Wasserinfrastruktur übernommen. Zum anderen wurden Rechnungen, die nicht eindeutig abgrenzbar sind, komplett entfernt, sodass eine Maximalkurve und eine Minimalkurve entstanden. Die dazwischen liegende Fläche zeigt somit alle möglichen Beträge, die für die Wasserinfrastruktur aufgewendet worden sein können (Abb. 6). Vergleicht man diesen Trend dann mit den insgesamt getätigten Bauausgaben, dann lassen sich so gegebenenfalls auch Hochwasserereignisse identifizieren, zu denen es keinerlei Texthinweis gibt. Als Gegenüberprüfung können dann die bereits erwähnten und andere Chroniken sowie weiteres Quellenmaterial dienen. Beispielsweise könnten schlechte Erträge bei der Heuernte, wenn das Wasser über die Wiesen tritt, diese überschwemmt haben und somit erhebliche Ernteverluste eintreten, sowie hohe Reparaturausgaben im Sommer bis Herbst korrelieren und ein Hochwasserereignis anzeigen. Rechnungen über die Wiesen des Rats sind für Leipzig von 1616 bis 1750 überliefert.

Das Erkenntnispotenzial, das sich hierin zeigt, ist vielfältig. Einerseits gibt es bisher noch keine Darstellung zu historischen Hochwassern in Leipzig. Erstmalig werden verschiedene Quellen ausgewertet, um das Hochwassergeschehen in Leipzig während der Frühen Neuzeit nachvollziehen zu können. Neben den wahrscheinlich größeren Hochwassern, die Eingang in verschiedene Chroniken fanden, können auch kleinere Überschwemmungen erfasst werden. Weiterhin lässt sich der Informationsgehalt einzelner Meldungen aus den Chroniken erweitern und überprüfen.

63 StadtAL, Eistu, Tre2, Bauhofrechnung A 1649–1657, fol. 249v.

Abbildung 6: Ausgewählte Bauausgaben des Leipziger Rates (1650–1656) laut den Bauhofrechnungen.



Als ein gutes Beispiel soll hier ein Hochwasser aus dem Jahr 1658 dienen. In der Vogelschen Chronik findet sich dazu folgende Information:

> »Zu Anfang dieses Jahres fiel eine grimmige Kälte ein und darauff ein sehr tieffer Schnee/dergleichen bey Mannes Gedencken nicht geschehen. Dieser Frost hat biß auff die Fasten-Zeit continuirlich angehalten/zu welcher sich gehling Thau-Wetter eingefunden/davon die Wasser sich ergossen/so daß es auch an 5 Orten hoch über dem Rannstädter Stein-Weg gegangen/diesen zerrissen/auch ein Stück von der steinernen Brücke bey der Ziegel-Scheune von 28 Ellen lang eingeworffen/überdiß auch auff dem Lande grossen Schaden gethan.«[64]

Aus dem chronikalischen Bericht geht hervor, dass es zur Fastenzeit des Jahres 1658 aufgrund des einsetzenden Tauwetters zu einem Hochwasser kam. Dabei wurden der Ranstädter Steinweg sowie die steinerne Brücke stark beschädigt. Durch einen Blick in die Bauhofrechnungen lassen sich diese Aussagen bestätigen sowie um einige weitere Informationen erweitern. So wurden am 27. Februar 1658 elf Handarbeiter bezahlt, welche »wegen des überaus großen waßers zu verwahrung der tämme und bey aufbawung der brücke, an welcher das große waßer einen steinern bogen eingewaschen und uf 32 ellen langk hinter der ziegelscheune vorm ranstädter thore verferttiget werden müßen, gehalten worden«.[65] Weiterhin bezahlte der Rat am 13. März den Dienst von »fünff handtar-

64 Vogel, Leipzigisches Geschicht Buch, S. 690.

65 StadtAL, Eistu, Tre2, Bauhofrechnung A 1658–1681, fol. 35v.

beittern, welche faschienen von krebsweyden holze, so zu ausbeßerung der waßerrüße, ann wiesen, wehren und tämmen bey jezigen uberaus großen waßer sich ereignet, gebrauchet worden, verferttiget«[66] haben. Die Hinweise auf Reparaturen erstrecken sich bis zum 01. Mai desselben Jahres, an welchem »zwanzigk handtarbeittern bey erhöhung des ganzen pleißenthammes, so durch das große gewäßer und starcke eißfahrt sehr ruinirt worden, gehalten«[67] wurden.

Das Hochwasser fand folglich ungefähr zwischen Ende Februar und Mitte März statt. Die Aufbauarbeiten, die nicht nur die in der Chronik erwähnte steinerne Brücke und den Ranstädter Steinweg, sondern auch den Pleißendamm sowie Wiesen und Wehre betrafen, dauerten mindestens bis Anfang Mai.

Mittels der so gewonnenen Informationen soll auch der Versuch unternommen werden, die einzelnen Hochwasserereignisse zu kategorisieren. Zunächst, soweit dies möglich ist, nach deren Ursache. Für Mitteleuropa muss dabei zwischen Hochwassern unterschieden werden, die durch kurze, aber starke Niederschläge, durch langanhaltenden Regen oder durch das Schmelzen des Schnees und Eises verursacht werden.[68] Zudem werden in einem weiteren Schritt die einzelnen Hochwasserereignisse nach ihrem Ausmaß kategorisiert. Dazu wird auf die Kategorisierung von Sturm et al. zurückgegriffen. Hierbei wird zwischen kleinen, regionalen Hochwassern (1), überdurchschnittlichen oder überregionalen (2) und überdurchschnittlichen überregionalen Hochwassern katastrophalen Ausmaßes (3) unterschieden.[69] Leicht modifiziert und ergänzt wurde dieses Modell von Brázdil et al. Hinzugefügt wurde die Kategorie (0), in die sämtliche Hochwasser eingruppiert werden, zu denen keine nähere Beschreibung vorliegt.[70] Mithilfe dieser Kategorisierungen lassen sich die Hochwasserereignisse besser einordnen und vergleichen.

Kommen wir nun zurück zu der eingangs erwähnten, auf Georg Grebenstein zurückzuführenden These, dass die Hochwasserproblematik in Leipzig hausgemacht sei. Dazu sei der Blick auf eine Quelle aus dem 17. Jahrhundert gerichtet mit dem Titel: »Acta, die großen Waßer bey hiesiger Stadt ob durch Wehrbau abzuwenden betr.« Hochwasser bedeuteten immer Verluste, sei es in materieller Hinsicht, durch das Davonschwemmen von Flößholz oder Heu, in finanzieller Hinsicht, durch die bereits besprochenen Bau- und Reparaturtätigkeiten, oder in besonders schweren Fällen auch an Menschen und Tieren. Der Leipziger Rat versuchte deshalb zum einen, die Ursachen für solche Hochwasserereignisse zu ergründen, und zum anderen Lösungen für dieses Problem zu finden. Anlass für solche Überlegungen war, dass das sogenannte »Steinerne Wehr« neu aufgebaut werden musste, nachdem es wohl bei einem Hochwasser zerstört worden war. Dieses Vorhaben wollte aber wohlüberlegt sein, wie bereits die einleitenden Worte der Quelle zeigen:

66 StadtAL, Eistu, Tre2, Bauhofrechnung A 1658–1681, fol. 36v.

67 StadtAL, Eistu, Tre2, Bauhofrechnung A 1658–1681, fol. 37rf.

68 Brázdil, Rudolf/Glaser, Rüdiger/Pfister, Christian e. a.: Flood Events of Selected European Rivers in the Sixteenth Century, in: Climatic Change 43 (1999), S. 239–285, hier S. 242.

69 Sturm, K./Glaser, Rüdiger/Jacobeit, Jacundus e. a.: Hochwasser in Mitteleuropa seit 1500 und ihre Beziehung zur atmosphärischen Zirkulation, in: Petermanns Geographische Mitteilungen 145 (2001), H. 6, S. 14–23, hier S. 15.

70 Vgl. Brázdil/Kundzewicz/Benito, Historical hydrology for studying flood risk, S. 749.

> »Demnach die noth erfordert, daß daß steinerne wehr wieder gebauet werde, so scheint nötig zu sein wohl zu überlegen wie und auff was weyse solches zu erbauen? Damit solches gemeiner stadt nicht nur nutz sondern auch, woferne es möglich zu abwendung großer waßer schäden verfertigt werden möge«[.][71]

Doch nicht nur über die Bauweise des Wehrs wurden Überlegungen angestellt, was für diese Ausführungen eher nebensächlich ist. Von größerer Bedeutung sind die Fragestellungen, die in der Folge aufgeworfen werden. Das sind:

1. »der große Schaden, welchen die waßer, so sich jährlich umb Leipzigk herumb ergießen, veruhrsachen?
2. woher vermuthlich solche uberschwemmung, woh nicht gantz, doch zum theil entstehen möge?
3. ob undt wie solche ergießung in etwas abgewendet werden könne?«[72]

Übrigens findet sich auch hier wieder ein Hinweis auf die Häufigkeit von Hochwassern in Leipzig, die sich nämlich wohl jährlich ereigneten. Aber zurück zum eigentlichen Thema. Die Herangehensweise war durchaus differenziert. Zuerst wurde eine Bestandsaufnahme der kritischen Infrastruktur vorgenommen, danach wurden Ursachen für die Hochwasser ergründet und zum Schluss mögliche Maßnahmen diskutiert. Im Folgenden soll sich auf die beiden letzten Fragen konzentriert werden.

Die Ursache für die Situation in und um Leipzig war den Zeitgenossen recht klar, wie folgende Aussage belegt:

> »Die weill keine mühle ohne gefälle mahlen kan, hatt man, alß im lande hin und wieder, sonderlich zu Leipzigk muhlen gebauet worden sein, dero waßer gewalt durch die gefälle suchen müßen. Solche gefalle zu erlangen, wirth man, woh man gekonth, die waßer gestaunet haben, auß solcher staunung ist entstanden, daß die waßer außgegangen und über die uffer gegangen […].«[73]

Zur Entschärfung solcher Hochwasser trugen verschiedene Gräben bei, die, »wie den der augenschein genungsam weyset, […] nicht von der natur, sondern von menschen händen gemacht seindt«.[74] Damit durch diese Gräben den Mühlen das Wasser nicht verlorenginge, benötigte man Wehre, bei deren Erbauung sogenannte »Mahlpfähle« errichtet wurden, die einerseits die erlaubte Stauhöhe und andererseits die Höhe des Wehres anzeigten. Bei diesen Wehren handelte es sich um sogenannte »Überfallwehre«, die eine feste Stauhöhe besaßen und somit die »großen waßer […] nicht haben in genugsamer mänge konnen durchgelaßen undt in die tieffen«[75] leiten konnten. Als Lösung für dieses Problem wurde vorgeschlagen, sämtliche Überfallwehre zu sogenannten »Aufziehwehren«

71 StadtAL, Rstu, Tit. XXII, D 4, fol. 4r.
72 StadtAL, Rstu, Tit. XXII, D 4, fol. 4r.
73 StadtAL, Rstu, Tit. XXII, D 4, fol. 6r.
74 StadtAL, Rstu, Tit. XXII, D 4, fol. 6v.
75 StadtAL, Rstu, Tit. XXII, D 4, fol. 11r.

umzubauen. Diese könnte man, wie der Name schon sagt, »bey vermutheten großen waßern, ein tage, 2 oder 3 vorher, wen man nehmlich siehet daß es starck ins land heinauff regnet, woraus ins gemein große waßerfluthen entstehen«[76], aufziehen und somit die Hauptgräben entlasten.

Ob diese Maßnahme auch umgesetzt wurde, ist in diesem Fall zweitrangig. Klar erscheint, dass sich die Zeitgenossen darüber bewusst waren, dass bestimmte Hochwasserereignisse menschenverursacht waren. Gleichzeitig war ihnen ebenso bekannt, dass auch ihre Umwelt anthropogen geprägt war, wie die oben zitierte Aussage über die Gräben zeigt.

Fazit

Unser Beitrag hat verschiedene Chancen und Herausforderungen der *fluvialen Anthroposphäre* gezeigt. Wasser spielte im mittelalterlichen wie auch im frühneuzeitlichen Leipzig eine alltäglich wichtige Rolle. Bereits im Mittelalter wurde durch die Anlegung von Mühlgräben durch den Menschen massiv in die Umwelt eingegriffen, um einerseits die Kraft des Wassers nutzen zu können und dabei andererseits den Gefahren der über die Ufer tretenden Gewässer auszuweichen. Neben dem Nutzen des Wassers als Antriebskraft für die Mühlen wurde dieses auch für die Trinkwasserversorgung, verschiedene Gewerbe, wie beispielsweise die Gerberei, und zur Entsorgung des städtischen Mülls und Abwassers benötigt. Die Streitigkeiten, die sich daraus ergaben, haben sich in den verschiedensten Quellen niedergeschlagen. Dabei ging es um Wasserverschmutzung, um verschiedene Rechte am Wasser, wie zum Beispiel die Fischerei, oder um die Stauhöhen verschiedener Mühlen und Wehre.

Zudem wurde in einer Detailstudie vorgestellt, welch verschiedene Quellen und Methoden herangezogen werden können, um historische Hochwasser zu erforschen. Dabei wurde neben chronikalischen Überlieferungen vor allem auf die Bauhofrechnungen des Leipziger Rats zurückgegriffen, um neue Informationen über die Quantität und Qualität Leipziger Hochwasser zu gewinnen. Es hat sich hierbei bestätigt, dass bereits den Zeitgenossen ihre Mitschuld an Hochwasserereignissen bewusst war und Versuche und Überlegungen unternommen wurden, um weitere Überschwemmungen zu vermeiden.

Als Ausblick auf die weitere Arbeit im Projekt sei zum Abschluss erwähnt, dass historische Daten über Hochwässer genutzt werden sollen, um eine Abflussmodellierung der Leipziger Gewässer vorzunehmen, die zu weiteren Erkenntnissen führen wird.

76 StadtAL, Rstu, Tit. XXII, D 4, fol. 12r.

Literaturverzeichnis

Gedruckte Quellen

Urkundenbuch der Stadt Leipzig, Bd. I, hg. von Friedrich von Posern-Klett (CDS II 8), Leipzig 1868.

Urkundenbuch der Stadt Leipzig, Bd. II, hg. von Friedrich von Posern-Klett (CDS II 9), Leipzig 1870.

Urkundenbuch der Stadt Leipzig, Bd. III, hg. von Friedrich von Posern-Klett (CDS II 10), Leipzig 1883.

Urkundenbuch des Hochstifts Merseburg (962–1357), hg. von Paul Fridolin Kehr (Geschichtsquellen der Provinz Sachsen und angrenzender Gebiete, Bd. 36), Halle 1899.

Vogel, Johann Jacob: Leipzigisches Geschicht Buch Oder Annales, Das ist: Jahr- und Tage-Bücher Der Weltberühmten Königl. und Churfürstl. Sächsischen Kauff- und Handels Stadt Leipzig, In welchen die meisten merckwürdigsten Geschichte und geschehene Veränderungen, die in und bey belobter Stadt und Gegend, beydes in Geistl. als Weltlichen Sachen, sowohl in Friedens- als Krieges-Zeiten, von Anno 661 nach Christi Geburth an, bis auf die neuesten Zeiten, von Tage zu Tage sich begeben haben, enthalten sind, Leipzig 1756.

Ungedruckte Quellen

Stadtarchiv Leipzig, Rstu, Tit. XXI, 5a.

Stadtarchiv Leipzig, Rstu, Tit. XXII, D 4.

Stadtarchiv Leipzig, Eistu, Tre2, Bauhofrechnung A 1649–1657.

Stadtarchiv Leipzig, Eistu, Tre2, Bauhofrechnung A 1658–1681.

Literatur

Brázdil, Rudolf/ Glaser, Rüdiger/ Pfister, Christian/ Dobrovolný, Petr/ Antoine, Jean-Marc/ Barriendos, Mariano/ Camuffo, Dario/ Deutsch, Mathias/ Enzi, Silvia/ Guidoboni, Emanuela/ Kotyza, Oldřich/ Sanchez Rodrigo, Fernando: Flood Events of Selected European Rivers in the Sixteenth Century, in: Climatic Change 43 (1999), S. 239–285.

Brázdil, Rudolf/ Kundzewicz, Zbigniew Władysław/ Benito, Gerardo: Historical hydrology for studying flood risk in Europe, in: Hydrological Sciences Journal 51 (2006), H. 5, S. 739–764.

Bünz, Enno: Der Stadtbrief von 1156/70, in: Bünz, Enno (Hg.), Geschichte der Stadt Leipzig, Bd. 1: Von den Anfängen bis zur Reformation, Leipzig 2015, S. 127–134.

Bünz, Enno: Die Stadt und ihre Umgebung um 1300. Erläuterungen zum Stadtplan, in: Bünz, Enno (Hg.), Geschichte der Stadt Leipzig, Bd. 1: Von den Anfängen bis zur Reformation, Leipzig 2015, S. 150–155.

Denzer, Vera/ Dix, Andreas/ Porada, Haik Thomas: Leipzig. Eine landeskundliche Bestandsaufnahme im Raum Leipzig (Landschaften in Deutschland, Bd. 78), Köln/ Weimar/Wien 2015.

Deutsch, Mathias/ Pörtge, Karl-Heinz: Historische Hochwasser-Informationen. Möglichkeiten und Grenzen ihrer anwendungsbezogenen Auswertung, in: ATV-DVWK Landesverband Bayern (Hg.), Hochwasser – Niedrigwasser – Risiko. Nürnberger Wasserwirtschaftstage am 09. und 10. Mai 2001, München 2001, S. 23–38.

Eichler, Ernst/ Walther, Hans: Alt-Leipzig und das Leipziger Land. Ein historisch-geographisches Namenbuch zur Frühzeit im Elster-Pleißen-Land im Rahmen der Sprach- und Siedlungsgeschichte (Onomastica Lipsiensia. Leipziger Untersuchungen zur Namenforschung, Bd. 7), Leipzig 2010.

Gornig, Antje J.: Das Nonnenkloster St. Georg vor Leipzig. Ein Beitrag zur spätmittelalterlichen Stadt- und Kirchengeschichte (Quellen und Forschungen zur Geschichte der Stadt Leipzig, Bd. 25), Leipzig 2023.

Grebenstein, Georg: Leipziger Flußbauten während des frühen Mittelalters, Leipzig 1959.

Hardt, Matthias: Hodonyme als Quellen städtischer Verfassungs- und Wirtschaftsgeschichte, in: Kremer, Dietlind/ Kremer, Dieter (Hgg.), Die Stadt und ihre Namen, Leipzig 2012, S. 61–74.

Hardt, Matthias: Leipzig in der Zeit der Burgwarde, in: Bünz, Enno (Hg.), Geschichte der Stadt Leipzig, Bd. 1: Von den Anfängen bis zur Reformation, Leipzig 2015, S. 110–122.

Hardt, Matthias: Westliche Zuwanderer im hochmittelalterlichen Landesausbau Ostmitteleuropas, in: Meller, Harald/ Daim, Falko/ Krause, Johannes/ Risch, Roberto (Hgg.), Migration und Integration von der Urgeschichte bis zum Mittelalter, 9. Mitteldeutscher Archäologentag vom 20. bis 22. Oktober 2016 in Halle (Saale), Halle (Saale) 2017, S. 335–343.

Hecht, Alice: Zur Geschichte der Leipziger Wasserkünste, in: Stadtgeschichtliches Museum Leipzig (Hg.), Wasserspiele. Von den Nutzbarkeiten Leipziger Gewässer. Begleitbuch zur Ausstellung des stadtgeschichtlichen Museums Leipzig vom 30. Juni bis 4. September 1994, Leipzig 1994, S. 11–18.

Lübke, Renate: Leipzigs Wassermühlen, in: Stadtgeschichtliches Museum Leipzig (Hg.), Wasserspiele. Von den Nutzbarkeiten Leipziger Gewässer. Begleitbuch zur Ausstellung des stadtgeschichtlichen Museums Leipzig vom 30. Juni bis 4. September 1994, Leipzig 1994, S. 33–42.

Rohr, Christian: Überschwemmungen an der Traun zwischen Alltag und Katastrophe. Die Welser Traunbrücke im Spiegel der Bruckamtsrechnungen des 15. und 16. Jahrhunderts, in: Jahrbuch des Musealvereins Wels 33 (2004), S. 281–328.

Rohr, Christian: Measuring the frequency and intensity of floods of the Traun River (Upper Austria). 1441–1574, in: Hydrological Sciences Journal 51 (2006), H. 5, S. 834–847.

Sturm, Katrin/ Glaser, Rüdiger/ Jacobeit, Jacundus/ Deutsch, Mathias/ Brázdil, Rudolf/ Pfister, Christian/ Lüterbacher, Jürg/ Wanner, Heinz: Hochwasser in Mitteleuropa seit 1500 und ihre Beziehung zur atmosphärischen Zirkulation, in: Petermanns Geographische Mitteilungen 145 (2001), H. 6, S. 14–23.

Wanner, Heinz/ Pfister, Christian/ Neukom, Raphael: The variable European Little Ice Age, in: Quaternary Science Reviews 287 (2022), S. 1–13.

Werther, Lukas/ Mehler, Natascha/ Schenk, Gerrit Jasper/ Zielhofer, Christoph: On the Way to the Fluvial Anthroposphere. Current Limitations and Perspectives of Multidisciplinary Research, in: Water 13 (2021), H. 16 (Nr. 2188).

Abbildungen

Abbildung 1: Pleißemühlgraben mit Neuem Rathaus. Foto: Matthias Hardt (März 2023).

Abbildung 2: Plan derer Gewässer um Leipzig von Johann Friedrich Dähne (1748). StadtAL, 0007 (Ratsrissarchiv), Nr. 965.

Abbildung 3: Leipzig um 1500. Mit freundlicher Genehmigung von Henning Steinführer entnommen aus: Bünz, Enno (Hg.): Geschichte der Stadt Leipzig. Bd. 1: Von den Anfängen bis zur Reformation, Leipzig 2015, S. 638.

Abbildung 4: »Geometrischer Grundriß der Stadt Leipzig und des Weichbildes« von Christian Michael Dörffer (1733). StadtAL, 0007 (Ratsrissarchiv), Nr. 1662.

Abbildung 5: Historische Hochwasserereignisse in Leipzig (1650–1656) mit Hilfe von Chroniken und den Bauhofrechnungen des Rates rekonstruiert.

Abbildung 6: Ausgewählte Bauausgaben des Leipziger Rates (1650–1656) laut den Bauhofrechnungen.

Vorstadtentwicklung in der Aue

Archäologische Forschungen zu den Donaustädten Regensburg und Ulm im Mittelalter

Iris Nießen

Einleitung

Die Nutzung städtischer Überschwemmungsgebiete lässt sich anhand archäologischer Quellen vom frühen Mittelalter bis zu deren vollständiger Überbauung in moderner Zeit im Sinne der *longue durée* verfolgen. Die meist vorstädtischen Gebiete spielten eine entscheidende Rolle bei der Urbanisierung Mitteleuropas. In diesem Bereich der Stadt gab es infrastrukturelle Zugänge zum Fluss für Hafen und Handel sowie die Nutzung der Wasserkraft für Hydroenergie durch beispielsweise Mühlen. Sozialtopographisch siedelten sich vor allem ärmere Bevölkerungsgruppen in Gewerbequartieren des Auenraums an, die in der Regel im Spätmittelalter Teil der Stadt wurden und grundsätzlich als wirtschaftliche Motoren der Stadtentwicklung bezeichnet werden können. Archäologische Quellen bieten in diesem Zusammenhang nicht nur Einblicke in die Genese der Stadtquartiere entlang des Flusses und die materielle Ausgestaltung von Fluss- und Wasserbauwerken, sondern öffnen auch ein Bodenarchiv, dessen chronologische und stadtgeschichtliche Kontextualisierung die Voraussetzung für weiterführende naturwissenschaftliche Analysen ist. Regensburg und Ulm waren und sind mit ihrer Lage an der Donau maßgeblich von Wasserregimen abhängig. Im Zentrum dieses Beitrags steht die Dynamik der anthropogenen Überprägung von urbanem Raum im Sinne eines Wechselspiels zwischen Stadtgesellschaft und Fluss. Studien zu suburbanen Bereichen sind ein Desiderat in den Forschungen zur vormodernen Stadt, obgleich speziell städtische Auen als erweiterter Stadtraum bedeutenden Anteil an der europäischen Urbanisierung[1] hatten. Die Überprägung von Auen ist allgemein in den Städten früher und markanter zu fassen als im ländlichen Raum. Dies gilt insbesondere für bedeutende

1 Zur Urbanisierung siehe Schott, Dieter: Europäische Urbanisierung (1000–2000). Eine umwelthistorische Einführung, Köln 2014; Johanek, Peter: Stadtgründung und Stadtwerdung im Blick der Stadt-Geschichtsforschung, in: Opll, Ferdinand (Hg.), Stadtgründung und Stadtwerdung (Beiträge zur Geschichte der Städte Mitteleuropas, Bd. 22), Linz 2011, S. 127–160, hier S. 154ff.

Städte an großen Strömen mit früher Stadtgenese, die eine ganze Palette an Gewerben in den Auen integrierten. Die Forschung beschränkt sich bislang überwiegend auf die Bedeutung der Flüsse für die Stadtentwicklung aus herrschafts-, territorial- und wirtschaftsgeschichtlicher Perspektive: Flüsse wurden hinsichtlich ihrer naturräumlichen Voraussetzungen,[2] in ihrer Bedeutung für Brauch- und Abwasser[3] sowie als Transportrouten[4] untersucht, ohne jedoch die Prozesse in der Aue selbst näher zu beleuchten. Die urbane Aue kann als wichtiger Bestandteil des Wasserregimes der europäischen Stadt analysiert werden, in der sich komplexe Mensch-Umwelt-Interaktionen mit Wechselbeziehungen und Rückkopplungseffekten untersuchen lassen.[5] Die Entstehung eines urbanen Metabolismus[6] und die Erweiterungen des Stadtraumes führten zu Veränderungen in den Auen, die für Städte spezifisch sind.[7]

Die Aue ist ein niedrig gelegenes, fluvial beeinflusstes Gebiet, das in vergangenen Zeiträumen regelmäßig überflutet wurde und durch entsprechende Sedimentation (Auenablagerungen) gekennzeichnet ist. In der geoarchäologischen Forschung[8] besteht eine enge methodische Zusammenarbeit zwischen Archäologie und Geowissenschaften, die sich unter dem Begriff »alluviale Geoarchäologie«[9] explizit mit Auengebieten beschäftigt. Die spezielle naturräumliche Lage führte zu auen-typischen Nutzungsformen

2 Vgl. Escher, Monika/Hirschmann, Frank: Die urbanen Zentren des hohen und späten Mittelalters (Trierer historische Forschungen, Bd. 50/1), Trier 2005, S. 74–91; Müller, Ulrich: Medieval Urbanscapes. Observations on the high and late medieval city in the German speaking regions, in: Zeitschrift für Archäologie des Mittelalters 48 (2020), S. 81–126.

3 Vgl. Arndt, Betty: Medieval and Post-Medieval Urban Water Supply and Sanitation. Archeological Evidence from Göttingen and North German Towns, in: Chiarenza, Nicola/Haug, Annette/Müller, Ulrich (Hgg.), The Power of Urban Water. Studies in Premodern Urbanism, Berlin 2020, S. 213–228.

4 Vgl. Ettel, Peter/Hack, Achim Thomas (Hgg.): Flusstäler, Flussschifffahrt, Flusshäfen (RZM-Tagungen, Bd. 39), Mainz 2019; Werther, Lukas/Kröger, Lars: Medieval inland navigation and the shifting fluvial landscape between Rhine and Danube (Germany), in: European journal of post-classical archaeologies 7 (2017), S. 65–96; Menn, Tanja/Müller, Hartmut/Schmidt, Johannes/Werther, Lukas: Modelling pre-modern flow distances of inland waterways – a GIS study in southern Germany, in: Virtual Archaeology Review 25 (2021), H. 12, S. 42–56.

5 Vgl. Dressel, Gert/Schmid, Martin/Winiwarter, Verena: Looking at half a millennium of co-existence: the Danube in Vienna as a socio-natural site, in: Water History 5 (2013), S. 101–119.

6 Vgl. Sonnlechner, Christoph/Winiwarter, Verena: Der soziale Metabolismus der vorindustriellen Landwirtschaft in Europa, Stuttgart 2011; Barles, Sabine: Urban Metabolism, in: Haumann, Sebastian/Knoll, Martin/Mares, Detlev (Hgg.), Concepts of Urban-Environmental history, Bielefeld 2020, S. 109–124.

7 Vgl. Hoffman, Richard: Footprint Metaphor and Metabolic Realities. Environmental Impacts on Medieval European Cities, in: Squatriti, Paolo (Hg.), Natures Past. The Environment and Human History, Ann Arbor 2007, S. 288–325. In diesem Kontext kann auch von einem fluvio-sozialen Metabolismus (SPP 2361 »On the Way to the Fluvial Anthroposphere«) gesprochen werden. Vgl. die Website: https://www.physes.uni-leipzig.de/fluviale-anthroposphaere/demur (Zugriff: 6.06.2024).

8 Vgl. Miller, Christopher/Stolz, Christian (Hgg.): Geoarchäologie, Berlin 2022.

9 Brown, Antony G.: Alluvial Geoarchaeology. Floodplain archaeology and environmental change, Cambridge 1997.

wie für Hydroenergie,[10] als Schiffs- und Floßlände[11] und als Ufermarkt.[12] Diese können als wichtige wirtschaftliche Motoren der europäischen Stadtentwicklung bezeichnet werden. Die dort gebildeten suburbanen Siedlungen wurden als Vorstadtareale meist im 13./14. Jahrhundert in das Stadtgebiet integriert und in diesem Zuge oft auch umwehrt.[13] In der Regel führte dies zu Geländeerhöhungen und dem Bau einer Stadtmauer als rechtliche und fortifikatorische Grenze, die sowohl der Sicherung des aufgeschütteten Materials als auch dem Hochwasserschutz diente.[14] Diese vor dem Spätmittelalter *extra muros* gelegenen Areale spielten eine entscheidende Rolle für die Stadtentwicklung, dienten sie doch der infrastrukturellen Anbindung an den Fluss für Hafen und Ufermarkt und damit als Grundvoraussetzung für den Fernhandel, aber ebenso für die Nutzung der Hydroenergie und der Etablierung von Gewerbe.[15] So ist es kein Zufall, dass sich in diesen Arealen insbesondere Müller, Metzger, Gerber, Fischer und Schiffbauer niederließen, deren unterschiedliche Interessen Konfliktpotentiale bargen, wovon auch historische Quellen zeugen.[16] Im Zentrum dieses Beitrags steht dieser Gestaltungspro-

10 Vgl. Maříkova, Martina/Zschieschang, Christian (Hgg.): Wassermühlen und Wassernutzung im mittelalterlichen Ostmitteleuropa (Forschungen zur Geschichte und Kultur des östlichen Mitteleuropa, Bd. 50), Stuttgart 2015; Büntgen, Ulf/Muigg, Bernhard/Rohmer, Pascal/Schmidt, Uwe/Tegel, Willy: Dendroarchaeological evidence of early medieval water mill technology, in: Journal of Archaeological Science 35 (2018), H. 93, S. 17–25; Berthold, Jens: Die hochmittelalterliche Wassermühle von Elfgen, in: Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit 21 (2009), S. 199–204; Czysz, Wolfgang/Gluhak, Tatjana Mirjam/Hofmann, Jutta/Küster, Hansjörg/Schmid, Wolfgang/Sorge, Gabriele: Römische und Frühmittelalterliche Wassermühlen im Paartal bei Dasing (Studien zur Landwirtschaft des 1. Jahrtausends, Materialhefte zur bayerischen Archäologie, Bd. 103), Kallmünz 2016.

11 Vgl. Kröger, Lars: Ferry stations as small harbours. The role of river crossings in the workaday life at southern German rivers, in: von Carnap-Bornheim, Claus/Daim, Falko/Ettel, Peter/Warnke, Ursula (Hgg.), Harbours as objects of interdisciplinary research – Archaeology + History + Geoscience, Mainz 2018, S. 403–414; Weski, Tim: Nachweismöglichkeiten für Flößerei in Altbayern, in: Ettel/Hack (Hg.), Flusstäler, Flussschifffahrt, Flusshäfen, S. 257–264.

12 Vgl. Ellmers, Detlev: Die Verlagerung des Fernhandels vom öffentlichen Ufermarkt in die privaten Häuser der Kaufleute, in: Amt für Vor- und Frühgeschichte der Hansestadt Lübeck (Hg.), Topographie und Hausbau der Frühzeit in Städten des hansischen Wirtschaftsraumes (Lübecker Schriften zur Archäologie und Kulturgeschichte, Bd. 20), Lübeck 1990, S. 101–118.

13 Vgl. Nießen, Iris: Donau – Ufer – Regensburg. Genese einer Ufersiedlung zum mittelalterlichen Stadtquartier. Die Ausgrabungen am Regensburger Donaumarkt/»Museum der Bayerischen Geschichte« 2009–10 und 2012–15 (Regensburger Studien, Bd. 29), Regensburg 2023.

14 Vgl. Porsche, Monika: Stadtmauer und Stadtentstehung. Untersuchungen zur frühen Stadtbefestigung im mittelalterlichen deutschen Reich, Hertingen 2000.

15 Vgl. Baeriswyl, Armand: Stadt, Vorstadt und Stadterweiterung im Mittelalter. Archäologische und historische Studien zum Wachstum der drei Zähringerstädte Burgdorf, Bern und Freiburg i.Br. (Schweizer Beiträge zur Kulturgeschichte und Archäologie des Mittelalters, Bd. 30), Basel 2003, S. 20f.

16 Vgl. Schneidmüller, Bernd: Städtische Umweltgesetzgebung im Spätmittelalter, in: Calließ, Jörg (Hg.), Mensch und Umwelt in der Geschichte (Geschichtsdidaktik. Studien, Materialien Neue Folge, Bd. 5), Paffenweiler 1989, S. 119–139, hier S. 120–123; Matthäus, Michael: Fischerei in Frankfurt. Der Fluß als Nahrungsreservat vom Mittelalter bis zum 17. Jahrhundert, in: Archiv für Frankfurts Geschichte und Kunst 70 (2004), S. 23–92, hier S. 46–51; Eifert, Stephanie/Schenk, Gerrit Jasper: »Kritische Infrastrukturen« als Ergebnisse individueller und kollektiver Kritikalitätszumessungen – ein Ansatz für die Mediävistik? In: Engels, Jens Ivo/Nordmann, Alfred (Hgg.), Was heißt

zess städtischer Auen, der von der Umgestaltung suburbaner Siedlungen zu Vorstädten bis hin zur Bildung vollwertiger Stadtquartiere führt. Dieser Prozess kann anhand der Donaustädte Regensburg und Ulm exemplarisch nachvollzogen werden.

Die menschlichen Umgestaltungen der Aue hatten massiven Einfluss[17] und veränderten durch Aufschüttungen als Landgewinnung sowie durch die Anlage von Wasserbauten,[18] Brücken, Wehren und Mühlen nicht selten die geomorphologischen Prozesse, das Hochflutrisiko[19] und die ökologischen Bedingungen,[20] wie beispielsweise die Durchlässigkeit für Fischwanderungen.[21] Der Prozess durchlief mehrere Phasen bis hin zur endgültigen Überformung und Überbauung in neuzeitlicher und moderner Zeit. Die Motive und Gründe für diese Baumaßnahmen sowie deren Initiatoren und Organisatoren sind bislang nicht systematisch untersucht worden.[22] Da Flüsse nicht nur Chancen, sondern auch Gefahren darstellten, waren oft aufwändige und kostspielige wasserbauliche Maßnahmen notwendig.[23] Es fehlt eine grundlegende Übersicht der materiellen Ausgestaltung, das heißt, der archäologischen Quellen, und eine Analyse hinsichtlich der Wechselwirkungen zwischen den sozialen Faktoren der Stadt und den naturalen Faktoren der Aue. Hier haben Forschungen zur Stadt Wien erste Grundlagenarbeiten geleistet, die ausgehend von einer Rekonstruktion der Gewässerentwicklung

---

Kritikalität? Zu einem Schlüsselbegriff der Debatte um Kritische Infrastrukturen, Bielefeld 2018, S. 47–96, hier S. 50f.

17 Vgl. Schreg, Rainer: Human Impact on Hydrology. Direct and Indirect Consequences of Medieval Urbanisation in Southern Germany, in: Chiarenza, Nicola/Haug, Anette/Müller Ulrich (Hgg.), The Power of Urban Water. Studies in Premodern Urbanism, Berlin/Boston 2020, S. 249–264.

18 Vgl. zu Wasserbauwerken und Brücken: Longoni, Raphael/Wetter, Oliver: Urban stream works in Central Europe 1200–1700: municipal administration, hydraulic engineering and flood reconstruction, in: Water History 11 (2019), H. 1–2, S. 31–57; Untermann, Matthias (Hg.), Wasserbau in Mittelalter und Neuzeit (Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit, Bd. 21), Paderborn 2009; Bayerische Gesellschaft für Unterwasserarchäologie (Hg.): Archäologie der Brücken. Vorgeschichte – Antike – Mittelalter – Neuzeit, Regensburg 2011.

19 Vgl. Haidvogl, Gertrud/Hohensinner, Severin/Sonnlechner, Christoph: Floods, fights and a fluid river: the Viennese Danube in the sixteenth century, in: Water History 5 (2013), H. 2, S. 173–194; Jenisch, Bertram: Flutkatastrophen in mittelalterlichen Städten am südlichen Oberrhein, in: Lassau, Guido/Möhle, Martin/Schneller, Daniel (Hgg.), Erdbeben, Feuer, Wasser und andere Katastrophen. Ihr Einfluss auf die Stadtentwicklung und Stadtgestalt im Spätmittelalter und in der Frühen Neuzeit. Beiträge der Tagung in Basel, 1./2. Februar 2018, Basel 2019, S. 1–25.

20 Vgl. Brown, Lee E./Chen, Qiuwen/Maavara, Taylor/van Meter, Kimberly/Zarfl, Christiane/Zhang, Jinren Ni: River dam impacts on biogeochemical cycling, in: Nature Reviews Earth & Environment 1 (2020), H. 2, S. 103–116.

21 Vgl. Lenders, H./Chamuleau, T./Hendriks, A./Lauwerier, R. C./Leuven, R. S./Verberk, W. C.: Historical rise of waterpower initiated the collapse of salmon stocks, in: Scientific Reports 6 (2016); Hoffmann, Richard C.: The Catch. An Environmental History of Medieval European Fisheries, Cambridge 2023, S. 188ff.

22 Vgl. Werther, Lukas/Mehler, Natascha/Schenk, Gerrit Jasper/Zielhofer, Christoph: On the Way to the Fluvial Anthroposphere. Current Limitations and Perspectives of Multidisciplinary Research, in: Water MDPI 13 (2021), H. 16, S. 10.

23 Vgl. Longoni/Wetter, Urban stream works, S. 31–57.

mittels Altkarten,[24] über Wasser- und Flussbauwerke sowie den Einfluss verschiedener Gewerbe wie Mühlen und der archäologischen Erforschung von Vorstadtquartieren bis hin zur Untersuchung der Prozesse in der Aue als sozio-naturaler Schauplatz reichen.[25] Diese Studien zur Stadt Wien laden zum Vergleich mit anderen mitteleuropäischen Städten ein, um das bestehende Desiderat in der Forschung auszugleichen.[26] Der »sozio-naturale Schauplatz« nach der Wiener Schule ist hier nur ein möglicher methodisch-konzeptioneller Zugang. Die Analyse der »Wasserregime« ermöglicht ebenfalls die Beschreibung von naturalen und sozialen Faktoren für deren dynamische Herausbildung und fokussiert die Rolle des Wassers. Während die Thesen zu »Hydraulischen Gesellschaften« nach K. A. Wittfogel[27] etwas veraltet sind, legt der neue Ansatz zu »Fluvialen Anthroposphären« zwar ebenfalls den Fokus auf den menschlichen Einfluss, jedoch im Zusammenspiel von Natur und Gesellschaft unter Einbezug eines differenzierten sowie multidisziplinären Ansatzes.[28] Grundsätzlich spürt der Arbeitsbegriff der Frage nach, ab wann der Mensch für die Prozesse in Fluss und Aue zum entscheidenden Faktor wurde.

Suburbane Siedlungen und Vorstädte in den Auen

Auen befinden sich in den extramuralen Zonen der Stadt, die in der Forschung und in ihrer Bedeutung für die Urbanisierungsprozesse in Europa bislang verhältnismäßig wenig beachtet wurden. Während für städtische Randzonen meist (zumindest noch) wenige Schriftquellen vorhanden sind, werden suburbane Siedlungen durch archäologische Quellen oft erstmals entdeckt und können hinsichtlich des Alters, der Ausdehnung, Struktur, Bauweise, Funktion und Entwicklung Aufschluss geben. Daneben erschließen archäologische Ausgrabungen infrastrukturelle Einrichtungen und Wasserbauten wie Brücken, Wehre, Kanäle, Mühlen, Uferbefestigungen und Stadtmauern sowie Aufschüttungen an den Stadtbächen und am Fluss. Suburbane Siedlungen entwickelten sich in wechselseitiger Abhängigkeit mit der Kernstadt und sind maßgeblich von dieser abhängig. Die europäische Stadtentwicklung ist ohne diese Siedlungen in den städtischen Randzonen nicht denkbar.

---

24 Vgl. Hohensinner, Severin/Sonnlechner, Christoph/Schmid, Martin/Winiwarter, Verena: Two steps back, one step forward: Reconstructing the dynamic Danube riverscape under human influence in Vienna, in: Water History 5 (2013), H. 2, S. 121–143.

25 Vgl. Winiwarter, Verena/Schmid, Martin: Socio-Natural Sites, in: Haumann/Knoll/Mares (Hgg.), Concepts of Urban-Environmental history, S. 33–50; Dressel/Schmid/Winiwarter, Looking at half a millennium of co-existence.

26 Vgl. ansatzweise für Brandenburg an der Havel: Kaiser, Knut e. a.: A large-scale medieval dam-lake cascadein central Europe. Water level dynamics of the Havel River, Berlin–Brandenburg region, Germany, in: Geoarchaeology 33 (2017), H. 2, S. 237–259; Müller, Joachim: Das Gelände formt die Stadt … die Stadt formt das Gelände. Relief, Siedlungsgenese und Stadttopographie in Brandenburg an der Havel, in: Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit 33 (2021), S. 47–60.

27 Wittfogel, Karl August: Oriental Despotism. A Comparative Study of Total Power, New Haven 1957.

28 Werther, Fluvial Anthroposphere.

Die suburbanen Siedlungen konnten Teil des Stadtfriedens sein oder auch außerhalb von diesem liegen. Generell überlagerten sich in der extramuralen Zone verschiedene Rechtskreise von Stadtrecht, Gerichts-, Besitz- und kirchlichen Rechten.[29] Der Stadtbann diente darüber hinaus als Landwirtschaftszone der Bürger, beinhaltete die Allmende, Gärten, privates wie städtisches oder stadtherrschaftliches Gewerbe (Mühlen, Töpfereien, Ziegeleien, Kalkbrennereien, Eisenverarbeitung). Gründe für die Auslagerung konnten Feuergefahr, Geruchsemmission oder Platzmangel sein. Darüber hinaus waren dort für die Stadt wichtige infrastrukturelle Einrichtungen angesiedelt wie Fassungen von Quellen, meist des Stadtbachs, die Richtstätte, Leprosien, Spitäler und vieles mehr. In jedem Fall gehörten diese Siedlungen und Einrichtungen zum städtischen Umfeld und sind damit als Teil des Gesamtgebildes Stadt zu verstehen. Jede Stadt besaß derartige Randzonen, deren »einzelne Elemente rechtlich und wirtschaftlich sehr unterschiedlich gegliedert sein konnten«.[30] Die extramurale Zone ist damit als Raum zwischen Stadt und Land zu verstehen. Sie hat ländlichen Charakter, ist in ihrer Nutzung und Aufteilung aber ganz und gar von der Stadt geprägt und hat deutliche Bezüge zu dieser. Die dort gebildeten Einrichtungen, wie Kapellen, Klöster, Spitäler oder auch Gewerbe, bildeten die Keimzellen für die Entwicklung extramuraler Siedlungen, die sich in der Folge zu (Vor-)Stadtquartieren entwickeln konnten.

Terminologisch werden die Begriffe »suburbane Siedlung« und »Vorstadt« recht unscharf verwendet. Abgrenzend können hier Kriterien für die Bezeichnung »städtisch«[31] herangezogen werden. Demnach besitzen Vorstädte im Gegensatz zu suburbanen Siedlungen einen städtebaulich urbanen Charakter. Aus Perspektive der historischen Forschung ist die Definition von Stadt stark von der Entwicklung der Stadtrechte abhängig. In der Regel sind die rechtlichen Stellungen der suburbanen Bereiche für das Mittelalter

29 Vgl. Baeriswyl, Stadt, Vorstadt und Stadterweiterung, S. 266.

30 Baeriswyl, Stadt, Vorstadt und Stadterweiterung, S. 267.

31 Kriterienbündel zur Definition der mittelalterlichen Stadt: 1. »zentraler Ort« auf wirtschaftlichem, administrativem, militärischem, verkehrstechnischem, sozialem, kulturellem und/oder kirchlichem Gebiet für eine ganze Region; 2. Durch das Stadtrecht privilegiert und aus dem Landrecht herausgelöst – Sonderrechtsbezirk – Stadtrechtsprivilegien fixieren Frieden, Selbstverwaltung der Bürger, Akkumulation von Besitz, der uneingeschränkt vererbbar ist; 3. Produktionsort, Handwerk und Gewerbe produzieren Waren und Güter über den Eigenbedarf hinaus; 4. Markt – damit verbunden Handelsort – entwickeltes Ware-Geld-System; 5. städtische Sozialstruktur – charakteristisch dichtes Zusammenleben einer größeren Anzahl von Menschen auf engem Raum; 6. bauliche Erscheinung, die in Form und Funktion städtisch war und es auf dem Land nicht gab – öffentliche Bauten (Stadtmauer, Rathaus, Kaufhaus, Marktlaube, Spital), private Bebauungsstruktur und Architektur entspricht spezifischen Bedürfnissen von Handel, Gewerbe und Wohnnutzung auf begrenztem Raum; 7. kirchliches Zentrum – Konzentration geistlicher Institutionen; Baeriswyl, Stadt, Vorstadt und Stadterweiterung, S. 27. – Siehe auch Jansen, Michaela: Stadtumgestaltung im Hochmittelalter. Die Städte Esslingen, Breisach und Zürich im Vergleich (Forschungen und Berichte der Archäologie des Mittelalters in Baden-Württemberg, Bd. 35), Stuttgart 2014, S. 15–18; Steuer, Heiko: Der Beitrag der Archäologie zur Stadtgeschichtsforschung, in: Mayrhofer, Fritz (Hg.), Stadtgeschichtsforschung. Aspekte, Tendenzen, Perspektiven (Beiträge zur Geschichte der Städte Mitteleuropas, Bd. 12), Linz 1993, S. 173–195; Steuer, Heiko: Überlegungen zum Stadtbegriff aus der Sicht der Archäologie des Mittelalters, in: Johanek, Peter/Post, Franz-Joseph (Hgg.), Vielerlei Städte. Der Stadtbegriff, Köln/Weimar/Wien 2004, S. 31–51.

allerdings unklar und das Wissen über diese Areale fast ausschließlich über archäologische Quellen erschlossen. Es bietet sich demnach an, *Kriterien für den Begriff Vorstadt* zu definieren, die archäologisch fassbar sind: Dazu zählen eine *geregelte Parzellierung, städtische Infrastruktur, bauliche Dichte und Stadthausarchitektur.*[32] Archäologische Beispiele für regelhafte Parzellierungen sind in Städten zahlreich zu finden. Bei der Erschließung neuer Baugebiete stand nach der Vermessung der Baublöcke das Abstecken der Parzellen städtebaulich am Beginn der Planung.[33] Dieses Vorgehen ist durch archäologische Befunde mehrfach nachgewiesen (Basel Petersberg/Barfüsserbereich;[34] Braunschweig-Hagen;[35] Einbeck-Petersilienwasser;[36] Konstanz;[37] Burgdorf; Bern; Freiburg i. B.).[38] Die typische Stadthausparzelle war von längsrechteckiger, langgezogener Form und stand mit der Schmalseite zur Straße. Diese in die Tiefe reichenden Grundstücke besaßen straßenseitig die Haupt- und Wohngebäude und im rückwärtigen Teil den Hof mit Infrastruktur wie Brunnen und Latrinen sowie Werk- und Wirtschaftsgebäuden. Die Grundstücke wurden durch Straßen und Gassen vom öffentlichen Raum aus erschlossen und besaßen eine Abgrenzung zum Nachbargrundstück. Die Tiefe der Grundstücke war von den Maßen der Baublöcke bestimmt, die wiederum durch die Lage von Straßen, Stadtmauern, Bächen und Kanälen begrenzt waren. Die Breite der Parzellen wurde hingegen überwiegend einheitlich gestaltet. Offenbar gab es eine Vorstellung darüber, welche Breite für ein Stadtgrundstück angemessen war. So ergaben die Ausgrabungen in der Grünwaldstraße in Freiburg i. B. reguläre Parzellen von 16 m Breite und 35 m Tiefe, was in etwa dem historisch überlieferten Hofstättenmaß von 50 x 100 Fuß entspricht.[39] Für den Schweizer Raum konnte eine Schwankung in den Parzellenbreiten von ± 20 % errechnet werden (Burgdorf, Unterseen, Freiburg).[40] Dies weist darauf hin, dass die Parzellen nur grob vermessen wurden, aber dennoch regelhaft und planvoll angelegt wurden. Kleinere Parzellen finden sich teils am Stadtrand und spiegeln die soziale Topografie wider

32 Vgl. Nießen, Donau – Ufer – Regensburg, S. 357ff.

33 Vgl. Untermann, Wasserbau, S. 13. Studien haben gezeigt, dass Städte, die im 12. Jahrhundert gegründet wurden, das Stadtgebiet systematisch durch eine »Gründungsinfrastruktur« erschlossen. Dies ist ebenso bei Stadterweiterungen der Fall. Baeriswyl, Stadt, Vorstadt und Stadterweiterung, S. 68.

34 Vgl. Matt, Christoph Ph.: Zur Parzellenstruktur der Stadt Basel vor 1300, in: d'Aujourd'hui, Rolf (Hg.), Jahresbericht der Archäologischen Bodenforschung des Kantons Basel-Stadt. 1996, Basel 1998, S. 44–58, hier S. 51.

35 Vgl. Rötting, Hartmut: Stadtarchäologie in Braunschweig (Forschungen der Denkmalpflege in Niedersachsen, Bd. 3), Hameln 1997, S. 24–27.

36 Vgl. Heege, Andreas: Einbeck – Stadtentwicklung und Befestigung eines südniedersächsischen Mittelzentrums, in: Biegel, Gerd/Steuer, Heiko (Hgg.), Stadtarchäologie in Norddeutschland westlich der Elbe (Zeitschrift für Archäologie des Mittelalters, Beihefte, Bd. 14), Bonn 2002, S. 211–236, hier S. 227ff.

37 Vgl. Anlage von Ehgräben vor dem Bau der Häuser. – Vgl. Baeriswyl, Stadt, Vorstadt und Stadterweiterung, S. 259; Röber, Ralf: Konstanz »Am Gries« und die mittelalterlichen Hafenanlagen der Stadt, in: Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1996 (1997), S. 234–236, hier S. 234.

38 Vgl. Baeriswyl, Stadt, Vorstadt und Stadterweiterung, S. 253–260.

39 Vgl. Untermann, Wasserbau, S. 12.

40 Vgl. Niffeler, Urs (Hg.): Archäologie der Zeit von 800 bis 1350 (SPM VIII), Basel 2014, S. 163f.

(Braunschweig).[41] Im Auenbereich fanden vor dieser planvollen Vermessung in der Regel Aufschüttungen und Geländeerhöhungen statt, um den Baugrund zu sichern.[42] Dies war notwendig für die Einrichtung von städtischer Infrastruktur, aber auch für die typische Stadthausarchitektur in Massivbauweise mit Keller oder Halbkellergeschoss, während bei suburbanen Siedlungen in der Aue wohl eher Pfostengebäude üblich waren, die sowohl mit dem instabilen Baugrund aus angeschwemmten Flusssedimenten als auch regelhaften Überschwemmungen zurechtkamen.[43]

Vorstädte sind in der Regel Teil einer geplanten Stadterweiterung und müssen nicht zwangsläufig mit einer Stadtmauer versehen sein. Die genannten urbanen Kriterien setzen jedoch zwangsläufig einen städtebaulich-administrativen Planungsschritt voraus, der im archäologischen Befund durch großräumige Geländenivellierungen, die Anlage eines regelhaften Wegenetzes und verschiedener infrastruktureller Einrichtungen fassbar ist. Diesen Stadterweiterungen konnten verschiedene Genesen zu Grunde liegen. Grundsätzlich ist zu unterscheiden zwischen erstens *der Neuanlage* und zweitens *der Umstrukturierung aus einer Vorgängersiedlung*. Die Umstrukturierung suburbaner Siedlungen zu (Vor-)Stadtquartieren ist demnach eng mit dem Stadtwachstum[44] verknüpft und geht mit einer planvollen Umgestaltung[45] nach zeitgenössischen städtebaulichen Kriterien einher. Hierbei konnten Aspekte der Vorgängersiedlung wie Pfarrzugehörigkeit, soziales Profil oder das ausgeübte Gewerbe eine Kontinuität aufweisen, auch wenn die Umge-

41 Vgl. Rieger, Dirk: Platea finalis. Forschungen zur Braunschweiger Altstadt im Mittelalter, Rahden/Westf. 2010, S. 89.

42 Beispielsweise in Lübeck: Gläser, Manfred: Neues Bauland an und in der Trave – Zur Lübecker Siedlungsgeschichte im 12. und 13. Jahrhundert, in: Zimmermann, Wolf Haio (Hg.), Flüsse als Kommunikations- und Handelswege. Marschenratskolloquium 2009 (Siedlungs- und Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet, Bd. 34), Rahden/Westf. 2011, S. 379–393; zu Konstanz: Dumitrache, Marianne: Der Konstanzer Hafen im 12.–14. Jahrhundert im Lichte der archäologischen Ausgrabungen auf der Marktstätte und in der Brotlaube, in: Gläser, Manfred (Hg.), Archäologie des Mittelalters und Bauforschung im Hanseraum. Eine Festschrift für Günter P. Fehring, Rostock 1993, S. 331–340; Dumitrache, Marianne: Die Konstanzer Marktstätte im Mittelalter und in der Neuzeit (Forschungen und Berichte zur Archäologie in Baden-Württemberg, Bd. 5), Wiesbaden 2018.

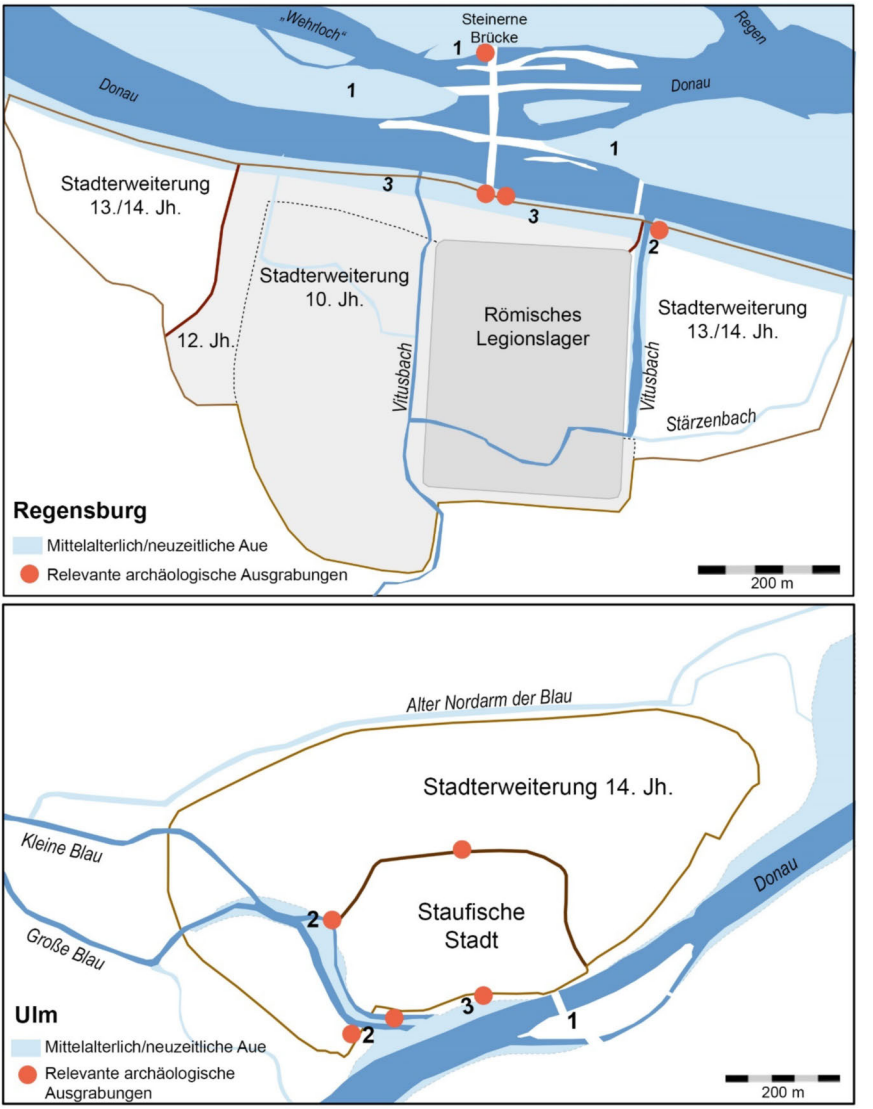
43 Vgl. Löbbecke, Frank/Röber, Ralph/Pfrommer, Jochem: Bauen auf unsicherem Grund – Fundamentierungstechniken am Fallbeispiel Konstanz, in: Melzer, Walter (Hg.), Mittelalterarchäologie und Bauhandwerk. Beiträge des 8. Kolloquiums des Arbeitskreises zur archäologischen Erforschung des mittelalterlichen Handwerks (Soester Beiträge zur Archäologie, Bd. 6), Soest 2005, S. 33–78.

44 Zu den Phasen städtischen Wachstums siehe Baeriswyl, Stadt, Vorstadt und Stadterweiterung, S. 245–266; Czok, Karl: Vorstädte. Zur Entstehung, Entwicklungsstadien, Wirtschafts- und Sozialstruktur, in: Sigel, Brigitt (Hg.), Stadt- und Landmauern, Bd. 3: Abgrenzung – Ausgrenzung in der Stadt und um die Stadt (Veröffentlichungen des Instituts für Denkmalpflege an der ETH Zürich, Bd. 15/3), Zürich 1999, S. 189–194; Zum Beispiel Wien: Opll, Ferdinand: Planung oder Genese? Zur städtischen Entwicklung Wiens bis zum Ende des 13. Jahrhunderts, in: Opll, Ferdinand /Sonnlechner, Christoph (Hgg.), Europäische Städte im Mittelalter (Forschungen und Beiträge zur Wiener Stadtgeschichte, Bd. 52), Innsbruck/Wien/Bozen 2010, S. 217–252.

45 Meines Erachtens bedingt städtische Qualität ein planvolles städtebauliches Konzept. Dieses lässt sich in der hochmittelalterlichen Stadtumgestaltung regelhaft fassen: Jansen, Michaela: Stadtumgestaltung zwischen Stadtherr und Kommune, in: Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit 25 (2013), S. 43–54; Jansen, Stadtumgestaltung im Hochmittelalter.

staltung mit einem deutlichen Wandel zumindest in der städtischen Qualität von Bauform, baulicher Dichte etc. einherging. Allgemein ist zu beobachten, dass urbane Auenbereiche im späten Mittelalter systematisch in den Kernstadtbereich einbezogen wurden und in diesem Zuge meist auch die Stadtmauer am Flussufer errichtet wurde.

Abbildung 1: Topografie der Donaustädte Regensburg und Ulm mit den städtischen Auenbereichen (1 Brücke und Flussinseln; 2 Aue am Einfluss des Stadtbaches in die Donau; 3 Aue vor der Kernstadt) sowie den relevanten archäologischen Ausgrabungen. Grafik: Iris Nießen.



Fallbeispiele: Regensburg und Ulm

Anhand der zwei Donaustädte Regensburg und Ulm werden im Folgenden die skizzierten Entwicklungen exemplarisch nachvollzogen (Abb. 1). Regensburg[46] und Ulm[47] sind archäologisch und historisch grundsätzlich gut erforscht. Aspekte der Geschichte von Stadt und Fluss wurden allerdings nur partiell intensiver untersucht. So gibt es für Regensburg vor allem zur naturräumlichen Lage an der Donau[48] und zur Steinernen Brücke[49] Forschungen, während in Ulm die Hydroenergie[50] und Wasserversorgung[51] näher untersucht wurden. Beide Städte weisen eine leicht unterschiedliche Stadtgenese auf. Während Regensburg im frühen Mittelalter als Sitz der bajuwarischen Herzöge und später als Königspfalz auf die steinernen Mauern des ehemaligen Lagers der III. Italischen Legion und auf römische Infrastruktur zurückgreifen konnte,[52] entstand in Ulm ab der Mitte des 9. Jahrhunderts eine Königspfalz ohne antike Wurzeln.[53] In der Folge jedoch waren beide Städte von den Staufern geprägt,[54] lagen an bedeutenden Handelsrouten mit Schiffsverkehr und durchliefen die typische Entwicklung zur Bürgerstadt mit Umstrukturierungsmaßnahmen[55] samt massiver Überprägung der Auen. Darüber hinaus befinden sich beide Städte in einer vergleichbaren topografischen Situation am großen

46 Vgl. Borgmeyer, Anke/Hubel, Achim/Tillmann, Andreas/Wellnhofer, Angelika (Hgg.): Stadt Regensburg. Ensembles – Baudenkmäler. Archäologische Denkmäler. Denkmaltopographie der Bundesrepublik Deutschland (Denkmäler in Bayern III, Bd. 37), Regensburg 1997; Nießen, Donau – Ufer – Regensburg; Angerer, Martin/Wanderwitz, Heinrich: Regensburg im Mittelalter. Beiträge zur Stadtgeschichte vom frühen Mittelalter bis zum Beginn der Neuzeit, Regensburg 1998; Schmid, Peter (Hg.), Regensburg im Spätmittelalter. Bestandsaufnahme und Impulse (Forum Mittelalter-Studien, Bd. 2), Regensburg 2007.

47 Vgl. Bräuning, Andrea/Schreg, Rainer/Schmidt, Uwe (Hgg.): Ulm. Archäologischer Stadtkataster Baden-Württemberg, Bd. 35, Esslingen 2008; Dumitrache, Marianne/Kruz, Gabriele/Legant, Gabriele/Schmid Doris: Die Grabung »Neue Straße« 2001–2004, in: Ulm. Katalog der Grabungsbefunde zur Besiedlung, Bebauung und Infrastruktur (Forschungen und Berichte zur Archäologie des Mittelalters in Baden-Württemberg, Bd. 29), Stuttgart 2009; Scheschkewitz, Jonathan: Ulms Befestigungssystem im Wandel der Jahrhunderte. Archäologische Aufschlüsse der letzten Jahre, in: Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit 32 (2019), S. 143–152; Kottmann, Aline: Ulm. Befestigungsphasen, Bodenrelief und Blauverlauf im Lauf der Stadtentwicklung, in: Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters 33 (2020), S. 71–78.

48 Vgl. Schmid, Peter: »Regensburg liegt gar schön. Die Gegend musste eine Stadt herlocken«, in: Opll/Sonnlechner (Hgg.), Europäische Städte im Mittelalter, S. 327–350.

49 Vgl. Feistner, Edith (Hg.): Die Steinerne Brücke in Regensburg (Forum Mittelalter, Bd. 1), Regensburg 2005.

50 Vgl. Haug, Albert: Die Mühlen der Stadt Ulm (Mühlenatlas Baden-Württemberg, Bd. 1), Remshalden-Buoch 1994.

51 Vgl. Petershagen, Wolf-Henning: Ulms lebendige Wasser. Brunnengeschichte(n) aus sieben Jahrhunderten, Ulm 2006.

52 Vgl. Porsche, Stadtmauer und Stadtentstehung, S. 35f.

53 Vgl. Gross, Uwe/Kottmann, Aline: Zur Frühzeit der Stadt Ulm. Neue Aufschlüsse aus alten Grabungen, in: Archäologisches Korrespondenzblatt 39 (2009), H. 3, S. 433–488.

54 Vgl. Binding, Günther: Deutsche Königspfalzen. Von Karl dem Großen bis Friedrich II. (764–1240), Darmstadt 1996.

55 Vgl. Jansen, Stadtumgestaltung, S. 43–54.

Donaustrom mit bedeutenden Zubringerflüssen sowie mit einem Stadtbach, in Regensburg der Vitusbach und in Ulm die Blau.

Handelsstadt Regensburg

Die Stadt Regensburg[56] als wichtiges klerikales und herrschaftliches Zentrum mit antiken Wurzeln verdankte seinen wirtschaftlichen Reichtum vor allem dem Transithandel über die Donau.[57] Über Budapest wurden Orientwaren bezogen, Richtung Westen gelang der Anschluss an den Tuchhandel nach Flandern,[58] in den Ulm ebenfalls stark involviert war. Das 13. Jahrhundert war geprägt durch zahlreiche Störungen im Regensburger Handelsnetz, wodurch die Stadt ihre Vormachtstellung verlor. Wichtig blieb der Handel mit Salz, das die Regensburger donauabwärts bezogen und weiter bis nach Amberg verschifften. Die naturräumliche Lage mit Zugang zu rohstoffreichen Gebieten versetzte die mittelalterliche Stadt in eine vorteilhafte Situation.[59] Über die Flüsse Naab und Vils[60] war die Verbindung zum Eisenzentrum Amberg[61] und in das waldreiche Fichtelgebirge gesichert und über den Fluss Regen gelang der Zugang zum Bayerischen Wald. Die Versorgung durch den lokalen Wirtschaftsraum wurde nach Erlangung der Reichsfreiheit im Jahr 1245 und der damit einhergehenden territorialen Insellage erschwert.[62]

Die Topografie der Regensburger Bucht führte zu besonderen geomorphologischen Voraussetzungen für den Donauverlauf. Durch die »Engtalsituation« entstand eine verhältnismäßig schmale Aue von etwa 40–80 m im Stadtgebiet.[63] Weiter stromabwärts öffnet sich die Ebene des Dungau mit dann stark mäandrierendem Flussverlauf.[64] Die Do-

56 Vgl. Codreanu-Windauer, Silvia/ Hoernes, Matthias/ Rettner, Arno/ Schnieringer, Karl/ Wintergest, Eleonore: Die städtebauliche Entwicklung Regensburgs von der Spätantike bis ins Hochmittelalter, in: Schmid, Peter (Hg.), Geschichte der Stadt Regensburg, Bd. 2, Regensburg 2000, S. 1013–1053; Dallmeier, Lutz-Michael: Fundort Regensburg. Archäologische Topographie der Stadt Regensburg. Vorgeschichte, römische Kaiserzeit und frühes Mittelalter innerhalb der zweiten Stadterweiterung (Regensburger Studien und Quellen zur Kulturgeschichte, Bd. 10), Regensburg 2000; Borgmeyer u.a., Stadt Regensburg.

57 Vgl. Wagner-Braun, Margarete: Handelsmetropole Regensburg: Ursachen des Aufstiegs und des Niedergangs, in: Schmid, Peter (Hg.), Regensburg im Spätmittelalter, S. 201–214; Schönfeld, Ronald: Die Donau als Faktor der wirtschaftlichen Entwicklung Regensburgs, in: Verhandlungen des Historischen Vereins für Oberpfalz und Regensburg 116 (1976), S. 181–193.

58 Vgl. Wagner-Braun, Margarete: Wirtschaftliches Leben im Früh- und Hochmittelalter, in: Schmid, Peter (Hg.), Geschichte der Stadt Regensburg, Regensburg 2000, S. 465–477, hier S. 472.

59 Vgl. Schmid, Regensburg liegt gar schön, S. 327–350.

60 Vgl. Eckoldt, Martin: Schiffahrt auf kleinen Flüssen Mitteleuropas in Römerzeit und Mittelalter (Schriften des Deutschen Schiffahrtsmuseums, Bd. 14), Oldenburg/Hamburg/München 1980.

61 Vgl. Hensch, Mathias: Erz – Feuer – Eisen. Eine kleine Geschichte des frühen Montanwesens in der mittleren Oberpfalz, Berlin 2018.

62 Vgl. Schmid, Regensburg liegt gar schön, S. 333f.

63 Vgl. Nießen, Iris: Fluviale Prägung und anthropogene Gestaltung. Urbanisierungsprozesse in der Regensburger Talaue, in: Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit 33 (2020), S. 37–46.

64 Vgl. Schellmann, Gerhard: Neue Befunde zur Verbreitung, geologischen Lagerung und Altersstellung der würmzeitlichen (NT1 bis NT3) und holozänen (H1 bis H7) Terrassen im Donautal zwischen

nau besitzt bei Regensburg ein zweigipfliges Abflussregime mit dem durch die Nordzubringer (Wörnitz, Altmühl, Naab, Regen) mittelgebirgsgeprägten Maximum in den Monaten März/April und dem durch den Lech alpingeprägten Maximum im Juni.[65]

Brücke und Flussinseln

Der stabile Flussverlauf mit den Inseln in der Flussmitte (Oberer und Unterer Wöhrd) begünstigte den Brückenbau 1135 (gesamte Bauzeit 1135–1146),[66] einem Jahr mit großer Trockenheit, welche das Setzen der Brückenpfeiler ermöglichte. Die Brücke veränderte die hydrologischen Bedingungen[67] und das Hochwasserrisiko der Stadt durch Eisstau an den Pfeilern. Ein Straßendamm lief durch hochwassergefährdetes Gebiet von Norden auf Stadtamhof zu und schützte die Zufahrtsstrecke zur Steinernen Brücke gegen Überflutung.[68] Darüber hinaus bedingte die Brücke die Notwendigkeit, die Donau im vorgesehenen Flussbett zu halten. Einen ersten schriftlichen Beleg bieten in diesem Zusammenhang die Wasserbaumaßnahmen am Wöhrloch im Zuge des Hochwassers von 1304, durch welches sich das Flussbett nach Norden verlagerte und die Stadtseite trockenzufallen drohte.[69] Die Überlieferung hierzu deutet darauf hin, dass ehemals die Flussbetten von Naab und Donau bis kurz vor der Steinernen Brücke parallel verliefen,[70] was geomorphologisch allerdings anzuzweifeln ist, vermutlich wurden lediglich Teile der Flussinsel weggespült. Martin Knoll bezeichnet das Hochwasser von 1304 und den Bau der Steinernen Brücke gar als die »turning points« der Regensburger Umweltgeschichte.[71] Die Steinerne Brücke förderte als einziger fester Donauübergang zwischen Ulm und Wien den Verkehr sowie den Handel und war Kreuzungspunkt verschiedener

---

Regensburg und Bogen, in: Schellmann, Gerhard (Hg.), Bamberger physisch-geographische Studien 2002–2008, Teil III: Studien zur quartären Talgeschichte von Donau und Lech (Bamberger Geographische Schriften, Bd. 24), Bamberg 2010, S. 5–13.

65 Vgl. Buch, Manfred W.: Spätpleistozäne und holozäne fluviale Geomorphodynamik im Donautal zwischen Regensburg und Straubing (Regensburger Geographische Schriften, Bd. 21), Regensburg 1988, S. 24.

66 Vgl. Dünninger, Eberhard (Hg.), Weltwunder Steinerne Brücke. Texte und Ansichten aus 850 Jahren, Amberg 1996; Feistner, Steinerne Brücke.

67 Zum Thema Steinerne Brücke und ihren Veränderungen für die Hydrologie siehe Wollenberg, Doris/Nießen, Iris/Werther, Lukas/Wunschel, Andreas/Ettel, Peter: Forschungen zu den mittelalterlichen Binnenhäfen zwischen Rhein und Donau, in: Mielzarek, Christoph/Zschieschang, Christian (Hgg.), Usus Aquarum. Interdisziplinäre Studien zur Nutzung und Bedeutung von Gewässern im Mittelalter (Forschungen zur Geschichte und Kultur des östlichen Mitteleuropa, Bd. 54), Wien/Köln/Weimar 2019, S. 205–246, hier S. 224; Ottl, Andreas: Die Donau und die Steinerne Brücke – Hydraulische Besonderheiten, in: Donau-Schiffahrt 10 (2012), S. 9–17.

68 Vgl. Nießen, Iris/Wollenberg, Doris: Aus Fluss wird Stadt – Die Stadtentwicklung im Osten von Regensburg im Fokus von Hochwassern und Landgewinnung, in: Lassau/Möhle/Schneller (Hgg.), Erdbeben, Feuer, Wasser, S. 12.

69 Vgl. Nießen/Wollenberg, Aus Fluss wird Stadt, S. 10f; Buch, Fluviale Geomorphodynamik im Donautal, S. 35.

70 Vgl. Knoll, Martin: Die Natur der menschlichen Welt. Siedlung, Territorium und Umwelt in der historisch-topographischen Literatur der Frühen Neuzeit (Histoire, Bd. 42), Wetzlar 2013, S. 296f.

71 Vgl. Knoll, Die Natur der menschlichen Welt, S. 268–300.

Fernstraßen.[72] Durch den Flussübergang war die Aue mit den Brückenköpfen ein wichtiger Raum für Konnektivität, Mobilität und Transport der Stadt. Verschiedene archäologische Untersuchungen geben Auskunft zur Baugeschichte des nördlichen und südlichen Brückenkopfes.[73]

Der Donauhauptstrom mit seinen verzweigten Armen um die Flussinseln wurde darüber hinaus für den Mühlbetrieb genutzt. Die Flussinseln, der Obere und Untere Wöhrd, sind heute weitgehend überbaut und Teil der Stadt. Im Mittelalter siedelten dort im suburbanen Auenbereich vor der Stadt Fischer, Schiffleute, Müller und Handwerker (Abb. 2). Die Schiffsmühlen störten den Hafenbetrieb an der Donaulände und beschädigten die Mauern, weshalb sie als feste Steinbauten auf den Unteren und Oberen Wöhrd verlegt wurden. Hier wird mit der »Rutingerin« auf dem Unteren Wöhrd im Jahr 1273 eine Mühle in städtischem Besitz genannt.[74] Für das Jahr 1387 sind jedoch immerhin noch sechs Schiffsmühlen im Bereich vor der Kernstadt belegt.[75] Eine Schiffsmühle ist im Jahr 1493 auf der Stadtansicht der Schedelschen Weltchronik mit einer Befestigung an der Stadtmauer dargestellt, was die Hanseverordnung von 1373 nur bei Hochwasser und Eisstoß erlaubte.[76] Auch an der Steinernen Brücke gab es zunächst Schiffsmühlen, die im Laufe des 15. Jahrhunderts als feste Anlagen auf den Beschlächten in Konkurrenz zum Schiffsverkehr errichtet wurden.[77] Eine detaillierte schriftliche Überlieferung zu den mindestens 20 Mühlenstandorten setzt im 14. Jahrhundert ein.[78] Die Donau mit Brücke und

72 Vgl. Strunk, H./Krabisch, N.: Das Ost-West-Altstraßensystem im Umfeld des Weltkulturerbes Regensburg, in: Schauer, Peter/Putz, Ursula (Hgg.), Festgabe 40 Jahre Lehrstuhl für Vor- und Frühgeschichte der Universität Regensburg. 1968–2008 (Regensburger Beiträge zur prähistorischen Archäologie, Bd. 20), Regensburg 2008, S. 431–445.

73 Südlicher Brückenkopf: Dallmeier, Lutz-Michael: Schwarzer Turm, Salzstadel und Hafenkanal. Archäologische Forschungen an den beiden Brückenköpfen der Steinernen Brücke in Regensburg, in: Bayerische Gesellschaft für Unterwasserarchäologie (Hg.), Archäologie der Brücken. Vorgeschichte – Antike – Mittelalter – Neuzeit, Regensburg 2011, S. 195–200; Dallmeier, Lutz-Michael/Hensch, Matthias: Geheimnisse eines Weltwunders. Der südliche Brückenkopf der Steinernen Brücke in Regensburg. Oberpfalz, in: Das Archäologische Jahr in Bayern 2009 (2010), S. 128–130; Am nördlichen Brückenkopf St. Katharinenspital mit Mühle seit 1236/1241: König, Stefan: Die Ausgrabungen am St. Katharinenspital 1999–2000. Ein Beitrag zur Geschichte des Spitals juxta pontem Ratisponensis, in: Denkmalpflege in Regensburg 8 (2002), S. 69–80.

74 Utschig, Wolfgang: Die Finanzwirtschaft des Regensburger Ungeldamtes im 18. Jahrhundert. Dissertation 24.07.1987, Regensburg 2004, S. 270.

75 Vgl. Gräf, Daniela: Boat Mills in Europe from Early Medieval to Modern Times (Veröffentlichungen des Landesamtes für Archäologie im Landesmuseum für Vorgeschichte, Bd. 51), Dresden 2006, S. 302, Kat.nr. 344.

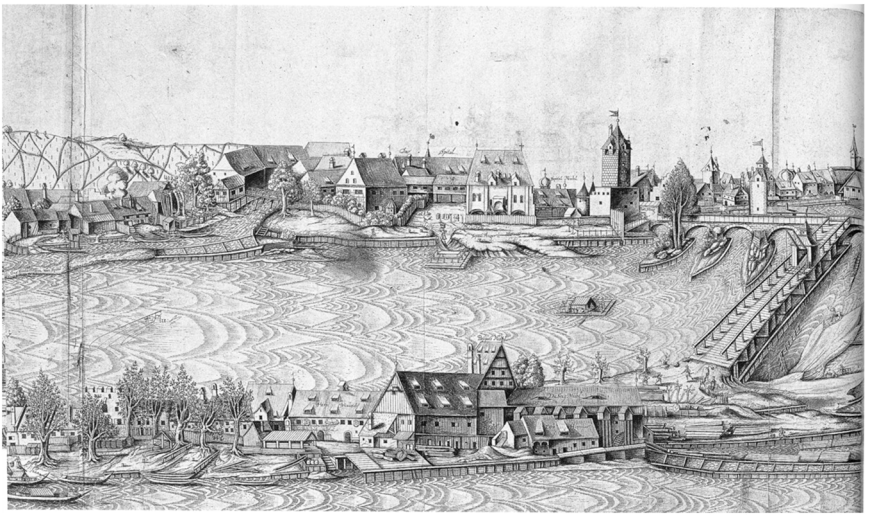
76 Vgl. Germann-Bauer, Peter: Die Regensburger Mühlen in den Aufzeichnungen und Plänen der Städtischen Bauamtschronik, in: Paulus, Helmut-Eberhard/Reidel, Hermann (Hgg.), Wasser – Lebensquelle und Bedeutungsträger. Wasserversorgung in Vergangenheit und Gegenwart. Beiträge des Regensburger Herbstsymposions zu Kunstgeschichte und Denkmalpflege vom 20.–23. November 1997 (Regensburger Herbstsymposion zur Kunstgeschichte und Denkmalpflege, Bd. 4), Regensburg 1999, S. 84–102, hier S. 85.

77 Vgl. Utschig, Finanzwirtschaft des Regensburger Ungeldamtes, S. 272ff.

78 Vgl. Morsbach, Peter: Untersuchungen zu einer Geschichte der Regensburger Mühlen. Erster Teil: Die historischen Voraussetzungen. Das Mühlenquartier am Unteren Wöhrd, in: Denkmalpflege in Regensburg 15 (2018), S. 155–224; Braun, Nikolaus: Das Finanzwesen der Reichsstadt Regensburg im Spätmittelalter, in: Angerer/Wanderwitz (Hgg.), Regensburg im Mittelalter, S. 107–124.

Flussinseln wurde demnach intensiv für die Nutzung der Hydroenergie verwendet und war ein Kernraum für Mobilität und Transport.

Abbildung 2: Regensburg, Darstellung des Oberen Wöhrdes mit Fischerhäusern und Mühle. Am rechten Bildrand die Steinerne Brücke und am gegenüberliegenden Ufer Stadtamhof mit der Mühle des St. Katharinen-Spitals. Ausschnitt aus Hans Georg Bahre »Exatissima Imperialis Liberae Civitatis Ratisbonae Delineatio Anno 1645« (HMSR), Hans Georg Bahre 1645. BayHStA, Plansammlung 1220.



Aue an Stadtbach und Donau: das Donauquartier

Im Bereich des Einflusses des Vitusbachs in die Donau fanden in den Jahren 2009/2010 und 2012 bis 2015 großflächige Ausgrabungen[79] im ehemaligen Donauquartier statt. Diese waren durch einen Museumsneubau (Haus der Bayerischen Geschichte)[80] not-

79 Die Ausgrabung (Regensburg Donaumarkt) ist monografisch publiziert: Nießen, Donau – Ufer – Regensburg.

80 Eine Auswahl weiterer Publikationen zur Ausgrabung: Nießen, Fluviale Prägung, S. 37–46; Nießen, Iris: Neues zur Fortifikation in Regensburg. Vitusbach und hochmittelalterliche Stadtmauer, in: Ontrup, M. (Hg.), In und um Regensburg. Festschrift für Andreas Boos, Regensburg 2019, S. 164-172; Nießen/Wollenberg, Aus Fluss wird Stadt; Nießen, Iris/Wollenberg, Doris: Der mittelalterliche Flusshafen in Regensburg. Uferentwicklung, Befestigung und Bebauung im Spiegel der Ausgrabungen Donaumarkt/Donaulände, in: Ettel/Hack (Hg.), Flusstäler, Flussschifffahrt, Flusshäfen, S. 193–206; Wollenberg/Nießen/Werther e. a., Mittelalterliche Binnenhäfen, S. 205–246; Wollenberg, Doris/Nießen, Iris: How to identify a harbour in the archaeological record in medieval urban contexts? In: Dumont, Annie/Foucher, Marion/Werther, Lukas/Wollenberg, Doris (Hgg.), Inland harbours in Central Europe: Nodes between Northern Europe and the Mediterranean Sea. International conference, 1–2 december 2016, Maison des Sciences de l'Homme (MSH) de Dijon within the framework of the Special Research Programme (DFG-SPP 1630) »Harbours from the Roman Period to the Middle Ages« (RGZM Tagungen Bd. 38), Mainz 2019, S. 141–164; Codre-

wendig geworden und ermöglichten es, die Urbanisierung in der Donauaue zu einem mittelalterlichen Stadtquartier nachzuvollziehen. Die umwelt- und geoarchäologische Analyse[81] hierzu nutzt ein interdisziplinäres Methodenspektrum aus Geologie, Archäobotanik, Anthropologie, Archäozoologie, Dendrochronologie und Radiokarbondatierung.

Die große Stadtkerngrabung am Vitusbach, der bereits im 8./9. Jahrhundert an die Stadtmauern geleitet wurde, ermöglichte erstmals die Auenentwicklung des 6. bis 13. Jahrhunderts phasenhaft zu rekonstruieren.[82] In 61 Geländeprofilen, absolut datiert über 51 ^{14}C-AMS-Analysen und 280 dendrochronologische Datierungen, hat sich ein einzigartiges Archiv erhalten. Archäobotanische Analysen zeigen bereits für die Zeit um 1000 einen häufig gestörten Uferbereich mit hoher Nitratbelastung und Hinweisen auf die Entrindung von Floßholz im großen Stil. Grundsätzlich entwickelte sich eine, an einem Altwasserarm und *extra muros* gelegene, frühmittelalterliche Ufersiedlung mit Hafen zur Versorgung der Pfalz. Im Hochmittelalter fand eine Umgestaltung zum Gewerbequartier statt. Bis dann ab dem späten 12. Jahrhundert das Areal planmäßig zum Stadtquartier ausgebaut wurde, was mit Aufschüttungen und Stadtmauerbau im Uferbereich einherging.

In diesem Kontext bieten die Ausgrabungsbefunde die bislang aussagekräftigsten Ergebnisse zur Uferentwicklung im Regensburger Stadtgebiet (Abb. 3). Insgesamt war es möglich, acht Phasen der Auenentwicklung herauszuarbeiten. Phase 1 umschreibt die römische Periode und ist nicht exakt datierbar. Der Befund einer Ufermauer gehört vermutlich zu den östlichen *canabae legiones*. Die in der Forschung bereits länger bestehende Vermutung, dass sich das römische Ufer weiter südlich und näher an der Legionslagermauer befand,[83] konnte durch die Ausgrabungen bestätigt werden. Ob es auch während der römischen Periode Flussbettverlagerungen gegeben hat, die durch nachfolgende Prozesse erodierten, ist nicht mehr nachweisbar. Grundsätzlich ist für das Mittelalter eine phasenhafte Verlagerung des Flussbetts Richtung Norden zu fassen. Erste Hochflutsedimente im Süden der Aue datieren über ^{14}C-Daten in das 5. bis 6. Jahrhundert (Phase 2). Diese lagen auf einer Auenterrasse auf, deren Akkumulation Ergebnis der ersten fassbaren Flussbettverlagerung ist. Im Laufe des 7. bis 8. Jahrhunderts (Phase 3) erhöhte sich das Gelände durch Anschwemmungen weiterer Hochflutsedimente. Offenbar war es innerhalb der Aue zeitweise trocken genug, um diese als Friedhof zu nutzen, wie verlagertes Skelettmaterial und mögliche Beigaben indizieren. Dennoch blieb die Aue auch in der Folge weiter massiv fluvial beeinflusst. Im Laufe des 8. bis 10. Jahrhunderts (Phase 4) kam es zu einer erneuten Flussbettverlagerung Richtung Norden, der Bildung einer zweiten Auenterrasse und der weiteren Erhöhung des Geländes

anu-Windauer, Silvia/Herzig, Franz: Vom Fluss umspült – Holzgebäude am Donaumarkt in Regensburg. Ein Vorbericht, in: May, Herbert/Waldemer, Georg/Weidlich, Ariane (Hgg.), Neues aus der Hausforschung in Bayern, Bad Windsheim 2015, S. 293–304.

81 Für Details siehe Nießen, Donau – Ufer – Regensburg, S. 49f.

82 Für die folgenden Ausführungen zu den Entwicklungsphasen der Aue im Donauquartier siehe Nießen, Donau – Ufer – Regensburg, S. 65–83.

83 Vgl. Codreanu-Windauer/Hoernes/Rettner e. a., Städtebauliche Entwicklung Regensburgs, S. 1020.

durch Hochflutsedimentation. Das Areal war nun stabil genug für die Bildung einer suburbanen Siedlung mit Holzbebauung in Pfostenbauweise und dazugehörigen Gräbern. Zu einem nicht exakt fassbaren Zeitraum zwischen dem 10. und 11. Jahrhundert (Phase 5) gab es wieder eine Flussbettverlagerung, die mit der Bildung eines etwa 12 m breiten Altwasserarms einherging, der nun parallel zum Hauptstrom verlief. Die Sedimente aus der Verfüllung belegen ein ruhig fließendes bis stehendes Gewässer, dessen Ufer von der Bevölkerung vielfältig befestigt, bebaut und handwerklich genutzt wurde. Es entwickelte sich in Sichtweite und sehr wahrscheinlich auch in Abhängigkeit von der Pfalz eine Ufersiedlung mit Ufermarkt und Hafenbetrieb.[84] Im archäobotanischen Probenmaterial fiel vor allem der außergewöhnlich hohe Anteil von Holz- und Rinderesten auf. Dieser geht eindeutig auf einen anthropogenen Eintrag zurück. Das ruhig fließende Gewässer des Altwasserarmes wurde offensichtlich zum Flößen genutzt und die Stämme am Ufer entrindet und weiterbearbeitet. Das Holz konnte über Naab, Donau und Regen aus den waldreichen Gebieten der Umgebung nach Regensburg geflößt werden, wie es bis in die Neuzeit praktiziert wurde.[85] An den erhaltenen Bauteilen eines Ufergebäudes fanden sich noch Spuren vom Zusammenbinden der Flöße. Hinweise auf Holzverarbeitung gibt es darüber hinaus im Fundmaterial in Form von Löffelbohrern und einem Zugmesser.[86] Direkt in Verbindung mit Schiffsbau oder Reparaturen stehen die Kalfatklammern, die dazu dienten, das Dichtungsmaterial zwischen den Planken zu halten. Die Funde bieten mit einer großen Anzahl regionaler Gebrauchskeramik sowie Messern, Hufeisen, Schloss und Schlüssel etc. das übliche Fundspektrum einer Siedlung dieser Zeit. Einiges deutet jedoch auch auf überregionalen Kontakt und Handelstätigkeit hin: Dazu gehört der Teil einer Pferdetrense, deren Analogien ins heutige Ungarn weisen. Besonders aussagekräftig erwies sich die Importkeramik,[87] die auch in den Schichten der darauffolgenden Siedlungsphase vertreten ist. Die Stücke der älteren gelben Drehscheibenware, von denen bislang nur fünf Stücke[88] bekannt waren, wurden offensichtlich von Ulm Richtung Regensburg transportiert und belegen Kontakte in den Westen. Vom Kontakt nach Osten in den österreichischen Donauraum bis Budapest zeugen die Fragmente mittelalterlicher Grafittonkeramik. Dadurch ist das Vorkommen dieser Warenart für das früh- und hochmittelalterliche Regensburg nun erstmals belegt. Die Importkeramik zeigt anschaulich die Handelskontakte nach Westen und Osten entlang der Donau. Dass diese Objekte aus fernen Regionen nun verstärkt in der Ufersiedlung zu finden sind, ist wohl ein Indiz für die Nutzung als Anlegeplatz für die Fernhandelsschifffahrt. In diesen Kontext gehören auch eine Schnellwaage und ein Schreibgriffel, der Schriftlichkeit im Handel bezeugt.

---

84 Für Details siehe Nießen, Donau – Ufer – Regensburg, S. 367–375.

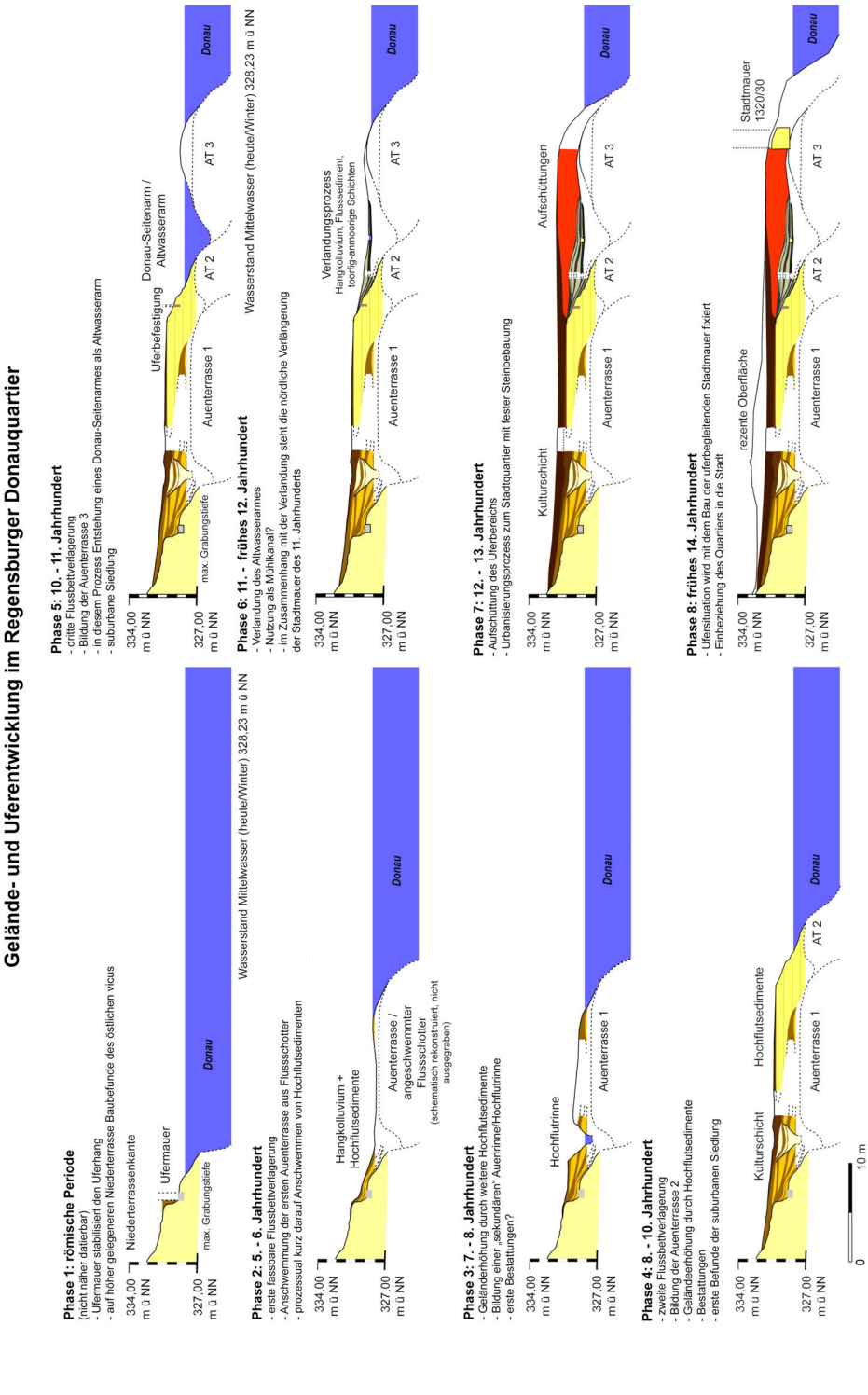
85 Vgl. Schmid, Regensburg liegt gar schön, S. 327–350.

86 Zum Fundmaterial siehe Nießen, Donau – Ufer – Regensburg, S. 295–350.

87 Vgl. Nießen, Donau – Ufer – Regensburg, S. 295–308.

88 Vgl. Gross, Uwe: Drehscheibenware des frühen und hohen Mittelalters in Ulm, in: Gross, Uwe/Kottmann, Aline/Scheschkewitz, Jonathan (Hgg.), Frühe Pfalzen – frühe Städte. Neue Forschungen zu zentralen Orten des Früh- und Hochmittelalters in Süddeutschland und der Nordschweiz. Ergebnisse eines Kolloquiums am 28. und 29. April 2009 im Rathaus zu Ulm (Archäologische Informationen aus Baden-Württemberg, Bd. 58), Esslingen am Neckar 2009, S. 51–58, hier S. 54f.

Abbildung 3: Regensburg, Donauquartier. Rekonstruktion der Gelände- und Uferentwicklung nach den Ausgrabungsergebnissen. Der Wasserstand entspricht dem heutigen Mittelwasserbereich (Winter) von 328,23 m ü NN. Spekulationen über historische Wasserstände wurden für diese Grafik bewusst ausgeklammert. Grafik: Iris Nießen; Nießen, Donau – Ufer – Regensburg, Abb. 19–20.



Wie dendrochronologische Daten implizieren, war der Altwasserarm im ausgehenden 11. bis zum frühen 12. Jahrhundert (Phase 6)[89] weitgehend verlandet. Damit einher ging ein Nutzungswandel hin zu einer verstärkt handwerklichen Produktion, die in Form von über 50 Öfen fassbar war. Im verlandeten Altwasserarm wurde im ausgehenden 11. Jahrhundert offenbar eine Mühle errichtet, zu welcher wohl ein schmaler Mühlkanal gehörte, der vom Donauhauptstrom gespeist wurde. Hier ist eine dynamische Umnutzung der veränderten Bedingungen nachzuvollziehen.

Im Laufe des 12. und 13. Jahrhunderts (Phase 7)[90] wird die suburbane Handwerkssiedlung schließlich zum (Vor-)Stadtquartier umgestaltet. Für die nun zu errichtenden unterkellerten Steingebäude wurde der Uferbereich aufgeschüttet und das Gelände an verschiedenen Stellen planiert. Die Lage der ältesten Fundamente folgt bereits den Straßen- und Gassenfluchten des späteren Stadtquartiers mit einer Konstanz bis in die 1960er Jahre. Die städtebaulichen Planungsschritte sind hier gut erkennbar. Mit dem Bau der uferbegleitenden Stadtmauer im frühen 14. Jahrhundert (Phase 8)[91] wird nicht nur das Quartier Teil der Stadt, sondern auch die Ufersituation weitgehend fixiert.

Diese umwelt- und geoarchäologische Studie ermöglicht es, die Wechselwirkung von Stadtentwicklung und Aue im Detail über das gesamte Mittelalter zu fassen. Grundsätzlich ist festzustellen, dass die frühmittelalterliche Bevölkerung zunächst die topografischen Vorbedingungen und die »natürliche« Flusslandschaft nutzte, während ab dem hohen Mittelalter der menschliche Einfluss dominant wird, der im Spätmittelalter in einer massiven baulichen Überprägung mündet. Das Areal war von An- und Abschwemmungen durch die Donau sowie durch Handwerke, die die Nähe zum Wasser nutzten, geprägt worden. Die Infrastruktur wurde immer wieder sehr flexibel den sich ständig verändernden Bedingungen in der Flussaue angepasst. Der im Spätmittelalter aufkommende Gestaltungswille zeigte sich schließlich in Form massiver Aufschüttungen zur Gewinnung von Baugrund. Die Geländeerhöhung ermöglichte es, aus dem Risikoareal vor der Stadt ein stabiles Quartier mit fester Parzellierung zu entwickeln. Schließlich wurde die Ostnerwacht in den Jahren 1320/30 durch den Bau einer Mauer an der Donau und im Kontext der spätmittelalterlichen Stadterweiterungen fester Bestandteil der Kernstadt.

Donau-Aue vor dem Stadtkern

Die Ausgrabungsergebnisse am Donaumarkt legen nahe, dass auch das Ufer vor dem Stadtkern ursprünglich weiter südlich lag. Einen Hinweis darauf bietet die Entdeckung eines 16. Brückenjoches der Steinernen Brücke im Jahr 1902 durch A. Schmetzer am südlichen Brückenkopf im Zuge von Baumaßnahmen.[92] Bei baugeleitenden Ausgrabungen am Salzstadel[93] wurde 1988 zudem der Ansatz des Brückenbogens erfasst und zuletzt

89 Vgl. Nießen, Donau – Ufer – Regensburg, S. 375–380.

90 Vgl. Nießen, Donau – Ufer – Regensburg, S. 381–384.

91 Vgl. Nießen, Donau – Ufer – Regensburg, S. 385–388.

92 Vgl. Schmetzer, Adolf: Der Wiedfang bei der Steinernen Brücke zu Regensburg, in: Verhandlungen des Historischen Vereins von Oberpfalz und Regensburg 75 (1925), S. 75–88.

93 Vgl. Dallmeier, Lutz-Michael: Archäologische Untersuchungen im Regensburger Salzstadel. Neues zum mittelalterlichen Schiffskanal, in: Verhandlungen des Historischen Vereins für Oberpfalz

wurden im Zuge von Ausgrabungen an der südlichen Brückenrampe im Jahr 2009 der Bogenscheitel und das massive Brückenwiderlager dokumentiert.[94] Die Untersuchungen am Salzstadel befeuerten Diskussionen zu einem ehemaligen Hafenkanal im Bereich des Wiedfangs, da eine vermeintliche Rinne von etwa 3 m Breite ausgegraben wurde, bei der es sich allerdings wohl eher um eine alte Uferlinie handelt.[95] Für die Hypothese des grundsätzlichen Prozesses einer Verschiebung des Donauufers Richtung Norden bietet das wiederentdeckte Brückenjoch zumindest den Hinweis, dass im 12. Jahrhundert das Ufer knapp 10 m weiter südlich lag.[96] Der Auenbereich wurde hier demnach ebenfalls als Stadtraum umgenutzt und mit einer Stadtmauer befestigt. Der verbliebene Auenraum vor der spätmittelalterlichen Stadtmauer wurde grundsätzlich als langgezogene Schifflände genutzt. Die Stadtansicht von Hans Georg Bahre von 1630 benennt eindrücklich die unterschiedlichen Bereiche des Ufers von Floß-, Wein- und Eisenlände bis hin zur Salzlände.[97] Für den Salzumschlag bestand beidseits der Steinernen Brücke jeweils ein Salzstadel. Das Salz bezogen die Regensburger donauabwärts und verschifften es weiter bis nach Amberg.[98] Auch wenn die Salzherren ab dem 12. Jahrhundert zu einer engeren Gemeinschaft zusammengeschlossen waren, sind echte Kaufmannsgilden nicht dauerhaft belegt. Ihr Monopol verloren die Salzherren 1390 mit Verleihung des Stapelrechts für Salz und Wein an Passau.[99] Die Aue vor dem Stadtkern diente mit der Schifflände und den Salzstadeln als Kernraum für Regional- und Fernhandel.

Ulm: von Wasser umgeben

Die Stadt Ulm erhebt sich auf einem Sockel aus Kalkfels über der Donau (Abb. 4).[100] Durch den Einfluss der Iller wird die Donau schiffbar, was bereits Quellen zur Schifffahrtsstraße ab dem 12. Jahrhundert bezeugen.[101] Das Abflussregime ist alpin geprägt und vor allem durch Schneeschmelze und Niederschläge schwankend. Eine historisch

und Regensburg 128 (1988), S. 229–241; Dallmeier, Lutz-Michael: Archäologische Untersuchungen im Regensburger Salzstadel, in: Denkmalpflege in Regensburg 1987–1989 (1989), S. 24–27.

94 Vgl. Dallmeier/Hensch, Geheimnisse eines Weltwunders, S. 128ff; Dallmeier, Schwarzer Turm, Salzstadel und Hafenkanal, S. 195–200; Dallmeier, Lutz-Michael/Hensch, Matthias: Geheimnisse der Steinernen Brücke: neue archäologische Aufschlüsse zur mittelalterlichen Bebauung des südlichen Brückenkopfes, in: Denkmalpflege in Regensburg 12 (2011), S. 13–17.

95 Vgl. Wollenberg/Nießen, How to identify a harbour in the archaeological record, S. 141–164.

96 Breite des wiederentdeckten Brückenbogens 7 bis 7,5 m. Vgl. Dallmeier/Hensch, Geheimnisse der Steinernen Brücke, S. 16.

97 Vgl. Nießen/Wollenberg, Flusshafen Regensburg, S. 202.

98 Vgl. Nießen, Donau – Ufer – Regensburg, S. 33.

99 Vgl. Wagner-Braun, Wirtschaftliches Leben im Früh- und Hochmittelalter, S. 472.

100 Vgl. Groschopf, Paul: Geologischer Bau, in: Der Stadtkreis Ulm. Amtliche Kreisbeschreibung Ulm (1977), S. 1–16.

101 Vgl. Mauerer, Helmut: Die deutschen Königspfalzen, Bd. 3,2: Baden-Württemberg, Göttingen 2013, S. 191.

belegte Furt ist bisher nicht abschließend lokalisiert,[102] wird aber im näheren Umfeld der Donauinsel vermutet.[103] Von Blaubeuren kommend fließt die Blau in mehreren Armen durch das Stadtgebiet.[104] Ehemals verlief sie nördlich der Stadt als gestautes, träge fließendes Gewässer, was zu Versumpfung und Tuffablagerungen führte. Es ist unklar, wo genau sich das Bachbett befand.[105] Ausgrabungen in der Olgastraße zeigen einen starken Geländeabfall, der darauf hinweisen könnte. Wann der neue Durchbruch zur Donau (etwa heutige Trasse) erfolgte, ist nicht erforscht. Siedlungsbefunde im Einflussbereich in die Donau belegen, dass die Blau bereits im 10./11. Jahrhundert diesen Verlauf eingeschlagen haben dürfte, wobei unklar ist, ob parallel ein nördlich fließender Flussarm bestand.

Ulm besaß bereits ab der Karolingerzeit eine herausragende Bedeutung als Pfalz. 1134 wurde die Stadt zerstört und entwickelte sich unter den Staufern zur Reichsstadt. Die Befestigung der Stauferstadt ist archäologisch gut untersucht.[106] Im 14. Jahrhundert wurde die Stadt schließlich erweitert und mit einer neuen Stadtmauer versehen. Das Textilhandwerk besaß vor allem ab der 2. Hälfte des 14. Jahrhunderts eine große Bedeutung (Ulmer Barchent als wichtigstes Exportgut)[107] und ist wohl ein Hauptgrund für die Erwerbung des großen städtischen Territoriums. Insgesamt sind Wechselbeziehungen mit dem Umland auch in früheren Perioden im Ansatz zu fassen.[108]

---

102 Vgl. Brenner, Dorothee: Der Grüne Hof in Ulm. Untersuchungen zur Stadtgenese und -entwicklung (Forschungen und Berichte zur Archäologie des Mittelalters in Baden-Württemberg, Bd. 31), Stuttgart 2011, S. 28, Anm. 104.

103 Vgl. Kottmann, Aline: Die Pfalz in Ulm aus archäologischer Sicht, in: Gross/Kottmann/Scheschkewitz (Hgg.), Frühe Pfalzen – frühe Städte, S. 34–50, hier S. 35.

104 Vgl. Schreg, Rainer: Die Kulturlandschaft der Ulmer Alb. Ein Produkt von Natur, Gesellschaft und Politik, in: Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit 33 (2020), S. 15–28, hier S. 15f.

105 Vgl. Groschopf, Paul: Alte Blau-Ablagerungen im Stadtgebiet von Ulm und ihre siedlungsgeschichtliche Bedeutung, in: Mitteilungen des Vereins für Naturwissenschaft und Mathematik in Ulm 23 (1950), S. 37–46; Groschopf, Paul: Zur Flußgeschichte der Blau im Quartär, in: Jahresberichte und Mitteilungen des Oberrheinischen Geologischen Vereins N. F. 43 (1961), S. 105–112.

106 Vgl. Schmid, Doris: Entdeckungen. Stadtarchäologie in Ulm. Begleitheft zur Ausstellung des Archäologischen Landesmuseums Baden-Württemberg, des Landesamtes für Denkmalpflege und des Ulmer Museums im Ulmer Museum, 17. November 2007 bis 30. März 2008 (Archäologische Informationen aus Baden-Württemberg, Bd. 54), Stuttgart 2007.

107 Vgl. Schreg, Kulturlandschaft der Ulmer Alb, S. 24f.; Scheschkewitz, Jonathan/Lang, Hans: Von Patriziern und Webern in Ulm, in: Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 2015, 2016, S. 270–274.

108 Vgl. Schreg, Rainer: Das ländliche Umfeld des mittelalterlichen Ulm. Eine umwelthistorisch-archäologische Perspektive, in: Gross/Kottmann/Scheschkewitz (Hgg.), Frühe Pfalzen – frühe Städte, S. 74–92.

Abbildung 4: Ulm von Süden, Ansicht aus Hartmann Schedels »Liber chronicarum« 1493. Blick von der Neu-Ulmer Seite auf die Stadtmauer von 1480. Links im Bild der Mauerdurchlass des Kobelgrabens, daneben die Durchlässe für die große und kleine Blau mit hinter der Mauer liegendem Fischerhafen. Hinter der Stadtmauer zwischen Brücke und Blauauslass ist der Metzgerturm zu sehen, ebenso die Darstellung der für Ulm bedeutenden Illerflößerei.



Brücke und Flussinseln

Die ältere Donaubrücke, die sich wohl an der Südost-Ecke der Kernstadt befand, wird bereits 1134 erwähnt. Eine weitere Erwähnung der Brücke in den Quellen erfolgt 1309 im Zusammenhang mit Konflikten mit dem Flößereibetrieb.[109] Wohl mit dem Bau der Stadtbefestigung wurde die Brücke im 14. Jahrhundert abgebrochen und daraufhin die sog. Herdbrücke über die Donauinsel errichtet. Nach Zerstörung der Holzbrücke durch ein Hochwasser 1374 – Brücke und Zoll waren Reichslehen – konnte die Steinbrücke aufgrund wiederkehrender Fluten erst 1494 realisiert werden.[110] Die Wechselwirkung zwischen Brückenbau und Umweltbedingungen zeigen sich hier in exemplarischer Weise, wie auch bereits für Regensburg (Brückenbau im Trockenjahr 1135) aufgezeigt werden konnte. Die Donauinsel, der Schwal, wurde vielfältig genutzt als Schiffsgelände, Floßlände, Donaubad (1400) und als Standort der Garnsieden (Vogelschauplan 1597; mit Festungsbau Umsiedlung ins Fischerviertel),[111] wobei die Besiedlungsgeschichte archäologisch weitgehend unerforscht ist. Am rechtsseitigen Donauufer, im Bereich des heutigen Neu-Ulm, waren die Schopperplätze zum Bau der Ulmer Schachteln und die Länden der Illerflößerei (Abb. 4).[112] Die ausgedehnte Flößerei dürfte einen erheblichen Einfluss auf das Auensystem gehabt haben. Der Bereich von Brücke und Flussinsel diente demnach als Kernraum für Mobilität, Transport und Handwerk.

109 Vgl. Bräuning e. a., Archäologischer Stadtkataster Baden-Württemberg, S. 296.

110 Vgl. Bräuning e. a., Archäologischer Stadtkataster Baden-Württemberg, S. 296.

111 Vgl. Bräuning, Andrea: Die letzte Garnsiede Ulms in der Schwörhausgasse 3, in: Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg (1999), S. 226ff.

112 Vgl. Zanker, Anton (Hg.): Die Illerflösserei. Gesammelte Texte. Ein Beitrag zur Heimatgeschichte und Volkskunde des Illertals. Von Josef Bärtle u.a., Norderstedt 2020.

Aue an Stadtbach und Donau: das Fischer- und Gerberviertel

Topografisch vergleichbar mit dem Regensburger Donauquartier ist das Fischer- und Gerberviertel in Ulm.[113] Dieses lag ebenfalls *extra muros* am Einfluss des Stadtbaches Blau in die Donau und östlich vom Weinberg, dem wahrscheinlichsten Areal der ehemaligen Pfalz.[114] Im Ulmer Fischerviertel siedelten sich Gerber (ab um 1500), Fischer und Bader (5 Bäder, erste ab 1327 erwähnt) an.[115] Darüber hinaus war die Blau ab dem 13./14. Jahrhundert vollständig überprägt durch Mühlen (18 Mühlen, erste ab 1250 erwähnt) und Brücken (ab 1250 erwähnt).[116] Während der Vitusbach in Regensburg für den Mühlbetrieb nicht die nötige Fließgeschwindigkeit aufwies, eignete sich die Blau hervorragend für die Nutzung der Hydroenergie. Aus diesem Grund befinden sich die Mühlen in Ulm nicht am Donauhauptstrom, sondern am Stadtbach. Dort waren die Mühlen sehr viel sicherer vor wechselnden Pegelständen, Hochwasser und Eisschaden.

Im Areal befand sich außerdem der Wirtschaftshof der Pfalz, der Stadelhof,[117] der nach der Zerstörung Ulms 1134 wiederaufgebaut wurde. Vergleichbar mit dem Donauquartier in Regensburg diente der Bereich am Einfluss des Stadtbaches zur Versorgung der Pfalz und wurde erst im Spätmittelalter Teil der Stadt. Das Landrecht für den Stadelhof wurde 1361 nochmal bestätigt.[118] Die Rechtsstellungen sind hierbei noch nicht ausreichend erforscht. Archäologische Siedlungsspuren reichen im Ulmer Fischerviertel bis in das 10./11. Jahrhundert zurück, verbunden mit Planierungen und Landgewinnungsmaßnahmen.[119] Aussagekräftig für die Entwicklung des Viertels ist die Ausgrabung in der Fischergasse 34, die eine intensive handwerkliche Prägung und die Phasen der Umgestaltung zum städtischen Quartier zeigt:[120] Die Ausgrabung im Jahr 2012 erbrachte unter den abgebrochenen Häusern, deren ältestes Bauteil dendrochronologisch um 1600 datiert, eine reiche archäologische Befunddichte (Abb. 5).[121]

113 Vgl. Petershagen, Ulms lebendige Wasser.

114 Zur Diskussion um die Lage der Pfalz und die Befunde auf dem Weinberg siehe Kottmann, Die Pfalz Ulm aus archäologischer Sicht, S. 34–50.

115 Vgl. Bräuning e. a., Archäologischer Stadtkataster Baden-Württemberg, S. 272–285.

116 Vgl. Ernst, Max: Miszellen zur Geschichte Ulms, in: Zeitschrift für württembergische Landesgeschichte 5 (1941), S. 430–450, hier S. 434; Haug, Mühlen der Stadt Ulm.

117 Vgl. Ernst, Max: Zur älteren Geschichte Ulms, in: Ulm und Oberschwaben 30 (1937), S. 1–63.

118 Vgl. Bräuning e. a., Archäologischer Stadtkataster Baden-Württemberg, S. 275f.

119 Vgl. Scheschkewitz, Jonathan/Lang, Hans/Killinger, Steffen: Grabungen in der Fischergasse und der Sedelhofgasse in Ulm, in: Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 2012, S. 267–272.

120 Für die Ausführungen zur Fischergasse 24 in Ulm siehe den Ausgrabungsvorbericht: Scheschkewitz/Lang/Killinger, Fischergasse, S. 267–271.

121 Vgl. Scheschkewitz/Lang/Killinger, Fischergasse, S. 268.

Abbildung 5: Archäologische Ausgrabung in Ulm, Fischergasse 34. Zu sehen sind die dunklen Verfärbungen der Grubenhäuser mit Pfostenstellungen sowie die archäologischen Arbeiten beim Freilegen eines Lehmfußbodens (im Text genannt). Foto: © Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart/Hans Lang.



Für die älteste Siedlungsphase des 10./11. Jahrhunderts waren verschiedene sich überlagernde Grubenhäuser kennzeichnend, von denen das älteste wohl noch ins 10. Jahrhundert gehören dürfte.[122] Die Anlage von Grubenhäusern deutet darauf hin, dass das Areal trotz des Untergrundes aus Sand und Kies in dieser Zeit nicht sehr feucht war. Offenbar befindet sich das Grabungsareal genau an der Terrassenkante zur Donauaue und die Sedimente im Untergrund stammen vermutlich von der Blau. Die Böden der Grubenhäuser bestanden, wo sie noch erhalten waren, aus Stampflehm. Eines der Grubenhäuser besaß sogar eine 29 cm dicke Lehmschicht,[123] was als Reaktion auf den etwas feuchten Untergrund gedeutet werden kann (Abb. 5). Brandschichten deuten auf verschiedene Feuerereignisse hin. Die Befunde würden durchaus zum schriftlich überlieferten Wirtschaftshof der Pfalz passen, auch wenn diese Deutung hypothetisch bleibt. Besonders interessant ist, dass die Bebauung bereits im 11. Jahrhundert der auch später vorherrschenden Parzellenausrichtung folgt.[124] Die jüngeren Gruben besitzen in der Verfüllung Material aus dem 12. Jahrhundert. In dieser Zeit wurden die Grubenhäuser aufgegeben und eine Bebauung mit Erdkellern angelegt (Phase 12./13. Jahrhundert). Zwei Keller liegen in einer Reihe, folgen der vorgegebenen Parzellierung und besitzen Spuren eines Brandes. Ein dendrochronologisches Datum aus dem Laufhorizont eines der Keller von 1167 gibt einen zeitlichen Anhaltspunkt. Hierzu passt das Fundmaterial

122 Vgl. Scheschkewitz/Lang/Killinger, Fischergasse, S. 270f.
123 Vgl. Scheschkewitz/Lang/Killinger, Fischergasse, S. 270.
124 Vgl. Scheschkewitz/Lang/Killinger, Fischergasse, S. 271.

aus der Verfüllung, das ins späte 12. und frühe 13. Jahrhundert datiert.[125] Einiges deutet in dieser Phase auf eine starke handwerkliche Nutzung hin: Fehlbrände von Keramik lassen auf einen Töpferofen in unmittelbarer Nähe schließen, Webgewichte und Spinnwirtel zeugen von Textilproduktion und ein großer Ofen wurde möglicherweise für die Metallverarbeitung verwendet. Auch aus dem 13. und 14. Jahrhundert finden sich zahlreiche Befunde, vor allem Gruben, sowie Produktionsabfall von der Beinverarbeitung (Spielsteine, Paternosterperlen) sowie im Süden der Fläche Aufplanierungen aus dem 14. Jahrhundert,[126] die mit der spätmittelalterlichen Stadterweiterung in Verbindung stehen dürften. Die Ausgrabungen in der Schwörhausgasse zeigen, dass ebenfalls im 14. Jahrhundert das Nordufer der kleinen Blau abgegraben wurde, um weiteren Baugrund zu gewinnen: Bei Ausgrabungen in der Schwörhausgasse 7–8 wurden 1990/91 Auffüllungen des Ufers der Blau entdeckt. Es handelte sich um gefüllte Holzkästen, die den neuen Baugrund stabilisierten und den Überschwemmungsbereich der Blau stark einschränkten. Dendrochronologische Daten aus dem Gebäude Schwörhausgasse 6 datieren 1407/08 und zeigen, dass die ehemalige Aue des Stadtbaches spätestens zu dieser Zeit bereits stark überbaut war.[127] Die Baulandgewinnung fällt in die Zeit der Stadterweiterung und steht mit der damit verbundenen Umstrukturierung in Verbindung.

Das Fischer- und Gerberviertel wurde mit der Stadterweiterung 1316 nur teilweise *intra muros* einbezogen. Ob hierfür die Rechtsstellung des Stadelhofes ausschlaggebend war, ist noch ungeklärt. Vermutlich wurde eher der feuchte Auenbereich am Einfluss der Blau in die Donau zunächst ausgespart. Erst 1480 wurde die Stadtmauer bis an die Donau vorgeschoben, wo das heutige Fischerplätzle als *intra muros* gelegener Donauhafen diente. Die Stadtmauer besaß hierfür am Einfluss der Blau einen Tordurchlass (Fischerturm).[128]

Die Blau und der Auenbereich am Einfluss in die Donau wurden demnach intensiv für handwerkliche Zwecke (Mühlen, Gerber, Fischer) genutzt. Es bestand zunächst eine suburbane Siedlung, die wohl als Wirtschaftshof der Pfalz diente. Ähnlich wie im Regensburger Donauquartier ist ab dem 12. Jahrhundert eine verstärkt handwerkliche Nutzung festzustellen. Hervorzuheben ist die Ausbildung einer Parzelleneinteilung wohl bereits ab dem 11. Jahrhundert. Noch vor der spätmittelalterlichen Stadterweiterung[129] im 14. Jahrhundert besaß das Areal eine dichte Bebauung mit unterkellerten (Stadt-)Häusern und regelhafter Parzellierung. Es kann demnach von einem vorstädtischen Charakter gesprochen werden.

125 Vgl. Scheschkewitz/Lang/Killinger, Fischergasse, S. 268f.

126 Vgl. Scheschkewitz/Lang/Killinger, Fischergasse, S. 268f.

127 Vgl. Bräuning e. a., Archäologischer Stadtkataster Baden-Württemberg, S. 186ff.

128 Vgl. Koepf, Hans: Der Ulmer Fischerturm. Was einstmals war – was wieder werden könnte, in: Ulm und Oberschwaben 44 (1982), S. 381–385.

129 Zur Ulmer Stadtentwicklung siehe Gross/Kottmann, Zur Frühzeit der Stadt Ulm, S. 433–488.

Donau-Aue vor dem Stadtkern

Der spätmittelalterliche Stadtmauerbau[130] und die damit verbundenen Aufschüttungen erschlossen die Aue vor dem Stadtkern als neues städtisches Bauland. In Ulm ermöglichte dies die Verlegung der städtischen Metzig vom Marktplatz in die Aue mit Bau des Metzgerturms und dem eigens dafür eingerichteten Tordurchlass. 2020 erfasste hier eine Ausgrabung (Unter der Metzig 14) einen Abwassergraben mit hölzerner Aussteifung (dendrochronologische Datierung 1044/1070), verfüllt mit städtischem Abfall wohl des 13. Jahrhunderts.[131] Im Bereich der Metzig wurde ein Arm der Blau (Metzgerblau) hinter die Stadtmauer geleitet, mündete vor der Herdbrücke in die Donau und transportierte die Abwässer ab (Schlumbergerplan 1808).[132] Durch diese Umleitung wurde der Auenbereich vor dem Stadtkern nach Aufschüttung und Stadtmauerbau zusätzlich deutlich umgestaltet und mit dem Bau der sogenannten Herdbrücke auch die Brückensituation verändert. In Ulm, wie in Regensburg und vergleichbar mit vielen anderen Städten, ist damit eine Erschließung der Aue vor dem Stadtkern als städtischer Raum im Zuge der spätmittelalterlichen Stadterweiterungsphase zu verzeichnen.

Bedeutung urbaner Auen und Perspektiven für die Stadtgeschichtsforschung

Besiedelte Auen weisen aufgrund ihrer topografischen und naturräumlichen Situation eine spezielle Siedlungsgenese auf, die sich von anderen suburbanen Arealen hauptsächlich durch den Zugang zum Wasser, den schlechten Baugrund und das Überschwemmungsrisiko unterscheidet. Es konnten in den beiden Beispielstädten jeweils drei Areale innerhalb der städtischen Aue identifiziert werden, die unterschiedliche Entwicklungen durchliefen. Zum einen der Bereich von Brücke und Flussinseln, zum anderen die Aue des Stadtbaches und dessen Einflussbereich in den Hauptstrom sowie die Aue des Hauptstroms direkt vor dem Stadtkern. Die hier skizzierten Entwicklungen sind allerdings nur auf Städte an großen Flüssen mit früher Stadtgenese übertragbar. Regensburg und Ulm sind aufgrund ihrer ähnlichen Lage an der Donau mit kleinerem Stadtbach gut vergleichbar. Die Entwicklung der Auenbereiche ist sehr ähnlich und unterscheidet sich, abgesehen von stadtspezifischen Details, vor allem dadurch, dass sich der Ulmer Stadtbach für den Betrieb von Mühlen eignet, während in Regensburg die Mühlen am Donauhauptstrom an der Brücke und den Flussinseln angesiedelt waren. In beiden Fällen wurden die Stadtbäche intensiv handwerklich genutzt und früh kanalisiert. Städte an kleineren Flüssen 2. und 3. Ordnung zeigen oft eine vor allem handwerkliche Nutzung

130 Vgl. Bräuning, Andrea: Um Ulm herum. Untersuchungen zu mittelalterlichen Befestigungsanlagen in Ulm (Forschungen und Berichte der Archäologie des Mittelalters in Baden-Württemberg, Bd. 23), Stuttgart 1998; Scheschkewitz, Ulms Befestigungssystem, S. 143–152.

131 Vgl. Barke, Jens-Martin: Ulm, Unter der Metzig 14. Vorläufiger Grabungsbericht. Vorgangsnummer 2020_0193 (2020); Bräuning e. a., Archäologischer Stadtkataster Baden-Württemberg, S. 274.

132 Vgl. Haug, Mühlen der Stadt Ulm, S. A38, Abb. 38.

der Auen, wie beispielsweise in Nördlingen und Reutlingen für Gerbereien und Mühlen,[133] während der Aspekt des Fernhandels übers Wasser eine geringere oder gar keine Rolle spielte. Generell fand eine massive Überbauung und Überprägung der Auenbereiche im Zuge der Stadterweiterungen des Spätmittelalters statt. Die Entwicklung steht damit im Kontext neuer Vorstellungen von Urbanität und dem Wandel zur Bürgerstadt.

Die archäologischen Forschungen in den suburbanen Auen verdeutlichen, dass diese außerhalb der Mauern gelegenen Bereiche für die Stadt lebenswichtige Funktionen erfüllten, sodass die generelle Stadtentwicklung ohne diese Siedlungen und Vorstädte undenkbar erscheint. (Sub-)Urbane Auen bieten ein großes Potenzial, unsere Kenntnisse zu Urbanisierungsprozessen zu erweitern, und können als Kernräume des frühstädtischen Handels mit Hafen und Ufermarkt, als Bereiche der Konnektivität, der Mobilität und für Transport, als Risikoraum für Hochwasser und Krankheiten, als Hotspot der Gewerbeproduktion und auch als Verschmutzungsraum des städtischen Stoffkreislaufs verstanden und analysiert werden.

Literaturverzeichnis

Angerer, Martin/Wanderwitz, Heinrich: Regensburg im Mittelalter. Beiträge zur Stadtgeschichte vom frühen Mittelalter bis zum Beginn der Neuzeit, Regensburg 1998.

Arndt, Betty: Medieval and Post-Medieval Urban Water Supply and Sanitation. Archeological Evidence from Göttingen and North German Towns, in: Chiarenza, Nicola/Haug, Annette/Müller, Ulrich (Hgg.), The Power of Urban Water. Studies in Premodern Urbanism, Berlin 2020, S. 213–228.

Baeriswyl, Armand: Stadt, Vorstadt und Stadterweiterung im Mittelalter. Archäologische und historische Studien zum Wachstum der drei Zähringerstädte Burgdorf, Bern und Freiburg i.Br. (Schweizer Beiträge zur Kulturgeschichte und Archäologie des Mittelalters, Bd. 30), Basel 2003.

Barke, Jens-Martin: Ulm, Unter der Metzig 14. Vorläufiger Grabungsbericht. Vorgangsnummer 2020_0193 (2020).

Barles, Sabine: Urban Metabolism, in: Haumann, Sebastian/Knoll, Martin/Mares, Detlev (Hgg.), Concepts of Urban-Environmental history, Bielefeld 2020, S. 109–124.

Bayerische Gesellschaft für Unterwasserarchäologie (Hg.): Archäologie der Brücken. Vorgeschichte – Antike – Mittelalter – Neuzeit, Regensburg 2011.

Berthold, Jens: Die hochmittelalterliche Wassermühle von Elfgen, in: Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit 21 (2009), S. 199–204.

Binding, Günther: Deutsche Königspfalzen. Von Karl dem Großen bis Friedrich II. (764–1240), Darmstadt 1996.

133 Laufendes Forschungsprojekt zu Nördlingen und Reutlingen: Lokale Pfade zur Fluvialen Anthroposphäre an Echaz (Rhein) und Eger (Donau). Eine vergleichende Analyse von ca. 1100 bis 1800 n. Chr.: https://www.physes.uni-leipzig.de/fluviale-anthroposphaere/lokale-pfade-zur-fluvialen-anthroposphaere (Zugriff: 01.07.2024).

Borgmeyer, Anke/Hubel, Achim/Tillmann, Andreas/Wellnhofer, Angelika (Hgg.): Stadt Regensburg. Ensembles – Baudenkmäler. Archäologische Denkmäler. Denkmaltopographie der Bundesrepublik Deutschland (Denkmäler in Bayern III, Bd. 37), Regensburg 1997.

Braun, Nikolaus: Das Finanzwesen der Reichsstadt Regensburg im Spätmittelalter, in: Angerer, Martin/Wanderwitz, Heinrich (Hgg.), Regensburg im Mittelalter. Beiträge zur Stadtgeschichte vom frühen Mittelalter bis zum Beginn der Neuzeit, Regensburg 1995, S. 107–124.

Bräuning, Andrea: Um Ulm herum. Untersuchungen zu mittelalterlichen Befestigungsanlagen in Ulm (Forschungen und Berichte der Archäologie des Mittelalters in Baden-Württemberg, Bd. 23), Stuttgart 1998.

Bräuning, Andrea: Die letzte Garnsiede Ulms in der Schwörhausgasse 3, in: Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg (1999), S. 226–228.

Brenner, Dorothee: Der Grüne Hof in Ulm. Untersuchungen zur Stadtgenese und -entwicklung (Forschungen und Berichte zur Archäologie des Mittelalters in Baden-Württemberg, Bd. 31), Stuttgart 2011.

Bräuning, Andrea/Schreg, Rainer/Schmidt, Uwe (Hgg.): Ulm. Archäologischer Stadtkataster Baden-Württemberg Bd. 35, Esslingen 2008.

Brown, Antony G.: Alluvial Geoarchaeology. Floodplain archaeology and environmental change, Cambridge 1997.

Brown, Lee E./Chen, Qiuwen/Maavara, Taylor/van Meter, Kimberly/Zarfl, Christiane/Zhang, Jinren Ni: River dam impacts on biogeochemical cycling, in: Nature Reviews Earth & Environment 1 (2020), H. 2, S. 103–116.

Buch, Manfred W.: Spätpleistozäne und holozäne fluviale Geomorphodynamik im Donautal zwischen Regensburg und Straubing (Regensburger Geographische Schriften, Bd. 21), Regensburg 1988.

Büntgen, Ulf/Muigg, Bernhard/Rohmer, Pascal/Schmidt, Uwe/Tegel, Willy: Dendroarchaeological evidence of early medieval water mill technology, in: Journal of Archaeological Science 35 (2018), H. 93, S. 17–25.

Codreanu-Windauer, Silvia/Herzig, Franz: Vom Fluss umspült – Holzgebäude am Donaumarkt in Regensburg. Ein Vorbericht, in: May, Herbert/Waldemer, Georg/Weidlich, Ariane (Hgg.), Neues aus der Hausforschung in Bayern, Bad Windsheim 2015, S. 293–304.

Codreanu-Windauer, Silvia/Hoernes, Matthias/Rettner, Arno/Schnieringer, Karl/Wintergest, Elenore: Die städtebauliche Entwicklung Regensburgs von der Spätantike bis ins Hochmittelalter, in: Schmid, Peter (Hg.), Geschichte der Stadt Regensburg, Bd. 2, Regensburg 2000, S. 1013–1053.

Czok, Karl: Vorstädte. Zur Entstehung, Entwicklungsstadien, Wirtschafts- und Sozialstruktur, in: Sigel, Brigitt (Hg.), Stadt- und Landmauern. 3. Abgrenzung – Ausgrenzung in der Stadt und um die Stadt (Veröffentlichungen des Instituts für Denkmalpflege an der ETH Zürich, Bd. 15/3), Zürich 1999, S. 189–194.

Czysz, Wolfgang/Gluhak, Tatjana Mirjam/Hofmann, Jutta/Küster, Hansjörg/Schmid, Wolfgang/Sorge, Gabriele: Römische und Frühmittelalterliche Wassermühlen im Paartal bei Dasing (Studien zur Landwirtschaft des 1. Jahrtausends, Materialhefte zur bayerischen Archäologie, Bd. 103), Kallmünz 2016.

Dallmeier, Lutz-Michael: Archäologische Untersuchungen im Regensburger Salzstadel. Neues zum mittelalterlichen Schiffskanal, in: Verhandlungen des Historischen Vereins für Oberpfalz und Regensburg 128 (1988), S. 229–241.

Dallmeier, Lutz-Michael: Archäologische Untersuchungen im Regensburger Salzstadel, in: Denkmalpflege in Regensburg 1987–1989 (1989), S. 24–27.

Dallmeier, Lutz-Michael: Fundort Regensburg. Archäologische Topographie der Stadt Regensburg. Vorgeschichte, römische Kaiserzeit und frühes Mittelalter innerhalb der zweiten Stadterweiterung (Regensburger Studien und Quellen zur Kulturgeschichte, Bd. 10), Regensburg 2000.

Dallmeier, Lutz-Michael/Hensch, Matthias: Geheimnisse eines Weltwunders. Der südliche Brückenkopf der Steinernen Brücke in Regensburg. Oberpfalz, in: Das Archäologische Jahr in Bayern 2009 (2010), S. 128–130.

Dallmeier, Lutz-Michael: Schwarzer Turm, Salzstadel und Hafenkanal. Archäologische Forschungen an den beiden Brückenköpfen der Steinernen Brücke in Regensburg, in: Bayerische Gesellschaft für Unterwasserarchäologie (Hg.), Archäologie der Brücken. Vorgeschichte – Antike – Mittelalter – Neuzeit, Regensburg 2011, S. 195–200.

Dallmeier, Lutz-Michael/Hensch, Matthias: Geheimnisse der Steinernen Brücke: neue archäologische Aufschlüsse zur mittelalterlichen Bebauung des südlichen Brückenkopfes, in: Denkmalpflege in Regensburg 12 (2011), S. 6–33.

Dressel, Gert/Schmid, Martin/Winiwarter, Verena: Looking at half a millennium of co-existence: the Danube in Vienna as a socio-natural site, in: Water History 5 (2013), S. 101–119.

Dünninger, Eberhard (Hg.): Weltwunder Steinerne Brücke. Texte und Ansichten aus 850 Jahren, Amberg 1996.

Dumitrache, Marianne: Der Konstanzer Hafen im 12.–14. Jahrhundert im Lichte der archäologischen Ausgrabungen auf der Marktstätte und in der Brotlaube, in: Gläser, Manfred (Hg.), Archäologie des Mittelalters und Bauforschung im Hanseraum. Eine Festschrift für Günter P. Fehring, Rostock 1993, S. 331–340.

Dumitrache, Marianne/Kruz, Gabriele/Legant, Gabriele/Schmid Doris: Die Grabung »Neue Straße« 2001–2004 in Ulm (Forschungen und Berichte zur Archäologie des Mittelalters in Baden-Württemberg, Bd. 29), Stuttgart 2009.

Dumitrache, Marianne: Die Konstanzer Marktstätte im Mittelalter und in der Neuzeit (Forschungen und Berichte zur Archäologie in Baden-Württemberg, Bd. 5), Wiesbaden 2018.

Eifert, Stephanie/Schenk, Gerrit Jasper: »Kritische Infrastrukturen« als Ergebnisse individueller und kollektiver Kritikalitätszumessungen – ein Ansatz für die Mediävistik? In: Engels, Jens Ivo/Nordmann, Alfred (Hgg.), Was ist Kritikalität? Zu einem Schlüsselbegriff der Debatte um Kritische Infrastrukturen, Bielefeld 2018, S. 47–96.

Escher, Monika/Hirschmann, Frank: Die urbanen Zentren des hohen und späten Mittelalters (Trierer historische Forschungen, Bd. 50/1), Trier 2005.

Ellmers, Detlev: Die Verlagerung des Fernhandels vom öffentlichen Ufermarkt in die privaten Häuser der Kaufleute, in: Amt für Vor- und Frühgeschichte der Hansestadt Lübeck (Hg.), Topographie und Hausbau der Frühzeit in Städten des hansi-

schen Wirtschaftsraumes (Lübecker Schriften zur Archäologie und Kulturgeschichte, Bd. 20), Lübeck 1990, S. 101–118.

Eckoldt, Martin: Schiffahrt auf kleinen Flüssen Mitteleuropas in Römerzeit und Mittelalter (Schriften des Deutschen Schiffahrtsmuseums, Bd. 14), Oldenburg/Hamburg/München 1980.

Ettel, Peter/Hack, Achim Thomas (Hgg.): Flusstäler, Flussschifffahrt, Flusshäfen. Befunde aus Antike und Mittelalter, Internationale Tagung im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms 1630 »Häfen von der Römischen Kaiserzeit bis zum Mittelalter« an der Friedrich-Schiller-Universität Jena, 21.-24. Februar 2018 (RZM-Tagungen, Bd. 39), Mainz 2019.

Ernst, Max: Zur älteren Geschichte Ulms, in: Ulm und Oberschwaben 30 (1937), S. 1–63.

Ernst, Max: Miszellen zur Geschichte Ulms, in: Zeitschrift für württembergische Landesgeschichte 5 (1941), S. 430–450.

Feistner, Edith (Hg.): Die Steinerne Brücke in Regensburg (Forum Mittelalter, Bd. 1), Regensburg 2005.

Germann-Bauer, Peter: Die Regensburger Mühlen in den Aufzeichnungen und Plänen der Städtischen Bauamtschronik, in: Paulus, Helmut-Eberhard/Reidel, Hermann (Hgg.), Wasser – Lebensquelle und Bedeutungsträger. Wasserversorgung in Vergangenheit und Gegenwart. Beiträge des Regensburger Herbstsymposions zur Kunstgeschichte und Denkmalpflege vom 20. – 23. November 1997 (Regensburger Herbstsymposion zur Kunstgeschichte und Denkmalpflege, Bd. 4), Regensburg 1999, S. 84–102.

Gläser, Manfred: Neues Bauland an und in der Trave – Zur Lübecker Siedlungsgeschichte im 12. und 13. Jahrhundert, in: Zimmermann, Wolf Haio (Hg.), Flüsse als Kommunikations- und Handelswege. Marschenratskolloquium 2009 (Siedlungs- und Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet, Bd. 34), Rahden/Westf. 2011, S. 379–393.

Gräf, Daniela: Boat Mills in Europe from Early Medieval to Modern Times (Veröffentlichungen des Landesamtes für Archäologie im Landesmuseum für Vorgeschichte, Bd. 51), Dresden 2006.

Groschopf, Paul: Alte Blau-Ablagerungen im Stadtgebiet von Ulm und ihre siedlungsgeschichtliche Bedeutung, in: Mitteilungen des Vereins für Naturwissenschaft und Mathematik in Ulm 23 (1950), S. 37–46.

Groschopf, Paul: Zur Flußgeschichte der Blau im Quartär, in: Jahresberichte und Mitteilungen des Oberrheinischen Geologischen Vereins N. F. 43 (1961), S. 105–112.

Groschopf, Paul: Geologischer Bau, in: Der Stadtkreis Ulm. Amtliche Kreisbeschreibung Ulm (1977), S. 1–16.

Gross, Uwe: Drehscheibenware des frühen und hohen Mittelalters in Ulm, in: Gross, Uwe/Kottmann, Aline/Scheschkewitz, Jonathan (Hgg.), Frühe Pfalzen – frühe Städte. Neue Forschungen zu zentralen Orten des Früh- und Hochmittelalters in Süddeutschland und der Nordschweiz. Ergebnisse eines Kolloquiums am 28. und 29. April 2009 im Rathaus zu Ulm (Archäologische Informationen aus Baden-Württemberg, Bd. 58), Esslingen am Neckar 2009, S. 51–58.

Gross, Uwe/Kottmann, Aline: Zur Frühzeit der Stadt Ulm. Neue Aufschlüsse aus alten Grabungen, in: Archäologisches Korrespondenzblatt 39 (2009), H. 3, S. 433–488.

Haidvogl, Gertrud/Hohensinner, Severin/Sonnlechner, Christoph: Floods, fights and a fluid river: the Viennese Danube in the sixteenth century, in: Water History 5 (2013), S. 173–194.

Haug, Albert: Die Mühlen der Stadt Ulm. Mühlenatlas Baden-Württemberg, Bd. 1, Remshalden-Buoch 1994.

Heege, Andreas: Einbeck – Stadtentwicklung und Befestigung eines südniedersächsischen Mittelzentrums, in: Biegel, Gerd/Steuer, Heiko (Hgg.), Stadtarchäologie in Norddeutschland westlich der Elbe (Zeitschrift für Archäologie des Mittelalters, Beihefte, Bd. 14), Bonn 2002, S. 211–236.

Hensch, Mathias: Erz – Feuer – Eisen. Eine kleine Geschichte des frühen Montanwesens in der mittleren Oberpfalz, Berlin 2018.

Hoffmann, Richard: Footprint Metaphor and Metabolic Realities. Environmental Impacts on Medieval European Cities, in: Squatriti, Paolo (Hg.), Natures Past. The Environment and Human History, Ann Arbor 2007, S. 288–325.

Hoffmann, Richard C.: The Catch: An Environmental History of Medieval European Fisheries, Cambridge 2023.

Hohensinner, Severin/Sonnlechner, Christoph/Schmid, Martin/Winiwarter, Verena: Two steps back, one step forward: Reconstructing the dynamic Danube riverscape under human influence in Vienna, in: Water History 5 (2013), S. 121–143.

Jansen, Michaela: Stadtumgestaltung zwischen Stadtherr und Kommune, in: Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit 25 (2013), S. 43–54.

Jansen, Michaela: Stadtumgestaltung im Hochmittelalter. Die Städte Esslingen, Breisach und Zürich im Vergleich (Forschungen und Berichte der Archäologie des Mittelalters in Baden-Württemberg, Bd. 35), Stuttgart 2014.

Jenisch, Bertram: Flutkatastrophen in mittelalterlichen Städten am südlichen Oberrhein, in: Lassau, Guido/Möhle, Martin/Schneller, Daniel (Hgg.), Erdbeben, Feuer, Wasser und andere Katastrophen. Ihr Einfluss auf die Stadtentwicklung und Stadtgestalt im Spätmittelalter und in der Frühen Neuzeit. Beiträge der Tagung in Basel, 1./2. Februar 2018, Basel 2019, S. 1–25.

Johanek, Peter: Stadtgründung und Stadtwerdung im Blick der Stadt-Geschichtsforschung, in: Opll, Ferdinand (Hg.), Stadtgründung und Stadtwerdung (Beiträge zur Geschichte der Städte Mitteleuropas, Bd. 22), Linz 2011, S. 127–160.

Kaiser, Knut e. a.: A large-scale medieval dam-lake cascade in central Europe. Water-level dynamics of the Havel River, Berlin–Brandenburg region, Germany, in: Geoarchaeology 33 (2017), S. 237–259.

Knoll, Martin: Die Natur der menschlichen Welt. Siedlung, Territorium und Umwelt in der historisch-topographischen Literatur der Frühen Neuzeit (Histoire, Bd. 42), Bielefeld 2013.

Koepf, Hans: Der Ulmer Fischerturm. Was einstmals war – was wieder werden könnte, in: Ulm und Oberschwaben 44 (1982), S. 381-385.

König, Stefan: Die Ausgrabungen am St. Katharinenspital 1999–2000. Ein Beitrag zur Geschichte des Spitals juxta pontem Ratisponensis, in: Denkmalpflege in Regensburg 8 (2002), S. 69–80.

Kottmann, Aline: Die Pfalz in Ulm aus archäologischer Sicht, in: Gross, Uwe/Kottmann, Aline/Scheschkewitz, Jonathan (Hgg.), Frühe Pfalzen – frühe Städte. Neue Forschungen zu zentralen Orten des Früh- und Hochmittelalters in Süddeutschland und der Nordschweiz. Ergebnisse eines Kolloquiums am 28. und 29. April 2009 im Rathaus zu Ulm (Archäologische Informationen aus Baden-Württemberg, Bd. 58), Esslingen am Neckar 2009, S. 34–50.

Kottmann, Aline: Ulm. Befestigungsphasen, Bodenrelief und Blauverlauf im Lauf der Stadtentwicklung, in: Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters 33 (2020), S. 71–78.

Kröger, Lars: Ferry stations as small harbours. The role of river crossings in the workaday life at southern German rivers, in: Carnap-Bornheim, Claus von/Daim, Falko/Ettel, Peter/Warnke, Ursula (Hgg.), Harbours as objects of interdisciplinary research – Archaeology + History + Geoscience, Mainz 2018, S. 403–414.

Lenders, H./Chamuleau, T./Hendriks, A./Lauwerier, R. C./Leuven, R. S./Verberk, W. C.: Historical rise of waterpower initiated the collapse of salmon stocks, in: Scientific Reports 6 (2016), S. 29–69.

Longoni, Raphael/Wetter, Oliver: Urban stream works in Central Europe 1200–1700: municipal administration, hydraulic engineering and flood reconstruction, in: Water History 11 (2019), S. 31–57.

Löbbecke, Frank/Röber, Ralph/Pfrommer, Jochem: Bauen auf unsicherem Grund – Fundamentierungstechniken am Fallbeispiel Konstanz, in: Melzer, Walter (Hg.), Mittelalterarchäologie und Bauhandwerk. Beiträge des 8. Kolloquiums des Arbeitskreises zur archäologischen Erforschung des mittelalterlichen Handwerks (Soester Beiträge zur Archäologie, Bd. 6), Soest 2005, S. 33–78.

Mauerer, Helmut: Die deutschen Königspfalzen, Bd. 3,2. Baden-Württemberg, Göttingen 2013.

Maříkova, Martina/Zschieschang, Christian (Hgg.): Wassermühlen und Wassernutzung im mittelalterlichen Ostmitteleuropa (Forschungen zur Geschichte und Kultur des östlichen Mitteleuropa, Bd. 50), Stuttgart 2015.

Matt, Christoph Ph.: Zur Parzellenstruktur der Stadt Basel vor 1300, in: d'Aujourd'hui, Rolf (Hg.), Jahresbericht der Archäologischen Bodenforschung des Kantons Basel-Stadt. 1996, Basel 1998, S. 44–57.

Matthäus, Michael: Fischerei in Frankfurt. Der Fluß als Nahrungsreservat vom Mittelalter bis zum 17. Jahrhundert, in: Archiv für Frankfurts Geschichte und Kunst 79 (2004), S. 23–92.

Menn, Tanja/Müller, Hartmut/Schmidt, Johannes/Werther, Lukas: Modelling premodern flow distances of inland waterways – a GIS study in southern Germany, in: Virtual Archaeology Review 25 (2021), H. 12, S. 42–56.

Miller, Christopher/Stolz, Christian (Hgg.): Geoarchäologie, Berlin 2022.

Morsbach, Peter: Untersuchungen zu einer Geschichte der Regensburger Mühlen. Erster Teil: Die historischen Voraussetzungen. Das Mühlenquartier am Unteren Wöhrd, in: Denkmalpflege in Regensburg 15 (2018), S. 155–224.

Müller, Joachim: Das Gelände formt die Stadt … die Stadt formt das Gelände. Relief, Siedlungsgenese und Stadttopographie in Brandenburg an der Havel, in: Mitteilun-

gen der Deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit 33 (2021), S. 47-60.

Müller, Ulrich: Medieval Urbanscapes. Observations on the high and late medieval city in the German speaking regions, in: Zeitschrift für Archäologie des Mittelalters 48 (2020), S. 81–126.

Nießen, Iris: Neues zur Fortifikation in Regensburg. Vitusbach und hochmittelalterliche Stadtmauer, in: Ontrup, Maximilian (Hg.), In und um Regensburg. Festschrift für Andreas Boos, Regensburg 2019, S. 164–172.

Nießen, Iris: Fluviale Prägung und anthropogene Gestaltung. Urbanisierungsprozesse in der Regensburger Talaue, in: Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit 33 (2020), S. 37–46.

Nießen, Iris: Donau – Ufer – Regensburg. Genese einer Ufersiedlung zum mittelalterlichen Stadtquartier. Die Ausgrabungen am Regensburger Donaumarkt/»Museum der Bayerischen Geschichte« 2009–10 und 2012–15 (Regensburger Studien, Bd. 29), Regensburg 2023.

Nießen, Iris, Urban Floodplains and the Fluvial Anthroposphere (in Vorbereitung).

Nießen, Iris/Wollenberg, Doris: Aus Fluss wird Stadt – Die Stadtentwicklung im Osten von Regensburg im Fokus von Hochwassern und Landgewinnung, in: Lassau, Guido/Möhle, Martin/Schneller, Daniel (Hgg.), Erdbeben, Feuer, Wasser und andere Katastrophen. Ihr Einfluss auf die Stadtentwicklung und Stadtgestalt im Spätmittelalter und in der Frühen Neuzeit. Beiträge der Tagung in Basel, 1./2. Februar 2018, Basel 2019, S. 1–25.

Nießen, Iris/Wollenberg, Doris: Der mittelalterliche Flusshafen in Regensburg. Uferentwicklung, Befestigung und Bebauung im Spiegel der Ausgrabungen Donaumarkt/Donaulände, in: Ettel, Peter/Hack, Achim Thomas (Hgg.), Flusstäler, Flussschifffahrt, Flusshäfen. Befunde aus Antike und Mittelalter. Internationale Tagung im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms 1630 »Häfen von der Römischen Kaiserzeit bis zum Mittelalter« an der Friedrich-Schiller-Universität Jena, 21.-24. Februar 2018 (RGZM Tagungen, Bd. 39), Mainz 2019, S. 193–206.

Niffeler, Urs (Hg.): Archäologie der Zeit von 800 bis 1350, SPM VIII, Basel 2014.

Opll, Ferdinand: Planung oder Genese? Zur städtischen Entwicklung Wiens bis zum Ende des 13. Jahrhunderts, in: Opll, Ferdinand/Sonnlechner, Christoph (Hgg.), Europäische Städte im Mittelalter (Forschungen und Beiträge zur Wiener Stadtgeschichte, Bd. 52), Innsbruck/Wien/Bozen 2010, S. 217–252.

Ottl, Andreas: Die Donau und die Steinerne Brücke – Hydraulische Besonderheiten, in: Donau-Schiffahrt 10 (2012), S. 9–17.

Petershagen, Wolf-Henning: Ulms lebendige Wasser. Brunnengeschichte(n) aus sieben Jahrhunderten, Ulm 2006.

Porsche, Monika: Stadtmauer und Stadtentstehung. Untersuchungen zur frühen Stadtbefestigung im mittelalterlichen deutschen Reich, Hertingen 2000.

Rieger, Dirk: Platea finalis. Forschungen zur Braunschweiger Altstadt im Mittelalter, Rahden/Westf. 2010.

Röber, Ralf: Konstanz »Am Gries« und die mittelalterlichen Hafenanlagen der Stadt, in: Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1996 (1997), S. 234f.

Rötting, Hartmut: Stadtarchäologie in Braunschweig (Forschungen der Denkmalpflege in Niedersachsen, Bd. 3), Hameln 1997.

Schellmann, Gerhard: Neue Befunde zur Verbreitung, geologischen Lagerung und Altersstellung der würmzeitlichen (NT1 bis NT3) und holozänen (H1 bis H7) Terrassen im Donautal zwischen Regensburg und Bogen, in: Schellmann, Gerhard (Hg.), Bamberger physisch-geographische Studien 2002–2008. Teil III: Studien zur quartären Talgeschichte von Donau und Lech (Bamberger Geographische Schriften, Bd. 24), Bamberg 2010, S. 1–78.

Scheschkewitz, Jonathan: Ulms Befestigungssystem im Wandel der Jahrhunderte. Archäologische Aufschlüsse der letzten Jahre, in: Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit 32 (2019), S. 143–152.

Scheschkewitz, Jonathan/Lang, Hans: Von Patriziern und Webern in Ulm, in: Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 2015, S. 270–274.

Scheschkewitz, Jonathan/Lang, Hans/Killinger, Steffen: Grabungen in der Fischergasse und der Sedelhofgasse in Ulm, in: Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 2012, S. 267–272.

Schmetzer, Adolf: Der Wiedfang bei der Steinernen Brücke zu Regensburg, in: Verhandlungen des Historischen Vereins von Oberpfalz und Regensburg 75 (1925), S. 75–88.

Schmid, Doris: Entdeckungen. Stadtarchäologie in Ulm. Begleitheft zur Ausstellung des Archäologischen Landesmuseums Baden-Württemberg, des Landesamtes für Denkmalpflege und des Ulmer Museums im Ulmer Museum, 17. November 2007 bis 30. März 2008 (Archäologische Informationen aus Baden-Württemberg, Bd. 54), Stuttgart 2007.

Schmid, Peter (Hg.): Regensburg im Spätmittelalter. Bestandsaufnahme und Impulse (Forum Mittelalter-Studien, Bd. 2), Regensburg 2007.

Schmid, Peter: »Regensburg liegt gar schön. Die Gegend musste eine Stadt herlocken«, in: Opll, Ferdinand/Sonnlechner, Christoph (Hgg.), Europäische Städte im Mittelalter (Forschungen und Beiträge zur Wiener Stadtgeschichte, Bd. 52), Innsbruck 2010, S. 327–350.

Schneidmüller, Bernd: Städtische Umweltgesetzgebung im Spätmittelalter, in: Calließ, Jörg (Hg.), Mensch und Umwelt in der Geschichte (Geschichtsdidaktik. Studien, Materialien Neue Folge, Bd. 5), Paffenweiler 1989, S. 119–138.

Schott, Dieter: Europäische Urbanisierung (1000–2000). Eine umwelthistorische Einführung, Köln 2014.

Schönfeld, Ronald: Die Donau als Faktor der wirtschaftlichen Entwicklung Regensburgs, in: Verhandlungen des Historischen Vereins für Oberpfalz und Regensburg 116 (1976), S. 181–193.

Schreg, Rainer: Das ländliche Umfeld des mittelalterlichen Ulm. Eine umwelthistorisch-archäologische Perspektive, in: Gross, Uwe/Kottmann, Aline /Scheschkewitz, Jonathan (Hgg.), Frühe Pfalzen – frühe Städte. Neue Forschungen zu zentralen Orten des Früh- und Hochmittelalters in Süddeutschland und der Nordschweiz. Ergebnisse eines Kolloquiums am 28. und 29. April 2009 im Rathaus zu Ulm (Archäologische Informationen aus Baden-Württemberg, Bd. 58), Esslingen am Neckar 2009, S. 74–92.

Schreg, Rainer: Die Kulturlandschaft der Ulmer Alb. Ein Produkt von Natur, Gesellschaft und Politik, in: Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit 33 (2020), S. 15–28.

Schreg, Rainer: Human Impact on Hydrology. Direct and Indirect Consequences of Medieval Urbanisation in Southern Germany, in: Chiarenza, Nicola/Haug, Anette/Müller, Ulrich (Hgg.), The Power of Urban Water. Studies in Premodern Urbanism, Berlin 2020, S. 249–264.

Sonnlechner, Christoph/Winiwarter, Verena: Der soziale Metabolismus der vorindustriellen Landwirtschaft in Europa, Stuttgart 2011.

Steuer, Heiko: Der Beitrag der Archäologie zur Stadtgeschichtsforschung, in: Mayrhofer, Fritz (Hg.), Stadtgeschichtsforschung. Aspekte, Tendenzen, Perspektiven (Beiträge zur Geschichte der Städte Mitteleuropas, Bd. 12), Linz 1993, S. 173–195.

Steuer, Heiko: Überlegungen zum Stadtbegriff aus der Sicht der Archäologie des Mittelalters, in: Johanek, Peter/Post, Franz-Joseph (Hgg.), Vielerlei Städte. Der Stadtbegriff, Köln/Weimar/Wien 2004, S. 31–51.

Strunk, H./Krabisch, N.: Das Ost-West-Altstraßensystem im Umfeld des Weltkulturerbes Regensburg, in: Schauer, Peter/Putz, Ursula (Hgg.), Festgabe 40 Jahre Lehrstuhl für Vor- und Frühgeschichte der Universität Regensburg. 1968–2008 (Regensburger Beiträge zur prähistorischen Archäologie, Bd. 20), Regensburg 2008, S. 431–445.

Untermann, Matthias (Hg.): Wasserbau in Mittelalter und Neuzeit (Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit, Bd. 21), Paderborn 2009.

Utschig, Wolfgang: Die Finanzwirtschaft des Regensburger Ungeldamtes im 18. Jahrhundert. Dissertation 24.07.1987, Regensburg 2004.

Wagner-Braun, Margarete: Wirtschaftliches Leben im Früh- und Hochmittelalter, in: Schmid, Peter (Hg.), Geschichte der Stadt Regensburg, Regensburg 2000, S. 465–477.

Wagner-Braun, Margarete: Handelsmetropole Regensburg: Ursachen des Aufstiegs und des Niedergangs, in: Schmid, Peter (Hg.), Regensburg im Spätmittelalter. Bestandsaufnahme und Impulse (Forum Mittelalter-Studien, Bd. 2), Regensburg 2007, S. 201–214.

Werther, Lukas/Kröger, Lars: Medieval inland navigation and the shifting fluvial landscape between Rhine and Danube (Germany), in: European journal of post-classical archaeologies 7 (2017), S. 65–96.

Werther, Lukas/Mehler, Natascha/Schenk, Gerrit Jasper/Zielhofer, Christoph: On the Way to the Fluvial Anthroposphere. Current Limitations and Perspectives of Multidisciplinary Research, in: Water MDPI 16 (2021), H. 13, S. 1–25.

Weski, Tim: Nachweismöglichkeiten für Flößerei in Altbayern, in: Ettel, Peter/Hack, Achim Thomas (Hgg.), Flusstäler, Flussschifffahrt, Flusshäfen. Befunde aus Antike und Mittelalter. Internationale Tagung im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms 1630 »Häfen von der Römischen Kaiserzeit bis zum Mittelalter« an der Friedrich-Schiller-Universität Jena, 21.-24. Februar 2018 (RZM-Tagungen, Bd. 39), Mainz 2019, S. 257–264.

Winiwarter, Verena/Schmid, Martin: Socio-Natural Sites, in: Haumann, Sebastian/Knoll, Martin/Mares, Detlev (Hgg.), Concepts of Urban-Environmental history, Bielefeld 2020, S. 33–50.

Wittfogel, Karl August: Oriental Despotism. A Comparative Study of Total Power, New Haven 1957.

Wollenberg, Doris/Nießen, Iris: How to identify a harbour in the archaeological record in medieval urban contexts? In: Dumont, Annie/Foucher, Marion/Werther, Lukas/Wollenberg, Doris (Hgg.), Inland harbours in Central Europe: Nodes between Northern Europe and the Mediterranean Sea. International conference, 1–2 december 2016, Maison des Sciences de l'Homme (MSH) de Dijon within the framework of the Special Research Programme (DFG-SPP 1630) »Harbours from the Roman Period to the Middle Ages« (RGZM Tagungen, Bd. 38), Mainz 2019, S. 141–164.

Wollenberg, Doris/Nießen, Iris/Werther, Lukas/Wunschel, Andreas/Ettel, Peter: Forschungen zu den mittelalterlichen Binnenhäfen zwischen Rhein und Donau, in: Mielzarek, Christoph/Zschieschang, Christian (Hgg.), Usus Aquarum. Interdisziplinäre Studien zur Nutzung und Bedeutung von Gewässern im Mittelalter (Forschungen zur Geschichte und Kultur des östlichen Mitteleuropa, Bd. 54), Wien/Köln/Weimar 2019, S. 205–245.

Zanker, Anton (Hg.): Die Illerflösserei. Gesammelte Texte. Ein Beitrag zur Heimatgeschichte und Volkskunde des Illertals. Von Josef Bärtle e. a., Norderstedt 2020.

Abbildungen

Abbildung 1: Grafik: Iris Nießen.

Abbildung 2: BayHStA, Plansammlung 1220.

Abbildung 3: Grafik: Iris Nießen; Nießen, Donau – Ufer – Regensburg, Abb. 19–20.

Abbildung 4: Hartmann Schedel »Liber chronicarum« 1493.

Abbildung 5: Foto: © Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart/Hans Lang.

Vom ostfriesischen Zentralort bis zum Ende der »goldenen Zeit«

Das Wasserregime Emdens vom 14. bis zum Ende des 16. Jahrhunderts

Christopher Folkens

Einleitung

In seinem Werk »Oriental Despotism. A comparative study of total power« aus dem Jahr 1957 vertrat der deutsch-amerikanische Soziologe Karl August Wittfogel die These, dass sich unter den spezifischen Umweltbedingungen des antiken Orients despotische Gesellschaften entwickelten, deren Beherrschung auf der zentralistischen Kontrolle des lebenswichtigen Elements Wasser beruhte.[1] Der umweltgeschichtliche Determinismus dieser »hydraulischen Gesellschaften« wurde indes wiederholt und vor allem aus Perspektive der außereuropäischen Geschichte kritisiert und grundsätzlich in Frage gestellt. Da die frühen »Staatenbildungen« den ersten nachweisbaren Wassermanagementsystemen vorausgegangen sein dürften, büßte das Entwicklungsmodell Wittfogels schnell an Bedeutung ein.[2] Scharf kritisiert wurde zudem die unverhohlene politisch-ideologische Standortgebundenheit des Historikers.[3]

1 Wittfogel, Karl August: Oriental Despotism. A comparative study of total power, New Haven u.a. 1957.

2 An dieser Stelle können nur wenige ausgewählte Repliken auf die Arbeit Wittfogels Erwähnung finden. Zu den bekannteren Stellungnahmen gehören etwa die ausführliche Rezension von Joseph Needham aus dem Jahr 1959 in der Zeitschrift *Science and Society* oder die Ausführungen von Robert Carneiro zu Theorien der Staatenbildungen aus dem Jahr 1970 in der Zeitschrift *Science*. Während Needham die wissenschaftlich unlautere, rein politisch motivierte Stoßrichtung der Arbeit Wittfogels scharf kritisierte, führte Carneiro die »hydraulic hypothesis« als Beispiel für voluntaristische Theorien der Staatenbildung an, die seiner Ansicht nach in ihrer Grundannahme dem historischen Befund nicht standhalten, vgl. Needham, Joseph: Rezension zu Wittfogel, Karl August: Oriental Despotism. A comparative study of total power, New Haven u.a. 1957, in: Science and Society 23 (1959), S. 58–65; Carneiro, Robert L.: A Theory of the Origin of the State, in: Science 169 (1970), H. 3947, S. 733–738.

3 Die kritische Auseinandersetzung mit den Thesen Wittfogels in der Dissertation von Udo Witzens aus dem Jahr 2000 beinhaltet u.a. Ausführungen zu dessen ideologischer Befangenheit vor dem

Wenngleich die »hydraulischen Gesellschaften« in ihrer ursprünglichen Zuspitzung also kaum noch als Erklärungsansatz aufrecht zu erhalten sind, so verweist die Arbeit Wittfogels doch auf die essenzielle Bedeutung des Faktors Umwelt für die geschichtswissenschaftliche Beschäftigung mit historischen Herrschafts- und Gesellschaftssystemen. Mit dem weitaus geeigneteren analytischen Begriff des »Wasserregimes«, der das Wechselspiel zwischen Kultur- und Naturkräften in den Mittelpunkt rückt und zugleich den starken Einfluss der Umwelt auf vormoderne Gesellschaften betont, lässt sich unter anderem auch das anthropogene urbane Wassermanagement der europäischen Städte des Mittelalters und der (frühen) Neuzeit aus umweltgeschichtlicher Perspektive untersuchen. Das individuelle Wasserregime einer Stadt und des enger oder weiter zu fassenden städtischen Umlands formte demnach maßgeblich die Organisation des urbanen Wassermanagements und – in enger Wechselwirkung hiermit – die sozio-politische Entwicklung der städtischen Kommunen. Der Einfluss des Faktors Umwelt auf geschichtliche Strukturen, Prozesse und Ideen, den bereits Wittfogel hervorhob, wird folglich unterstrichen, ohne dass ein einseitiger Determinismus oder starre Schemata fortgeschrieben werden.

Dass in diesem Kontext auch der ostfriesische Raum zur Sprache kommt, mag auf den ersten Blick verwundern, da die Region in der Forschung kaum als Schmelztiegel vormoderner Urbanisierungsprozesse gilt.[4] Der politisch-wirtschaftliche Zentralort Emden konnte trotz erster Anzeichen der Stadtwerdung im Spätmittelalter erst im 16. Jahrhundert ein sprunghaftes Bevölkerungs- und Wirtschaftswachstum im Kontext der »Goldenen Zeit« der Stadt verzeichnen und erlangte dann im Zuge der »Emder Revolution« am Ende des 16. Jahrhunderts eine quasi-autonome Stellung gegenüber dem gräflichen Landesherrn. Trotz dieser späten Urbanisierung und Emanzipation vom landesherrlichen Zugriff[5] kann die Geschichte des regionalen Zentralorts an der

---

Hintergrund der persönlichen Biografie Wittfogels, vgl. Witzens, Udo: Kritik der Thesen Karl A. Wittfogels über den »hydraulischen Despotismus« mit besonderer Berücksichtigung des historischen singhalesischen Theravāda-Buddhismus, Diss. Karlsruhe 2000, insb. S. 27–29 u. S. 47–64.

4 Vgl. Lengen, Hajo van: Land und Stadt im ostfriesischen Küstenraum während des späten Mittelalters und der frühen Neuzeit, in: Meckseper, Cord (Hg.), Stadt im Wandel. Kunst und Kultur des Bürgertums in Norddeutschland 1150–1650. Ausstellungskatalog Landesausstellung Niedersachsen 1985, Bd. 4, Stuttgart/Bad Cannstatt 1985, S. 39–61; Lengen, Hajo van: Friesische Landes- und Stadtgemeinde im Mittelalter. Der Fall Norden/Ostfriesland, in: Freitag, Werner/Johanek, Peter (Hgg.), Bünde – Städte – Gemeinden. Bilanz und Perspektiven der vergleichenden Landes- und Stadtgeschichte (Städteforschung. Reihe A: Darstellungen, Bd. 77), Köln/Weimar/Wien 2009, S. 165–201.

5 In der »Fremdwahrnehmung« der Abdena-Häuptlinge bzw. der Holländer wurde Emden indes bereits am Ende des 14. Jahrhunderts als »stad« bzw. »stede« wahrgenommen und bezeichnet, vgl. Lengen, Hajo van: Geschichte Emdens von den Anfängen bis zum Ende des Mittelalters, in: Geschichte der Stadt Emden, Bd. 1 (Ostfriesland im Schutze des Deiches, Bd. 10), Leer 1994, S. 59–159, hier S. 77; Vgl. Ostfriesisches Urkundenbuch, Bd. 2: 1471–1500 nebst Nachträgen und Anhang, hg. v. Ernst Friedländer, Emden 1881, Nr. 1697 u. Nr. 1699. Vgl. auch Kappelhoff, Bernd: Belehnung und Ständefreiheit – Zur Entwicklung der politischen Partizipation in der neuen Reichsgrafschaft Ostfriesland, in: Bärenfänger, Rolf (Hg.), 550 Jahre Grafschaft Ostfriesland und die Herausbildung der ostfriesischen Landstände (Hefte zur ostfriesischen Kulturgeschichte, Bd. 3), Aurich 2015, S. 81–93, hier S. 87f., der demgegenüber hinsichtlich des städtischen Charakters Emdens im Jahr 1464 (dem Jahr der Belehnung Ulrich Cirksenas mit der Reichsgrafschaft Ostfriesland)

südlichen Nordseeküste als wertvolles Beispiel für die Untersuchung (vor-)moderner Wasserregime dienen.

Der prägende und wechselvolle Einfluss des Wassers auf die Geschichte der Stadt klingt bereits bei der fast intuitiven Verbindung zwischen der Stadt Emden und dem Fluss Ems an. Aufgrund dieser begrifflich derart engen Symbiose mag man versucht sein, die Herkunft des Stadtnamens kurzerhand auf den großen Emsstrom zurückzuführen. Allerdings rührt der Name Emden wohl nicht von der Ems, sondern von dem kleinen Fluss Ehe bzw. Aa her, die am Ort des historischen Stadtkerns in die Ems mündete. Der Name des Ortes an der Ehe-/Aa-Mündung, den Zeitgenossen des Hochmittelalters mit dem Kompositum »Amuthon« (= Aamündung) bezeichneten, entwickelte sich dann im Spätmittelalter weiter zur volkssprachlichen Variante »Emeden« bevor die Stadtbezeichnung die heute gängige Schreibweise annahm.[6] Dieser falsche Freund der Etymologie mag auf den ersten Blick lediglich als Trivium der Stadtgeschichte erscheinen. Doch eröffnet dieser begriffsgeschichtliche Abstecher die Perspektive auf die zentrale Bedeutung des Wassers und der Wasserwege für die Entwicklung und Geschichte des Orts.

Einerseits waren die Lage und die Entwässerung des kleinen Nebenflusses in die Ems sowie weiterer lokaler Wasserläufe für die Stadt Emden von zentraler Bedeutung und wurden ab dem Spätmittelalter gar zu einem handfesten Politikum, das sowohl militärische als auch wirtschaftliche Dimensionen aufwies. Andererseits spiegelt die intuitive Verbindung zwischen Emden und der Ems vor allem den gegenwärtigen Stand der Dinge wider. Im Wikipedia-Artikel zu Emden heißt es im zweiten Satz: »Sie [die Stadt Emden, Anm. CF] liegt an der Emsmündung am Nordufer des Dollarts«.[7] Diese Beobachtung ist freilich korrekt, trifft aber noch für weite Teile des Spätmittelalters in dieser Form nicht zu. Bis dahin lag Emden an der Mündung der Ehe in die Ems, die hier einen Bogen nach Norden schlug, bevor sie erst einige Kilometer stromabwärts in die Nordsee floss. Die Dollartbucht südlich von Emden entstand wohl erst im Laufe des 15. und 16. Jahrhun-

konstatiert, dass es »zu dieser Zeit mit Emden in ganz Ostfriesland erst eine einzige Stadt [gab], und auch deren spezifisch städtischen Attribute steckten noch so sehr in den Kinderschuhen, dass die Bezeichnung ›Stadt‹ für Emden vorläufig kaum passend war«.

6 Vgl. Brandt, Klaus: Archäologische Quellen zur frühen Geschichte von Emden, in: Geschichte der Stadt Emden, Bd. 1, S. 1–57, hier S. 11; Lengen, Geschichte, S. 63. Im 13. und 14. Jahrhundert findet sich in der urkundlichen Überlieferung zumeist die lateinische Bezeichnung »Emetha« bzw. »Emeda«, etwa in einer Siegelumschrift an einer Urkunde aus dem Jahr 1255 oder in weiteren Urkunden aus dem 14. Jahrhundert, vgl. Ostfriesisches Urkundenbuch, Bd. 1: 787–1470, hg. v. Ernst Friedländer, Emden 1878, Nr. 26 u. Nr. 45 u. Nr. 70. Parallel lässt sich in der Mitte des 14. Jahrhunderts allerdings auch schon die Bezeichnung »civi Emdensi« für die Bürger Emdens nachweisen, vgl. ebd., Nr. 56. Einer der frühen Belege für die Überlieferung des volkssprachlichen Begriffs »Emeden« liegt in einer Urkunde aus dem Jahr 1390 vor, vgl. ebd., Nr. 159.

7 Emden, in: Wikipedia, URL: https://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Emden&oldid=247186155 (Zugriff: 28.07.2024).

derts in Folge von Deichdurchbrüchen und Überschwemmungen,[8] was für die Emder Stadtentwicklung einschneidende Folgen haben sollte.

Vorgehen & Gliederung

Auf diese knappen Andeutungen zur Bedeutung der Ems und der lokalen Wasserläufe für die Geschichte der Stadt Emden wird im Folgenden näher eingegangen. Der Betrachtungszeitraum erstreckt sich dabei vom 14. Jahrhundert bis zum Ende des 16. Jahrhunderts. Am Übergang der klassischen Epochengrenze vom Spätmittelalter in die frühe Neuzeit spielten sich stadt-, umwelt- und landesgeschichtliche Prozesse ab, die eng miteinander verwoben waren. Freilich ist es nicht möglich, drei Jahrhunderte Emder Stadtgeschichte in diesem Rahmen systematisch zu präsentieren, weshalb sich auf wenige Schlaglichter konzentriert werden muss, welche die wechselseitige Bedingtheit der lokalen Wasserläufe einerseits sowie der Entwicklung der Stadtgemeinde andererseits veranschaulichen können.

Hierfür wird zunächst die Veränderung der ostfriesischen Küstenlinie bis in das 14. Jahrhundert skizziert, wobei insbesondere der damit verbundene Aufstieg Emdens im Mittelpunkt stehen wird. Mit dieser Makroperspektive, die in Ermangelung schriftlicher Überlieferung weitgehend auf archäologischen Erkenntnissen beruht, soll die spätere Bedeutung der Ems sowie der lokalen Wasserläufe auf landes- bzw. landschaftsgeschichtlicher Ebene verdeutlicht werden. In einem zweiten Schritt wird das integrative Küstenschutzsystem aus Deichen und Sielen thematisiert, das uns ab dem 15. Jahrhundert immer deutlicher in den schriftlichen Quellen entgegentritt. Der Bau dieser zentralen Wasserinfrastruktur geschah unter maßgeblicher Verantwortung der lokalen Herrschaftsträger, namentlich der sogenannten »Landesgemeinden« und »Häuptlinge«, zeitweilig der Hansestadt Hamburg und letztlich der ostfriesischen Grafen aus dem Hause Cirksena. Wenngleich sich die Emder Stadtgemeinde und ihre Vertretungsorgane bereits im 15. Jahrhundert herausbildeten, spielen sie dann vor allem ab dem 16. Jahrhundert eine eigenständige Rolle. In diese Phase fällt auch die »Goldene Zeit« Emdens, in der nicht nur ein rasantes Bevölkerungswachstum zu verzeichnen ist, sondern die Stadt und ihr Hafen zu einem der bedeutendsten Handelsorte Nordeuropas

8 Über die Entstehung des Dollarts wurden in der einschlägigen Forschung zahlreiche Theorien aufgestellt, die in der Regel mit katastrophalen Sturmflutereignissen (Luciaflut im Jahr 1287, (Zweite) Marcellusflut im Jahr 1362) in Verbindung gebracht wurden. Wie jüngst Otto Knottnerus hervorhob, existieren für derart frühe Datierungen der Dollartentstehung allerdings keine überzeugenden Belege. Ihm zufolge finden sich die frühsten stichhaltigen Schriftzeugnisse für Überflutungen und Zerstörungen der Emsdeiche erst im 15. Jahrhundert. Durch mehrere dicht aufeinanderfolgende Sturmflutereignisse im frühen 16. Jahrhundert wurden dann zahlreiche Emsdeiche zerstört, was zur maximalen Ausdehnung der Dollartbucht führte. Bereits ab den 1540er Jahren begann man mit den ersten Landwiedergewinnungsmaßnahmen, vgl. Knottnerus, Otto S.: Reclamations and submerged lands in the Ems River Estuary (900–1500), in: Thoen, Erik e.a. (Hgg.), Landscapes or seascapes? The history of the coastal environment in the North Sea area reconsidered (Comparative Rural History of the North Sea Area publication series, Bd. 13), Turnhout 2013, S. 241–266, insb. S. 259–261.

aufstieg. Die Entstehung der Dollartbucht, die negativen Konsequenzen für den Emsstrom und die Gegenmaßnahmen der Stadt in Form des sogenannten »Nesserländer Höfts« stehen daher im dritten Teil im Mittelpunkt. Vorab seien jedoch noch einige skizzenhafte Bemerkungen zur Geschichte Emdens im Kontext der ostfriesischen Landesgeschichte des Spätmittelalters und der beginnenden frühen Neuzeit vorangestellt, um so eine Einordnung der regionalen Sonderentwicklungen in den größeren Rahmen zu erleichtern.

Emden – Von der Entstehung bis zur »Goldenen Zeit« im 16. Jahrhundert

Gegründet wurde Emden wohl im 9. Jahrhundert n. Chr. im Zuge des allgemeinen Ausbaus von Handelsplätzen an der Nordseeküste unter fränkischer Herrschaft. Archäologische Befunde können ab diesem Zeitraum die Entstehung und sukzessive Erweiterung einer Siedlung am rechten Ufer der Ems nahe der Einmündung der Ehe nachweisen.[9] Münzen aus der ersten Hälfte des 11. Jahrhunderts, die u.a. »AMVTHON« als Münzstätte nennen, sind der erste numismatische Hinweis auf den Ort.[10] Erst im frühen 13. Jahrhundert erfahren wir dann in der urkundlichen Überlieferung von einem Emder Bürger, dessen Schiffe in London festgesetzt wurden.[11] Die Funktion als Münzstätte und der Handel bis nach London zeigen indes, dass der Mangel an schriftlicher Überlieferung keineswegs gleichbedeutend mit einer geringen Bedeutung der Siedlung sein musste. Im Gegenteil: Die archäologischen Erkenntnisse belegen ein kontinuierliches Wachstum des Orts, das sich offenbar (noch) nicht in Schriftlichkeit niederschlug.[12] Dementsprechend sind wir auch kaum unterrichtet über die gestaltenden Kräfte dieses Aufstiegs. Auswärtige Herrschaftsträger, ab der Mitte des 13. Jahrhunderts vor allem der Bischof von Münster, besaßen zwar nachweislich die Grafenrechte in Emden. Doch ihr Einfluss auf den ostfriesischen Raum war fernab des eigenen territorialen Herrschaftsmittelpunkts begrenzt. Stattdessen waren es die sogenannten »Landesgemeinden«, genossenschaftliche Zusammenschlüsse auf lokaler und regionaler Ebene, die im Küstengebiet die Macht innehatten. Im Falle Emdens gelang es diesen genossenschaftlichen Kräften der lokalen Landesgemeinde, den gräflichen Zugriff in der Region auf ein Minimum zu beschränken. Neben Münze und Zoll in Emden blieb dem Bischof lediglich das nominelle Recht auf die Einsetzung eines gräflichen Vertreters in der Stadt. Faktisch wurden in dieser Position aber fast durchgängig die Repräsentanten der Landesgemeinde bestätigt, wodurch diese ihre Stellung zusätzlich untermauern konnten.[13]

Während man den Einfluss des fernen Grafen erfolgreich zurückdrängen konnte, gelang dies im Falle des sich formierenden ostfriesischen »Niederadels« nicht. Ähnlich wie

9 Vgl. Brandt, Archäologische Quellen, S. 13.

10 Vgl. Lengen, Geschichte Emdens, S. 63.

11 Vgl. Friedländer, Ostfriesisches Urkundenbuch, Bd. 1, Nr. 16.

12 Vgl. Brandt, Archäologische Quellen, S. 13–40.

13 Vgl. Lengen, Hajo van: Geschichte des Emsigerlandes vom frühen 13. bis zum späten 15. Jahrhundert, Bd. 1 (Abhandlungen und Vorträge zur Geschichte Ostfrieslands, Bd. 53), Aurich 1973, S. 18–33. Zu den ostfriesischen Landesgemeinden im Allgemeinen Schmidt, Heinrich: Politische Geschichte Ostfrieslands (Ostfriesland im Schutze des Deiches, Bd. 5), Leer 1975, S. 24–62.

im restlichen Ostfriesland kam im 14. Jahrhundert mit den Abdena auch in Emden eine Familie aus den Reihen der landesgemeindlichen Elite an die Macht, die in der Lage war, eine größere Gefolgschaft um sich zu scharen und etwa in Form einer steinernen Befestigungsanlage ihre wirtschaftlich herausgehobene Position zum Ausdruck zu bringen. Ihre herrschaftliche Stellung manifestierte sich in dem für die Region epocheprägenden Begriff des Häuptlings, der sich vom Quellenbegriff des »capitalis« bzw. »hovetling« ableitet.[14]

Bis zum Ende des 14. Jahrhunderts konnten die Abdena ihre Macht ausbauen. Dann geriet Emden stärker in die überregionalen Verwicklungen hinein, wodurch es zu einem langewährenden Ringen um die Vorherrschaft in der Stadt kam. Neben dem Kampf zwischen den ostfriesischen Häuptlingen wurde diese Auseinandersetzung vor allem durch die Hanse, allen voran die Stadt Hamburg, beeinflusst. Zur Verteidigung der wichtigen Handelsrouten entlang der Nordseeküste, die durch den Seeraub der Vitalienbrüder in Gefahr geraten war, intervenierte die mächtige Hansestadt zur Sicherung des wirtschaftlichen Eigeninteresses militärisch und nahm im Jahr 1433 die Stadt Emden gar in ihren Besitz. Die Ressourcen für eine dauerhafte Besatzung waren aber begrenzt, weswegen man als lokale Sachwalter die Häuptlinge von Greetsiel aus der Cirksena-Familie einsetzte. Diese vermeintliche Zwischenlösung gewann dann aber eine Eigendynamik: Durch kluge Expansionspolitik, welche zugleich die ostfriesische Tradition der Cirksena im Kontrast zur hamburgischen »Fremdherrschaft« betonte, stieg Häuptling Ulrich Cirksena zur regionalen Vormacht auf und konnte nach militärischer Auseinandersetzung die Hamburger Herrschaft über Emden im Jahr 1453 übernehmen.[15]

Mit der Belehnung Ulrichs I. durch Kaiser Friedrich III. im Jahr 1464 besaß Ostfriesland, de facto zumindest der westliche Teil, eine zentrale Landesherrschaft. Emden war und blieb für die Cirksena noch bis in die Mitte des 16. Jahrhunderts Herrschaftsmittelpunkt und Residenz. Als landesherrschaftliche Stadt gelang der weitere wirtschaftliche Aufstieg. Die Grafen sorgten ab den 1530er Jahren für den intensivierten Ausbau des Hafens und der Wasserläufe und verfochten vehement das Emder Stapelrecht gegen auswärtige Konkurrenz, das entscheidend für die Erfolgsgeschichte der Stadt in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts war. Aufgrund der kriegerischen Auseinandersetzungen und Seeblockaden in den benachbarten niederländischen Provinzen ab den 1560er Jahren, die bis dahin mit großen Hafenstädten wie Amsterdam und Antwerpen den überregionalen Seehandel bestimmten, entstand der Bedarf, den Handel über andere Wege umzuleiten. Die Ems und ihr weitverzweigtes Flusssystem mit Emden als Durchgangstor übernah-

14 Vgl. Lengen, Geschichte des Emsigerlandes, S. 34–73. Zur Phase der ostfriesischen Häuptlingsherrschaften bis zum Ende des 14. Jahrhunderts im Allgemeinen, vgl. Schmidt, Politische Geschichte, S. 62–76.

15 Vgl. Lengen, Geschichte des Emsigerlandes, S. 73–131; Schmidt, Politische Geschichte, S. 76–116. Aus hansischer bzw. hamburgischer und holländischer Perspektive vgl. auch Nirrnheim, Hans: Hamburg und Ostfriesland in der ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts. Ein Beitrag zur hansisch-friesischen Geschichte, Hamburg 1890; Seifert, Dieter: Kompagnons und Konkurrenten. Holland und die Hanse im späten Mittelalter (Quellen und Darstellungen zur hansischen Geschichte, Bd. 43), Köln/Weimar/Wien 1997.

men diese Aufgabe. Zugleich wichen zahlreiche niederländische Glaubensflüchtlinge in die konfessionell vergleichsweise offene, politisch neutrale Hafenstadt aus.[16]

Handel und Gewerbe florierten, die Bevölkerungszahl verfünffachte sich vermutlich zwischen 1530 und 1570[17] und zugleich wurden die ersten Anzeichen von Dissens zwischen gräflichem Stadtherrn und Stadtgemeinde sichtbar. Die finanziell angeschlagenen Landesherren überließen der Gemeindevertretung kostspielige Aufgaben in der auswärtigen Interessensvertretung und waren überdies durch innerfamiliäre Auseinandersetzungen belastet. Die Verbindungen nach Emden und der Spielraum der Landesherren schrumpften. Vor diesem Hintergrund muss auch die Etablierung des städtischen Zwanziger- bzw. Vierundzwanziger-Kollegiums ab 1567 gesehen werden, das explizit als Gegengewicht gegen die herrschaftlich bestellten Bürgermeister und Ratsherren etabliert wurde. Verfassungsgeschichtlich und personell waren diese sogenannten »Deputierten« die Keimzelle für den späteren Aufstand gegen den gräflichen Stadtherrn, der sich 1595 in der Emder Revolution Bahn brach. Ab diesem Zeitpunkt war die Stadtgemeinde weitgehend frei von gräflicher Einflussnahme, wenngleich die Phase der »Goldenen Zeit« sich aus vielfältigen Gründen bereits dem Ende zuneigte.[18]

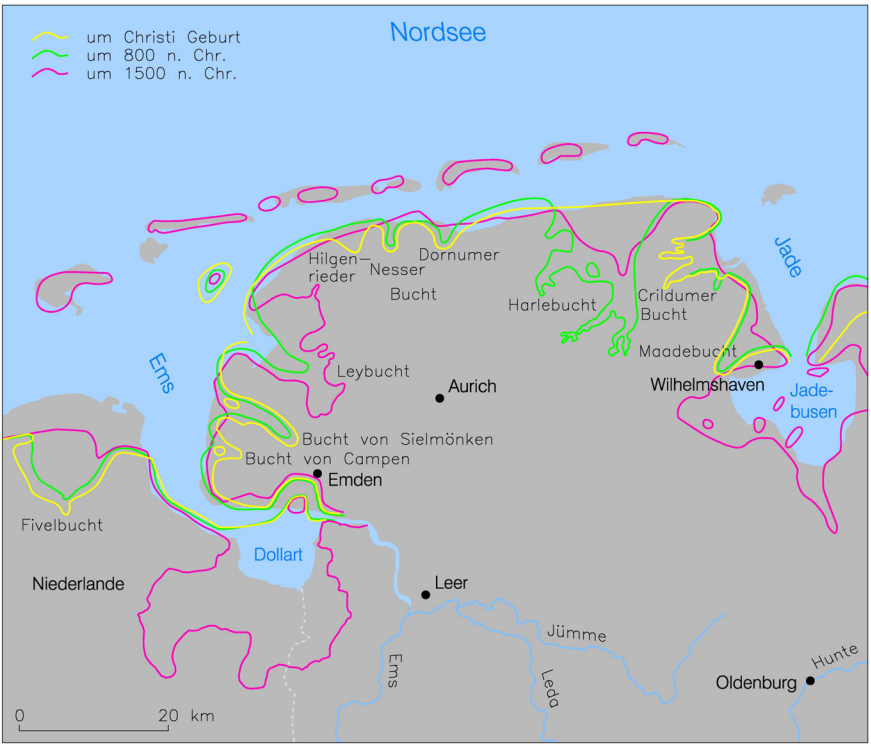
16 Vgl. Lengen, Geschichte Emdens, S. 122–149; Schmidt, Heinrich: Geschichte der Stadt Emden von 1500 bis 1575, in: Geschichte der Stadt Emden, Bd. 1, S. 161–269.

17 Vgl. Schmidt, Geschichte der Stadt Emden, S. 205. Der Autor weist einschränkend darauf hin, dass Einwohnerzahlen zu dieser Zeit nur »schätzungsweise und bestenfalls annähernd in Zahlen« gefasst werden können. Für das Jahr 1530 geht Schmidt vor diesem Hintergrund von weniger als 4.000 Einwohnern aus, während er für 1570 mit »mindestens 15.000, vielleicht gar 20.000 Menschen« rechnet.

18 Bürgermeister lassen sich in Emden erstmals im Jahr 1442 nachweisen, vgl. Lengen, Geschichte Emdens, S. 112. Demnach erhielten die Bürger von Emden unter der Herrschaft Ulrich Cirksenas eine »vollausgebildete Ratsverfassung«. Mit Bernhard von Leeuwarden ist zudem im Jahr 1443 erstmals ein Stadtschreiber von Emden urkundlich belegt. Thomas Vogtherr konstatierte mit Bezug auf van Lengen ebenfalls, dass »sie [d.h. die Cirksena, Anm. C.F.] der Stadt Emden erstmals Bürgermeister zustanden«, vgl. Vogtherr, Thomas: Johannes Fredewold – Propst von Emden unter den Cirksena, in: Emder Jahrbuch für historische Landeskunde Ostfrieslands 98 (2018), S. 53–66, hier S. 55. In diesem Kontext verortete er die Bestellung des Klerikers und Juristen Dr. Johannes Fredewold zum Propst von Emden im Jahr 1441/42, der als landesfürstlicher Gelehrter Rat die Interessen der Cirksena in vielfältigen Belangen vertrat. Vgl. hierzu auch die Ausführungen sowie die Auflistung der Emder Bürgermeister und Ratsherren zwischen 1442 und 1528 bei Lamschus, Christian: Emden unter der Herrschaft der Cirksena. Studien zur Herrschaftsstruktur der ostfriesischen Residenzstadt 1470–1527 (Veröffentlichungen des Instituts für Historische Landesforschung der Universität Göttingen, Bd. 23), Hildesheim 1984, S. 110–128. Neben der grundlegenden Arbeit von Lamschus zu Emden im späten 15. und frühen 16. Jahrhundert ist an dieser Stelle ebenso auf die zentrale Arbeit zur Geschichte Emdens in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts von Hermann de Buhr zu verweisen, vgl. Buhr, Hermann de: Die Entwicklung Emdens in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts, Hamburg 1967. Walter Deeters legte für diese Phase (bis zum Osterhusischen Akkord im Jahr 1611) eine Überblicksdarstellung vor, vgl. Deeters, Walter: Geschichte der Stadt Emden von 1576 bis 1611, in: Geschichte der Stadt Emden, Bd. 1, S. 271–336.

Die Veränderung der ostfriesischen Küstenlinie und der Aufstieg Emdens

Abbildung 1: Frühere Küstenlinien und Buchtenbildungen in Niedersachsen. Neben den modernen Küstenlinien des ostfriesischen Raums sind die Küstenlinien um Christi Geburt (gelb), um 800 n. Chr. (grün) sowie um 1500 n. Chr. (rosa) abgebildet. Die Bucht von Sielmönken ragte noch um 800 n. Chr. bis weit in das Landesinnere hinein, war dann aber um 1500 n. Chr. fast vollständig verlandet und erschlossen. Zudem ist der ehemalige Flusslauf der Ems zu erkennen, die in einem Bogen am historischen Standort Emdens entlangfloss. Um das Jahr 1500 n. Chr. war die Ems dann südlich der noch zu erkennenden Insel Nesserland (südlich von Emden) durchgebrochen und hatte ein neues Flussbett ausgebildet. Die Dollartbucht erreichte etwa zu diesem Zeitpunkt ihre größte Ausdehnung.



Der aus politik- und verfassungsgeschichtlicher Perspektive skizzierte Aufstieg Emdens bis zum 14. Jahrhundert lässt sich aus umweltgeschichtlicher Blickrichtung indes noch näher beleuchten. Zentral hierfür ist die Veränderung der Küstenlinie im südwestlichen Ostfriesland. Im Zuge des Meeresspiegelanstiegs der sogenannten »Transgressionsphasen Dünkirchen I und II« in den Jahrhunderten um Christi Geburt war in diesem Gebiet die Sielmönkener Bucht entstanden,[19] an deren Rändern Uferwälle aufgeschüttet

19 Hinsichtlich der fachlich und methodisch vielfältigen archäologischen Expertise wird an dieser Stelle auf einen zusammenfassenden Aufsatz von Karl-Ernst Behre verwiesen, der die einschlägigen Erkenntnisse bis zum Jahr 1999 zusammenfasste, vgl. Behre, Karl Ernst: Die Veränderungen

wurden. Ihren Namen erhielt die Bucht vom späteren Benediktinerkloster Sielmönken, das womöglich die Aufsicht und Verantwortung über das in die Bucht entwässernde Siel besaß. Die Uferwälle der Bucht wurden aber nicht nur von geistlichen Einrichtungen genutzt, sondern die Besiedlung schien sich grundsätzlich im Laufe des Mittelalters zu intensivieren. Neben den erhöht gelegenen Warftendörfern entlang der Bucht reihten sich ab dem Spätmittelalter zahlreiche Steinhäuser der lokalen Elite wie an einer Perlenkette entlang des neu entstandenen Ufers.[20] Die neue naturräumliche Struktur bot für die Orte einen Zugang zur Nordsee, der auch eine direkte Anbindung an Verkehr und Handel ermöglichte.[21]

Ab dem 13. Jahrhundert änderte sich die Situation allerdings. Durch Veränderungen des lokalen Gewässersystems dürfte die Wasserführung in die Bucht unterbrochen worden sein, wodurch diese schrittweise verlandete und im weiteren Verlauf bedeicht und erschlossen wurde. Leider fehlt uns die Überlieferung, um diesen sicher nicht geräuschlosen und potenziell konfliktbehafteten Vorgang nachzuvollziehen. Entscheidend sind hier aber ohnehin die Konsequenzen für den Ort Emden. Denn durch die Verlandung der Bucht und die Veränderung der Wasserläufe wurde das südwestliche Ostfriesland schrittweise vom direkten Meereszugang abgeschnitten.[22] Die Entwässerung des Raums erfolgte nun über einen künstlich angelegten Graben von Hinte (nördlich von Emden) nach Emden hin. Die Siele, die in ihrer Funktion als (verschließbarer) Gewässerdurchlass in einem Deich der Regulierung der Be- bzw. Entwässerung dienten, lagen zunächst noch etwas weiter landeinwärts bei Osterhusen bzw. Westerhusen (nördlich von Emden), wodurch der Schiffsverkehr mit Einschränkungen bis hierhin möglich war. Doch die Entwicklungsrichtung schien vorgezeichnet: Emden wurde über die neuen Wasserläufe zum zentralen Bezugspunkt des nördlichen Umlands, welches zuvor am Meereszugang über die Sielmönkener Bucht orientiert war, und konnte hierüber die Kontrolle über die landeinwärts gelegenen Orte ausüben.[23] Möchte man den politisch-wirtschaftlichen Aufstieg Emdens ab dem 13. und 14. Jahrhundert verstehen, darf dieser umweltgeschichtliche Strukturwandel nicht unberücksichtigt bleiben. Doch die Wasserwege und -infrastruktur bedeuteten für Emden nicht nur einen potenziellen Machtgewinn, sondern sie gingen auch mit Herausforderungen und Verpflichtungen einher.

---

der niedersächsischen Küstenlinien in den letzten 3.000 Jahren und ihre Ursachen, in: Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet 26 (1999), S. 9–33, hier S. 11f. u. S. 16f. Demnach wäre die Sielmönkener Bucht während der Transgressionsphase Dünkirchen I (also Ia 1000–800 v. Chr. bzw. Ib 400–150 v. Chr.) entstanden, während Dünkirchen II (also 50–350 n. Chr.) wurde sie dann ausgewaschen.

20 Für einen Überblick über die einzelnen Häuptlingsfamilien des Emsigerlandes vgl. Lengen, Geschichte des Emsigerlandes, S. 134–254.

21 Unterstrichen wird dies anhand der Tatsache, dass die Sielmönkener Bucht ein tiefer Trichter gewesen sei, der landeinwärts mindestens bis Hinte reichte, vgl. Behre, Veränderungen, S. 16.

22 Vgl. Behre, Veränderungen, S. 16–18.

23 Vgl. Lengen, Geschichte Emdens, S. 131.

Häuptlinge, Grafen und die Etablierung der Stadtgemeinde

Im Hinblick auf die Stadtgeschichte des 15. Jahrhunderts schlägt sich dies vor allem in den bereits erwähnten Sielen nieder, die für die Be- und Entwässerung des Binnenlandes zuständig waren. Im Kampf der ostfriesischen Häuptlinge um Emden nutzte etwa Keno II. tom Brok das Osterhuser Siel im Jahr 1408 gegen seinen Konkurrenten Hisko Abdena, der zu diesem Zeitpunkt über Emden herrschte, um die Umgebung der nördlich von Emden gelegenen Burg Osterhusen unter Wasser zu setzen, unpassierbar zu machen und so die Einnahme der Burg durch die Abdena-Parteigänger zu verhindern. Als Reaktion hierauf legte Hisko ein neues Siel innerhalb seines Einflussgebiets in Emden an und setzte dadurch das weiter landeinwärts gelegene Osterhuser Siel faktisch außer Funktion.[24] Wenngleich die Veränderungen später wieder rückgängig gemacht wurden, schien der Konflikt die Bedeutung der kritischen Infrastruktur verdeutlicht zu haben. Spätestens für das Jahr 1437 belegt die Überlieferung, dass die ehemals der Osterhuser Sielacht zugehörigen Orte sich nun finanziell am Emder Siel beteiligen mussten. Eben jene Orte, die vormals einem separaten Zusammenschluss angehörten, der für den Bau und die Instandhaltung der lokalen Wasserinfrastruktur zuständig war, wurden somit der Emder Sielacht inkorporiert. Die Stadt – zu diesem Zeitpunkt unter hamburgischer Herrschaft – konnte nun also endgültig die Kontrolle über die Siele innerhalb der jüngst errichteten Befestigungsanlagen übernehmen.

Neben der militärischen Bedeutung hatte die veränderte Wasserführung auch wirtschaftliche Dimensionen. Nicht nur war das nördliche Emder Umland nun gänzlich vom Schiffsverkehr abgeschnitten, sondern die stadtnahe Entwässerung ermöglichte auch ein effektiveres Ausspülen des Hafens, der sonst durch die Gezeiten einer steten Ablagerung ausgesetzt gewesen wäre und folglich Gefahr lief, vom Seehandel abgeschnitten zu werden. Dass dieser Schritt gerade unter hamburgischer Verantwortung geschah, scheint ins Bild zu passen.[25] Doch auch nachdem Häuptling Ulrich I. von Greetsiel die Hansestadt 1453 aus Emden verdrängt hatte, wurden die Maßnahmen fortgesetzt und intensiviert. Nachdem die Cirksena auch das am gegenüberliegenden Ufer der Ehe liegende Faldern in die Stadt und deren Befestigung integrieren konnten, wurde die Entwässerung des Umlands noch stärker auf Emden konzentriert. Symbolisch brachte die Ausrichtung der Wasserwege sowie deren Kontrolle folglich die Stellung der Hafenstadt als ostfriesischer Zentralort zum Ausdruck.[26]

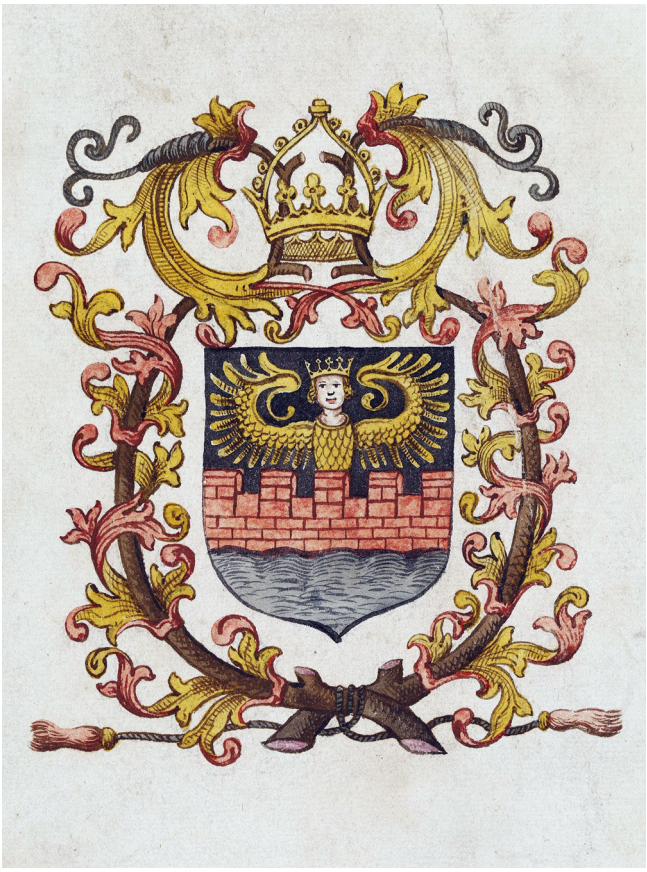
---

24 Vgl. Friedländer, Ostfriesisches Urkundenbuch, Bd. 2, Nr. 1753 (§ 2). Aus ebenjenem Schiedsspruch des Jahres 1409, mit dem von Hamburger und Lüneburger Ratsherren im Konflikt zwischen den ostfriesischen Häuptlingen vermittelt wurde, geht zudem hervor, dass Focko Ukena, der Parteigänger Keno tom Broks, das Westerhuser Sieltief hatte zugraben lassen (§ 6). Hajo van Lengen ging davon aus, dass dies zur Hebung des Osterhuser Sieltiefs diente, vgl. Lengen, Geschichte des Emsigerlandes, S. 69, Anm. 8. Vgl. hierzu auch Lengen, Geschichte Emdens, S. 141–143.

25 Vgl. Friedländer, Ostfriesisches Urkundenbuch, Bd. 1, Nr. 469. Vgl. hierzu Lengen, Geschichte des Emsigerlandes, S. 106, der überdies vermutete, dass in dieser Phase auch ein weiterer künstlicher Wasserweg von Loppersum nach Hinte gegraben wurde, wo der Graben an das Hinter Tief anschloss, welches in Richtung Emden verlief.

26 Vgl. Lengen, Geschichte Emdens, S. 141 u. S. 147f.

Abbildung 2: Zeichnung des Emder Stadtwappens aus dem »Trifolium aureum«. Die Zeichnung ist dem Original aus dem Wappenbrief König Maximilians I. aus dem Jahr 1495 nachempfunden.



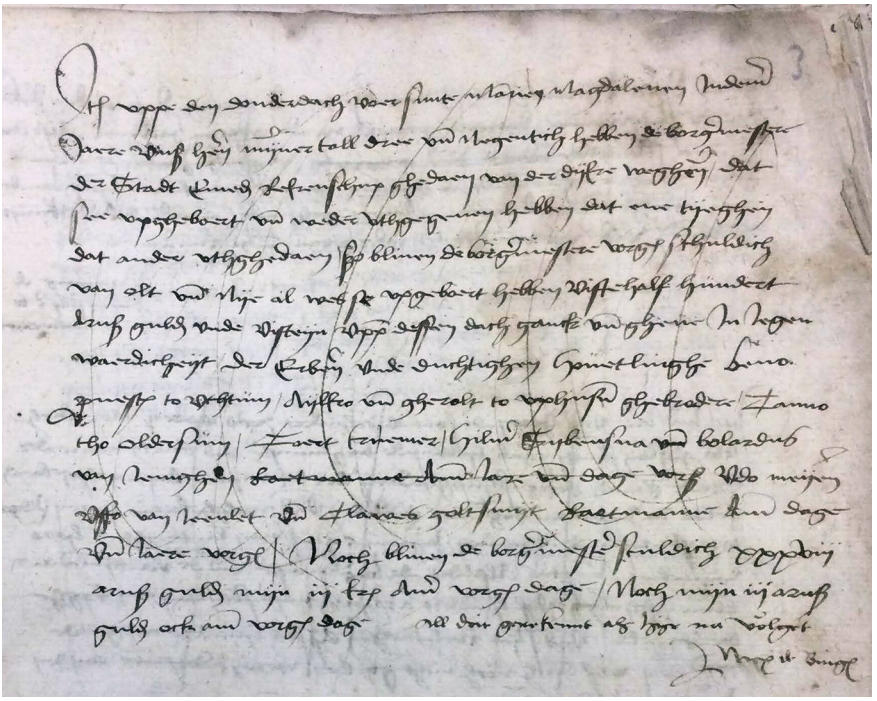
Im Gegensatz zu den Sielen, die in der Stadtgeschichtsforschung durchaus präsent sind, spielen die Deiche hier bislang eine weniger gewichtige Rolle. Der berüchtigte »goldene Ring« um Friesland besaß für die Emder Belange wohl keine derart zentrale Bedeutung. Zwar wissen wir aus der schriftlichen Überlieferung des frühen 15. Jahrhunderts von Uferbefestigungen aus Flechtwerk am sogenannten »Ratsdelft«, dem innerstädtischen Hafen.[27] Doch durch die Anlage Emdens auf höher gelegenen Warften stand das Thema Deichbau wohl nicht im Mittelpunkt des zeitgenössischen Interesses. Einen diesbezüglichen Hinweis bietet indes das Emder Stadtwappen, welches im Jahr 1495 von König Maximilian I. verliehen wurde und sich bis heute in einer Urkunde im Emder Stadtarchiv erhalten hat.[28] Zu sehen ist hierauf im Vordergrund ein Fluss, der die Ems repräsentieren soll, eine (Stadt-)Mauer, die eine gewisse Wehrhaftigkeit gegenüber dem Wasser zum Ausdruck zu bringen scheint, sowie im Hintergrund der Jungfrauenadler,

27 Vgl. Lengen, Geschichte Emdens, S. 132.

28 Vgl. Stadtarchiv Emden I Nr. 954 a.

also die heraldische Harpyie der Cirksena. Die Grafen hatten als Stadtherren die Befestigung Emdens ausbauen lassen. Zu dieser Befestigung gehörten nicht nur die landseitigen Verteidigungsanlagen, sondern auch die erstaunlich stark befestigte Emsmauer im Süden der Stadt. Archäologische Ausgrabungen konnten für den Raum südlich dieser Konstruktion belegen, dass der an Emden heranreichende Emsbogen noch bis in das Spätmittelalter für Erosionen am Stadtkern sorgte. Die Emsmauer, die ursprünglich lediglich für eine Kaimauer gehalten wurde, erfüllte also vielmehr den Zweck einer vergleichsweise massiven Uferbefestigung.[29] Wenngleich das Wappen freilich vor allem eine symbolische Verdichtung von in diesem Fall Wasserwegen, Stadtbefestigung und Herrschaft darstellt, dürfte sich den einlaufenden Schiffen in Emden also ein Bild präsentiert haben, das eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Stadtwappen aufwies.

Abbildung 3: Notiz über eine Abrechnung der Emder Bürgermeister über die Deichunterhaltungskosten aus dem Jahr 1493 in einem der frühsten überlieferten Stadtbücher.



Auch an anderer Stelle zeigte sich hinsichtlich der Küstenbefestigung und des Deichbaus die zentralörtliche Funktion Emdens. Als die Cirksena nach der Etablierung ihrer Landesherrschaft auch das ostfriesische Deichwesen großflächiger organisierten, wurde die Hafenstadt zum Sammelpunkt der Deichabgaben, die jeder Landbesitzer entsprechend eines vorgegebenen Schlüssels an die lokal zuständigen Deichrichter entrichten musste, welche diese Abgaben wiederum in Emden übergaben. Dementsprechend

29 Vgl. Brandt, Archäologische Quellen, S. 40f.

mahnte Graf Edzard I. im Jahr 1493 schriftlich an, dass rückständige Deichgelder zeitnah dem Emder Bürgermeister zu bezahlen seien.[30] Vermutlich als Reaktion hierauf bat der Häuptling von Loquard um einen Zahlungsaufschub, da einer der örtlichen Deichrichter gestorben sei und somit noch keine Abgabenentrichtung möglich gewesen wäre.[31]

Für das Jahr 1493[32] sowie die beiden darauffolgenden Jahre sind uns überdies Notizen über Rechnungslegungen der städtischen Kämmereikasse in einem der frühsten Emder Stadtbücher überliefert, in denen es u.a. um die Abrechnung von Deichunterhaltungskosten ging. In Anwesenheit des Grafen, zumindest aber seiner abgesandten Vertreter, sind es die Amtsleute des Emder Umlands sowie die Bürgermeister und Ratsherren, die als Verantwortliche für die Finanzierung von Deichbau und -instandhaltung auftraten.[33] Diese einzelnen Belege werden zusätzlich gestützt durch eine Deichordnung des Jahres 1507 (»Ordnung der Dyke am Dingstage na Letare tho Embden van Stenden In Emßlande besloten An° 7«), die in der Forschung bislang kaum Beachtung gefunden hat. Auf gemeinsamen Beschluss der Stände des Emsigerlandes legte diese Ordnung nicht nur den Standort der Deichkasse in Emden fest, sondern bestimmte auch Emder Bürger als Einnehmer der Abgaben sowie als Baumeister der Deiche.[34] Die Deichordnung gliedert sich nicht in die parallelen herrschaftlichen Bemühungen ein, da von einer Mitwirkung der Grafen nicht explizit die Rede ist.[35] Inwiefern die Beschlüsse umgesetzt wurden, muss in Anbetracht der spärlichen Parallelüberlieferung aber fraglich bleiben.[36] Dennoch wird

30 Vgl. Friedländer, Ostfriesisches Urkundenbuch, Bd. 2, Nr. 1356.

31 Vgl. Friedländer, Ostfriesisches Urkundenbuch, Bd. 2, Nr. 1378. Die bereits erwähnten Häuptlinge behielten auch nach Etablierung der Landesherrschaft zum Teil ihre lokal zumeist äußerst eingeschränkten Hoheitsrechte, wenngleich sie den neuen Landesherren gehuldigt hatten. Dies galt auch für die Häuptlinge zu Loquard, deren »Herrlichkeit« Teil der Grafschaft wurde, vgl. Lengen, Geschichte des Emsigerlandes, S. 183f. Der Autor vermutete in diesem Zusammenhang, dass die Cirksena die Hoheit der Häuptlinge zu Loquard über Loquard, Rysum und Campen nicht antasteten, da es sich um Nachkommen der tom Brok handelte.

32 Spätestens ab dem Jahr 1493 mussten Bürgermeister und Rat demzufolge gegenüber dem Grafen Rechenschaft über die Finanzen ablegen, vgl. Friedländer, Ostfriesisches Urkundenbuch, Bd. 2, Nr. 1343. Lamschus geht sogar davon aus, dass sich hierin eine allgemeine Machtverschiebung zugunsten des Grafenhauses zeigte, vgl. Lamschus, Emden, S. 217. Vgl. auch ebd., S. 216–220 zur frühen Finanzadministration Emdens vom frühen 15. Jahrhundert bis zum Beginn des 16. Jahrhunderts und somit auch der (lückenhaften) Überlieferung der Emder Rechnungsbücher ab 1503.

33 Vgl. Friedländer, Ostfriesisches Urkundenbuch, Bd. 2, Nr. 1364 u. Nr. 1406 u. Nr. 1423.

34 Vgl. Niedersächsisches Landesarchiv, Abteilung Aurich, Rep. 4, B 2 p Nr. 21, fol. 1r–2r.

35 Die Deichordnung dürfte auf den 16.03.1507 zu datieren sein; sechs Tage später befand sich Graf Edzard I. vermutlich in Emden, wo er den Brüdern Focke und Eppe Herena gebot, die von ihnen verkauften Ländereien dem Kloster Langen herauszugeben, vgl. Niedersächsisches Landesarchiv, Abteilung Aurich, Rep. 1 Nr. 696.

36 Inwiefern ein Konnex zu dem in der Akte unmittelbar folgenden Verzeichnis der Hammriche in der (späteren) Oberemsischen Deichacht besteht, ist fraglich, vgl. Niedersächsisches Landesarchiv, Abteilung Aurich, Rep. 4, B 2 p Nr. 21, fol. 2v–4r. Eine derartige Vermessung bzw. Erfassung wird in der Ordnung zumindest angekündigt. Ebenso fraglich ist die Einordnung der darauffolgenden Deichordnung, die auf Befehl von Graf Edzard I. und seinem Bruder Graf Uko »van wegen der Manschup in der Graveschup Oistfrießlandt« beschlossen wurde, vgl. ebd., fol. 4v–7r. Folgt man Lamschus, Emden, S. 213f. mit Anm. 685, so wurde den Emder Bürgermeistern mit der Deichordnung Graf Edzards I. aus dem Jahr 1515 dann die Aufsicht über die Deichverwaltung entzogen und an die dort eingesetzten Deichgrafen übertragen. Eine explizite Zuständigkeit der Emder Bürgermeister

die Bedeutung Emdens als Sitz des Deichwesens im südwestlichen Ostfriesland unterstrichen.

Emdens »Goldene Zeit«, die Entstehung des Dollarts und das Nesserländer Höft

Das angesprochene frühe 16. Jahrhundert stellte für die Stadt Emden und deren Umland indes eine umweltgeschichtliche Zäsur dar. Spätestens durch die Sturmfluten der Jahre 1509 und 1511 erreichte die Dollartbucht südlich von Emden ihre maximale Ausdehnung. Erste konkrete Spuren der Dollart-Entstehung lassen sich zwar bereits im 15. Jahrhundert identifizieren. Doch zu Beginn des 16. Jahrhunderts dürfte der Emsbogen südlich der in diesem Zuge entstandenen Insel Nesserland durchgebrochen sein.[37] Für die Stadt Emden bedeutete dies eine tiefgreifende Veränderung der lokalen Strömungsverhältnisse. War die Ems zuvor noch ausschließlich über den nach Norden verlaufenden Bogen am städtischen Hafen vorbeigeflossen, war nun ein weiteres Flussbett entstanden, das im Laufe der Zeit immer größere Ausmaße angenommen haben dürfte. Das bereits im 15. Jahrhundert erkannte Problem der Ausspülung des Hafens wurde nun virulenter, da die regelmäßigen Ablagerungen nicht mehr effektiv abgetragen werden konnten und die Emsschleife langsam versandete. Schifffahrt und Seehandel schienen hiervon zunächst nicht schwerwiegend betroffen gewesen zu sein. Im Gegenteil: Unter Graf Enno II. wurden in den 1530er Jahren neue Hafenanlagen geschaffen, wodurch sich die Zahl der Anlegeplätze verdoppelte. Zudem ließ der Graf eine kostspielige Betonnung der Außenems anlegen, wodurch eine geregelte Seeschifffahrt erleichtert wurde.[38] Durch die niederländischen Glaubensflüchtlinge und die Verlagerung der Seehandelsrouten über

bzw. Ratsherren für die Deichverwaltung findet sich allerdings in den früheren zeitgenössischen Normen nicht wieder. Das alte ostfriesische Deichrecht sowie die knappen Novellen von Graf Ulrich I. und Gräfin Theda sprechen lediglich von Deichschauern bzw. Deich- und Sielrichtern, vgl. Wicht, Matthias von: Das ostfriesische Land-Recht, nebst dem Deich- und Syhlrechte […], Aurich 1746, S. 873–905. In der von den Ständen beschlossenen Ordnung aus dem Jahr 1507 wird zwar eine tragende Rolle von Emden als Ort der Deichkasse sowie von Emder Akteuren deutlich. Neben einem »Amptman tho Embden« ist aber auch hier bereits von »Dyckgreve« in den einzelnen Herrlichkeiten die Rede, vgl. Niedersächsisches Landesarchiv, Abteilung Aurich, Rep. 4, B 2 p Nr. 21, fol. 1v. Sollte den Emder Bürgermeistern also tatsächlich die Aufsicht über die Deichverwaltung entzogen worden sein, geschah dies früher als 1515. Überdies waren laut der besagten Deichordnung nicht die Deichgrafen für die Deichkasse zuständig, sondern »zwee Rentmeister binnen Emden«, die jeweils einen Schlüssel zu der Deichkasse besaßen, die sich weiterhin im Emder Rathaus befand. Die Vorstellung, dass den städtischen Bürgermeistern die Aufsicht über die Deichverwaltung entzogen worden sei, um diese an gräfliche Beamte zu übertragen, vernachlässigt zudem die enge Bindung der Emder Stadtführung an das Grafenhaus. Dementsprechend dürfte es sich bei der »Neuordnung« der Deichverwaltung weniger um die vermuteten Machtverschiebungen handeln, als dass vielmehr auf einen akuten Regelungsbedarf reagiert wurde. Hierfür sprechen die präzisen Regelungen über die Reparaturen von Deichdurchbrüchen. Womöglich hatten die Sturmfluten des frühen 16. Jahrhunderts sowie – in unmittelbarer Nähe Emdens – der große Durchbruch des Dollarts die Notwendigkeit einer neuen Deichordnung vor Augen geführt.

37 Vgl. Knottnerus, Reclamations, S. 259–261.

38 Vgl. Buhr, Entwicklung Emdens, S. 12.

die Ems ab den 1560er Jahren profitierte die Stadt dann in mehrfacher Hinsicht: Erfolgreiche Seehändler mit ökonomischem Kapital wurden in der Stadt ansässig, wodurch die Schifffahrt und das städtische Gewerbe prosperierten. Und zugleich wurden durch Zoll und Stapelrecht erhebliche Mehreinnahmen im Stadthaushalt generiert.[39] Der eindrücklichste Beleg hierfür war der Neubau des Emder Rathauses zwischen 1574 und 1576. Während der zweijährigen Bauphase verursachte das Projekt Kosten in Höhe von ca. 55.000 Gulden.[40]

Die Baumaßnahmen am Rathaus fallen dabei zusammen mit einem Ereignis, das in der stadtgeschichtlichen Forschung oftmals als Anfang vom Ende der »Goldenen Zeit« Emdens betrachtet wird. 1574 rief der niederländische Statthalter Wilhelm von Oranien die auswärtigen Glaubensflüchtlinge zurück ins Land. Aus Emden scheinen diesem Aufruf zahlreiche Flüchtlinge mit großer Kapitalkraft gefolgt zu sein. Überdies entsandten die späteren unabhängigen Provinzen der Niederlande eine Flotte in das Emsgebiet, um dort gegen das immer noch von spanischen Truppen gehaltene Groningen vorzugehen. Beide Maßnahmen trafen die Emder Wirtschaft schwer.[41] Wenngleich sich der dortige Seehandel weiterhin deutlich über dem Niveau des frühen 16. Jahrhunderts bewegte,[42] dürfte der immer noch rege, aber rückläufige Handelsverkehr der Emder Stadtgemeinde sowie dem gräflichen Stadtherrn durchaus bewusst gewesen sein.

Folglich erfahren wir aus einer später angelegten Sachakte zum sogenannten »Nesserländer Höft« aus dem Emder Stadtarchiv erstmals anhand eines »Bedencken des Rades und der Borgeren tho Embden« aus dem Jahr 1580 von konkreten Vorschlägen hinsichtlich der Instandhaltung des Hafens und des Fahrwassers vor der Stadt.[43] In den

---

39 Für die städtischen Einnahmen liegt lediglich die detaillierte Auseinandersetzung mit der Emder Rechnungsüberlieferung von Christian Lamschus vor, der vor allem die Einnahmen zwischen 1522 und 1538 analysierte, vgl. Lamschus, Emden, insb. S. 227–240. Hermann de Buhr legte in seiner Arbeit über die Entwicklung Emdens in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts das Hauptaugenmerk auf die Einnahmen und die Frequenz des Seehandels. Eine systematische Auseinandersetzung mit dem städtischen Haushalt des Untersuchungszeitraums fand folglich auch hier nicht statt, vgl. Buhr, Entwicklung Emdens, S. 42–58. Vgl. hierzu auch die einschlägigen Passagen in den Überblickswerken zur Emder Stadtgeschichte von Heinrich Schmidt und Walter Deeters, Schmidt, Geschichte der Stadt Emden, S. 162–169 u. S. 192–201; Deeters, Geschichte der Stadt Emden, S. 279ff. u. S. 307–310.

40 Vgl. Buhr, Entwicklung Emdens, S. 52f.; Schmidt, Geschichte der Stadt Emden, S. 246–256, insb. S. 250f.

41 Vgl. Buhr, Entwicklung Emdens, S. 58f.

42 Vgl. Schmidt, Geschichte der Stadt Emden, S. 200f.

43 Vgl. Stadtarchiv Emden I Nr. 510, fol. 2r–3r (Die Schreibweise des Quellenzitats mit der hochgestellten Passage soll die Schreibweise des Originals widerspiegeln. Hier wurde die Wendung »und der Borgeren« nachträglich über der Zeile hinzugefügt.). Die bislang eingehendste Auseinandersetzung mit dem Nesserländer Höft legte Hubert Breuer im Jahr 1965 vor, vgl. Breuer, Hubert: Dollart und Ems – Die Folgen der Dollartbildung für das Gebiet der unteren Ems, in: Jahrbuch der Gesellschaft für bildende Kunst und vaterländische Altertümer zu Emden 45 (1965), S. 11–90, insb. S. 43–52. Er ordnete den Bau des Nesserländer Höfts in den größeren Kontext der (historischen) Geomorphologie und Hydrodynamik des Emsstroms ein. Hierbei zog er auch wichtige Teile der schriftlichen Überlieferung heran u.a. die erwähnte Sachakte zum Nesserländer Höft. Eine detaillierte, quellenkritische Auseinandersetzung mit dem gesamten Material unterblieb allerdings. Der Verfasser des vorliegenden Beitrags bereitet hierzu derzeit eine Untersuchung vor,

Maßnahmen kommt ein vertieftes Verständnis der Küstenschutzinfrastruktur und von Strömungsverhältnissen zum Ausdruck. So wird mehrfach eine weitere Konzentration der Entwässerung des Umlands auf den Emder Hafen zu dessen Ausspülung gefordert. Zudem sah man die Rückverlagerung der Flussdeichlinie südöstlich von Emden in Folge der Allerheiligenflut von 1570 als Problem an. Das dadurch entstandene breitere Flussbett sollte wieder eingeengt werden, um die Strömungsgeschwindigkeit der Ems zu erhöhen. Als Verursacher der weiteren Verlagerung des Flussbetts wurde jedoch das sogenannte »Logumer Höft« (»Loger hovet«), südwestlich von Emden, betrachtet: ein Küstenschutzbauwerk, das von Gräfin Anna während ihrer Regentschaft in den 1540er Jahren in Auftrag gegeben worden war, um die fortschreitende Erosion durch die Ems in diesem Bereich zu verhindern. Hierdurch sei die Verschlickung des Emsbogens beschleunigt worden, da der Flutstrom in das neu entstandene Flussbett südlich von Nesserland, die sogenannte »Frische Ems«, abgelenkt worden sei. Dementsprechend forderte man den Abbruch dieses Bauwerks.[44]

Fast subtil wird inmitten der zahlreichen Vorschläge dann auch ein weiteres Unterfangen angedeutet. Der Bau einer Spundwand, die einerseits von der Insel Nesserland in südöstlicher Richtung, andererseits vom gegenüberliegenden Emsufer bei Torum in nordwestlicher Richtung aufeinander zugeführt werden sollte.[45] Die beiläufige Erwähnung untergräbt die fast schon monumentalen Ausmaße dieses Vorhabens: Es ging um den Bau einer ca. 4,5 km langen Barriere inmitten des neuen Flussbetts der Ems, die hier nach zeitgenössischer Einschätzung hohe Strömungsgeschwindigkeiten aufwies. Als die erwähnten Maßnahmen nicht fruchteten, wurde der Bau dieses Nesserländer Höftes im Jahr 1582 wieder aufgegriffen. Dieses Mal war es Graf Edzard II., der sich in einem Schreiben an Bürgermeister und Rat der Stadt Emden wandte. Der darin formulierte Plan sah eine Versenkung von alten Schiffen und Wracks südlich der Insel Nesserland vor, um durch diese als kostengünstig verkaufte Barriere den Emsstrom wieder

---

die im Emder Jahrbuch für historische Landeskunde Ostfrieslands erscheinen soll. Bereits im Jahr 1875 hatte Albert Pannenborg in seinem Beitrag zum Emder Syndikus Lambertus Oldenhove und dessen »Tablinum Emdense« wichtige Quellenauszüge hieraus zum Nesserländer Höft bekannt gemacht, vgl. Pannenborg, Albert: Der Emder Syndicus Lambertus Oldenhove und sein Tablinum Emdense, in: Jahrbuch der Gesellschaft für bildende Kunst und vaterländische Altertümer zu Emden 2 (1875), S. 75–145, insb. S. 140–145. In seiner Arbeit zu Ostfrieslands Handel und Schifffahrt ging Bernhard Hagedorn auch kurz auf das Nesserländer Höft ein, vgl. Hagedorn, Bernhard: Ostfrieslands Handel und Schiffahrt im 16. Jahrhundert vom Ausgang des 16. Jahrhunderts bis zum Westfälischen Frieden (1580–1648) (Abhandlungen zur Verkehrs- und Seegeschichte, Bd. 6), Berlin 1912, S. 251–253. Die Überblickswerke und Spezialstudien zur ostfriesischen bzw. Emder Geschichte, die nach der Arbeit von Breuer erschienen, gingen ebenfalls lediglich knapp auf das Nesserländer Höft ein, vgl. etwa Buhr, Entwicklung Emdens, S. 169–171; Deeters, Geschichte der Stadt Emden, S. 273 u. S. 280; Kappelhoff, Bernd: Geschichte der Stadt Emden, Bd. 2: Emden als quasiautonome Stadtrepublik 1611 bis 1749 (Ostfriesland im Schutze des Deiches, Bd. 11), Leer 1994, S. 357–359.

44 Vgl. Breuer, Dollart und Ems, S. 43f.

45 Vgl. Stadtarchiv Emden Nr. 510, fol. 2v.

Richtung Emden zu zwingen.[46] Der Landesherr befahl der Stadtführung die Beratung über dieses Vorhaben und erbat zeitnahe Antwort.[47]

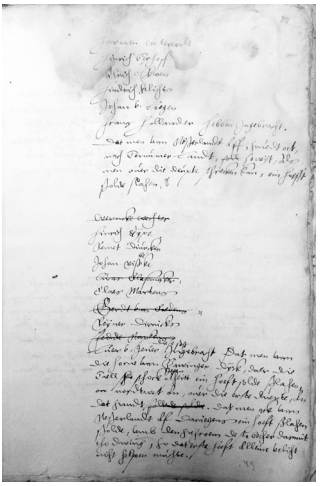


Abbildung 4: Auszug aus der »Bürgerbefragung« zum Bau des Nesserländer Höfts. In der oberen und unteren Bildhälfte ist jeweils eine Auflistung von Namen zu erkennen, an die sich der konkrete Vorschlag zum Bau des Nesserländer Höfts der entsprechenden Personengruppe anschließt. Einige Namen wurden zum Teil nachträglich gestrichen.

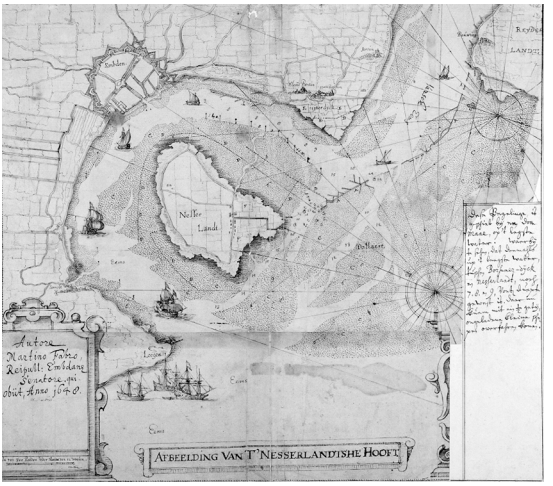


Abbildung 5: Zeichnung des Nesserländer Höfts von Martin Faber aus dem Jahr 1648 nach dem Abbruch der Bauarbeiten daran, die ursprünglich dem »Trifolium aureum« des Timon Rudolphi entstammt. Das Nesserländer Höft reicht von der Südostspitze der Insel Nesserland (»Nesserlandt«) bis zum gegenüberliegenden Ufer der Ems im Rheiderland (»Reyderlandt«). Im Flussbett der Ems südlich von Nesserland sind die Löcher im Höft deutlich zu erkennen. Die Zeichnung ist etwa nach Nordosten ausgerichtet.

Die Reaktion hierauf mag einerseits das zu diesem Zeitpunkt bereits zu Gunsten der Stadtgemeinde verschobene Machtverhältnis (zum Landesherrn), andererseits aber auch eine größere Fachexpertise zum Ausdruck gebracht haben. Denn der gräfliche Vorschlag wurde zurückgewiesen mit dem Hinweis, dass ähnliche Versuche in Holland und

46 Der Einsatz von sekundärem Holz alter Schiffe ist für die mittelalterliche Geschichte indes weder ungewöhnlich noch unbekannt. So konnten etwa für Lübeck im 12. und 13. Jahrhundert wiederverwendete Schiffsplanken als Unterkonstruktion für begehbare Oberflächen nachgewiesen werden. Man nutzte die flächigen Holzkonstruktionen also gezielt weiter, vgl. etwa Harder, Jörg: Vom Gebrauch des Gebrauchten. Beispiele der Wiederverwendung von Hölzern anhand aktueller Befundlagen der Hansestadt Lübeck, in: Klein, Ulrich (Hg.), Vom Schicksal der Dinge: Spolie – Wiederverwendung – Recycling (Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit, Bd. 26), Paderborn 2014, S. 143–150.

47 Vgl. Breuer, Dollart und Ems, S. 44f. Die technischen Details der Beschlüsse zum Bau des Nesserländer Höfts hat Breuer detailliert aufgearbeitet, vgl. ebd., S. 45–40 mit Abb. 6.

Seeland schon bei geringeren Fließgeschwindigkeiten als in der Ems fehlgeschlagen seien. Stattdessen wurde nach Inaugenscheinnahme der Situation bei Nesserland und unter Hinzuziehung der Emder Deputierten sowie erfahrener Seeleute der Beschluss gefasst, eine Spundwand im südlichen Flussbett der Ems zu konstruieren. Fraglich war einerseits die Finanzierung, da die Stadt – letztendlich erfolglos – eine Beteiligung der ostfriesischen Landstände forderte. Andererseits bestand noch kein Konsens hinsichtlich der exakten Ausführung des Projekts. Graf Edzard ernannte daher eine eigene Kommission und befahl die breite Hinzuziehung der Bürgerschaft. Das Ergebnis dieser Bürgerbeteiligung waren gruppenweise vorgetragene Vorschläge zur konkreten Umsetzung des Bauwerks, wobei einzelne Bürger zusätzlich ihre gesonderten Bedenken zu Papier bringen durften.[48]

Trotz der offenen Finanzierungsfragen wurde der Bau des Höftes, nachdem die Details der Ausführung geklärt waren, im Jahr 1583 in Angriff genommen. Laut eigener Aussage der Bürgerschaft ging es darum, dass die »Sehefardt, nharung und Commercien [der Stadt Emden] erhalten, und uf die nachkomen gebracht werden muchte«.[49] Die langfristige und nachhaltige Bedeutung des Vorhabens für die Entwicklung von Hafen und Stadt war also durchaus präsent. Dementsprechend ließ die Bürgerschaft auch mehrere Erhebungen von Sondersteuern über sich ergehen, ohne dass sich fundamentaler Widerspruch hiergegen in den Quellen finden lässt.

In den folgenden Jahren wurde das Projekt immer weiter vorangetrieben; der immense Holzbedarf musste nachweislich u.a. durch Lieferungen aus Skandinavien gedeckt werden[50] und offenbar scheint die Umleitung der Ems das Problem der Hafenversandung zeitweise gelöst zu haben. Doch die Emder Revolution und der Konflikt der Stadt mit dem Landesherrn bedeutete das Ende des Vorhabens. Als Edzards Sohn und Nachfolger, Graf Enno III., die Schifffahrt auf der Ems blockieren ließ, brachen die Emder Löcher in das Höft und nutzten die alternative Route.[51] Auch durch die mangelnde Instandhaltung des Bauwerks vergrößerten sich die Schäden in der Folgezeit und schränkten die Funktion entscheidend ein. Spätestens im Jahr 1637 wurde das Projekt dann endgültig zu den Akten gelegt. Die nun autonome Emder Stadtgemeinde beauftragte einen lokalen Zimmermann, das an den Ufern angeschwemmte Holz des Bauwerks einzusammeln und für städtische Bauten nachzunutzen.[52]

Insgesamt verschlang das Nesserländer Höft immense Summen, wenngleich eine konkrete Bezifferung aufgrund der komplexen Kosten- und Finanzierungsstruktur schwerfällt.[53] Im Jahr 1598 beklagte sich die Stadt gegenüber der Königin von England,

48 Vgl. Breuer, Dollart und Ems, S. 45f.

49 Stadtarchiv Emden I Nr. 510, fol. 6v.

50 Aus dem Juli 1583 ist in der Sachakte zum Nesserländer Höft ein Brief von Bürgermeister und Rat der Stadt Emden an den dänischen Admiral und Obristen »Erick Munck« überliefert, in dem die Stadtführung um den Verkauf von Eichenholz zum Bau des Nesserländer Höfts bat, vgl. Stadtarchiv Emden I Nr. 510, fol. 45r–v.

51 Vgl. Buhr, Entwicklung, S. 171; Breuer, Dollart und Ems, S. 50f.

52 Vgl. Stadtarchiv Emden I Nr. 510, fol. 135r–v.

53 In den ersten sechs Jahren betrugen allein die Kosten für Holz und Eisen knapp 9.000 Gulden, vgl. Stadtarchiv Emden I Nr. 510, fol. 69r–v.

dass das Unterfangen bis dato bereits 150.000 Gulden gekostet hätte.[54] Bis 1603 könnten es dann bereits 369.000 Gulden, bis 1628 insgesamt gar 616.000 Gulden gewesen sein.[55] Im Vergleich zum zweifelsohne prestigeträchtigeren Rathausbau sprengten die Kosten für das großangelegte Infrastrukturprojekt folglich die bekannten Dimensionen. Obwohl die Finanzierungsfragen bereits zu Beginn des Vorhabens intensiv diskutiert wurden, hielt man lange Zeit am Bau des Nesserländer Höfts fest. Die erhofften positiven Auswirkungen auf die städtische Schifffahrt scheinen schwerer gewogen zu haben. Der für die Entwicklung Emdens zentrale Seehandel sollte in der »Goldenen Zeit« der Stadt mit allen Mitteln bewahrt werden. Doch die naturräumlichen Veränderungen ließen sich mit den Möglichkeiten der Zeit langfristig nicht aufhalten. Die Entstehung des Dollarts und die damit verbundene Verschiebung der ostfriesischen Küstenlinie machten ein weiteres Wachstum des Emder Seehandels somit unmöglich.

Fazit

Ebenso wie die eingangs geschilderte Verlandung der Sielmönkener Bucht im 13. und 14. Jahrhundert zur zentralörtlichen Funktion Emdens beigetragen hatte, war es ab der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts abermals die Veränderung der ostfriesischen Küstenlinie, welche die Entwicklung der Hafenstadt maßgeblich beeinflusste. Aus umweltgeschichtlicher Perspektive läuteten der Dollarteinbruch und die damit verbundene Versandung des Emsbogens somit das Ende der »Goldenen Zeit« Emdens ein.

Auf stadt- und landesgeschichtlicher Ebene lässt sich im Untersuchungszeitraum zunächst der herrschaftliche Zugriff der Abdena-Häuptlinge und schließlich der Grafen aus der Cirksena-Dynastie auf die Stadt Emden feststellen.[56] Unter den Cirksena prosperierte die Hafenstadt schon im späten 15. und frühen 16. Jahrhundert. Unter gräflicher Stadtherrschaft entwickelte sich Emden zum ostfriesischen Herrschaftsmittelpunkt. Vor allem aufgrund des Spanisch-Niederländischen Kriegs wurde die Stadt zwischenzeitlich zu einem der zentralen Handels- und Warenumschlagsplätze Nordeuropas. Der wirtschaftliche Aufstieg Emdens und die gräflichen Hoheitsansprüche klafften aber spätestens ab den 1560er Jahren auseinander. Durch die Emder Revolution gelang es ab 1595 dann, den landesherrlichen Zugriff auf die Stadt weitgehend zurückzudrängen.

Das Wechselspiel zwischen Kultur- und Naturkräften beeinflusste die Entwicklung Emdens dabei entscheidend. Neben dem im Falle der Hafenstadt naheliegenden Wasserüberfluss, der in Form der Deiche und Siele reguliert wurde, diktierte paradoxerweise auch Wassermangel aufgrund der Verlagerung des Flussbetts der Ems das Wasserregime der Stadt. Die zugrundeliegende Überlieferung ermöglicht es dabei, ein zunehmend präzises Bild von umweltgeschichtlichen Vorgängen und Diskursen zu gewinnen.

---

54 Vgl. Deeters, Geschichte der Stadt Emden, S. 280.

55 Vgl. Buhr, Entwicklung Emdens, S. 171; Kappelhoff, Geschichte der Stadt Emden, S. 357.

56 Vgl. Lengen, Geschichte Emdens, S. 148, der in der Ablösung der landesgemeindlichen Autorität über Emden durch die landesherrschaftliche Dominanz eine durchgängige Fremdbestimmung sieht. Die »Emanzipation Emdens und die Autonomie der Stadt fielen [demzufolge] in eine andere Epoche«.

Von landschaftlich bedingten, großräumigen Machtverschiebungen und schlaglichtartigen Konflikten um die lokale Wasserregulierung über erste institutionelle Strukturbildungen in Form der Deich- und Sielverbände bis hin zu differenzierten Diskursen und bürgerschaftlicher Partizipation beim Bau des Nesserländer Höfts lassen sich so die Charakteristika des Emder Wasserregimes zwischen dem 14. und 16. Jahrhundert nachvollziehen.

Quellen

Gedruckte Quellen

Friedländer, Ernst (Hg.): Ostfriesisches Urkundenbuch, Bd. 1: 787–1470, Emden 1878.
Friedländer, Ernst (Hg.): Ostfriesisches Urkundenbuch, Bd. 2: 1471–1500 nebst Nachträgen und Anhang, Emden 1881.
Wicht, Matthias von: Das ostfriesische Land-Recht, nebst dem Deich- und Syhlrechte […], Aurich 1746.

Ungedruckte Quellen

Niedersächsisches Landesarchiv, Abteilung Aurich, Rep. 1, Nr. 696.
Niedersächsisches Landesarchiv, Abteilung Aurich, Rep. 4, B 2 p Nr. 21.
Stadtarchiv Emden I Nr. 510; Nr. 954 a.

Literatur

Behre, Karl Ernst: Die Veränderungen der niedersächsischen Küstenlinien in den letzten 3000 Jahren und ihre Ursachen, in: Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet 26 (1999), S. 9–33.
Brandt, Klaus: Archäologische Quellen zur frühen Geschichte von Emden, in: Geschichte der Stadt Emden, Bd. 1 (Ostfriesland im Schutze des Deiches, Bd. 10), Leer 1994, S. 1–57.
Breuer, Hubert: Dollart und Ems – Die Folgen der Dollartbildung für das Gebiet der unteren Ems, in: Jahrbuch der Gesellschaft für bildende Kunst und vaterländische Altertümer zu Emden 45 (1965), S. 11–90.
Buhr, Hermann de: Die Entwicklung Emdens in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts, Hamburg 1967.
Carneiro, Robert L.: A Theory of the Origin of the State, in: Science 169 (1970), H. 3947, S. 733–738.
Deeters, Walter: Geschichte der Stadt Emden von 1576 bis 1611, in: Geschichte der Stadt Emden, Bd. 1 (Ostfriesland im Schutze des Deiches, Bd. 10), Leer 1994, S. 271–336.
Hagedorn, Bernhard: Ostfrieslands Handel und Schiffahrt im 16. Jahrhundert vom Ausgang des 16. Jahrhunderts bis zum Westfälischen Frieden (1580–1648) (Abhandlungen zur Verkehrs- und Seegeschichte, Bd. 6), Berlin 1912.

Harder, Jörg: Vom Gebrauch des Gebrauchten. Beispiele der Wiederverwendung von Hölzern anhand aktueller Befundlagen der Hansestadt Lübeck, in: Klein, Ulrich (Hg.), Vom Schicksal der Dinge: Spolie – Wiederverwendung – Recycling (Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit, Bd. 26), Paderborn 2014, S. 143–150.

Kappelhoff, Bernd: Geschichte der Stadt Emden, Bd. 2: Emden als quasiautonome Stadtrepublik 1611 bis 1749 (Ostfriesland im Schutze des Deiches, Bd. 11), Leer 1994.

Kappelhoff, Bernd: Belehnung und Ständefreiheit – Zur Entwicklung der politischen Partizipation in der neuen Reichsgrafschaft Ostfriesland, in: Bärenfänger, Rolf (Hg.), 550 Jahre Grafschaft Ostfriesland und die Herausbildung der ostfriesischen Landstände (Hefte zur ostfriesischen Kulturgeschichte, Bd. 3), Aurich 2015, S. 81–93.

Knottnerus, Otto S.: Reclamations and submerged lands in the Ems River Estuary (900–1500), in: Thoen, Erik e.a. (Hgg.), Landscapes or seascapes? The history of the coastal environment in the North Sea area reconsidered (Comparative Rural History of the North Sea Area publication series, Bd. 13), Turnhout 2013, S. 241–266.

Lamschus, Christian: Emden unter der Herrschaft der Cirksena. Studien zur Herrschaftsstruktur der ostfriesischen Residenzstadt 1470–1527 (Veröffentlichungen des Instituts für Historische Landesforschung der Universität Göttingen, Bd. 23), Hildesheim 1984.

Lengen, Hajo van: Geschichte des Emsigerlandes vom frühen 13. bis zum späten 15. Jahrhundert, Bd. 1 (Abhandlungen und Vorträge zur Geschichte Ostfrieslands, Bd. 53), Aurich 1973.

Lengen, Hajo van: Land und Stadt im ostfriesischen Küstenraum während des späten Mittelalters und der frühen Neuzeit, in: Meckseper, Cord (Hg.), Stadt im Wandel. Kunst und Kultur des Bürgertums in Norddeutschland 1150–1650. Ausstellungskatalog Landesausstellung Niedersachsen 1985, Bd. 4, Stuttgart/Bad Cannstatt 1985, S. 39–61.

Lengen, Hajo van: Geschichte Emdens von den Anfängen bis zum Ende des Mittelalters, in: Geschichte der Stadt Emden, Bd. 1 (Ostfriesland im Schutze des Deiches, Bd. 10), Leer 1994, S. 59–159.

Lengen, Hajo van: Friesische Landes- und Stadtgemeinde im Mittelalter. Der Fall Norden/Ostfriesland, in: Freitag, Werner/Johanek, Peter (Hgg.), Bünde – Städte – Gemeinden. Bilanz und Perspektiven der vergleichenden Landes- und Stadtgeschichte (Städteforschung. Reihe A: Darstellungen, Bd. 77), Köln/Weimar/Wien 2009, S. 165–201.

Needham, Joseph: Rezension zu Wittfogel, Karl August: Oriental Despotism. A comparative study of total power, New Haven u.a. 1957, in: Science and Society 23 (1959), S. 58–65.

Nirrnheim, Hans: Hamburg und Ostfriesland in der ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts. Ein Beitrag zur hansisch-friesischen Geschichte, Hamburg 1890.

Pannenborg, Albert: Der Emder Syndicus Lambertus Oldenhove und sein Tablinum Emdense, in: Jahrbuch der Gesellschaft für bildende Kunst und vaterländische Altertümer zu Emden 2 (1875), S. 175–145.

Schmidt, Heinrich: Politische Geschichte Ostfrieslands (Ostfriesland im Schutze des Deiches, Bd. 5), Leer 1975.

Schmidt, Heinrich: Geschichte der Stadt Emden von 1500 bis 1575, in: Geschichte der Stadt Emden, Bd. 1 (Ostfriesland im Schutze des Deiches, Bd. 10), Leer 1994, S. 161–269.

Seifert, Dieter: Kompagnons und Konkurrenten. Holland und die Hanse im späten Mittelalter (Quellen und Darstellungen zur hansischen Geschichte, Bd. 43), Köln/Weimar/Wien 1997.

Vogtherr, Thomas: Johannes Fredewold – Propst von Emden unter den Cirksena, in: Emder Jahrbuch für historische Landeskunde Ostfrieslands 98 (2018), S. 53–66.

Wittfogel, Karl August: Oriental Despotism. A comparative study of total power, New Haven u.a. 1957.

Witzens, Udo: Kritik der Thesen Karl A. Wittfogels über den »hydraulischen Despotismus« mit besonderer Berücksichtigung des historischen singhalesischen Theravāda-Buddhismus, Diss. Karlsruhe 2000.

Abbildungen

Abbildung 1: Frühere Küstenlinien und Buchtenbildungen in Niedersachsen (aus: Behre, Karl-Ernst: Ostfriesland vom Dollart bis zur Jade. Die Geschichte der Landschaft und ihrer Bedeutung, Aurich ²2023, S. 153).

Abbildung 2: Zeichnung des Emder Stadtwappens aus dem »Trifolium aureum« (Stadtarchiv Emden Ms. 31 »Trifolium aureum«).

Abbildung 3: Notiz über eine Abrechnung der Emder Bürgermeister über die Deichunterhaltungskosten aus dem Jahr 1493 in einem der frühsten überlieferten Stadtbücher (Stadtarchiv Emden I Nr. 846, S. 3).

Abbildung 4: Auszug aus der »Bürgerbefragung« zum Bau des Nesserländer Höfts (Stadtarchiv Emden I Nr. 510, fol. 17r).

Abbildung 5: Zeichnung des Nesserländer Höfts von Martin Faber aus dem Jahr 1648 nach dem Abbruch der Bauarbeiten daran (Ostfriesisches Landesmuseum, Kartensammlung).

Mit allen Wassern gewaschen sein

Kommunale Wasser- und Flussregulierung in kleineren mitteldeutschen Städten (14.–16. Jahrhundert)

Evelien Timpener

Einleitung

Als im Jahr 1292 das Wetzlarer Ehepaar Thielemann und Gertrud ein Haus an Anthonie, die Schwester eines Priesters, in Erbpacht übergab, wurden in der Urkunde nicht nur Details zu Haus und Erbpacht genannt, sondern auch ein »canale« erwähnt: Hiermit war wahrscheinlich eine Wasserrinne gemeint, die zwischen den Häusern verlief. Für diese Wasserrinne wurden Vereinbarungen getroffen für den Fall, dass die Rinne von zukünftigen baulichen Veränderungen erfasst werden würde.[1] Damit wurde sichergestellt, dass das Ehepaar die Verantwortung über die Instandsetzung des Wasserkanälchens übernehmen würde, potenzielle Mehrkosten jedoch von beiden Seiten geteilt würden. Mit dieser rechtlichen Absicherung wollte man etwaige zukünftige Konflikte über Unterhalt und Kosten verhindern, was im Licht der vielen anderswo belegten Konflikte über Wasserröhren und Dachtraufen, die Schäden auf dem benachbarten Grundstück verursachten,[2] durchaus nachvollziehbar ist.

Auch wenn es sich bei diesem »canale« wahrscheinlich bloß um eine Wasserrinne handelte, so ist diese Rechtsquelle trotzdem bedeutsam: Erstens gibt die Urkunde einen sehr frühen Beleg für die Selbstverständlichkeit, die mit der alltäglich regulierten Steuerung, der Umleitung und dem Abfluss von Wasser einherging. Wasserbau und Fluss-

1 »Preterea canale, per quod domus eedem jam sunt distincte, et si quod eciam ex novis edificiis apponi in posterum seu interponi canale contigerit, procurabimus sane, quandocunque necesse fuerit, laboribus et expensis paribus hinc et inde«. Aus: Wiese, Ernst (Bearb.): Urkundenbuch der Stadt Wetzlar, 2 Bde., Bd. 1: 1141–1350, Marburg 1911, Nr. 369, S. 169.

2 Als exemplarisch können einige Konflikte über Regenrinnen und Abwasserkanäle für die Stadt Frankfurt a.M. aus dem 14. Jahrhundert gelten: ISG Frankfurt a.M., H.19.01, Nr. 1778; ISG Frankfurt a.M., H.19.01, Nr. 1796; ISG Frankfurt a.M., H.19.01, Nr. 1797; ISG Frankfurt a.M., H.19.01, Nr. 1798. Ähnliche Fälle konnten bereits für Zürich herausgearbeitet werden: Sutter, Pascale: Von guten und bösen Nachbarn. Nachbarschaft als Beziehungsform im spätmittelalterlichen Zürich, Zürich 2002, S. 133f. u. S. 160.

regulierung waren nicht nur wichtige Projekte an der Küste, sondern fanden auch an Flüssen, Bächen und Wasserläufen im tiefsten Binnenland statt: Gerade Städte und größere Siedlungen griffen mit ihren Mühlen, Kanälen, Wehren, Schleusen, Deichen, Dämmen, Sielen und Entwässerungsgräben stark in ihre Umwelt ein und prägten die umliegende Flusslandschaft dauerhaft. Zweitens zeigt die Urkunde das Wissen um das große Konfliktpotenzial, welches insbesondere durch undifferenzierte Nutzungssituationen und durch ungeklärte Fragen der Instandsetzung von Wasserbauten weiter erhöht wurde. Der mittelalterliche Wasserbau war hauptsächlich nutzungs- und anwendungsorientiert und wurde darüber hinaus von verschiedenen (Berufs-)Gruppen eingefordert.[3] Das Wasser musste deshalb so umgeleitet werden, dass es für die Landwirtschaft, die Fischerei, das Handwerk, den Mühlenbetrieb, den Warentransport etc. nutzbar war. Konflikte über die konkrete Nutzung des Flusses waren gewissermaßen vorprogrammiert. Im Folgenden wird es genau um die Kombination dieser zwei Entwicklungen gehen: die zunehmende kommunale Regulierung von Wasserbau und städtischem Gewässer in Stadt und Umland sowie das städtische Konfliktmanagement bei Wassernutzungskonflikten.

Die ältere Forschung folgte lange Zeit dem Narrativ, nach dem im Mittelalter – nach dem Zusammenbruch des Weströmischen Reichs – kaum Wasserbau in Europas Stadtlandschaft stattgefunden habe und wenn, dies nur mit überlieferten antiken Kenntnissen und nach Etablierung einer Form von Staatlichkeit möglich gewesen sei.[4] Diese Sichtweise passte darüber hinaus auch zu den Aussagen des bekannten Buchs von Karl August Wittfogel über die ›orientalische Despotie‹ – eine Gesellschaftsstruktur, die sich in zentralstaatlich, bürokratisch organisierten Wasserregulierungen in Asien nie-

3 Vgl. Longoni, Raphael/Wetter, Oliver: Urban stream works in Central Europe 1200–1700. Municipal administration, hydraulic engineering and flood reconstruction, in: Water History 11 (2019), H. 1–2, S. 31–57, hier S. 52; Gruber, Elisabeth: Meeting Water Needs as a Major Challenge in an Urban Context. Examples from the Danube Region (1300–1600), in: Haug, Annette/Müller, Ulrich/Chiarenza, Nicola (Hgg.), The Power of Urban Water. Studies in Premodern Urbanism, Berlin 2020, S. 179–195, hier S. 182f.

4 Die folgenden Zitate sind exemplarisch: »Bei der Betrachtung und Bewertung der technischen Leistungen des Mittelalters ist der Aspekt des in damaliger Zeit eigentlich Machbaren nicht auszuklammern. Damit stellt sich nicht nur wieder einmal die Frage nach der Überlieferung technischer Kenntnisse, die in antiker Zeit zur Anwendung gekommen sind […]. Richten wir unsere Blicke auf das technische Umfeld in Deutschland, so finden wir, daß große Bauobjekte im Mittelalter erst wieder in Angriff genommen werden, als sich eine neue Staatsgewalt gefestigt hat«. Grewe, Klaus: Wasserversorgung und -entsorgung im Mittelalter. Ein technikgeschichtlicher Überblick, in: Frontinus-Gesellschaft (Hg.), Die Wasserversorgung im Mittelalter, Mainz 1991, S. 9–86, Zitat S. 9f. Auch vonseiten des (technikhistorischen) Ingenieurwesens wurde diese negative Sicht *de facto* bestätigt, da keine (unedierten) historischen mittelalterlichen Quellen berücksichtigt wurden und hauptsächlich der Wasserbau des 18. und 19. Jahrhunderts im Mittelpunkt stand. Mittelalterlicher Damm- und Deichbau im deutschsprachigen Raum wurde daher nicht gesehen: Siehe exemplarisch die knappen Angaben bei: Smith, Norman: A History of dams, London 1971, S. 157; Schmidt, Martin: Hochwasser und Hochwasserschutz in Deutschland vor 1850. Eine Auswertung alter Quellen und Karten, München 2000, S. 155.

dergeschlagen habe.[5] Die Annahme, dass Wasserbau nur staatlich organisiert werden könne, beeinflusste sogar die Interpretation der vorhandenen Quellen zu historischen Wasserbauten.[6] Wittfogels Idee wirkte lange nach, auch wenn sie *de facto* aufgrund der vielen Gegenbeispiele aus historischen und archäologischen Studien schon längst widerlegt wurde.[7] Wittfogels Idee der ›hydroagrarischen Gesellschaft‹ wurde jedoch weniger kritisch aufgenommen.[8]

Die neuere historische Wasserforschung nimmt insgesamt einen neutraleren Blickpunkt ein und betont nicht das verlorengegangene oder das Noch-Nicht-Können,[9] sondern vielmehr die vielen umfangreichen Aspekte, die mit der Planung, Umsetzung und Instandsetzung der oft situativ entwickelten mittelalterlichen Wasserregulierung ein-

5 Nämlich: Wittfogel, Karl A.: Oriental Despotism. A Comparative Study of Total Power, New Haven 1959. Bereits 1962 erschien eine deutsche Übersetzung: Wittfogel, Karl August: Die orientalische Despotie: eine vergleichende Untersuchung totaler Macht, Köln 1962.

6 Beispiele bei: Meier, Thomas/Conijn, Arjan: Hochwasserschutz als gesellschaftlich eingebettete Praxis, in: Untermann, Matthias (Hg.), Die konstruierte Landschaft. Befunde und Funde zu anthropogenen Geländeveränderungen in Mittelalter und früher Neuzeit (Mitteilungen der DGAMN, Bd. 33), Paderborn 2020, S. 243–254, hier S. 249.

7 Ein bekanntes Gegenbeispiel stellen insbesondere die weitreichenden in genossenschaftlichen Strukturen durchgeführten Aktivitäten zur Moorentwässerung, Polderanlage und Deichkonstruktion dar, die bereits ab dem Hochmittelalter insbesondere in den Niederlanden stattfanden. Vgl. TeBrake, William H.: Hydraulic Engineering in the Netherlands during the Middle Ages, in: Squatriti, Paolo (Hg.), Working with water in medieval Europe. Technology and resource-use, Leiden 2000, S. 101–128, hier S. 126. Darüber hinaus lässt sich das Wittfogelsche Modell, das in diesem Sinne keine historisch fundierte Analyse, sondern vielmehr eine sozialpolitische Systemkritik bietet, aufgrund von sehr unterschiedlichen klimatischen Bedingungen und politischen Strukturen nur schwer auf die europäische Geschichte des Mittelalters übertragen.

8 Einige Forscher wiesen schon früh darauf hin, dass Wittfogel missverstanden worden sei. Wittfogel habe durchaus zwischen ›hydraulischen‹ und ›hydroagrarischen‹ Gesellschaften differenziert, die sich in Umfang und gesellschaftlicher Bedeutung jedoch stark unterschieden: Hydraulische Gesellschaften träten insbesondere dort zutage, wo die großflächige Anlage von Wasserbau mit gesellschaftlichen und politischen Veränderungen einherging. Hydroagrarische Gesellschaften seien eher in kleinräumlichen Regionen zu sehen, wo es durchaus sein könne, dass Bewässerungsanlagen ohne Staat bzw. ohne staatliche Koordination existierten. Vgl. Mitchel, William P.: The Hydraulic Hypothesis: A Reappraisal, in: Current Anthropology 14 (1973), H. 5, S. 532 ff., hier S. 533; Price, David H.: Wittfogel's neglected hydraulic/hydroagricultural distinction, in: Journal of Anthropological Research 50 (1994), H. 2, S. 187–204, hier S. 187. Insbesondere das Modell der hydroagrarischen Gesellschaft könnte man nicht nur auf bestimmte asiatische Länder wie Japan, sondern theoretisch auch auf das mittelalterliche Europa anwenden. Für einen solchen Versuch siehe Sayer, Duncan: Medieval Waterways and Hydraulic Economics: Monasteries, Towns and the East Anglian Fen, in: World Archaeology 41 (2009), H. 1, S. 134–150, hier S. 137.

9 In Anlehnung an die schöne Formulierung von Uta Kleine, die treffend die ältere (teilweise immer noch einflussreiche) Vorstellung vom Mittelalter als »Epoche des Nicht-mehr […] und des Nochnicht […]« beschrieb: Kleine, Uta: Die Ordnung des Landes und die Organisation der Seite. Konstruktion und Repräsentation ländlicher Herrschaftsräume im vorkartographischen Zeitalter (Elsaß, 12. Jahrhundert), in: Engel, Gisela/Michalsky, Tanja/Schmieder, Felicitas (Hgg.), Aufsicht – Ansicht – Einsicht. Neue Perspektiven auf die Kartographie an der Schwelle zur Neuzeit, Berlin 2009, S. 229–261, Zitat S. 229.

hergingen.[10] Hierbei standen zunächst, angeregt durch archäologische Ausgrabungen und Dokumentationen, die mittelalterliche Wasserversorgung über Brunnen und Wasserleitungen[11] sowie die Entsorgung von Abwasser und Fäkalien[12] im Fokus. Gleichzeitig findet seit einigen Jahren eine Verschiebung des räumlichen Interesses statt: Wo anfangs vorrangig die Frage nach einer weiteren Verwendung des antiken Wasserbaus bzw. die mittelalterliche Adaption antiker Wassertechniken im Vordergrund stand,[13] zielen

10 Die Autorin arbeitet momentan an einem Habilitationsprojekt zu diesem Thema. Erste Ergebnisse wurden bereits publiziert in: Timpener, Evelien: Wenn alles den Bach runtergeht. Wasserregulierung, Hochwasserschutz und Konflikte am nördlichen Oberrhein (12.–16. Jahrhundert), in: Campopiano, Michele/Schenk, Gerrit Jasper (Hgg.), Conflicts over Water Management and Water Rights from the End of Antiquity to Industrialisation (Vierteljahrschrift für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte, Beiheft, Bd. 260), Stuttgart 2024, S. 43–69.

11 Hierzu insbes. Fuchs, Josef: Stadtbäche und Wasserversorgung in mittelalterlichen Städten Südwestdeutschlands, in: Sydow, Jürgen (Hg.), Städtische Versorgung und Entsorgung im Wandel der Geschichte, Sigmaringen 1981, S. 29–42; Simon-Muscheid, Katharina: Städtische Zierde, gemeiner Nutzen, Ort der Begegnung: Öffentliche Brunnen in mittelalterlichen Städten, in: Bräuer, Helmut/Schlenkrich, Elke (Hgg.), Die Stadt als Kommunikationsraum. Beiträge zur Stadtgeschichte vom Mittelalter bis ins 20. Jahrhundert. Festschrift für Karl Czok zum 75. Geburtstag, Leipzig 2001, S. 699–720; Müller, Joachim: Wasserbau als Infrastruktur der mittelalterlichen Stadt, in: Denzer, Vera (Hg.), Die historisch-landeskundliche Bestandsaufnahme und Darstellung von Gewässern und Gewässernutzungen, Leipzig 2011, S. 111–136; Baeriswyl, Armand: Sodbrunnen – Stadtbach – Gewerbekanal: Wasserversorgung und -entsorgung in der Stadt des Mittelalters und der Frühen Neuzeit am Beispiel von Bern, in: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern 69 (2012), S. 67–86; Fouquet, Gerhard: Wissen für die »schöne Stadt«. Endres Tuchers Baumeisterbuch und die Wasserversorgung Nürnbergs im 15. Jahrhundert, in: Andermann, Kurt/Schenk, Gerrit Jasper (Hgg.), Wasser. Ressource – Gefahr – Leben (Kraichtaler Kolloquien, Bd. 12), Ostfildern 2020, S. 47–78. Das anfänglich eher negative Votum über die mittelalterlichen Wasser- und Abwassersysteme fiel mit der Untersuchung von Klosteranlagen, insbesondere in Sachen Wasserversorgung und -entsorgung, erheblich positiver aus, z.B. Kosch, Clemens: Wasserbaueinrichtungen in hochmittelalterlichen Konventanlagen Mitteleuropas, in: Frontinus-Gesellschaft (Hg.), Die Wasserversorgung im Mittelalter, Mainz 1991, S. 87–146; Magnusson, Roberta J.: Water Technology in the Middle Ages. Cities, Monasteries, and Waterworks after the Roman Empire, Baltimore/London 2001.

12 Von historischer Seite sind insbesondere die Arbeiten von Ulf Dirlmeier zu erwähnen, der bereits in den 1980er Jahren den städtischen Umgang mit Umweltverschmutzung im Mittelalter thematisierte: Dirlmeier, Ulf: Zu den Lebensbedingungen in der mittelalterlichen Stadt. Trinkwasserversorgung und Abfallbeseitigung, in: Herrmann, Bernd (Hg.), Mensch und Umwelt im Mittelalter, Stuttgart 1986, S. 147–156; Dirlmeier, Ulf: Historische Umweltforschung aus der Sicht der mittelalterlichen Geschichte, in: Siedlungsforschung 6 (1988), S. 97–112; Dirlmeier, Ulf: Die kommunalpolitischen Zuständigkeiten und Leistungen süddeutscher Städte im Spätmittelalter (und vor allem auf dem Gebiet der Ver- und Entsorgung), in: Sydow, Jürgen (Hg.), Städtische Versorgung und Entsorgung im Wandel der Geschichte, Sigmaringen 1981, S. 113–150. Darüber hinaus auch: Lehnert, Walter: Entsorgungsprobleme der Reichsstadt Nürnberg, in: Sydow (Hg.), Städtische Versorgung und Entsorgung, S. 151–163; Simon-Muscheid, Katharina: Abfälle, Abwässer und Kloaken: das Problem der Entsorgung, in: Lindgren, Uta (Hg.), Europäische Technik im Mittelalter 800–1400, Berlin 1996, S. 117–120.

13 Siehe hierzu Anm. 4. Neuere Studien: Schattner, Thomas G./Valdés Fernández, Fernando (Hgg.): Wasserversorgung in Toledo und Wissensvermittlung von der Antike ins Mittelalter/El suministro de agua a Toledo y el saber hidráulico durante la Antigüedad y la Edad Media, Tübingen 2017; Czeguhn, Ignacio e. a. (Hgg.), Wasser – Wege – Wissen auf der iberischen Halbinsel.

neuere archäologische Studien auch auf Mühl- und Wasserbau in Mitteleuropa.[14] Immer deutlicher wird, dass Wasserbau nicht nur sehr früh stattfand, sondern auch aktiv geplant und vorangetrieben wurde, wie aus den neuen (archäologischen) Erkenntnissen zu den frühmittelalterlichen Binnenhäfen[15] und zum berühmten Karlsgraben (*fossa carolina*) hervorging.[16] In den letzten Jahren wurde darüber hinaus betont, wie bestimmend die Ressource Wasser nicht nur für die antike, sondern auch für die mittelalterliche Kultur war[17] – und wie prägend die vielseitigen Aspekte von Wasser insbesondere für Europas Stadtentwicklung waren.[18] Das ist bereits in der hochmittelalterlichen Stadtplanung zu sehen: So wurde in Hildesheim im 11. Jahrhundert zuerst die Wasserversorgung sichergestellt, bevor mit der Parzellierung und anschließenden Besiedlung der Stadterweiterung angefangen wurde.[19] Darüber hinaus tangierte die städtische Planung, Anlage und Instandsetzung von Brücken, welche präzise in den städtischen Quellen des späteren Mittelalters dokumentiert wurden,[20] auch wasserbaukundliche Aspekte. Neu-

---

Eine Annäherung an das Studium der Wasserkultur von der römischen Antike bis zur islamischen Zeit, Baden-Baden 2018.

14 Ein interdisziplinärer Zugang wurde u.a. für die osteuropäischen Mühlenlandschaften durch die Verbindung von Archäologie mit geografischer Ortsnamensforschung und historischen Quellen geboten: Vgl. Mielzarek, Christoph/Zschieschang, Christian (Hgg.): Usus aquarum. Interdisziplinäre Studien zur Nutzung und Bedeutung von Gewässern im Mittelalter, Köln 2019. Darüber hinaus sind vielseitige Archäologiebeiträge zum Thema Wasser zu finden in: Untermann (Hg.), Die konstruierte Landschaft.

15 Hiermit hat sich insbes. das SPP 1630 ›Häfen von der Römischen Kaiserzeit bis zum Mittelalter‹ beschäftigt. Erste Ergebnisse in: Kalmring, Sven/Werther, Lukas (Hgg.): Häfen im 1. Millennium AD: Standortbedingungen, Entwicklungsmodelle und ökonomische Vernetzung, Mainz 2017; Wollenberg, Doris e. a.: Forschungen zu den mittelalterlichen Binnenhäfen zwischen Rhein und Donau, in: Mielzarek/Zschieschang (Hgg.), Usus aquarum, S. 205–246.

16 Wichtige Forschungsergebnisse in: Zielhofer, Christoph e. a.: Charlemagne's Summit Canal: An Early Medieval Hydro-Engineering Project for Passing the Central European Watershed, in: PLoS ONE 9 (2014), H. 9: DOI:10.1371/journal.pone.0108194. URL: https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0108194 (Zugriff: 12.09.2024).

17 Nach einem ersten durchaus technikaffinen Vorstoß (hierzu: Squatriti, Paolo (Hg.): Working with water in medieval Europe. Technology and resource-use, Leiden 2000) erweiterte sich das Thema: Vgl. Huber-Rebenich, Gerlinde/Rohr, Christian/Stolz, Michael (Hgg.): Wasser in der mittelalterlichen Kultur: Gebrauch – Wahrnehmung – Symbolik/Water in medieval culture. Uses, perceptions, and symbolism, Berlin/Boston 2017.

18 Wasser wurde beispielsweise als zentraler Aspekt von Urbanität beschrieben in einem ersten Tagungsband zur Forschungsgruppe ›Urban Roots‹ als Teil des Kieler Exzellenzklusters ROOTS: Vgl. Haug/Müller/Chiarenza (Hgg.), The Power of Urban Water.

19 Vgl. Fleige, Kurd: Eine fast 1000 Jahre alte Wasserversorgungsanlage in Hildesheim, in: Veh, Gerhard M./Rapsch, Hans-Jürgen (Hgg.), Von Brunnen und Zucken, Pipen und Wasserkünsten. Die Entwicklung der Wasserversorgung in Niedersachsen, Neumünster 1998, S. 163–166, hier S. 166. Generell ist auf das Phänomen der hochmittelalterlichen Stadtplanung hinzuweisen, welche vor einigen Jahren in einer hervorragenden archäologischen Untersuchung verdeutlicht wurde: Jansen, Michaela: Stadtumgestaltung im Hochmittelalter. Die Städte Esslingen, Breisach und Zürich im Vergleich, Darmstadt 2015.

20 Zu sehen in den exemplarischen Fallbeispielen in: Fouquet, Gerhard: Bauen für die Stadt. Finanzen, Organisation und Arbeit in kommunalen Baubetrieben des Spätmittelalters; eine vergleichende Studie vornehmlich zwischen den Städten Basel und Marburg, Köln/Weimar/Wien 1999.

erdings wurde auch die Frage nach den Machtverhältnissen bei der Infrastruktur von Wasserbauten aufgegriffen, sowohl mit als auch ohne staatliche Strukturen.[21]

Seit einigen Jahren werden, angeregt durch aktuelle Umweltdebatten, auch die Überschwemmungsrisiken und der gesellschaftliche Umgang mit Hochwasserkatastrophen untersucht.[22] Durch interdisziplinäre Forschungsansätze kann seit Kurzem analysiert werden, welche weitreichenden und dauerhaften Folgen die mittelalterlichen Eingriffe in und am Fluss (durch u.a. Textilproduktion und Bergbau) für die Umwelt hatten.[23] Wie der englische Geologe und Geomorphologe John Lewin bereits für das mittelalterliche England nachwies, verschränkten sich verschiedene Aspekte und Auswirkungen von mittelalterlicher Stadtentwicklung und Wasserbau ineinander und hatten in ihrer Wechselwirkung langfristige Folgen für die Flusslandschaft.[24]

Das aktive urbane Wassermanagement ist allerdings bisher weitgehend unbeleuchtet geblieben, insbesondere bei kleineren und mittelgroßen Städten im Binnenland. Eine Forschungsperspektive auf städtische Wasserregulierung kann allerdings durchaus lohnend sein – nicht nur um die Wechselwirkung zwischen städtischer Wassernutzung und der umliegenden Flusslandschaft besser zu verstehen, sondern auch, um die städtischen Einflüsse auf eine gemeinsam gestaltete Wasserregulierung zu untersuchen. Erste Studien im Südwesten des deutschen Sprachraums verdeutlichen das Forschungsinteresse: So fokussieren sich Raphael Longoni und Oliver Wetter am Beispiel der Städte

---

21 Vgl. Bauch, Martin/Förster, Birte (Hgg.): Wasserinfrastrukturen und Macht von der Antike bis zur Gegenwart (Historische Zeitschrift/Beihefte, N.F., Bd. 63), Berlin/München/Boston 2015.

22 U. a. Schenk, Gerrit Jasper: Florenz und die Fluten. Reaktionen in der Kommune Florenz auf katastrophale Überschwemmungen durch den Arno; Kontinuität, Zusammenbruch, Transformation (Kulturwissenschaftliches Forschungskolleg SFB 485 »Norm und Symbol. Die kulturelle Dimension sozialer und politischer Integration«, Diskussionsbeiträge, Bd. 77), Konstanz 2007; Schenk, Gerrit Jasper: Historical Disaster Research. State of Research, Concepts, Methods and Case Studie, in: Historical Social Research 32 (2007), H. 3, S. 9–34; Rohr, Christian: Extreme Naturereignisse im Ostalpenraum. Naturerfahrung im Spätmittelalter und am Beginn der Neuzeit (Umwelthistorische Forschungen, Bd. 4), Köln/Weimar/Wien 2007; Rohr, Christian: Floods of the Upper Danube River and Its Tributaries and Their Impact on Urban Economies (c. 1350–1600). The Examples of the Towns of Krems/Stein and Wels (Austria), in: Environment and History 19 (2013), H. 2, S. 133–148.

23 Siehe hierzu insbesondere die Projekte im aktuellen SPP 2361 ›Auf dem Weg zur fluvialen Anthroposphäre‹. Grundsätzliche Überlegungen des Projekts insbes. in: Werther, Lukas/Mehler, Natascha/Schenk, Gerrit Jasper/Zielhofer, Christoph: On the Way to the Fluvial Anthroposphere – Current Limitations and Perspectives of Multidisciplinary Research, in: Water 13 (2021), H. 16, DOI: 10.3390/w13162188; URL: https://www.mdpi.com/2073-4441/13/16/2188 (Zugriff: 12.09.2024). Zum potenziell gesundheitsschädlichen Einfluss von Müll und Fäkalien im Fluss: Röber, Ralph: Die Belastung von Wasser und Boden in der mittelalterlichen Stadt – Einzelfall oder Paradigma? In: Untermann, Matthias (Hg.), Ressourcen (Mitteilungen der DGAMN, Bd. 29), Paderborn 2016, S. 21–36; demnächst auch zu potenziell schädigenden Gerb- und Abfallstoffen (mit einer historischen Perspektive): Timpener, Evelien: Die Niederungen des Alltags? Urbane Ausbreitung und vorindustrielle Nutzung in den Auen der Lahn und Fulda im Hoch- und Spätmittelalter, in: Meyer-Schlenkrich, Carla/Zeilinger, Gabriel (Hgg.), Der Stoffwechsel der vormodernen Stadt. Umweltgeschichte im urbanen Raum (im Druck).

24 Vgl. Lewin, John: Medieval Environmental Impacts and Feedbacks: The Lowland Floodplains of England and Wales, in: Geoarchaeology: An International Journal 25 (2010), H. 3, S. 267–311, hier insbes. S. 301–305.

Regensburg, Wels, Basel und Fribourg auf die technische und hydrologische Seite von Wasserbauten in städtischen Gewässern, die durch die Städte im Wechselspiel zwischen wirtschaftlichen Interessen (Handwerk, Handel und Transport) und Hochwasserrisiken organisiert und finanziert werden mussten.[25] Elisabeth Gruber hat vor einigen Jahren die Organisation und Regulierung von Wasserversorgung, Fischerei, Brückenbau und Mühlenbetrieb durch die Städte Krems, Stein und Mautern an der Donau untersucht und darauf aufmerksam gemacht, wie lohnenswert es sein kann, gerade die kommunale Aushandlung über Nutzung und Organisation von Wasser näher zu untersuchen.[26] Dieses urbane Wassermanagement ging außerdem über die städtischen Grenzen hinaus, wie Gerrit Jasper Schenk bereits für Straßburg hervorgehoben hat.[27]

Im Folgenden wird daher, anhand von einigen kleineren Städten, der Frage nachgegangen, wie Wasserbau, Flussregulierung und Konfliktmanagement in der mitteldeutschen Städtelandschaft konkret in der Praxis funktionierten. Auch wenn es sich um einen territorialpolitisch sehr fragmentierten Raum handelt, können die hier studierten Städte (u.a. Wetzlar, Gelnhausen, Oppenheim, Fulda) an den Flüssen Lahn, Kinzig, Oberrhein und Fulda als durchaus typisch für eine spätmittelalterliche Städtelandschaft gesehen werden: Die untersuchten Mittel- und Kleinstädte lagen in städtisch geprägten Räumen, während es im Umland bzw. im Hinterland eine Verdichtung verschiedener Siedlungsformen gab. Dabei waren die kleineren Siedlungen wirtschaftlich, politisch, rechtlich und wassertechnisch stark auf die Städte bzw. auf die größeren urbanen Zentren ausgerichtet.[28] Im Mitteldeutschland ist gerade im späteren Mittelalter sehr gut zu sehen, wie diese kleineren und mittelgroßen Flussstädte mit ihren (teilweise spezialisierten) Handwerkersiedlungen im Hinterland wirtschaftlich eine wichtige Rolle spielten, weil sie größeren Städten wie Frankfurt zuarbeiteten.

---

25 Vgl. Longoni/Wetter, Urban stream works, S. 38.

26 Vgl. Gruber, Meeting Water Needs, S. 191.

27 Vgl. Schenk, Gerrit Jasper: Politik der Katastrophe? Wechselwirkungen zwischen gesellschaftlichen Strukturen und dem Umgang mit Naturrisiken am Beispiel von Florenz und Straßburg in der Renaissance, in: Wagner, Ulrich (Hg.), Stadt und Stadtverderben (Stadt in der Geschichte, Bd. 37), Ostfildern 2012, S. 33–76, hier S. 55f.

28 Vgl. Zimmermann, Clemens: Village – Small Town – Metropolis, in: Haumann, Sebastian/Knoll, Martin/Mares, Detlev (Hgg.), Concepts of Urban Environmental History, Bielefeld 2020, S. 253–264, hier S. 256. Zum Begriff »Städtelandschaft« und zu den Verwendungsmöglichkeiten für die historische Forschung gab es in den letzten Jahrzehnten genug Stoff zur Diskussion. Es wird daher an dieser Stelle auf eine ausgiebige Darstellung des Forschungsstands verzichtet und stattdessen verwiesen auf die folgenden Werke sowie die dort zitierte Literatur: Irsigler, Franz: Städtelandschaften und kleine Städte, in: Flaschenecker, Helmut/Kießling, Rolf (Hgg.), Städtelandschaften in Altbayern, Franken und Schwaben. Studien zum Phänomen der Kleinstädte während des Spätmittelalters und der Frühen Neuzeit, München 1999, S. 13–38; Escher, Monika/Haverkamp, Alfred/Hirschmann, Frank G.: Städtelandschaft – Städtenetz – zentralörtliches Gefüge. Einleitung, in: Escher, Monika/Haverkamp, Alfred/Hirschmann, Frank G. (Hgg.), Städtelandschaft – Städtenetz – zentralörtliches Gefüge. Ansätze und Befunde zur Geschichte der Städte im hohen und späten Mittelalter, Mainz 2000, S. 9–54; Wüst, Wolfgang: Themeneinführung – Teil 1: Die süddeutsche Städtelandschaft – ein interterritorialer Vergleich, in: Wüst, Wolfgang/Wolf, Klaus (Hgg.), Die süddeutsche Städtelandschaft. Ein interregionaler Vergleich, Berlin 2021, S. 19–32.

Die kleineren und mittelgroßen Städte verfügten zwar über eine (größtenteils) selbstständig organisierte Ratsregierung und Verwaltung innerhalb der Stadt, konnten aber im städtischen Umland nur bedingt eigenständig agieren, sodass sie weitreichende wasserbauliche Maßnahmen nur in Kooperation mit ihrem jeweiligen Stadtherrn und/oder anderen Herrschaftsträgern umsetzen konnten. Nach einem kurzen Überblick über die stadthistorische Entwicklung im Hinblick auf Flussregulierung und Wasserbau (§ 2) wird – auf Grundlage einiger Fallstudien – zunächst der Blick auf die stadtinterne Wassernutzung und Konfliktregulierung gerichtet (§ 3), um anschließend auch die bisher wenig beachtete Rolle der Städte im regionalen Wassermanagement zu beleuchten (§ 4).

Stadtentwicklung und Wasserbau

Nachdem städtische Siedlungen jahrhundertelang vorrangig an erhöhten Stellen, auf Felsen oder auf Talterrassen am Hang eines Hügels gebaut wurden[29] und überschwemmungsgefährdete Gebiete direkt am Fluss vorrangig für (land)wirtschaftliche Zwecke (Fischfang, Gärten, Weiden), Energiewirtschaft (Mühlen) sowie handwerkliche Tätigkeiten (z.B. Gerberei) etc. verwendet wurden,[30] änderte sich dies mit der rasanten Stadtentwicklung des 12. und 13. Jahrhunderts.[31] Weitere Vorstädte wurden oft, wie an der Lahn in Marburg, Wetzlar, Weilburg und Limburg zu sehen ist, direkt entlang des Flusses in den Auen gebildet (vgl. Beitrag von Iris Nießen). Diese Ausbreitungsbewegung, die sich vielerorts in Nordwesteuropa beobachten lässt, ist vermutlich auf einen Mangel an geeigneteren Siedlungsräumen in der direkten Nähe des Stadtkerns zurückzuführen und wurde wahrscheinlich durch die wärmeren klimatischen Bedingungen des Hochmittelalters begünstigt.[32] Auch wurden vormals außerhalb gelegene Handwerksbetriebe und Produktionsstätten in das Stadtgefüge integriert.[33]

---

29 Vgl. Timpener, Wenn alles den Bach, S. 44.

30 Vgl. Petersen, Niels: Die Stadt vor den Toren. Lüneburg und sein Umland im Spätmittelalter, Göttingen 2015, S. 362f.; Nießen, Iris, Fluviale Prägung und anthropogene Gestaltung. Urbanisierungsprozesse in der Regensburger Talaue, in: Untermann (Hg.), Die konstruierte Landschaft, S. 37–46, hier S. 40ff. Iris Nießen konnte darüber hinaus nachweisen, dass die Talaue im Früh- und Hochmittelalter trotz mehrfacher Überschwemmungen weiterhin für Handwerksproduktion und Lagerung am Ufer genutzt wurde. Vgl. Nießen, Fluviale Prägung, S. 37–42.

31 Vgl. Timpener, Wenn alles den Bach; Timpener, Die Niederungen des Alltags.

32 Vgl. Longoni/Wetter, Urban stream works, S. 38. Zu den klimatischen Veränderungen: Glaser, Rüdiger: Klimageschichte Mitteleuropas. 1000 Jahre Wetter, Klima, Katastrophen, Darmstadt 2001, S. 181f.; Lewin, Medieval environmental impacts, S. 277f.

33 Exemplarisch für diese Beobachtung ist die Stadtentwicklung von Regensburg: Vgl. Nießen, Iris/Wollenberg, Doris: Aus Fluss wird Stadt – Die Stadtentwicklung im Osten von Regensburg im Fokus von Hochwassern und Landgewinnung, in: Schneller, Daniel/Lassau, Guido (Hgg.), Erdbeben, Feuer, Wasser und andere Katastrophen, Bern 2019, S. 1–25, hier S. 19ff. Vertiefende Ergebnisse in: Nießen, Iris Ophelia: Donau – Ufer – Regensburg. Genese einer Ufersiedlung zum mittelalterlichen Stadtquartier. Die Ausgrabungen am Regensburger Donaumarkt (Regensburger Studien, Bd. 29), Regensburg 2023.

Diese urbanen Ausbreitungen erstreckten sich häufig bis in die Flussauen hinein und waren somit in der Regel stärker überschwemmungsgefährdet als die ursprünglichen Stadtkerne. Hierbei ist allerdings wichtig zu betonen, dass der vormoderne Hochwasserschutz sicherlich anders verstanden wurde als der heutige. Während heutzutage bereits wenige Zentimeter Hochwasser aufgrund von Strom- und Gasnutzung eine verwüstende Wirkung auf Wohnungen und Geschäfte haben können, weisen historische und archäologische Studien darauf hin, dass die mittelalterliche Gesellschaft durchaus auf kleinere bis mittelgroße Überschwemmungsereignisse vorbereitet war, beziehungsweise adaptiv mit solchen Situationen umging.[34] Große Hochwasserereignisse hingegen, bei denen Menschen und Tiere ihr Leben ließen und Haus und Gut komplett verlorengingen, galten auch im Mittelalter als Katastrophe und wurden dementsprechend in drastischen Worten in Chroniken geschildert.[35]

Um sowohl die Nutzbarkeit der Flüsse zu erhalten als auch das Hochwasserrisiko zu senken, waren kontinuierliche Eingriffe erforderlich, welche die Menschen offensichtlich auch beherrschten.[36] Bereits vor dem Einsetzen der Industrialisierung[37] wurden hierzu, besonders in Städten, umfangreiche Maßnahmen ergriffen: So musste eine Reinigung und Vertiefung der städtischen Gewässer regelmäßig durchgeführt werden.[38]

---

34 Vgl. Rohr, Extreme Naturereignisse, S. 279ff. Die Wasser- und Umwelthistorikerin Petra van Dam charakterisierte die jahrhundertelange Anpassung an kleinere bis mittlere Überschwemmungen in den Niederlanden sogar als amphibische Kultur. Vgl. Dam, Petra J. E. M. van: An Amphibious Culture. Coping with Floods in the Netherlands, in: Coates, Peter/Moon, David/Warde, Paul (Hgg.), Local Places, Global Processes. Histories of Environmental Change in Britain and Beyond, Oxford 2017, S. 78–93.

35 Vgl. Schenk, Gerrit Jasper: Das Baby in der Wiege. Hochwasser zwischen Alltag und Katastrophe (ca. 1250–1550). Beobachtungen zur »fluvialen Anthroposphäre« im Kraichgau, in: Andermann/Schenk (Hgg.), Wasser, S. 79–114, hier S. 88f. u. S. 97; Timpener, Wenn alles den Bach, S. 45.

36 Hier ist exemplarisch die hochmittelalterliche Gründung von Städten in sumpfigen, wasserreichen Gebieten (z.B. Gießen) sowie die Errichtung von Burgen (z.B. Gelnhausen) zu erwähnen. Bei »Giezzen« (ahd. *giozo*, mhd. *gieze*) handelt es sich sprachhistorisch gesehen um einen Ort, wo kleine Wasserläufe oder auch schnell Wasserpfützen durch Regen vorzufinden sind. Vgl. Ramge, Hans: Gießе, in: Südhessisches Flurnamenbuch, Darmstadt 2002; »Gießen, Landkreis Gießen«, in: Historisches Ortslexikon, URL: <https://www.lagis-hessen.de/de/subjects/idrec/sn/ol/id/10298> (Zugriff: 23.11.2022). Mehr zu den Hintergründen der kaiserlichen Pfalz und Wasserburg: Schwind, Fred: Reichsstadt und Kaiserpfalz Gelnhausen, in: Patze, Hans (Hg.), Der Reichstag von Gelnhausen. Ein Markstein in der deutschen Geschichte 1180–1980, Köln 1981, S. 73–95; Metzner, Angela: Reichslandpolitik, Adel und Burgen. Untersuchungen zur Wetterau in der Stauferzeit (Büdinger Geschichtsblätter, Bd. 21), Wetzlar 2009, S. 80–84.

37 Lange Zeit hat die Forschung gedacht, dass sich die Flusslandschaften erst durch die Industrialisierung und Rektifikationsmaßnahmen veränderten. Aufgrund geologischer Vorarbeiten geht das SPP 2361 davon aus, dass die Ursprünge für eine dauerhaft umgestaltete Auen- und Flusslandschaft bereits im Mittelalter nachweisbar sind. Siehe Anm. 23.

38 Für viele europäische Städte sind Verbote, Gebote oder Verordnungen dokumentiert, die auf die Sauberkeit, regelmäßige Reinigung und Instandhaltung von Gewässern abzielten. Vgl. Dirlmeier, Die kommunalpolitischen Zuständigkeiten, S. 119–123; Fouquet, Gerhard: Städtische Umwelten im Mittelalter. Perspektiven der Sozial- und Wirtschaftsgeschichte, in: Wißuwa, Renate (Hg.), Landesgeschichte und Archivwesen. Festschrift für Reiner Groß zum 65. Geburtstag, Dresden 2002, S. 35–72, hier S. 62f.; Rawcliffe, Carole: Urban Bodies. Communal Health in Late Medieval English Towns and Cities, Woodbridge 2019, insbes. S. 216–220. Anstatt sie als Bestätigung für das Klischee

Die Folge war eine fast vollständige Flussregulierung und Kanalisierung der städtischen Gewässer in der Vormoderne.[39] In spätmittelalterlichen Städten war allerdings nicht nur viel Erfahrungswissen über Wasserbau und Flussregulierung vorhanden, sondern auch eine hohe Konfliktlösungskompetenz, denn das Wasser wurde von verschiedenen Berufs- und Nutzungsgruppen benötigt. Die vielfältige Wassernutzung führte unweigerlich zu Auseinandersetzungen, da es durchaus sein konnte, dass die Aktivitäten der einen Gruppe die Tätigkeiten anderer einschränkten oder gar behinderten. Um den verschiedenen Berufszweigen Zugang zum Wasser zu bieten, musste daher erstens zwischen Brauchwasser und Trinkwasser unterschieden und zweitens genau geplant werden, in welcher Reihenfolge und mit wie vielen Abzweigungen das Wasser für die verschiedenen Nutznießer zur Verfügung gestellt werden konnte. Seitens der städtischen Behörden lassen sich schon bald Verordnungen und Streitschlichtungen nachweisen, die die Fluss- und Wassernutzung reglementierten.[40]

Wasserbau – Wassernutzung – Wasserkonflikte. Kommunale Konfliktlösungsstrategien bei Wassernutzungskonflikten im späteren Mittelalter

Die spätmittelalterliche Quellenlage zum Wasserbau ist vorrangig von rechtshistorischen Quellen geprägt, welche insbesondere Wassernutzungskonflikte beschreiben. Diese Quellen sind dennoch höchst interessant, denn sie bieten Einblick in das urbane Konfliktmanagement und geben außerdem manchmal auch Auskunft über wasserbauliche Details. Oft werden Wasserbauten, Mühlen, Wehre, Dämme und Deiche erstmals überhaupt in Rechtsquellen erwähnt. Quellenkritisch gesehen ist trotzdem ein wenig Vorsicht geboten, da die Rechtsquellen nur einen Teil der vielen umfassenden Wasser- und Flussregulierungen wiedergeben. Es ist gut möglich, dass wir von den meisten Wasserbauten kaum bis gar nichts erfahren, weil diese keine großen Auseinandersetzungen nach sich gezogen haben. Auch die Tatsache, dass es meistens bei einer Schlichtungsurkunde blieb, spricht für diese friedvolle Deutung und muss bei den folgenden Fallbeispielen stets mitgedacht werden.

So intervenierte im Jahr 1390 der Dekan (als Stellvertreter für den Fuldaer Fürstabt) zwischen Wollwebern und Lohgerbern in Fulda, die sich offensichtlich über die Nut-

---

der unhygienischen mittelalterlichen Stadt zu interpretieren, werden diese durch die Umweltgeschichte auch als Beleg dafür gewertet, dass die urbane Gesellschaft des Mittelalters durchaus ein Verständnis für grundlegende hygienische Prinzipien hatte und diese durch die Trennung von Trink- und Brauchwasser sowie umfassende Regelungen versuchte aufrechtzuerhalten. Vgl. Dirlmeier, Zu den Lebensbedingungen; Jørgensen, Dolly: Local government responses to urban river pollution in late medieval England, in: Water History 2 (2010), H. 1, S. 35–52, hier S. 35ff.

39 Vgl. Lewin, Medieval environmental impacts, S. 288; 291f.; Jørgensen, Local government responses, S. 41f.

40 Vgl. Timpener, Die Niederungen. Exemplarisch für Basel: Longoni, Raphael: Konflikte und Gerichtspraxis am Oberen Birsig (Rümelinbach) in Basel 1400–1500. Ein Gewerbekanal zwischen Nutzung, Verwaltung und Politik, in: Campopiano/ Schenk (Hgg.), Conflicts over Water Management, S. 17–42.

zung und Reinigung des Kotenbachs stritten, wodurch letztendlich auch der Durchlauf der Fulda beeinträchtigt worden war. Fuldaer Fürstäbte hatten jahrelang die städtischen Lohgerber und Wollweber mit wirtschaftlichen Begünstigungen gefördert, sodass das gesamte Textilgewerbe in Fulda stark anwuchs – insbesondere auch die Handwerkersiedlung Kohlhaus südlich der Stadt.[41] Da beide Berufsgruppen auf fließendes Wasser angewiesen waren und sie wohl auch beide mit ihren jeweiligen handwerklichen Abfällen den Durchfluss im Graben verstopften – die Gerber mit ihren Gerbstoffen und Fleischresten;[42] die Wollweber mit ihrer Walkmühle[43] und den entsprechenden Stoff- und Farbresten[44] – wurde eine außergerichtliche Einigung angeregt. Für die Schlichtung schickten beide Seiten jeweils zwei Vertreter ihrer Zünfte, die mit dem Dekan gemeinsam einige neue Vereinbarungen über die Instandsetzung des Wehrs und die Reinigungsarbeiten im städtischen Wassergraben ausarbeiteten: Erstens waren beide Zünfte für die Reparaturen am Wehr am Kotenbach vor dem Kohlhäuser Tor verantwortlich und sollten das Wehr »als dicke des not wirt« instandsetzen. Zweitens war auch die Reinigung der Gräben zwischen Kohlhausen, der Brücke und der Stadt Fulda durch beide Handwerkszünfte gleichermaßen mittels »fegen« durchzuführen, sodass das Wasser permanent gut abfließen könne,[45] insbesondere auch, weil weiter stromabwärts mehrere Mühlen standen, die ebenfalls von einer regulierten Wasserzufuhr abhängig waren (siehe hierzu Abb. 1).

Ein komplexes System aus Wasserbauten, Mühlen, Kanälchen und Wehren bestand auch in Wetzlar an der Lahn – was nicht leicht mit den Interessen der Fischer zu vereinbaren war. So beschuldigte der Wetzlarer Müller (Conrad Mollern) von der Häuser Mühle im Dezember 1518 den Fischer (Jacob Fyscher), seine Netze genau an jener Stelle ausgelegt zu haben, wo sie seinen Mühlbetrieb störten.[46] Daraufhin lud der Wetzlarer Stadtrat gemeinsam mit dem Stift die Anrainer vor und befragte sie als Zeugen. Hieraus ging hervor, dass nach alter Gewohnheit die Bürger und Fischer von Wetzlar zwischen der »derickfurth awe« vor der Stadt bis an die Häuser Mühle sowie oben von der

41 Siehe Beispiele in: HStA Marburg, Urk. StadtA Fulda, Nr. 386; HStA Marburg, Urk. StadtA Fulda, Nr. 620. Generell zu der spätmittelalterlichen Entwicklung des Fuldaer Textilgewerbes: Halm, Cornelia: Mittelalterliches Handwerk im Umbruch – Innovationen bei der Textil- und der Lederherstellung, in: Fechter, Sabine (Hg.), Fulda handelt. Fulda prägt. 1000 Jahre Münz-, Markt- und Zollrecht, Petersberg 2019, S. 139–166. Die Siedlung Kohlhaus ist seit 1195 historisch nachweisbar; weitere Quellen weisen darauf hin, dass der Ort mehr und mehr als Handwerkersiedlung für die Stadt Fulda funktionierte: Vgl. »Kohlhaus, Landkreis Fulda«, in: Historisches Ortslexikon, URL: <https://www.lagis-hessen.de/de/subjects/idrec/sn/ol/id/6218> (Zugriff: 22.07.2024).

42 Vgl. Timpener, Die Niederungen.

43 Als der Fuldaer Abt Friedrich von Romrod 1387 die Walkmühle sowie einige Güter der Wollweberzunft überließ, wurden zugleich auch ausgiebige Absprachen über die Mühle, den Unterhalt sowie den Zufluss zur Mühle getroffen. Vgl. HStA Marburg, Bestand Urk. 75, Nr. 605. Die Walkmühle selbst ist seit 1320 historisch bezeugt. Vgl. Heiler, Thomas: Grundzüge der Wirtschaftsgeschichte vom Mittelalter bis zur Säkularisation, in: Hamberger, Wolfgang/Heiler, Thomas/Kirchhoff, Werner (Hgg.), Geschichte der Stadt Fulda, Bd. 1: Von den Anfängen bis zum Ende des Alten Reiches, Fulda 2009, S. 505–549, hier S. 509.

44 Vgl. Rawcliffe, Urban Bodies, S. 203–206.

45 HStA Marburg Bestand Urk. StadtA Fulda, Nr. 19, fol. 16r.

46 Vgl. StadtA Wetzlar, Bestand A1, IV, 001, Großes Ratsbuch, fol. 16r. Auch erwähnt in: Timpener, Die Niederungen.

Mühle bis an die äußersten Tore der Stadt in »solichs waßers mit fyschereyen nach allen Jerem gefallenn geprauchte und geubt haben sonder aller menlichs verhinderunge«.[47] Angesichts der wirtschaftlichen Abhängigkeit von Mühlen als Energieversorger mag dieses Urteil zunächst überraschen. Jedoch wurde häufig, wie in diesem Fall, ein (limitiertes) Nutzungsrecht auf Fischerei in Hinblick auf eine mögliche Selbstversorgung der Bevölkerung gewährt, ebenso wie eine allgemeinzugängliche Nutzungsfläche am Fluss.[48] So wird ein Stückchen weiter bei der Lohmühle ein Platz spezifisch für den allgemeinen Nutzen aller Bürger und Einwohner von Wetzlar ausgewiesen.[49]

Abbildung 1: Eine Augenscheinkarte von 1552 zeigt die verschiedenen Abzweigungen der Fulda sowie Mühlen und Wiesen zwischen der Handwerkersiedlung Kohlhaus (rechts oben) und der Stadt Fulda (links, hier symbolisiert mit Stadttor und Mauer).



Eine ausgiebig beschriebene Kompromisslösung aus dem Jahr 1475 lässt erkennen, wie sehr dem Wetzlarer Stadtrat an einem effektiven Wassermanagement gelegen war und wie technisch versiert die Kompromisslösung dann aussah. Bei dem Konflikt handelte es sich um einen Klassiker: Zwei Mühlenbetreiber stritten sich um die Höhe des angestauten Mühlwassers und die Stilllegung der Mühlen bei Reparaturarbeiten. Auf der einen Seite stand eine Lahnmühle des Stifts von Wetzlar, auf der anderen Seite die Walkmühle der Wetzlarer Wollweberzunft. Ähnlich wie beim Fuldaer Beispiel fand auch hier eine außergerichtliche Einigung statt, indem beide Parteien ihre Vertreter schickten. Im

47 HStA Marburg Bestand Urk. StadtA Fulda, Nr. 19, fol. 16r.

48 Vgl. Hoffmann, Richard C.: An Environmental History of Medieval Europe, Cambridge 2014, S. 244, S. 258 u. S. 275.

49 Vgl. HStA Marburg Bestand Urk. StadtA Fulda, Nr. 19, fol. 16r.

Wetzlarer Rathaus wurde dann, am 28. Januar 1475, eine Kompromisslösung ausgearbeitet. Ähnlich wie in Fulda sind also keine Quellen über den eigentlichen Streit, sondern lediglich eine Schiedsurkunde überliefert. Diese Urkunde ist dennoch von großem Interesse, da sie nicht nur die Existenz von drei Wehren sowie von mehreren Dämmen erwähnt, mit denen das Wasser so gelenkt werden konnte, dass alle Mühlen gut funktionierten, sondern sie bietet auch technische Einblicke über die verschiedenen Mühlräder.

Der Inhalt der Schiedsurkunde gibt einiges zum Konflikt und über die Mühlen selbst preis: Erstens wird entschieden, dass wenn Reparaturtätigkeiten an der oberen Mühle des Stifts anstehen, das große Walkrad der Walkmühle geschützt werden soll, bis die Arbeiten abgeschlossen sind. Dass dieses Detail an erster Stelle erwähnt wird, macht es durchaus wahrscheinlich, dass das vorher öfters nicht passiert war und es dadurch zu Schäden gekommen ist. Zweitens werden in der Urkunde detaillierte Absprachen beschrieben, wann das Flutrad der Walkmühle und wann sogar beide Walkräder eingesetzt werden können – dies wird nämlich davon abhängig gemacht, wie hoch der Wasserpegel war und wie viel Wasser über das Wehr geleitet wurde. Um etwaige Schäden in Zukunft zu verhindern, wird drittens entschieden, dass die beiden Schiedspfähle der jeweiligen Mühlen neu gesetzt werden sollten. Diese Eichpfähle markierten, ab welcher Wasserhöhe welche Mühlräder eingesetzt werden sollten.[50] Mit diesen Bestimmungen sollte es beiden Berufsgruppen ermöglicht werden, die Wasserkraft ihrer jeweiligen Mühle zu nutzen, ohne dass die jeweils andere zu Schaden käme. Der Einsatz von Eichpfählen war, zusammen mit professionellen Wasserwiegern, eine gängige Methode, um zukünftige Konflikte zu vermeiden bzw. die Überprüfung im Konfliktfall zu vereinfachen.[51]

Die Tatsache, dass das Wetzlarer Stift der Wollweberzunft 1516 unter die Arme griff, als sie durch wirtschaftliche Probleme die Instandhaltung der Walkmühle nicht mehr gewährleisten konnte und die Mühle langsam baufällig geworden war,[52] spricht für eine erfolgreiche Konfliktlösung durch die Stadt Wetzlar. Stift und Stadt entschieden gemeinsam, dass die von den Wollwebern zu leistenden Zinsen weitgehend erlassen wurden, damit die Wollwebermeister ihre Mühle wieder instandsetzen und reparieren konnten.[53] Darüber hinaus war die Verabredung zwischen den beiden Mühlen in der Lahn offenbar noch lange Zeit wegweisend für den Umgang mit Mühlen, Wehren und Flussnutzung, da die Urkunde im Jahr 1740 als Beweis in den Akten eines Reichskammergerichtsprozesses wieder auftaucht.[54]

---

50 Vgl. StadtA Wetzlar, Bestand A1, XI, 28, S. 1–6.

51 Ähnliche Strategien zur dauerhaften Konfliktlösung und (außer-)gerichtlichen Überprüfung sind insbesondere beim kaiserlichen Wassergericht in der Wetterau zu sehen. Siehe hierzu: Werkmüller, Dieter: Wassergericht, in: HRG 5 (1998), Sp. 1153–1156, hier insbes. Sp. 1153f.

52 So waren mehrere Mitglieder der Wollweberzunft verstorben, andere stark verarmt, sodass »auch dieselbe Walckmühle vergänglich und baufällig worden« sei. Zitiert aus: StadtA Wetzlar, Bestand A1, XI, 28, S. 7.

53 Vgl. StadtA Wetzlar, Bestand A1, XI, 28, S. 6–9.

54 Vgl. StadtA Wetzlar, Bestand A1, XI, 28, S. 1–6. Die Wollweberzunft hatte den Wetzlarer Stadtrat und David Oehler wegen Behinderung ihrer Mühle durch Fischerei angeklagt; laut Urteil musste die Zunft allerdings ihre Klage fallenlassen und es wurden die Bedingungen für den Neubau des zweiten Walkrades genannt. StadtA Wetzlar, Bestand A1, XI, 28, S. 11.

Letztere sind übrigens eine wahre Fundgrube für mittelalterliche Quellen, die nicht mehr im Original überliefert sind: So bieten überlieferte Reichskammergerichtsakten zu einem Prozess zwischen der Reichsstadt Gelnhausen und der kurpfälzischen und hanauischen Regierung (1727–1733) neue Einsichten über die Ableitung von Kinzigwasser im Spätmittelalter.[55] Da im Zuge des Prozesses unter anderem Entscheidungen aus dem Gelnhäuser Ratsbuch sowie Aktenstücke aus dem 15. Jahrhundert kopiert wurden, sind diese Quellen – die teilweise im Original nicht mehr vorliegen – überhaupt überliefert. Aus diesen Akten geht hervor, dass bereits im 15. Jahrhundert Vereinbarungen zu Mühlen und insbesondere der Umleitung von Wasser getroffen worden sind. So hatte der Rat von Gelnhausen bereits 1426 entschieden, dass Mühlenbau an der Kinzig nur dort erlaubt war, wo bereits früher eine Mühle stand.[56] Offenbar blieb über Jahrhunderte die Wassersituation gleich: Falls zu viel Wasser aus der Kinzig in den Hainborn geleitet wurde (um dort eine Mühle betreiben zu können), würden die städtischen Mühlen, wie bereits durch einen großen Wasserstau vor der Hainbrücke in den 1420er Jahren, dadurch Schaden nehmen.[57] Es ist durchaus bezeichnend, dass die spätmittelalterlichen Absprachen zu Mühlenbau und Flussumleitung noch im 18. Jahrhundert als geltendes Recht vorgebracht wurden.

Kommunales Wassermanagement im städtischen Umland

Die Städte setzten nicht nur in der Stadt auf ein funktionelles Wassermanagement, sondern sie versuchten die Gewässer auch regional, im städtischen Umland, entsprechend zu steuern und zu lenken, sowohl für wirtschaftliche Zwecke als auch im Sinne des Hochwasserschutzes. Beispiele für ein regionales Wassermanagement, das unter anderem von Städten getragen wurde, sind nicht nur in den Niederlanden[58], in Italien[59] und im

55 HStA Marburg, Bestand 255, Nr. G 35.

56 HStA Marburg, Bestand 255, Nr. G 35, fol. 1r–2r. In den Reichskammergerichtsakten wurde die Quelle als in rotem Schweinsleder eingebundenes Ratsbuch beschrieben, das durch den ehemaligen Gelnhäuser Stadtschreiber Hartmann Brell zusammengestellt worden sei. Es handelt sich hier um das Stadtbuch, was verschiedene städtische Ereignisse, Korrespondenzen, Rechnungen und Urteile zwischen 1417 und 1435 erfasste und sich aktuell in der Staatsbibliothek Berlin befindet, MS germ. fol. 850; die entsprechende Passage auf fol. CLIIIv.

57 Dies geht bereits aus zwei Zeugenerklärungen aus 1445 hervor: HStA Marburg, Bestand 255, Nr. G 35, fol. 2v.

58 Als exemplarisch sind die regionalen Verhandlungen über etwaige Maßnahmen gegen eine Verlandung der IJssel zu nennen: Timpener, Evelien: »Einem das Wasser abgraben«. Regionalkarten bei Rechtsstreitigkeiten zur Wasserregulierung, in: Baumann, Anette/Schmolinsky, Sabine/Timpener, Evelien (Hgg.), Raum und Recht. Visualisierung von Rechtsansprüchen in der Vormoderne, Berlin/Boston 2020, S. 11–28, hier insbes. S. 23f.

59 Vgl. Magnusson, Roberta/Squatriti, Paolo: The Technologies of Water in medieval Italy, in: Squatriti (Hg.), Working with Water, S. 217–266, hier insbes. S. 223 u. 228–231; Campopiano, Michele: Städtische Regierungen, Wasserwirtschaft und Wasserkonflikte. Po- und Rheingebiet im Vergleich (14.–16. Jh.), in: Campopiano/ Schenk (Hgg.), Conflicts over Water Management, S. 135–157, hier insbes. S. 143–148.

Elsass[60] zu finden, sondern auch am nördlichen Oberrhein. Das ist zunächst durchaus überraschend, da der Oberrhein vor den Begradigungsmaßnahmen des 19. Jahrhunderts generell eine viel höhere Flussdynamik hatte als beispielsweise die Lahn oder die Fulda. Hochwasserereignisse am Oberrhein waren bis ins 19. Jahrhundert hinein gefürchtet, da der Fluss in der vollen Breite der Oberrheinischen Tiefebene immer wieder neue Wege gehen konnte.[61] Archäologische und geologische Hinweise auf Deichbau am nördlichen Oberrhein sind seit dem 11. Jahrhundert zu finden,[62] während historische Ortsbezeichnungen seit dem 14. Jahrhundert die Existenz von Rheindeichen bestätigen.[63] Schriftliche Belege über die Organisation von Damm- und Deichbau sind erst ab dem 15. Jahrhundert überliefert.[64] So gibt eine Urkunde von 1433 Auskunft über die geplante Reparatur einer kilometerlangen Deichanlage, welche sowohl die Orte am Rhein als auch das Hinterland entlang des Flusses beschützen sollte. Den Angaben in der Urkunde zufolge muss der Deich in etwa die Gegend bei Poppenheim – eine Siedlung unweit des heutigen Riedstadt-Erfelden – bis an die Uferseite gegenüber von Nierstein abgedeckt haben.[65]

60 Zum Deich- und Dammbau in der Nähe von Straßburg, an Oberrhein, Breusch und Ill siehe: Schenk, Politik der Katastrophe?, S. 54–60.

61 Vgl. Blackbourn, David: Die Eroberung der Natur. Eine Geschichte der deutschen Landschaft, München 2008, S. 97–100.

62 Vgl. Conijn, Adrianus Maria (Arjan): Changing Mentalities on Flooding in the Upper Rhine Valley Landscape. An Interdisciplinary Landscape Study on the Role of Changing Flood Perception on the Emergence of its Management in the Upper Rhine Valley, Diss. Heidelberg 2019, S. 182.

63 Vgl. Timpener, Wenn alles den Bach, S. 57.

64 Z.B. in: HStA Darmstadt, Bestand A 2, Nr. 255/953 und Nr. 255/954; HStA Darmstadt, Bestand A 2, Nr. C1/161, fol. 229r–229v (alte Folierung fol. 204r–204v); HStA Darmstadt, Bestand A 2, Nr. 255/1570; HStA Marburg, Bestand Urk. 37, Nr. 2759; HStA Marburg, Bestand Urk. 87, Nr. 854.

65 Vgl. HStA Darmstadt, Bestand B 3, Nr. 362. Als Regest wiedergegeben in: Demandt, Karl Ernst (Bearb.): Regesten der Grafen von Katzenelnbogen 1060–1486, Bd. 2: 1418–1482, unveränd. Nachdr. Wiesbaden 2001, Nr. 3620.

Abbildung 2: Diese Karte von 1561 zeigt die Stadt Oppenheim (oben), den Rhein, die Rheindeiche sowie die Gemarkungen der durch Deiche geschützten Siedlungen Trebur, Altheim etc.



Abbildung 3: Diese Rheinkarte aus dem 17. Jahrhundert zeigt den Verlauf des Rheins, die Deiche sowie die Besitzverhältnisse in den Rheinauen zwischen Oppenheim und Laubenheim.



Diese erste überlieferte Urkunde entstand 1433 nach einem Deichbruch bei Poppenheim. In diesem Dokument legten verschiedene regionale Herrschaftsträger fest, wie dieser Deich gemeinsam wieder repariert und wie in Zukunft mit dem Deichbau weiter verfahren werden sollte.[66] Das Interessante an der Urkunde ist nicht nur die (auch in anderen Regionen) bekannte Organisation in Sachen Finanzierung, Rechtsfolgen bei Missachtung und Installierung von verschiedenen Beamten, die für die Finanzverwaltung, die Deichschau sowie die Leitung der eigentlichen Bauarbeiten verantwortlich waren,[67] sondern auch die Tatsache, dass es sich hier um einen Zusammenschluss verschiedenster gesellschaftlicher Gruppen handelt: Um eine effektive Koordination des Deichbaus durchsetzen zu können, schlossen sich alle Beteiligten in der Region, nämlich die Stadt Oppenheim, die Grafschaft Katzenelnbogen, das Zisterzienserkloster Eberbach sowie die benachbarten Siedlungen[68] für die Dauer von zehn Jahren zusammen. Die Stadt Oppenheim hatte jedoch, gemeinsam mit der Grafschaft Katzenelnbogen, die Hauptaufgabe der Koordination inne und durfte die entsprechenden Beamten stellen. Auch wenn die Siedlung Poppenheim, trotz weiterer Vereinbarungen 1469,[69] letztendlich nicht dauerhaft geschützt werden konnte und schließlich im Rhein verschwand, war die Deichanlage insgesamt durchaus erfolgreich. Späteren Karten zufolge (siehe Abb. 2 und 3) wurden die Deiche im 15. und 16. Jahrhundert weiter ausgebaut.[70]

Fazit

Entgegen früheren Thesen und Annahmen, die staatliche Strukturen als Bedingung für Wasserbau ansahen, zeigen mehrere Beispiele aus dem späteren Mittelalter, dass auch im tiefsten Binnenland des mitteldeutschen Raums ein lokales wie regionales Wassermanagement existierte, was insbesondere durch die kooperativen, organisatorischen und konfliktlösenden Ansätze kleinerer und mittelgroßer Städte aktiv vorangetrieben wurde.

Auch wenn die Planung und Umsetzung von Wasserbau durch (früh)neuzeitliche landesherrliche und staatliche Strukturen vermutlich – zumindest innerhalb der eigenen Grenzen – um einiges leichter gewesen sein dürfte als in den politisch zersplitterten Regionen des späteren Mittelalters, sollten die urbanen Verordnungen, Wasser- und Flussregulierungen, das städtische Konfliktmanagement in Sachen Wassernutzung wie

66 Vgl. HStA Darmstadt, Bestand B 3, Nr. 362.

67 Vgl. HStA Darmstadt, Bestand B 3, Nr. 362. Mehr zum Inhalt der Urkunde in: Timpener, Wenn alles den Bach, S. 58, Anm. 91.

68 Bezeugt sind, neben Poppenheim, die Siedlungen Nierstein, Dexheim, Erfelden, Bensheimer Hof, Leeheim, Trebur, Gerau, Astheim, Geinsheim, Wallerstädten, Gerau, Dornheim und Hahn.

69 Vgl. HStA Darmstadt, Bestand B 3, Nr. 527. Regest in: Demandt, Regesten, Bd. 2, Nr. 5571. Die »Teichordnung« ist zusammengefasst enthalten in: HStA Darmstadt, Bestand E 3 A, Nr. 2/41, S. 240. Eine spätere Kopie des Deichvertrags von 1469 auch in: HStA Darmstadt, Bestand C 1 A, Nr. 62, fol. 55v–59v.

70 Als exemplarisch können zwei spätere Karten von diesem Gebiet gelten, worauf die Rheindeiche eingezeichnet sind, die hier als Abb. 2 (HStA Darmstadt, Bestand P 1, Nr. 140) und 3 (HHStA Wiesbaden, Bestand 3011/1, Nr. 2904 H) aufgenommen worden sind.

auch die genossenschaftlichen Organisationen von Deichbau im städtischen Umland stärker hervorgehoben werden. Die spätmittelalterliche Konfliktlösungskompetenz und Kooperationsbereitschaft ermöglichten schließlich jene Erfahrungen mit Wasserbau, welche für die (Frühe) Neuzeit in vielerlei Hinsicht prägend waren.

Bei urbanen Nutzungskonflikten am Fluss versuchte der Rat einerseits den verschiedenen Zünften und Einwohnern einen geregelten Zugang zu Fluss und Brauchwasser zu bieten, andererseits setzte er sich für den gemeinen Nutzen ein. So mussten in Fulda die brauchwassernutzenden Zünfte wie Wollweber und Gerber den Graben gemeinsam reinigen und in Wetzlar wurde allen Einwohnern ein Fischereirecht gewährt, auch wenn der Rat damit gegen die Interessen des Müllers handelte. Stets galt es, die wirtschaftliche Prosperität der Stadt und den gemeinen Nutzen miteinander in Einklang zu bringen, wie an der Schlichtung von Nutzungskonflikten deutlich wird.

Darüber hinaus übernahmen Städte auch Verantwortung im städtischen Umland: Die weitere Erschließung und Sicherung des städtischen Umlands durch gemeinsamen Deichbau wird am besten am Oberrhein sichtbar, wo die Stadt Oppenheim maßgeblich an der Koordination des Deichbaus flussaufwärts beteiligt war. Auch hier wird sicherlich ein wirtschaftlicher Faktor eine zusätzliche Rolle gespielt haben: Schließlich war effektiver Hochwasserschutz ein wichtiger Garant für die landwirtschaftliche Leistung des Hinterlandes. Hierfür waren die Städte auf die Kooperation mit verschiedenen anderen Akteuren angewiesen, sodass die Stadt Oppenheim gemeinsam mit dem Grafen von Katzenelnbogen, dörflichen Siedlungen und dem Kloster Eberbach aktiven Deichbau betrieb. Wie wegweisend schlussendlich die spätmittelalterlichen außergerichtlichen Kompromisslösungen und Schiedsgerichte waren, zeigt sich nicht zuletzt in den Prozessakten des Reichskammergerichts, wo noch Jahrhunderte später mit den spätmittelalterlichen Verhältnissen und Entscheidungen argumentiert wurde.

Quellen- und Literaturverzeichnis

Unedierte Quellen

ISG Frankfurt a.M., H.19.01, Nr. 1778 und 1796–1798
HHStA Wiesbaden, Bestand 3011/1, Nr. 2904 H
HStA Darmstadt, Bestand A 2, Nr. 255/953, Nr. 255/954 und Nr. 255/1570
HStA Darmstadt, Bestand A 2, Nr. C1/161
HStA Darmstadt, Bestand B 3, Nr. 362, 527
HStA Darmstadt, Bestand C 1 A, Nr. 62
HStA Darmstadt, Bestand E 3 A, Nr. 2/41
HStA Darmstadt, Bestand P 1, Nr. 140
HStA Marburg, Bestand Karten, Nr. P II 17683
HStA Marburg, Bestand Urk. 37, Nr. 2759
HStA Marburg, Bestand Urk. 75, Nr. 605
HStA Marburg, Bestand Urk. 87, Nr. 854
HStA Marburg, Bestand Urk. StadtA Fulda, Nr. 19, 386, 620
HStA Marburg, Bestand 255, Nr. G 35

Staatsbibliothek Berlin, MS germ. fol. 850
StadtA Wetzlar, Bestand A1, IV, 001, Großes Ratsbuch
StadtA Wetzlar, Bestand A1, XI, 28

Edierte Quellen

Demandt, Karl Ernst (Bearb.): Regesten der Grafen von Katzenelnbogen 1060–1486, Bd. 2: 1418–1482, unveränd. Nachdr. Wiesbaden 2001.

Wiese, Ernst (Bearb.): Urkundenbuch der Stadt Wetzlar, 2 Bde., Bd. 1: 1141–1350, Marburg 1911.

Literatur

Baeriswyl, Armand: Sodbrunnen – Stadtbach – Gewerbekanal: Wasserversorgung und -entsorgung in der Stadt des Mittelalters und der Frühen Neuzeit am Beispiel von Bern, in: Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern 69 (2012), S. 67–86.

Bauch, Martin/Förster, Birte (Hgg.): Wasserinfrastrukturen und Macht von der Antike bis zur Gegenwart (Historische Zeitschrift/Beihefte, N. F., Bd. 63), Berlin/München/Boston 2015.

Campopiano, Michele/ Schenk, Gerrit Jasper (Hgg.): Conflicts over Water Management and Water Rights from the End of Antquity to Industrialisation (Vierteljahrschrift für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte, Beiheft, Bd. 260), Stuttgart 2024.

Campopiano, Michele: Städtische Regierungen, Wasserwirtschaft und Wasserkonflikte. Po- und Rheingebiet im Vergleich (14.–16. Jh.), in: Campopiano/ Schenk (Hgg.), Conflicts over Water Management, S. 135–157, hier insbes. S. 143–148.

Conijn, Adrianus Maria (Arjan): Changing Mentalities on Flooding in the Upper Rhine Valley Landscape. An Interdisciplinary Landscape Study on the Role of Changing Flood Perception on the Emergence of its Management in the Upper Rhine Valley, Diss. Heidelberg 2019.

Czeguhn, Ignacio e. a. (Hgg.): Wasser – Wege – Wissen auf der iberischen Halbinsel. Eine Annäherung an das Studium der Wasserkultur von der römischen Antike bis zur islamischen Zeit, Baden-Baden 2018.

Dam, Petra J. E. M. van: An Amphibious Culture. Coping with Floods in the Netherlands, in: Coates, Peter/Moon, David/Warde, Paul (Hgg.), Local Places, Global Processes. Histories of Environmental Change in Britain and Beyond, Oxford 2017, S. 78–93.

Dirlmeier, Ulf: Die kommunalpolitischen Zuständigkeiten und Leistungen süddeutscher Städte im Spätmittelalter (und vor allem auf dem Gebiet der Ver- und Entsorgung), in: Sydow, Jürgen (Hg.), Städtische Versorgung und Entsorgung im Wandel der Geschichte, Sigmaringen 1981, S. 113–150.

Dirlmeier, Ulf: Historische Umweltforschung aus der Sicht der mittelalterlichen Geschichte, in: Siedlungsforschung 6 (1988), S. 97–112.

Dirlmeier, Ulf: Zu den Lebensbedingungen in der mittelalterlichen Stadt. Trinkwasserversorgung und Abfallbeseitigung, in: Herrmann, Bernd (Hg.), Mensch und Umwelt im Mittelalter, Stuttgart 1986, S. 147–156.

Escher, Monika/Haverkamp, Alfred/Hirschmann, Frank G.: Städtelandschaft – Städtenetz – zentralörtliches Gefüge. Einleitung, in: Escher, Monika/Haverkamp, Alfred/Hirschmann, Frank G. (Hgg.), Städtelandschaft – Städtenetz – zentralörtliches Gefüge. Ansätze und Befunde zur Geschichte der Städte im hohen und späten Mittelalter, Mainz 2000, S. 9–54.

Fleige, Kurd: Eine fast 1000 Jahre alte Wasserversorgungsanlage in Hildesheim, in: Veh, Gerhard M./Rapsch, Hans-Jürgen (Hgg.), Von Brunnen und Zucken, Pipen und Wasserkünsten. Die Entwicklung der Wasserversorgung in Niedersachsen, Neumünster 1998, S. 163–166.

Fouquet, Gerhard: Bauen für die Stadt. Finanzen, Organisation und Arbeit in kommunalen Baubetrieben des Spätmittelalters; eine vergleichende Studie vornehmlich zwischen den Städten Basel und Marburg, Köln/Weimar/Wien 1999.

Fouquet, Gerhard: Städtische Umwelten im Mittelalter. Perspektiven der Sozial- und Wirtschaftsgeschichte, in: Wißuwa, Renate (Hg.), Landesgeschichte und Archivwesen. Festschrift für Reiner Groß zum 65. Geburtstag, Dresden 2002, S. 35–72.

Fouquet, Gerhard: Wissen für die »schöne Stadt«. Endres Tuchers Baumeisterbuch und die Wasserversorgung Nürnbergs im 15. Jahrhundert, in: Andermann, Kurt/Schenk, Gerrit Jasper (Hgg.), Wasser. Ressource – Gefahr – Leben (Kraichtaler Kolloquien, Bd. 12), Ostfildern 2020, S. 47–78.

Fuchs, Josef: Stadtbäche und Wasserversorgung in mittelalterlichen Städten Südwestdeutschlands, in: Sydow, Jürgen (Hg.), Städtische Versorgung und Entsorgung im Wandel der Geschichte, Sigmaringen 1981, S. 29–42.

Glaser, Rüdiger: Klimageschichte Mitteleuropas. 1000 Jahre Wetter, Klima, Katastrophen, Darmstadt 2001.

Grewe, Klaus: Wasserversorgung und -entsorgung im Mittelalter. Ein technikgeschichtlicher Überblick, in: Frontinus-Gesellschaft (Hg.), Die Wasserversorgung im Mittelalter, Mainz 1991, S. 9–86.

Gruber, Elisabeth: Meeting Water Needs as a Major Challenge in an Urban Context. Examples from the Danube Region (1300–1600), in: Haug, Annette/Müller, Ulrich/Chiarenza, Nicola (Hgg.), The Power of Urban Water. Studies in Premodern Urbanism, Berlin 2020, S. 179–195.

Halm, Cornelia: Mittelalterliches Handwerk im Umbruch – Innovationen bei der Textil- und der Lederherstellung, in: Fechter, Sabine (Hg.), Fulda handelt. Fulda prägt. 1000 Jahre Münz-, Markt- und Zollrecht, Petersberg 2019, S. 139–166.

Heiler, Thomas: Grundzüge der Wirtschaftsgeschichte vom Mittelalter bis zur Säkularisation, in: Hamberger, Wolfgang/Heiler, Thomas/Kirchhoff, Werner (Hgg.), Geschichte der Stadt Fulda, Bd. 1: Von den Anfängen bis zum Ende des Alten Reiches, Fulda 2009, S. 505–549.

Hoffmann, Richard C.: An Environmental History of Medieval Europe, Cambridge 2014.

Huber-Rebenich, Gerlinde/Rohr, Christian/Stolz, Michael (Hgg.), Wasser in der mittelalterlichen Kultur: Gebrauch – Wahrnehmung – Symbolik/Water in medieval culture. Uses, perceptions, and symbolism, Berlin/Boston 2017.

Irsigler, Franz: Städtelandschaften und kleine Städte, in: Flaschenecker, Helmut/Kießling, Rolf (Hgg.), Städtelandschaften in Altbayern, Franken und Schwa-

ben. Studien zum Phänomen der Kleinstädte während des Spätmittelalters und der Frühen Neuzeit, München 1999, S. 13–38.

Jansen, Michaela: Stadtumgestaltung im Hochmittelalter. Die Städte Esslingen, Breisach und Zürich im Vergleich, Darmstadt 2015.

Jørgensen, Dolly: Local government responses to urban river pollution in late medieval England, in: Water History 2 (2010), H. 1, S. 35–52.

Kalmring, Sven/Werther, Lukas (Hgg.): Häfen im 1. Millennium AD: Standortbedingungen, Entwicklungsmodelle und ökonomische Vernetzung, Mainz 2017.

Kleine, Uta: Die Ordnung des Landes und die Organisation der Seite. Konstruktion und Repräsentation ländlicher Herrschaftsräume im vorkartographischen Zeitalter (Elsaß, 12. Jahrhundert), in: Engel, Gisela/Michalsky, Tanja/Schmieder, Felicitas (Hgg.), Aufsicht – Ansicht – Einsicht. Neue Perspektiven auf die Kartographie an der Schwelle zur Neuzeit, Berlin 2009, S. 229–261.

Kosch, Clemens: Wasserbaueinrichtungen in hochmittelalterlichen Konventanlagen Mitteleuropas, in: Frontinus-Gesellschaft (Hg.), Die Wasserversorgung im Mittelalter, Mainz 1991, S. 87–146.

Lehnert, Walter: Entsorgungsprobleme der Reichsstadt Nürnberg, in: Sydow, Jürgen (Hg.), Städtische Versorgung und Entsorgung im Wandel der Geschichte, Sigmaringen 1981, S. 151–163.

Lewin, John: Medieval Environmental Impacts and Feedbacks: The Lowland Floodplains of England and Wales, in: Geoarchaeology: An International Journal 25 (2010), H. 3, S. 267–311.

Longoni, Raphael/Wetter, Oliver: Urban stream works in Central Europe 1200–1700: Municipal administration, hydraulic engineering and flood reconstruction, in: Water History 11 (2019), H. 1–2, S. 31–57.

Longoni, Raphael: Konflikte und Gerichtspraxis am Oberen Birsig (Rümelinbach) in Basel 1400–1500. Ein Gewerbekanal zwischen Nutzung, Verwaltung und Politik, in: Campopiano/ Schenk (Hgg.), Conflicts over Water Management, S. 17–42.

Magnusson, Roberta J.: Water Technology in the Middle Ages. Cities, Monasteries, and Waterworks after the Roman Empire, Baltimore/London 2001.

Magnusson, Roberta/ Squatriti, Paolo: The Technologies of Water in medieval Italy, in: Squatriti (Hg.), Working with Water, S. 217–266.

Meier, Thomas/Conijn, Arjan: Hochwasserschutz als gesellschaftlich eingebettete Praxis, in: Untermann, Matthias (Hg.), Die konstruierte Landschaft. Befunde und Funde zu anthropogenen Geländeveränderungen in Mittelalter und früher Neuzeit (Mitteilungen der DGAMN, Bd. 33), Paderborn 2020, S. 243–254.

Metzner, Angela: Reichslandpolitik, Adel und Burgen. Untersuchungen zur Wetterau in der Stauferzeit (Büdinger Geschichtsblätter, Bd. 21), Wetzlar 2009.

Mielzarek, Christoph/Zschieschang, Christian (Hgg.): Usus aquarum. Interdisziplinäre Studien zur Nutzung und Bedeutung von Gewässern im Mittelalter, Köln 2019.

Mitchel, William P.: The Hydraulic Hypothesis: A Reappraisal, in: Current Anthropology 14 (1973), H. 5, S. 532ff.

Müller, Joachim: Wasserbau als Infrastruktur der mittelalterlichen Stadt, in: Denzer, Vera (Hg.), Die historisch-landeskundliche Bestandsaufnahme und Darstellung von Gewässern und Gewässernutzungen, Leipzig 2011, S. 111–136.

Nießen, Iris Ophelia: Donau – Ufer – Regensburg. Genese einer Ufersiedlung zum mittelalterlichen Stadtquartier. Die Ausgrabungen am Regensburger Donaumarkt (Regensburger Studien, Bd. 29), Regensburg 2023.

Nießen, Iris/Wollenberg, Doris: Aus Fluss wird Stadt – Die Stadtentwicklung im Osten von Regensburg im Fokus von Hochwassern und Landgewinnung, in: Schneller, Daniel/Lassau, Guido (Hgg.), Erdbeben, Feuer, Wasser und andere Katastrophen, Bern 2019, S. 1–25.

Nießen, Iris: Fluviale Prägung und anthropogene Gestaltung. Urbanisierungsprozesse in der Regensburger Talaue, in: Matthias Untermann (Hg.), Die konstruierte Landschaft. Befunde und Funde zu anthropogenen Geländeveränderungen in Mittelalter und früher Neuzeit (Mitteilungen der DGAMN, Bd. 33), Heidelberg 2020, S. 37–46.

Petersen, Niels: Die Stadt vor den Toren. Lüneburg und sein Umland im Spätmittelalter, Göttingen 2015.

Price, David H.: Wittfogel's neglected hydraulic/hydroagricultural distinction, in: Journal of Anthropological Research 50 (1994), H. 2, S. 187–204.

Ramge, Hans: Gießе, in: Südhessisches Flurnamenbuch, Darmstadt 2002.

Rawcliffe, Carole: Urban Bodies. Communal Health in Late Medieval English Towns and Cities, Woodbridge 2019.

Röber, Ralph: Die Belastung von Wasser und Boden in der mittelalterlichen Stadt – Einzelfall oder Paradigma? In: Untermann, Matthias (Hg.), Ressourcen (Mitteilungen der DGAMN, Bd. 29), Paderborn 2016, S. 21–36.

Rohr, Christian: Extreme Naturereignisse im Ostalpenraum. Naturerfahrung im Spätmittelalter und am Beginn der Neuzeit (Umwelthistorische Forschungen, Bd. 4), Köln/Weimar/Wien 2007.

Rohr, Christian: Floods of the Upper Danube River and Its Tributaries and Their Impact on Urban Economies (c. 1350–1600): The Examples of the Towns of Krems/Stein and Wels (Austria), in: Environment and History 19 (2013), H. 2, S. 133–148.

Sayer, Duncan: Medieval Waterways and Hydraulic Economics: Monasteries, Towns and the East Anglian Fen, in: World Archaeology 41 (2009), H. 1, S. 134–150.

Schattner, Thomas G./Valdés Fernández, Fernando (Hgg.): Wasserversorgung in Toledo und Wissensvermittlung von der Antike ins Mittelalter/El suministro de agua a Toledo y el saber hidráulico durante la Antigüedad y la Edad Media, Tübingen 2017.

Schenk, Gerrit Jasper: Das Baby in der Wiege. Hochwasser zwischen Alltag und Katastrophe (ca. 1250–1550). Beobachtungen zur »fluvialen Anthroposphäre« im Kraichgau, in: Andermann, Kurt/Schenk, Gerrit Jasper (Hgg.), Wasser. Ressource – Gefahr – Leben, Ostfildern 2020, S. 79–114.

Schenk, Gerrit Jasper: Florenz und die Fluten. Reaktionen in der Kommune Florenz auf katastrophale Überschwemmungen durch den Arno; Kontinuität, Zusammenbruch, Transformation (Kulturwissenschaftliches Forschungskolleg SFB 485 »Norm und Symbol. Die kulturelle Dimension sozialer und politischer Integration«, Diskussionsbeiträge, Bd. 77), Konstanz 2007.

Schenk, Gerrit Jasper: Historical Disaster Research. State of Research, Concepts, Methods and Case Studies, in: Historical Social Research 32 (2007), H. 3, S. 9–34.

Schenk, Gerrit Jasper: Politik der Katastrophe? Wechselwirkungen zwischen gesellschaftlichen Strukturen und dem Umgang mit Naturrisiken am Beispiel von Florenz

und Straßburg in der Renaissance, in: Wagner, Ulrich (Hg.), Stadt und Stadtverderben (Stadt in der Geschichte, Bd. 37), Ostfildern 2012, S. 33–76.

Schmidt, Martin: Hochwasser und Hochwasserschutz in Deutschland vor 1850. Eine Auswertung alter Quellen und Karten, München 2000.

Schwind, Fred: Reichsstadt und Kaiserpfalz Gelnhausen, in: Patze, Hans (Hg.), Der Reichstag von Gelnhausen. Ein Markstein in der deutschen Geschichte 1180–1980, Köln 1981, S. 73–95.

Simon-Muscheid, Katharina: Abfälle, Abwässer und Kloaken: das Problem der Entsorgung, in: Lindgren, Uta (Hg.), Europäische Technik im Mittelalter 800–1400, Berlin 1996, S. 117–120.

Simon-Muscheid, Katharina: Städtische Zierde, gemeiner Nutzen, Ort der Begegnung: Öffentliche Brunnen in mittelalterlichen Städten, in: Bräuer, Helmut/Schlenkrich, Elke (Hgg.), Die Stadt als Kommunikationsraum. Beiträge zur Stadtgeschichte vom Mittelalter bis ins 20. Jahrhundert. Festschrift für Karl Czok zum 75. Geburtstag, Leipzig 2001, S. 699–720.

Smith, Norman: A History of dams, London 1971.

Squatriti, Paolo (Hg.): Working with water in medieval Europe. Technology and resource-use, Leiden 2000.

Sutter, Pascale: Von guten und bösen Nachbarn. Nachbarschaft als Beziehungsform im spätmittelalterlichen Zürich, Zürich 2002.

TeBrake, William H.: Hydraulic Engineering in the Netherlands during the Middle Ages, in: Squatriti, Paolo (Hg.), Working with water in medieval Europe. Technology and resource-use, Leiden 2000, S. 101–128.

Timpener, Evelien: Die Niederungen des Alltags? Urbane Ausbreitung und vorindustrielle Nutzung in den Auen der Lahn und Fulda im Hoch- und Spätmittelalter, in: Meyer-Schlenkrich, Carla/Zeilinger, Gabriel (Hgg.), Der Stoffwechsel der vormodernen Stadt. Umweltgeschichte im urbanen Raum (in Druck).

Timpener, Evelien: »Einem das Wasser abgraben«. Regionalkarten bei Rechtsstreitigkeiten zur Wasserregulierung, in: Baumann, Anette/Schmolinsky, Sabine/Timpener, Evelien (Hgg.), Raum und Recht. Visualisierung von Rechtsansprüchen in der Vormoderne, Berlin/Boston 2020, S. 11–28.

Timpener, Evelien: Wenn alles den Bach runtergeht. Wasserregulierung, Hochwasserschutz und Konflikte am nördlichen Oberrhein (12.–16. Jahrhundert), in: Campopiano, Michele/Schenk, Gerrit Jasper (Hgg.), Conflicts over Water Management and Water Rights from the End of Antiquity to (Vierteljahrschrift für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte, Beiheft, Bd. 260), Stuttgart 2024, S. 43–69.

Untermann, Matthias (Hg.): Die konstruierte Landschaft. Befunde und Funde zu anthropogenen Geländeveränderungen in Mittelalter und früher Neuzeit (Mitteilungen der DGAMN, Bd. 33), Bönen 2020.

Werkmüller, Dieter: Wassergericht, in: HRG 5 (1998) Sp. 1153–1156.

Werther, Lukas/Mehler, Natascha/Schenk, Gerrit Jasper/Zielhofer, Christoph: On the Way to the Fluvial Anthroposphere – Current Limitations and Perspectives of Multidisciplinary Research, in: Water 13 (2021), H. 16, DOI: 10.3390/w13162188; URL: https://www.mdpi.com/2073-4441/13/16/2188 (Zugriff: 12.09.2024).

Wittfogel, Karl A.: Oriental Despotism. A Comparative Study of Total Power, New Haven 1959.
Wittfogel, Karl August: Die orientalische Despotie: eine vergleichende Untersuchung totaler Macht, Köln 1962.
Wollenberg, Doris e. a.: Forschungen zu den mittelalterlichen Binnenhäfen zwischen Rhein und Donau, in: Mielzarek, Christoph/Zschieschang, Christian (Hgg.), Usus aquarum. Interdisziplinäre Studien zur Nutzung und Bedeutung von Gewässern im Mittelalter, Köln 2019, S. 205–246.
Wüst, Wolfgang: Themeneinführung – Teil 1: Die süddeutsche Städtelandschaft – ein interterritorialer Vergleich, in: Wüst, Wolfgang/Wolf, Klaus (Hgg.), Die süddeutsche Städtelandschaft. Ein interregionaler Vergleich, Berlin 2021, S. 19–32.
Zielhofer, Christoph e. a.: Charlemagne's Summit Canal: An Early Medieval Hydro-Engineering Project for Passing the Central European Watershed, in: PLoS ONE 9 (2014), H. 9, DOI: 10.1371/journal.pone.0108194; URL: https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0108194 (Zugriff: 12.09.2024).
Zimmermann, Clemens: Village – Small Town – Metropolis, in: Haumann, Sebastian/Knoll, Martin/Mares, Detlev (Hgg.), Concepts of Urban Environmental History, Bielefeld 2020, S. 253–264.

Internet

»Gießen, Landkreis Gießen«, in: Historisches Ortslexikon, URL: https://www.lagis-hessen.de/de/subjects/idrec/sn/ol/id/10298 (Zugriff: 23.07.2024).
»Kohlhaus, Landkreis Fulda«, in: Historisches Ortslexikon, URL: https://www.lagis-hessen.de/de/subjects/idrec/sn/ol/id/6218 (Zugriff: 22.07.2024).

Abbildungen

Abbildung 1: HStA Marburg, Bestand Karten, Nr. P II 17683.
Abbildung 2: HStA Darmstadt, Bestand P 1, Nr. 140.
Abbildung 3: HHStA Wiesbaden, Bestand 3011/1, Nr. 2904 H.

Trinkwasser und Glaubensstreit in der Reichsstadt Augsburg vom 16. bis zum 18. Jahrhundert

Strategien der Konfliktvermeidung im Konfessionellen Zeitalter

Martin Kluger

Einleitung

Augsburgs Stadtlandschaft ist von der Lage auf einer Schotterhochterrasse zwischen Lech und Wertach geprägt. Lechkanäle gaben den Verlauf der Gassen in der östlichen Altstadt vor. Nasse Gräben schützten die Stadtmauer. Einige dieser Kanalabschnitte gehören als Denkmäler der Wasserkraftnutzung – neben Wasserbauten, Wasserwerken, Monumentalbrunnen und frühen Wasserkraftwerken – seit 2019 zum UNESCO-Welterbe. Die Zeit der Vorreiterstellung der Reichsstadt bei der Technik der Wasserhebung überlappte sich weitgehend mit den Anfängen der Reformation und dem Konfessionellen Zeitalter. Wie hat der Glaubensstreit Augsburgs Wasserregime beeinflusst? Die Analyse ergibt, dass der Rat der bikonfessionellen Reichsstadt vom frühen 16. bis zum 18. Jahrhundert auch bei der Trinkwasserversorgung Konflikte zwischen den Glaubensrichtungen vermied. Bei der Besetzung der für die Wasserversorgung relevanten Ämter, der Brunnenmeister und deren Mitarbeiter, übte die Reichsstadt außergewöhnliche Toleranz: Hier wurde sogar die Vorgabe der 1648 eingeführten Augsburger Parität missachtet, nach der auf einen Katholiken in einem reichsstädtischen Amt stets ein Protestant zu folgen hatte und umgekehrt. Qualifikation war für eine hydraulische Gesellschaft wichtiger als konfessioneller Proporz. Auch die Brunnenkunst der Renaissance trug dazu bei, den Frieden in der Stadt zu wahren. Die Figuren auf den Brunnenpfeilern öffentlicher Röhrbrunnen, die den Großteil der Bevölkerung mit Trinkwasser versorgten, vermittelten politische und religiöse Botschaften: An Augsburgs Brunnenfiguren zeigen sich Verwerfungen und Konflikte im Glaubensstreit überdeutlich. Antikisierende Personifikationen und Motive sollten aber wohl Streit vermeiden. Der Herkulesbrunnen drohte den Protestanten in der Stadt zwar offen mit Gewalt: Doch das Motiv des Herkules und der Hydra scheint diese Drohgebärde verschleiert zu haben. Heute wird sie in Augsburg kaum noch verstanden.

Wasserversorgung und Konfessionalisierung

An Augsburg, der Stadt der Reichstage, der Fugger und der Welser (und seit 2019 des UNESCO-Welterbes Augsburger Wassermanagement-System) ist sogar ein Martin Luther verzweifelt. »Augusta in sex divisa est sectas«[1], klagte der Reformator, weil in der Stadt am Lech, bis zum Dreißigjährigen Krieg eine der bevölkerungsreichsten deutschen Städte,[2] ein besonders buntes – und brisantes – Gemisch mehrerer Glaubensrichtungen dazu führte, dass die Anhänger Luthers noch nicht einmal unter den Vertretern des neuen Glaubens die führende Rolle spielten. Bis in die 1540er Jahre hinein setzte sich die neugläubige Bevölkerung Augsburgs überwiegend aus Zwinglianern und Schwenckfeldianern zusammen. Parallel dazu entwickelte sich Augsburg zur süddeutschen Hochburg der Täuferbewegung.[3] Und Sebastian Franck, ein Theologe in der nahen Reichsstadt Donauwörth, propagierte mit seiner Schwärmerbewegung ein Christentum ohne konfessionelle Schranken.[4] Wie sich der Augsburger Rat durch dieses explosive Gemisch mit dem steten Versuch um Ausgleich und Konfliktvermeidung zwischen den reichsrechtlich anerkannten Glaubensrichtungen – den Katholiken und den Lutheranern – hindurchzulavieren versuchte, wird am Beispiel der Augsburger Trinkwasserversorgung deutlich. Dort lässt sich der Rückgriff auf Konfliktlösungsstrategien an den Beispielen der Veränderungen der Brunnenfiguren, an den Figurenmotiven der monumentalen Renaissancebrunnen sowie (sehr wahrscheinlich) auch am Beispiel dreier historischer Wasserwerke für zwei Stadtviertel beobachten. Hier wurden die sozialkritischen Thesen der Reformatoren von den Armen und Ärmsten der Stadtbevölkerung so aufgenommen, dass sie letztlich sogar zum offenen Aufstand gegen das Augsburger Stadtregiment führten.

So wichtig die Bemühungen des Rats um den Frieden in der gemischtkonfessionellen Stadt auch waren: Die Trinkwasserversorgung war den Augsburgern noch wichtiger. Unter Missachtung der strengen Regelungen der Augsburger Parität wurde sogar ein 50 Jahre nachwirkendes Personalkarussell bei den Ämterbesetzungen in Kauf genommen, um die Position des Stadtbrunnenmeisters nach bester Qualifikation besetzen zu können, wie es etwa 1741 beim protestantischen Stadtbrunnenmeister Caspar Walter notwendig wurde. In diesem Amt wäre damals eigentlich ein Katholik an der Reihe gewesen. Die Abweichung von der Regel hat man über eine Personalrochade in einem anderen Wasserwerk ausgeglichen. Mehr noch: Selbst ein Täufer namens Pilgram Marpeck konnte hier Stadtbrunnenmeister werden – immerhin einer der wichtigsten nichtpatrizischen Amtsträger in der reichsstädtischen Verwaltungshierarchie. Dieses Amt hatte der Augsburger Rat im Jahr 1545 geschaffen, um den Ausbau der Trinkwasserversorgung voranzutreiben. Als Marpeck in die leitende Stellung des Stadtbrunnenmeisters eingesetzt wurde, war sehr wohl bekannt, dass der wohl erst

1 Zschoch, Hellmut: »Augsburg zerfällt in sechs Richtungen!« Frühkonfessioneller Pluralismus in den Jahren 1524 bis 1530, in: Gier, Helmut/Schwarz, Reinhard (Hgg.), Reformation und Reichsstadt – Luther in Augsburg, Augsburg 1996, S. 78–95, hier S. 79.

2 Vgl. Schäfers, Bernhard: Stadtsoziologie. Stadtentwicklung und Theorien – Grundlagen und Praxisfelder, Heidelberg/Berlin ²2010, S. 46.

3 Vgl. Zschoch, Reformation und Reichsstadt, S. 81.

4 Vgl. Zelzer, Maria: Geschichte der Stadt Donauwörth. Von den Anfängen bis 1618, Bd. 1, Donauwörth 1979, S. 184.

1544 aus Straßburg zugewanderte Wasserbau-Experte ein »Gartenbruder« war – so die abschätzige Bezeichnung für einen Wiedertäufer.[5] Der gebürtige Tiroler Marpeck wurde vom Rat derselben Reichsstadt berufen, in der nur wenige Jahre zuvor noch Dutzende Wiedertäufer nach der sogenannten »Augsburger Märtyrersynode« vom 20. bis zum 24. August 1527 aus der Stadt verwiesen, gefoltert, verstümmelt oder hingerichtet worden waren. Beides – die für die Verwaltungshierarchie komplizierte Umgehung der Augsburger Parität sowie die Bestallung eines der sonst so verhassten Täufer im hohen Amt des Stadtbrunnenmeisters – belegt, dass das hydrotechnische Wissen für wertvoller erachtet wurde als der rechte Glaube oder religiös motivierte Ausgrenzung.

Trotz aller Bemühungen des Augsburger Rats um Mäßigung, Ausgleich und Befriedung wurde angesichts mehrerer Glaubensrichtungen und daraus resultierender zahlreicher Konfliktfelder kaum irgendwo in Deutschland derart intensiv gehasst wie in dieser Stadt. Es war eine Stadt mit langer Zeit überwiegend evangelischer Bevölkerung, zumeist aber rats- wie reichspolitischer katholischer Dominanz. Der Bischofssitz im Zentrum sollte schließlich zu einer der Wurzeln des Dreißigjährigen Kriegs werden.[6] Und auch die Sonderinteressen der bis auf wenige Ausnahmen altgläubigen Fugger, die nicht zuletzt durch ihre Montangeschäfte in Tirol und Kärnten sowie durch die spanischen Gruben in Almadén und Guadalcanal politisch eng an das katholische Haus Habsburg gefesselt waren, schütteten Öl ins Feuer. Die Intrige eines Fuggergrafen, die in der nahen Reichsstadt Donauwörth das sogenannte »Kreuz- und Fahnengefecht« verursachte, führte im Dezember 1607 zur Besetzung der Donaustadt durch bayerische Truppen: Als Antwort darauf war 1608 im Benediktinerkloster Auhausen das Verteidigungsbündnis der Protestantischen Union geschlossen worden, woraufhin 1609 in München die Katholische Liga gegründet wurde. Damit waren die politischen Frontlinien für den wenige Jahre später ausbrechenden großen Krieg gezogen.[7]

Unwissenheit und Desinteresse an der eigenen Geschichte liefern dessen ungeachtet in Augsburg bis heute den fruchtbaren Nährboden für grobe Missverständnisse. So feiert Augsburg alljährlich das sogenannte »Turamichelefest«: Bei diesem Kinderfest sticht eine mechanisch bewegte hölzerne Figur des Erzengels Michael in einem Bogenfenster des direkt neben dem Rathaus stehenden Perlachturms mit seiner Lanze im Takt des Stundenschlags auf die zu seinen Füßen liegende Figur des Luzifer ein. Die Kinder auf dem Rathausplatz sind angehalten, begeistert mitzuzählen. Es ist eine Tradition, die bis in die Zeit vor 1616 zurückgeht. Schon damals hatte der Augsburger Bildhauer Christoph Murmann d. J. eine ältere Michaelsfigur durch eine neue ersetzt.[8] Was diese bis heute vom Augsburger Stadtmarketing in aller Unschuld beworbene Tradition tatsächlich bedeutet? Danach fragt kaum jemand. Dabei liegt die in der Epoche der Gegenreformati-

5 Vgl. Rajkay, Barbara: Die Kunst des Machbaren. Die reichsstädtische Wasserwirtschaft, in: Emmendörffer, Christoph/Trepesch, Christof (Hgg.), Wasser. Kunst. Augsburg. Die Reichsstadt in ihrem Element, Augsburg 2018, S. 68–87, hier S. 80.

6 Vgl. Wallenta, Wolfgang: Katholische Konfessionalisierung in Augsburg: 1548–1648, Hamburg 2003, S. 89.

7 Vgl. Kluger, Martin: Glaube. Hoffnung. Hass. Von Martin Luther in Augsburg (1518) über den Dreißigjährigen Krieg (1618–1648) bis zur »Sau aus Eisleben« (1762), Augsburg 2016, S. 182–189.

8 Vgl. Kapfhammer, Günther/Hoffmann, Helga: Turamichele, in: Augsburger Stadtlexikon (1998), S. 879.

on nach dem Konzil von Trient (1545–63) geänderte Botschaft des »Turamichele« auf der Hand: »In der Gegenreformation wurden Siegesdarstellungen von Michael vielfach gegen politische und religiöse Gegner verwandt. Die Gestaltung des Satans und der gefallenen Engel als hermaphroditische Monster bezichtigte dabei die protestantischen Gegner auch sexueller Ausschweifungen«.[9] Die Anhänger des neuen Glaubens sollten verhöhnt, beleidigt und durchaus auch an Leib und Leben bedroht werden. Dieser kleine Exkurs in die Stadtgeschichte ist notwendig, damit man die Sonderstellung der Augsburger Trinkwasserversorgung im konfessionellen Zeitalter tatsächlich realistisch einordnen kann. Das gilt aber noch mehr für die versteckte politische Botschaft, die sich hinter dem größten und figurenreichsten der drei Augsburger Monumentalbrunnen – dem Herkulesbrunnen – verbirgt.

Abbildung 1: Auf dem Pfeiler des Herkulesbrunnens erschlägt der starke Halbgott die Wasserschlange Hydra. Während die Figur des Herkules den Kaiser verkörpern sollte, galt die Hydra als Abbild der Häresie. © Martin Kluger



Der himmlische Held, der den Satan bezwingt: Das ist ein Motiv, das man auch bei der Gestaltung des dritten Augsburger Monumentalbrunnens aufgegriffen hat. Denn dieses Bild findet sich – durch den Rückgriff auf die antike Sage nur leicht abgewandelt – auf dem Pfeiler des Herkulesbrunnens wieder, des letzten der drei Augsburger Monumentalbrunnen aus der Zeit um 1600 (die seit 2019 jeweils Teil des UNESCO-Welterbes sind). Die von Adriaen de Vries modellierte und bis 1600 in Bronze gegossene Figurengruppe zeigt den starken Halbgott Herkules, der mit seiner Flammenkeule die Wasser-

9 Schäfer, Joachim: Michael, in: Ökumenisches Heiligenlexikon, https://www.heiligenlexikon.de/BiographienM/Michael.htm (Zugriff: 02.04.2024).

schlange Hydra erschlägt. Der siegreiche Held personifiziert hier das starke Kaisertum der Habsburger: Er ist in diesem Fall also eine Verkörperung Kaiser Karls V. Die Hydra aber war in der Zeit der Renaissance eine Verkörperung der Häresie – des neuen Glaubens.[10] Dass der Herkulesbrunnen an dieser Stelle – nah beim Stadtpalast der Fugger und vor dem Schaezlerpalais (dem Nachfolgebau eines Stadtpalastes der Welser) – steht, ist alles andere als ein Zufall. Denn fast genau an dieser Stelle, nur ein paar Schritte vom Vorgängerbrunnen des Herkulesbrunnens vor den Augsburger Fuggerhäusern entfernt, hatte Kaiser Karl V. am 24. Februar 1548, an seinem Geburtstag, nach seinem Sieg im Schmalkaldischen Krieg Herzog Moritz von Sachsen beim »Geharnischten Reichstag« mit der sächsischen Kurfürstenwürde belehnt. Der Protestant aus dem Haus der albertinischen Wettiner hatte ihn gegen den Schmalkaldischen Bund und damit gegen Kurfürst Johann Friedrich von Sachsen aus dem Haus der ernestinischen Wettiner unterstützt. Johann Friedrich wurden die Kurfürstenwürde sowie der größte Teil seines Territoriums aberkannt. Die feierliche Zeremonie auf dem Augsburger Weinmarkt (heutige Maximilianstraße) musste der gefangengesetzte und gestürzte Kurfürst aus einem Fenster seines Quartiers im benachbarten Welserhaus mitverfolgen. Auch der Bruder des Kaisers – der römisch-deutsche König Ferdinand – und alle Kurfürsten des Reiches waren bei dieser Zeremonie anwesend, die für die mehrheitlich evangelische Stadtbevölkerung Augsburgs eine tiefe Demütigung darstellen musste. Die bronzene Figurengruppe auf dem Pfeiler des Herkulesbrunnens zeigt also letztlich nichts anderes als die Niederschlagung des neuen Glaubens durch den starken Habsburger. Gut möglich, dass die sieben Köpfe der Hydra auch auf die Zahl der Kurfürsten anspielen sollten, die der Kaiser zu bändigen hatte.[11]

Die tiefere Bedeutung der Brunnenfigurengruppe war für die überwiegend neugläubigen Bewohner der Reichsstadt, die im Schmalkaldischen Krieg auf der Seite der Protestanten und damit der Verlierer gestanden hatten, mittels einer Camouflage durch das antike Motiv vermutlich leichter zu ertragen. Bis heute wird die Bedeutung des Herkulesbrunnens in der Welterbe-Stadt Augsburg weitestgehend ignoriert. (Sie wird in städtischen Medien mal als Motiv der Bändigung der Wasserkraft, mal als Personifikation des Handwerks oder auch als ein Symbol der Tugend und Sinnbild für ein ideales Gemeinwesen fehlinterpretiert.) Wie bei der bereits erwähnten Figur des »Turamichele« im Augsburger Perlachturm wird folglich der Kern der Botschaft – der Sieg der katholischen Gegenreformation über die Protestanten – nicht verstanden oder ignoriert. Dabei ist der Höllensturz ein Motiv, das sich in Augsburg (in abgewandelter Form) noch einmal an zentraler Stelle – als monumentale bronzene Figurengruppe an der Fassade des bis 1607 erbauten Zeughauses – als unmissverständliche Drohung wiederfindet.[12]

---

10 Vgl. Rippmann, Dorothee: »…zum allgemeinen statt nutzen«. Brunnen in der europäischen Stadtgeschichte, in: Rippmann, Dorothee/Schmid, Wolfgang/Simon-Muscheid, Katharina (Hgg.), »…zum allgemeinen statt nutzen«. Brunnen in der europäischen Stadtgeschichte. Referate der Tagung des Schweizerischen Arbeitskreises für Stadtgeschichte, Bern, 1. bis 2. April 2005, Trier 2008, S. 9–24, hier S. 13.

11 Vgl. Kluger, Glaube. Hoffnung. Hass, S. 108ff.

12 Vgl. Kluger, Glaube. Hoffnung. Hass, S. 165.

Das Kaisertum des Hauses Habsburg personifizieren im Übrigen auch die Hauptfiguren der beiden anderen Augsburger Monumentalbrunnen, auf deren Marmorpfeilern der römische Kaiser Augustus beziehungsweise der Götterbote Merkur stehen. Diese Huldigung des Kaisertums der Habsburger durch drei stadtbildprägende Brunnen dürfte singulär sein.

Es waren freilich nicht immer nur die Neugläubigen, die im Zusammenhang mit der Augsburger Brunnenkunst solche konfessionell konnotierten »Kröten« zu schlucken hatten. Das galt zumindest für jene Epoche, in welcher der neue Glaube in der Reichsstadt dominierte: Am 22. Juli 1534 beschloss der Große Rat mit 175 von 220 Stimmen, die katholische Messe auf acht Kirchen zu beschränken. Am 20. Januar 1536 trat die Reichsstadt Augsburg dem Schmalkaldischen Bund bei. In der Folge führte Augsburg die sogenannte »Ratsreformation« durch. Am 17. Januar 1537 beschlossen der Kleine und der Große Rat der Reichsstadt das »Verbot der Ausübung der papistischen Abgötterey«.[13] Jene Geistlichen, Mönche und Nonnen, die sich nicht der reichsstädtischen Obrigkeit unterstellen wollten, mussten nun die Stadt verlassen. Der Augsburger Bischof zog sich in seine Nebenresidenz in Dillingen an der Donau zurück. Schon 1534 hatte der Augsburger Rat das Entfernen der Bildwerke in jenen Kirchen zugelassen, die nicht zu den verbliebenen acht katholischen Gotteshäusern gehörten. Erst 1537 ordnete der Rat schließlich auch die Beseitigung der Gemälde und Figuren im Dom und in St. Ulrich und Afra, Heilig-Kreuz, St. Moritz, St. Georg, St. Peter am Perlach, St. Stephan und St. Ursula an.[14] Die Entfernung der Bildwerke in den katholischen Kirchen endete am 24. Januar 1537, als in St. Moritz und St. Georg »die tafln und altar zerbrochen und zerhauen«[15] wurden.

Brunnen, Bekenntnisse und Botschaften

Das waren Ereignisse, die sich umgehend in der Gestaltung der Augsburger Brunnen niederschlugen. Denn als Brunnenzier der ersten Augsburger Brunnengeneration darf man auch hier die aus Holz geschnitzten, bunt gefassten Figuren von Wappnern (geharnischten Fahnenträgern) und Heiligen vermuten, wie sie im schwäbisch-alemannischen Raum etwa in Ulm und nicht zuletzt in Städten in der Schweiz erhalten sind. Die Reformation war der Auslöser dafür, dass die katholisch konnotierten Brunnenfiguren verschwinden mussten, um dadurch Streit in der Stadt zu vermeiden. Die »Metamorphose« der Brunnenfiguren am Übergang von der ersten zur überwiegend von antikisierenden Motiven geprägten zweiten Brunnengeneration mit Figuren aus Stein oder Bronzeguss anstatt wie zuvor aus Holz lässt sich in Augsburg an zwei Beispielen nachverfolgen, die durch ein Gemälde beziehungsweise durch einen Stich überliefert sind. Um den Frieden

13 Kießling, Rolf: Die unvollendete Reformation. Schmalkaldischer Krieg und Interim als Stationen auf dem Weg zur Bikonfessionalität, in: Gier, Helmut/Schwarz, Reinhard (Hgg.), Reformation und Reichsstadt, S. 117–133, hier S. 117.

14 Vgl. Litz, Gudrun: Die reformatorische Bilderfrage in den schwäbischen Reichsstädten, Tübingen 2007, S. 17.

15 Schawe, Martin: Staatsgalerie Augsburg. Altdeutsche Malerei in der Katharinenkirche, München o.J., S. 12.

in der Stadt zu wahren, hatte der Rat der Reichsstadt einen Ulrichsbrunnen beim damaligen gotischen Rathaus entfernen lassen. Sehr lange kann dieser nach dem Augsburger Bischof und Stadtheiligen Ulrich benannte Brunnen dort gar nicht gestanden haben. Denn auf einem bald nach 1511 gemalten sogenannten »Winterbild« ist noch die vergoldete Figur eines Wappners zu erkennen, den der besagte Ulrichsbrunnen (sicherlich mit einer Ulrichsfigur auf dem Brunnenpfeiler) später abgelöst haben muss.[16] Doch im Zuge der Ratsreformation (vielleicht auch wegen des nachfolgenden Bildersturms) war diese Ulrichsfigur dann aber schon 1537 wieder verschwunden. Sie wurde nun durch die konfessionsneutrale Figur des nackten antiken Meeres- und Wassergottes Neptun ersetzt. Auf dem Brunnenpfeiler stand nun eine fast lebensgroße Figur, die in der Rechten den Dreizack und in der Linken einen Delfin hält.

Abbildung 2: Der Neptunbrunnen vor der Augsburger Fuggerei war die erste bronzene Augsburger Brunnenfigur mit einem antikisierenden Motiv. Der Wassergott Neptun verdrängte um 1535 vor dem Augsburger Rathaus eine Brunnenfigur, die den Stadtpatron St. Ulrich verkörpert hatte. © Wolfgang B. Kleiner



Sehr wahrscheinlich stammte diese Brunnenfigur aus einem Lustgarten und somit aus der Erbmasse des 1535 verstorbenen Raymund Fugger »von der Lilie«, eines Neffen Jakob Fuggers »des Reichen«. Zwar ist die Entstehungsgeschichte dieser Neptunfigur nicht überliefert, doch die Begeisterung des reichen Raymund Fugger für die Antike spricht ebenso für diese These wie das Wissen darum, dass sich die Fuggerfirma zu dieser Zeit mit ihren Gruben in Oberungarn (bei Neusohl) und in Tirol (in Schwaz, aber

16 Vgl. Kluger, Martin: Augsburgs historische Wasserwirtschaft. Der Weg zum UNESCO-Welterbe, Augsburg 2015, S. 321–326.

auch in Sterzing, Klausen und andernorts) zum größten Kupferkonzern Mitteleuropas entwickelt hatte. Bei der bei den Fuggern recht häufig zu beobachtenden geschäftsfördernden Verbindung von Kunst und Kommerz liegt die Vermutung nahe, dass die neue, aus Italien importierte Mode bronzener Brunnenfiguren dem Fuggerkonzern zupasskam: Bildungsreisenden wurde diese Figur gern gezeigt,[17] was natürlich in der Folge den Guss bronzener Brunnenfiguren befeuerte – nicht zuletzt auch in Augsburg selbst – und damit einen nennenswerten neuen Absatzmarkt schuf. Die Originalfigur des Neptun ist heute im Maximilianmuseum der Stadt Augsburg zu finden. Ein Abguss dieser Figur bekrönt den Brunnenpfeiler eines Neptunbrunnens auf dem Jakobsplatz neben der Augsburger Fuggerei, der von Jakob Fugger 1521 gestifteten Armensiedlung. Ob es sich tatsächlich um die beschriebene Figur handelt, kann nicht bewiesen werden, auch wenn die Schlussfolgerung naheliegend ist.[18]

Der Übergang vom Ulrichsbrunnen zum Neptunbrunnen – vom Stadtheiligen zur antiken Gottheit – wirkt auf den ersten Blick wie ein harter »Schnitt«. Dass aber ausgerechnet ein antiker Gott mit einem (vermeintlichen) Fisch dem Stadtpatron Ulrich – dessen markantes Attribut ja ebenfalls ein Fisch war, wenn auch in seinem Fall auf einem Evangelienbuch – nachfolgte, kann ein Zufall sein. Aber das war es wohl eher nicht, sondern womöglich ein verstecktes Zugeständnis an den altgläubigen Teil der Bevölkerung. Das lässt auch ein Fisch in der Hand der Wertachfigur am Jahrzehnte später entstandenen Augustusbrunnen vermuten. Auch mit diesem Fisch könnte dort klammheimlich auf den Stadtpatron und auf die Rechte des Bischofs am Gewässer hingewiesen worden sein.[19]

Wie bewusst und bedächtig man stellenweise in der gemischt-konfessionellen Reichsstadt Augsburg den Übergang von der ersten zur zweiten Brunnengeneration (und damit die Ablösung der Heiligenfiguren durch konfessionsneutrale antike Gottheiten) vorantrieb, belegt ein Kupferstich Simon Grimms von 1682, der den »Leopold Kargen Brunnen bey S. Ulrich« abbildet.[20] Über einem offenbar steinernen Brunnenbecken, an dem die Jahreszahl 1644 zu lesen ist, erhebt sich eine reich verzierte Brunnensäule. Material und Farbgebung des Brunnenpfeilers lässt diese Darstellung nicht erkennen. Doch soweit man sich an anderen Brunnen aus dieser Zeit – etwa in Ulm, Nürnberg oder in Schweizer Städten[21] – orientiert, dürften der Brunnenpfeiler und seine Figuren aus farbig gefasstem Sandstein oder aus Marmor gehauen worden sein. Luitpold Karg war einer – bis heute von offiziellen Stellen unbeirrt verbreiteten – Stadtlegende nach der erste Augsburger Brunnenmeister gewesen. (In Wahrheit hatte der Goldschmiedesohn eine Investorengruppe angeführt, die den Bau der ersten, technisch dann aber missglückten Augsburger Trinkwasserhebung finanziert hatte.[22])

---

17 Vgl. Trauchburg, Gabriele von: Häuser und Gärten Augsburger Patrizier, Berlin 2001, S. 17.

18 Vgl. Lieb, Norbert: Die Fugger und die Kunst. Im Zeitalter der hohen Renaissance, München 1958, S. 37f.

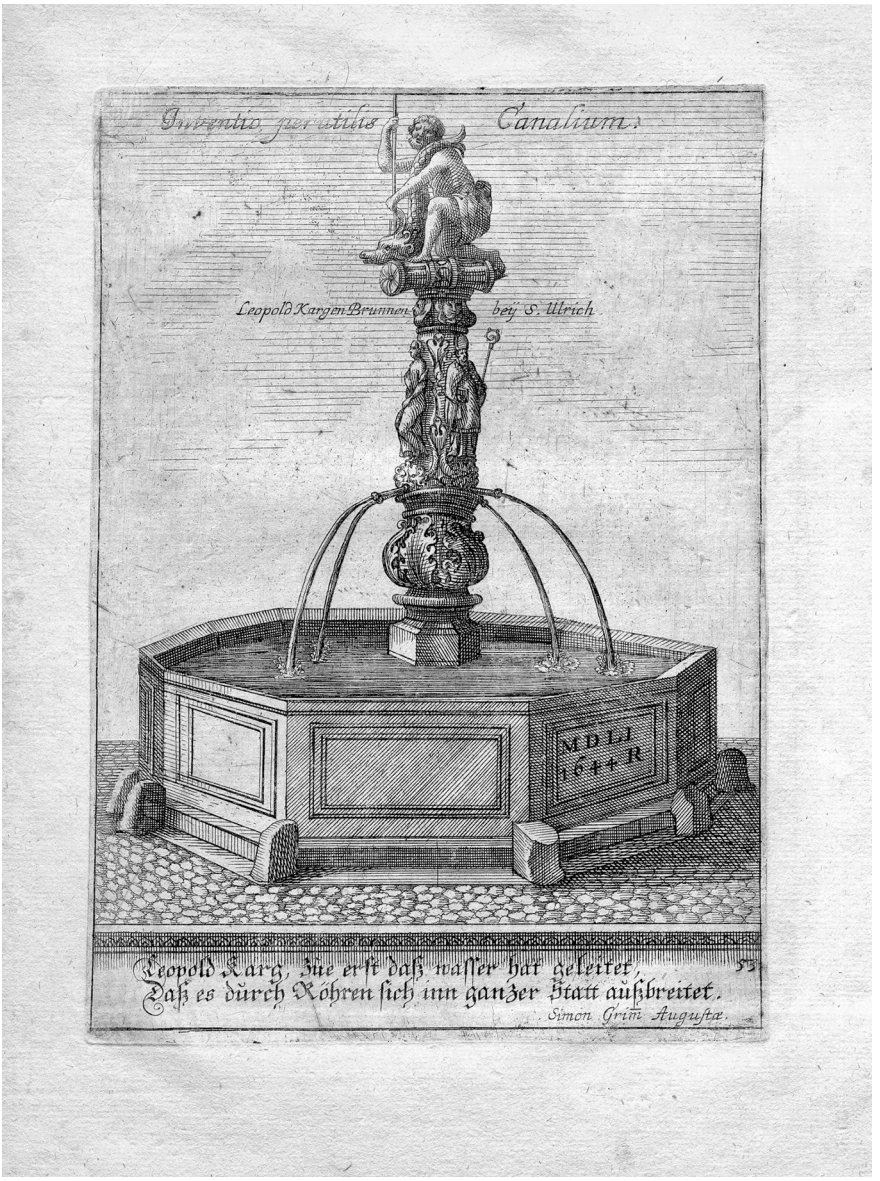
19 Vgl. Kluger, Augsburgs historische Wasserwirtschaft, S. 339.

20 Vgl. Kluger, Augsburgs historische Wasserwirtschaft, S. 322f.

21 Vgl. Kluger, Augsburgs historische Wasserwirtschaft, S. 325–329.

22 Vgl. Kluger, Martin: Augsburgs erstes Wasserwerk am Schwibbogentor. Trinkwasserversorgung mit Technik aus dem Bergbau, in: Emmendörffer/Trepesch (Hgg.), Wasser. Kunst. Augsburg, S. 58–67.

Abbildung 3: Ein Kupferstich Simon Grimms von 1682 zeigt den »Leopold Kargen Brunnen bey S. Ulrich«. Auf dem Pfeiler des Brunnens saß eine Figur des römischen Wasser- und Meeresgottes Neptun. Den Brunnenschaft zierten Darstellungen dreier Augsburger Heiliger. © Sammlung Häußler



Die meisten Benediktiner von St. Ulrich und Afra hatten sich zwar nach der Augsburger Ratsreformation und der Auflösung des Konvents 1537 in ein Wasserschloss im Dorf Unterwittelsbach unweit der Stadt Aichach im Herzogtum Bayern zurückgezogen. Doch 1548 war der Konvent des Klosters nach Augsburg zurückgekehrt. (Die Jahreszahl im Stich von Simon Grimm verweist womöglich auf das Jahr 1644, als die Reichsunmit-

telbarkeit und Reichsstandschaft des Klosters von Kaiser und Bischof endgültig anerkannt worden waren.[23]) Die Benediktinerreichsabtei war damit ein rechtlich von der Reichsstadt unabhängiger Kleinstaat mit einem Kloster als Zentrum, das innerhalb der Augsburger Stadtmauer lag. Den Benediktinern gehörte zudem eine Lechbrücke samt dazugehörigem Zollhaus am Jakobertor, also am Flussübergang zwischen dem bayerischen Dorf Lechhausen und der Reichsstadt. Vor allem lagen im Dorf Haunstetten (wie Lechhausen heute ein Augsburger Stadtteil), einem kleinen Territorium der Abtei südlich der Stadtmauer, etliche wichtige Trink- und Treibwasserquellen, wegen denen sich der Augsburger Rat mit den Benediktinern zu verständigen hatte.[24] Im Bereich der Wasserwirtschaft war hier also – unabhängig von der jeweils aktuellen konfessionellen Konstellation in der Reichsstadt – der Konsens das Mittel der Wahl.

Beim sogenannten »Leopold-Kargen-Brunnen« führte die Behutsamkeit im innerstädtischen und fallweise auch interkonfessionellen Umgang miteinander zu einer reichlich skurrilen Mischform von Motiven der ersten und zweiten Augsburger Brunnengeneration. Die Quellen lassen vermuten, dass es der Bildhauer Sebastian Loscher war, der bis 1514 die wohl steinerne Bildsäule bei St. Ulrich und Afra geschaffen hatte, die das Motiv für den Kupferstich Simon Grimms lieferte.[25] Das würde auch zeitlich passen, denn mit den Planungen für die Fuggerkapelle bei St. Anna (1509) und mit dem Bau des Damenhofs in den Fuggerhäusern am Weinmarkt (ab 1512) war die Renaissance gerade eben in Augsburg »angekommen«. Diese Phase des Umbruchs erklärt auch das Nebeneinander althergebrachter Heiligenfiguren und der Figur einer damals noch neuartigen, für die Renaissance jedoch typischen antiken Gottheit am Brunnen vor St. Ulrich und Afra. Denn ganz oben auf dem Brunnenpfeiler kniet der Meeres- und Wassergott Neptun, auch hier mit den Attributen Dreizack und Delfin, den man damals freilich als Fisch verstand. An der Brunnensäule unterhalb der antiken Gottheit aber sind auf dem Stich von Simon Grimm die beiden Augsburger Stadtheiligen und Namenspatrone des benachbarten Klosters St. Ulrich und Afra – der heilige Ulrich und die heilige Afra, eine Märtyrerin aus dem spätrömischen Augusta Vindelicum, dem antiken Augsburg – zu erkennen. An der auf diesem Stich nicht sichtbaren Seite des Brunnenpfeilers dürfte sich wohl eine Figur des dritten Augsburger Stadtheiligen St. Simpert befunden haben. Dass St. Ulrich der Schutzpatron der Brunnen und bei Wassergefahren war, dürfte sich als eine thematische Überschneidung mit dem Wassergott Neptun angeboten haben.

Die dritte Augsburger Brunnengeneration besteht aus den drei welterbewürdigen Monumentalbrunnen, die von den in Florenz geschulten niederländischen Bildhauern Hubert Gerhard und Adriaen de Vries mit Bronzefiguren verziert wurden. Gerhard brachte die italienische Gestaltungsidee der Sitzfiguren auf dem Brunnenrand nach München (wo der Wittelsbacherbrunnen entstand) und nach Augsburg, wo sein Augustusbrunnen vor dem damals noch gotischen Rathaus aufgestellt wurde. De Vries modellierte die Gussformen für die bronzenen Figuren am Merkurbrunnen und am

23 Vgl. Liebhart, Wilhelm: St. Ulrich und Afra, in: Augsburger Stadtlexikon (1998), S. 886.

24 Vgl. Clasen, Claus-Peter: Die Augsburger Getreidemühlen 1500–1800, Augsburg 2000, S. 125.

25 Vgl. Kluger, Augsburgs historische Wasserwirtschaft, S. 322.

Herkulesbrunnen.[26] Auch Hubert Gerhards Augustusbrunnen, der 1594 in Betrieb genommen wurde, »spielte« möglicherweise mit der Fischsymbolik. Dass die Sitzfigur der Personifikation der Wertach einen Fisch in der Hand hält, ist möglicherweise lediglich der Hinweis auf den Fischreichtum dieses Gebirgsflusses. Doch es ist gerade die Wertach, an der die Augsburger Bischöfe umfassende Rechte – beim Wasserbau wie bei der Flößerei – besaßen. Wer heute das im Stil des Rokoko ausgemalte Treppenhaus der ehemaligen fürstbischöflichen Residenz betritt, bekommt durch die dortigen Fresken die Besitzansprüche des Hochstifts Augsburg am Lech wie an der Wertach ziemlich unmissverständlich vor Augen geführt. Dass aber ausgerechnet die Bronzefigur der Wertach auf dem Beckenrand des Augustusbrunnens einen Fisch in der Hand hält, könnte ein versteckter Hinweis auf Bischof Ulrich und sein markantes Attribut, den Fisch auf dem Evangelienbuch, sein. Mit der Heiligenlegende des Augsburger Stadtpatrons verbinden sich zudem zwei Wasserwunder an der Wertach.

Während man bei den Figuren der zweiten und dritten Augsburger Brunnengeneration den Wandel der Motive durch die Auswirkungen der Reformation schlüssig nachvollziehen kann, bewegt man sich bei einer anderen Thematik – bei drei der einst sieben reichsstädtischen Wasserwerke Augsburgs – auf dem Boden der Vermutung. Einer Vermutung freilich, die vor dem Hintergrund gut erforschter sozialer und religiöser Entwicklungen in der Reichsstadt Augsburg mehr als plausibel erscheint.

Sozialprofil einer hydraulischen Stadtgesellschaft

An der Wende vom 16. zum 17. Jahrhundert zählte Augsburg mit rund 50.000 Einwohnern neben Köln, Wien, Hamburg und Nürnberg zu den größten Städten im deutschsprachigen Raum.[27] Dieses Augsburg war aber auch eine Stadt mit einer besonders kleinen politischen Führungsschicht und einer extrem dünnen wirtschaftlichen Oberschicht. Beides förderte die in dieser Stadt äußerst ausgeprägte soziale Ungleichheit.[28] Die politische und gesellschaftliche Dominanz weniger alter Patrizierfamilien war durch die Verwerfungen des Konfessionellen Zeitalters noch weiter verstärkt worden. Nach seinem Sieg im Schmalkaldischen Krieg hatte Kaiser Karl V. 1548 die Zunftverfassung der Reichsstadt durch die »Karolingische Regimentsordnung«, also durch eine allein von Patriziern angeführte Stadtregierung, ersetzt.[29]

Wie starr das »Kastensystem« in der Reichsstadt war, zeigt nicht zuletzt das Beispiel der reichen Fugger. Sie waren schon 1511 in den Reichsadelsstand und 1514 in den Reichsgrafenstand erhoben worden. In den Jahren ab 1507 hatten Jakob Fugger »der Reiche« und seine Nachfolger eine ganze Reihe von Herrschaften im Augsburger Umland erworben. Doch erst 1538 wurden die Fugger, die bis dahin immerhin schon Geldgeber und Ge-

26 Vgl. Diemer, Dorothea: Die große Zeit der Münchner und Augsburger Bronzeplastik um 1600, in: Eikelmann, Renate (Hg.), Bella Figura. Europäische Bronzekunst in Süddeutschland um 1600, München 2015, S. 18–49.

27 Vgl. Schäfers, Stadtsoziologie, S. 46.

28 Vgl. Geremek, Bronislaw: Geschichte der Armut. Elend und Barmherzigkeit in Europa, München 1991, S. 137.

29 Vgl. Schmidt, Rolf: Verfassung, in: Augsburger Stadtlexikon (1998), S. 895.

schäftspartner von Päpsten und Kaisern, Königen, Kurfürsten, Kardinälen und Bischöfen gewesen waren, gemeinsam mit 38 weiteren Familien in das Augsburger Patriziat aufgenommen – und auch das nur, weil der größte Teil der »alten« Familien ausgestorben war.[30]

Neben der politischen Ausgrenzung des weitaus größten Teils der Stadtbevölkerung existierten aber in der Lebensrealität der Augsburger auch zwei besonders scharfe Grenzziehungen zwischen Arm und Reich: Sie bestanden in der Wohnsituation – und in der Qualität der Trinkwasserversorgung, wobei das eine mit dem anderen eng zusammenhing. Wer es sich leisten konnte, lebte nämlich in der Oberstadt, in einem der Stadtpaläste und Häuser auf der Schotterhochterrasse, die östlich zur Lechebene und damit ins Lechviertel sowie westlich zur Wertachebene hin steil abfiel. Die Anwohner der Straßen und Plätze der Oberstadt genossen über das Obere Wasserwerk am Roten Tor seit 1433 eine gute Trinkwasserversorgung nicht nur über etliche öffentliche Röhrwasserbrunnen, sondern auch über Röhrwasser »ins Haus« (ab 1558). Letzteres bedeutete, dass reines Trinkwasser in zunächst steinerne – später meist aus Gusseisen gefertigte – sogenannte »Wasserkästen« floss.[31] Dieser Luxus war freilich das Privileg einiger weniger reicher Haushalte – und das immerhin bis noch ins Jahr 1879, als das erste zentrale Wasserwerk der Stadt in Betrieb genommen wurde. Historische Leitungspläne lassen erkennen, dass private Abnehmer von Röhrwasser geballt in den Stadtpalästen beiderseits des Weinmarkts (der heutigen Maximilianstraße) lebten. Die Kosten für solche Wasseranschlüsse, die über eine stattliche Einmalzahlung oder über einen hohen jährlichen Wasserzins beglichen wurden, waren immens. Weniger Betuchten blieb immerhin der Gang zu den öffentlichen Röhrwasserbrunnen auf den Plätzen und Straßen. Noch um 1845 zählte man in Augsburg mit seinen weit mehr als 30.000 Einwohnern gerade mal 800 private Röhrwasseranschlüsse. Alle anderen konnten sich aus 60 öffentlichen Laufbrunnen versorgen. Darüber hinaus zählte man in Augsburg 90 öffentliche Pumpbrunnen sowie 1.825 private Pumpbrunnen. Solche Pumpbrunnen haben wohl frühestens ab dem 18. Jahrhundert zur Versorgung beigetragen.[32]

Im Augsburg des Spätmittelalters waren mehr als 85 Prozent der Einwohner arm oder dauerhaft vom Absturz in die Armut bedroht.[33] Die hier extrem scharfe Grenzziehung zwischen Arm und Reich war auch im Augsburger Stadtbild nicht zu übersehen. Nur wenige Schritte östlich der zentralen Straßenachse der Oberstadt, die sich vom Dom über den Rathausplatz und den früheren Weinmarkt (Maximilianstraße) bis hin zur Basilika St. Ulrich und Afra zieht, fällt die Hochterrasse um etliche Meter steil zum Lechviertel hin ab, wo viele Handwerker die Kraft der Lechkanäle nutzten. Östlich an dieses langgezogene Handwerkerquartier mit seinen schmalen, teils nach den dort fließenden Lechkanälen (dem Vorderen Lech, dem Mittleren Lech und dem Hinteren Lech sowie

30 Vgl. Häberlein, Mark: Die Fugger. Geschichte einer Augsburger Familie (1367–1650), Stuttgart 2006, S. 164.

31 Vgl. Kluger, Martin: Vergessene Relikte privater Trinkwasserversorgung, in: Stadt Augsburg (Hg.), Augsburg und die Wasserwirtschaft. Studien zur Nominierung für das UNESCO-Welterbe im internationalen Vergleich, Augsburg 2017, S. 142–149.

32 Vgl. Kluger, Augsburgs historische Wasserwirtschaft, S. 298f.

33 Vgl. Geremek, Geschichte der Armut, S. 137.

dem Schwallech) benannten Gassen schließt sich östlich des Inneren Stadtgrabens die Jakobervorstadt an. Dieses Quartier war Mitte des 15. Jahrhunderts von einer gemauerten Stadtbefestigung umgeben worden, die der Äußere Stadtgraben schützte. Im Lechviertel sowie insbesondere in der Jakobervorstadt ballte sich die Bevölkerungsschicht der ärmeren Handwerker und Tagelöhner, die viel stärker als die reichen Familien unter der »Preisrevolution« des 16. Jahrhunderts litt, welche die Grundnahrungsmittel und auch das Brennholz massiv verteuerte. Zudem hausten die Ärmeren der Reichsstadt in immer noch beengteren Verhältnissen. Denn während die Einwohnerzahl stieg, hatte die Zahl der Häuser innerhalb des Stadtmauerrings zwischen 1554 und 1604 sogar abgenommen.[34]

In der Unterstadt – zumal in der Jakobervorstadt – entwickelte sich folglich ein für die reichen Familien und die Altgläubigen gefährlicher, weil hochbrisanter sozialer wie religiöser Sprengstoff. Die Bewohner der Jakobervorstadt waren der Reformation gegenüber besonders aufgeschlossen, was sich auch darin zeigte, dass sich St. Jakob als erste Augsburger Pfarrei der Reformation öffnete. Der ärmere Teil der Bevölkerung war für die sozialkritischen Thesen der Reformatoren empfänglicher als die reichen, geschäftlich nicht selten mit der Kirche, dem Adel und selbst Königen und dem Kaiser verbundenen Patrizier und Kaufleute in der Oberstadt.

St. Jakob war bis 1632 eine Filialkirche der nahen, am westlichen Rand des Lechviertels gelegenen Barfüßerkirche. 1524 predigte dort Johannes Schilling, ein Franziskanermönch aus dem dortigen Barfüßerkloster. In der Minoritenkirche hatte Schilling das einfache Volk mit radikalen Thesen zu kirchlichen, sozialen und politischen Fragen begeistert: »Alle Autorität stehe bei der Gemeinde […]. Solche Reden vernahm der Pöbel gerne. So oft S. [Schilling] die Kanzel bestieg, war die Kirche wie vollgepfropft, und zuweilen kam es selbst im Gotteshaus zu ärgerlichen Scenen: die altgläubigen Priester wurden verhöhnt und bedroht.«[35] Um den Frieden in der Stadt zu sichern, drängte der Augsburger Rat den aufrührerischen Franziskaner dazu, die Reichsstadt zu verlassen. Als jedoch die Nachricht von der Abreise Schillings durchsickerte, bedrohten am 6. August 1524 hunderte seiner Anhänger den Kleinen Rat und bedrängten die Ratsherren mit dem Ruf »Wir wollen den Barfüßermönch und keinen andern«.[36] Der sogenannte »Schilling-Aufstand« hatte Jakob Fugger »den Reichen« sogar dazu veranlasst, sich auf die Burg Markt – in das Zentrum seiner Herrschaft Biberbach nördlich von Augsburg – zu flüchten. Drei Tage später schlug der nun auf die Unruhen vorbereitete Rat diesen Aufstand mit Waffengewalt nieder.

Der Rat der Reichsstadt hatte also Anlass genug, ein wachsames Auge auf die Unterstadt zu haben. Es ist nachvollziehbar, dass die dort sicherlich auch nach der Niederschlagung des Schilling-Aufstands weiter brodelnden sozialen Unruhen den Augsburger Rat dazu bewegt haben könnten, auch die Trinkwasserversorgung des gemeinen

34 Vgl. Roeck, Bernd: Elias Holl. Ein Architekt der Renaissance, Regensburg 2004, S. 19.

35 Vogt, Wilhelm: Schilling, Johann, in: Deutsche Biographie o.J. (Historische Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften/Bayerische Staatsbibliothek), https://www.deutsche-biographie.de/pnd136974406.html#adbcontent (Zugriff: 07.04.2024).

36 Vogt, Schilling, Johann, https://www.deutsche-biographie.de/pnd136974406.html#adbcontent (Zugriff: 07.04.2024).

Mannes im Lechviertel und in der Jakobervorstadt zu verbessern, um die erhitzten Gemüter durch diese für jedermann offensichtlich kostenintensive Maßnahme der Fürsorge zu besänftigen. Um diese Erwartungshaltung nachvollziehen zu können, muss man sich nur vor Augen halten, dass sauberes fließendes Trinkwasser in Deutschland bis weit ins 19. Jahrhundert hinein ein alles andere als selbstverständliches Luxusgut war.[37] Dieser bis dahin vor allem den bessergestellten Einwohnern der Oberstadt – den Patriziern und Kaufherren, dem Bischof und den Domherren – vorbehaltene Luxus sollte womöglich die Bewohner der Handwerkerquartiere und Armenviertel befrieden helfen. Dafür spräche etwa, dass mit dem 1538 eingerichteten Wasserwerk beim Vogeltor auch die Bewohner des Lechviertels gut und reichlich mit Trinkwasser versorgt werden konnten. Die Relikte dieses Wasserwerks sind heute eines der 22 Objekte des UNESCO-Welterbes »Augsburger Wassermanagement-System«.

1604 erhielt der Augsburger Stadtwerkmeister Elias Holl den Auftrag, durch zwei neue Wasserwerke am Rand der Jakobervorstadt die dortige Trinkwasserversorgung zu verbessern. Bis 1609 entstanden daraufhin an der Stadtmauer beim Äußeren Graben zwei baugleiche, im Stil der Renaissance errichtete kleinere Wasserwerke – der Obere und der Untere St.-Jakobs-Wasserturm. Der Obere St.-Jakobs-Wasserturm wurde in der »Augsburger Bombennacht« vom 25. auf den 26. Februar 1944 durch einen Volltreffer zerstört und danach nicht wieder aufgebaut.[38]

Kostenloses Trinkwasser erhielten in Augsburg zum Beispiel der Bischof, der Konvent von St. Ulrich und Afra sowie (wegen ihrer Verdienste um die Stadt) die Fugger. Doch zur Befriedung der Stadt könnte abseits aller sozialen und religiösen Unruhen beigetragen haben, dass auch die Insassen der Alten- und Krankenstifte sowie der Waisenhäuser den Luxus reinen Trinkwassers ohne Bezahlung durch sogenannte »Freirohre« genießen durften.[39] Ein Brunnen belegt diese soziale Wohltat in Augsburg bis heute an prominenter Stelle: Mitten auf einer Gassenkreuzung in der zentralen Herrengasse der von Jakob Fugger »dem Reichen« gestifteten Fuggerei plätschert der Schalenbrunnen, der wohl 1846 im Zuge einer Neuverlegung der Wasserleitung in der Sozialsiedlung aufgestellt wurde. Die gusseiserne Brunnenschale ist ein Nachfolger eines hölzernen Brunnenbeckens, in das wohl schon 1559 Röhrwasser floss. Das später steinerne Brunnenbecken war bis zum Bau des nahen Oberen St.-Jakobs-Wasserturms wohl von einem privaten Wasserwerk aus versorgt worden.[40]

---

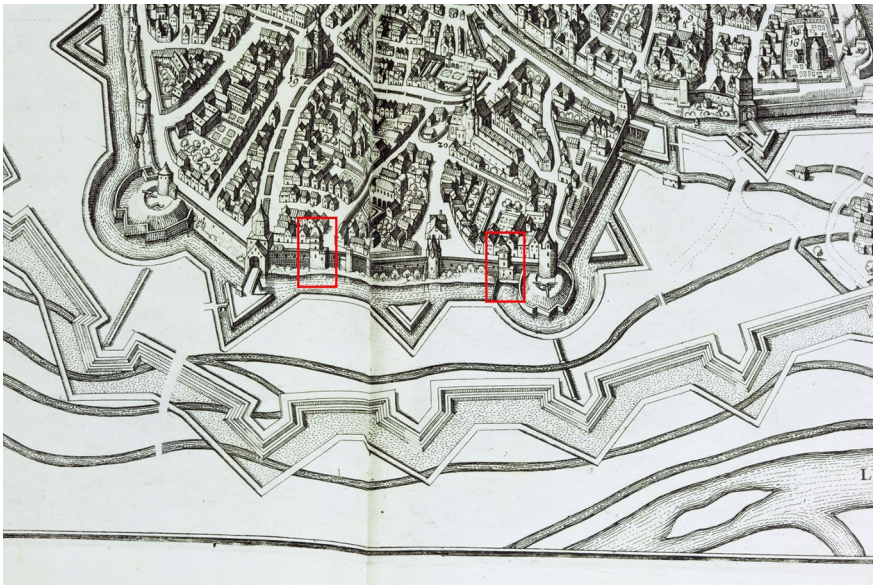
37 Vgl. Föhl, Axel: Der bürgerliche Versorgungsdruck, in: Stadt Augsburg (Hg.), Augsburg und die Wasserwirtschaft, S. 150–161.

38 Ausgerechnet der bestens erhaltene Untere St.-Jakobs-Wasserturm, der ganz besonders für die soziale Komponente der reichsstädtischen Trinkwasserversorgung steht, ist aus kaum nachvollziehbaren Gründen nicht unter den 22 Objekten des UNESCO-Welterbes »Augsburger Wassermanagement-System« zu finden.

39 Vgl. Kluger, Augsburgs historische Wasserwirtschaft, S. 293.

40 Vgl. Weidenbacher, Josef: Die Fuggerei in Augsburg. Die erste deutsche Kleinhaus-Stiftung, Augsburg 1926, S. 23.

Abbildung 4: Die 1643 gedruckte »Topographia Sueviae« von Matthäus Merian d. Ä. zeigt die Lage der beiden baugleichen St.-Jakobs-Wassertürme vor der östlichen Stadtmauer. © Martin Kluger



In seiner 1766 gedruckten »Anweisung vor einen jederweiligen Brunnen= oder Obmann in denen zwey St. Jacobs Wasser=Thuermen« zählte der Stadtbrunnenmeister Caspar Walter eine ganze Reihe von Personen und Einrichtungen auf, die über ein oder zwei Freirohre verfügten: die Fuggerei, aber auch der Administrator der fuggerischen Reihenhaussiedlung, das Pfarrhaus von St. Jakob, das Blatternhaus und das Waisenhaus.[41] Unter den städtischen Amtspersonen, die ihr Trinkwasser kostenlos bezogen, führte Walter auch die über den Unteren St.-Jakobs-Wasserturm belieferte Behausung des Henkers auf: »In eines jederweiligen Scharf=Richters Wohnung ein Frey=Rohr.«[42] Dass die Reichsstadt bei der Lieferung des kostbaren Trinkwassers aus Gründen der Befriedung der Stadtbevölkerung generell zur Freigiebigkeit geneigt hätte, lässt sich nicht behaupten: »Wie sparsam die Augsburger mit dem teuren Röhrwasser umgingen, erhellt aus der Notiz für das Waisenhaus auf dem Kreuz Mitte des 18. Jahrhunderts: ‚...

41 Vgl. Kluger, Augsburgs historische Wasserwirtschaft, S. 293.

42 Walter, Caspar: Anweisung vor einen jederweiligen Brunnen- oder Obmann in denen zwey St. Jacobs Wasser-Thürmen in der des Heil. Röm. Reichs Stadt Auspurg Was er bey der Ausbesserung, oder mit Einlegung neuer Däichel-Röhren an denen von beeden Thürmen ausgehenden Wasser-Leitungen, oder Aäichel-Canälen zu beobachten, damit in das künftige keine Irrungen und Fehler dabey einschleichen mögen. Beschreibung der Länge der Leitung von dem ersten Haupt-Hahnen biß zu dem zweyten, und sofort, bis zu Ende derselben, mit Anzeige, wie weit die Däichel-Röhren in ihrem inneren Lauf seyen, und wie viele Besitzere von einem Hahnen bis zum anderen unter Weegs sich befinden, auch wie viele Wasser-Rohr einem jeglichen derselben gebühre, damit er gründlich unterwiesen werde, um solchen Werk vorstehen zu können. Auf Verordnung Eines Wohl-Löbl. Bau-Amts verfaßt, Augsburg 1766, S. 14.

hat kein kontinuirlich Wasser, sondern nur sooft eine Wasch haben, so jährlich viermal geschiehet‹.«[43]

Fazit

Macht sich der Glaubensstreit beim Augsburger Wasserregime bemerkbar? Im Konfessionellen Zeitalter agierte der katholisch dominierte Rat der überwiegend von Protestanten bewohnten Reichsstadt stets mit Blick auf Konfliktvermeidung, in der Sache jedoch durchaus zweigleisig. Weil es um die technische Verantwortung für die Trinkwasserversorgung ging, negierte der Rat beim Amt des Stadtbrunnenmeisters – anders als bei anderen, sonst nach Religionszugehörigkeit wechselnden Ämterbesetzungen üblich – die strikten Regeln der Parität. Die Qualifikation hatte Vorrang. So erhielt selbst ein Wiedertäufer das Amt des Stadtbrunnenmeisters – ein Angehöriger einer Glaubensrichtung also, die in Augsburg mit Folter und Hinrichtung verfolgt worden war. Erkennbar wird der Hass der Katholiken auf die Häretiker dagegen in der Brunnenkunst. Auf dem Pfeiler des Herkulesbrunnens zeigt die bronzene Figurengruppe den Sieg des katholischen Kaisers über die Protestanten: Der Halbgott, die Personifikation des Kaisers, erschlägt die Hydra, die Verkörperung der Häresie. Das antikisierende Motiv verbrämte die an die Neugläubigen gerichtete Todesdrohung: Der offene Konflikt wurde damit umgangen.

Literaturverzeichnis

Gedruckte Quellen

Walter, Caspar: Anweisung vor einen jederweiligen Brunnen- oder Obmann in denen zwey St. Jacobs Wasser-Thürmen in der des Heil. Röm. Reichs Stadt Auspurg Was er bey der Ausbesserung, oder mit Einlegung neuer Däichel-Röhren an denen von beeden Thürmen ausgehenden Wasser-Leitungen, oder Aäichel-Canälen zu beobachten, damit in das künftige keine Irrungen und Fehler dabey einschleichen mögen. Beschreibung der Länge der Leitung von dem ersten Haupt-Hahnenbiß zu dem zweyten, und sofort, bis zu Ende derselben, mit Anzeige, wie weit die Däichel-Röhren in ihrem inneren Lauf seyen, und wie viele Besitzere von einem Hahnen bis zum anderen unter Weegs sich befinden, auch wie viele Wasser-Rohr einem jeglichen derselben gebühre, damit er gründlich unterwiesen werde, um solchen Werk vorstehen zu können. Auf Verordnung Eines Wohl-Löbl. Bau-Amts verfaßt, Augsburg 1766.

43 Groos, Walter: Beiträge zur Topographie von Alt-Augsburg (Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Augsburg, Bd. 21), Augsburg 1967, S. 20.

Literatur

Clasen, Claus-Peter: Die Augsburger Getreidemühlen 1500–1800, Augsburg 2000.

Diemer, Dorothea: Die große Zeit der Münchner und Augsburger Bronzeplastik um 1600, in: Eikelmann, Renate (Hg.), Bella Figura. Europäische Bronzekunst in Süddeutschland um 1600, München 2015, S. 18–49.

Föhl, Axel: Der bürgerliche Versorgungsdruck, in: Stadt Augsburg (Hg.), Augsburg und die Wasserwirtschaft. Studien zur Nominierung für das UNESCO-Welterbe im internationalen Vergleich, Augsburg 2017, S. 150–161.

Geremek, Bronislaw: Geschichte der Armut. Elend und Barmherzigkeit in Europa, München 1991.

Groos, Walter: Beiträge zur Topographie von Alt-Augsburg. Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Augsburg, Bd. 21, Augsburg 1967.

Häberlein, Mark: Die Fugger. Geschichte einer Augsburger Familie (1367–1650), Stuttgart 2006.

Kapfhammer, Günther/Hoffmann, Helga: Turamichele, in: Augsburger Stadtlexikon (1998), S. 879.

Kießling, Rolf: Die unvollendete Reformation. Schmalkaldischer Krieg und Interim als Stationen auf dem Weg zur Bikonfessionalität, in: Gier, Helmut/Schwarz, Reinhard (Hgg.), Reformation und Reichsstadt – Luther in Augsburg, Augsburg 1996, S. 117–133.

Kluger, Martin: Augsburgs historische Wasserwirtschaft. Der Weg zum UNESCO-Welterbe, Augsburg 2015.

Kluger, Martin: Glaube. Hoffnung. Hass. Von Martin Luther in Augsburg (1518) über den Dreißigjährigen Krieg (1618–1648) bis zur »Sau aus Eisleben« (1762), Augsburg 2016.

Kluger, Martin: Vergessene Relikte privater Trinkwasserversorgung, in: Stadt Augsburg (Hg.), Augsburg und die Wasserwirtschaft. Studien zur Nominierung für das UNESCO-Welterbe im internationalen Vergleich, Augsburg 2017, S. 142–149.

Kluger, Martin: Augsburgs erstes Wasserwerk am Schwibbogentor. Trinkwasserversorgung mit Technik aus dem Bergbau, in: Emmendörffer, Christoph/Trepesch, Christof (Hgg.), Wasser. Kunst. Augsburg. Die Reichsstadt in ihrem Element, Augsburg 2018, S. 58–67.

Lieb, Norbert: Die Fugger und die Kunst. Im Zeitalter der hohen Renaissance, München 1958.

Liebhart, Wilhelm: St. Ulrich und Afra, in: Augsburger Stadtlexikon (1998), S. 886.

Litz, Gudrun: Die reformatorische Bilderfrage in den schwäbischen Reichsstädten, Tübingen 2007.

Rajkay, Barbara: Die Kunst des Machbaren. Die reichsstädtische Wasserwirtschaft, in: Emmendörffer, Christoph/Trepesch, Christof (Hgg.), Wasser. Kunst. Augsburg. Die Reichsstadt in ihrem Element, Augsburg 2018, S. 68–87.

Rippmann, Dorothee: »… zum allgemeinen statt nutzen«. Brunnen in der europäischen Stadtgeschichte, in: Rippmann, Dorothee/Schmid, Wolfgang/Simon-Muscheid, Katharina (Hgg.), »… zum allgemeinen statt nutzen«. Brunnen in der europäischen Stadtgeschichte. Referate der Tagung des Schweizerischen Arbeitskreises für Stadtgeschichte, Bern, 1. bis 2. April 2005, Trier 2008, S. 9–24.

Roeck, Bernd: Elias Holl. Ein Architekt der Renaissance, Regensburg 2004.
Schäfer, Joachim: Michael, in: Ökumenisches Heiligenlexikon, URL: https://www.heiligenlexikon.de/BiographienM/Michael.htm (Zugriff: 02.04.2024).
Schäfers, Bernhard: Stadtsoziologie. Stadtentwicklung und Theorien – Grundlagen und Praxisfelder, Heidelberg/Berlin [2]2010.
Schawe, Martin: Staatsgalerie Augsburg. Altdeutsche Malerei in der Katharinenkirche, München o.J.
Schmidt, Rolf: Verfassung, in: Augsburger Stadtlexikon (1998), S. 895.
Trauchburg, Gabriele von: Häuser und Gärten Augsburger Patrizier, Berlin 2001.
Vogt, Wilhelm: Schilling, Johann, Deutsche Biographie o.J. (Historische Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften/Bayerische Staatsbibliothek), URL: https://www.deutsche-biographie.de/pnd136974406.html#adbcontent (Zugriff: 07.04.2024).
Wallenta, Wolfgang: Katholische Konfessionalisierung in Augsburg, 1548–1648, Hamburg 2003.
Weidenbacher, Josef: Die Fuggerei in Augsburg. Die erste deutsche Kleinhaus-Stiftung, Augsburg 1926.
Zelzer, Maria: Geschichte der Stadt Donauwörth. Von den Anfängen bis 1618, Bd. 1, Donauwörth 1979.
Zschoch, Hellmut: »Augsburg zerfällt in sechs Richtungen!« Frühkonfessioneller Pluralismus in den Jahren 1524 bis 1530, in: Gier, Helmut/Schwarz, Reinhard (Hgg.), Reformation und Reichsstadt – Luther in Augsburg, Augsburg 1996, S. 78–95.

Abbildungen

Abbildung 1: Fotografie Herkulesbrunnen. © Martin Kluger.
Abbildung 2: Fotografie Neptunbrunnen. © Wolfgang B. Kleiner.
Abbildung 3: Kupferstich Simon Grimm, 1682, Sammlung Häußler.
Abbildung 4: Merian, Matthaeus d. Ä./Zeiller, Martin: Topographia Sveviae das ist Beschreib: vnd Aigentliche Abcontrafeitung der fürnembste[n] Stätt vnd Plätz in Ober vnd Nider Schwaben, Hertzogthum Würtenberg Marggraffschafft Baden vnd andern zu dem Hochlöbl: Schwabischen Craiße gehörigen Landtschafften und Orten, Frankfurt a.M., entstanden 1643, Abb. S. 12f. Exemplar aus der Sammlung Grun, abfotografiert von Kluger, Martin.

Von Paderborner Saugpumpen, Wasserkünsten und dem absoluten Nichts

Naturphilosophische Experimente des 17. Jahrhunderts im europäischen Jesuitennetzwerk

Michael Ströhmer

Unser Leitbegriff »Kommunale Wasserregime« rückt das komplexe Wechselspiel zwischen Wasser und Macht in Alteuropa in den Fokus umwelthistorischer Stadtgeschichtsforschung. Dabei impliziert das *Regime* zuallererst herrschaftliche und politische Assoziationen, die auf administrative Problemfelder urbaner Trinkwasserver- und -entsorgung abzielen: Hierbei stehen Fragen der Verteilungsgerechtigkeit, der Seuchenprävention oder des Krisenmanagements bei Hochwasserkatastrophen oder Dürren auf der Agenda. Neben diesen klassischen Forschungsansätzen, welche die bunte Vielfalt historischer Lösungsstrategien im Umgang mit knappen Wasserressourcen thematisieren, verfolgt die Technikgeschichte mit ihrer Formel »Wissen ist Macht« eine weitere Facette des Begriffs Wasserregime. Denn technischer Fortschritt und Modernisierung der urbanen Wasserversorgung sicherten den Eliten nicht allein im interkommunalen Wettbewerb sozioökonomische Standortvorteile. Auch innerhalb der eigenen Stadtgesellschaft stützten Zugänge zum europäischen Wissenstransfer, der die Etablierung und Aufrechterhaltung kritischer Infrastruktur begleitete, das »gute Regiment« kommunaler Herrschaftsträger.

Für diese Wechselwirkung zwischen europäischem Wissenstransfer und kommunaler Machtausübung steht auch unser recht frühes Paderborner Fallbeispiel, das sich einem fehlgeschlagenen Pumpenexperiment widmet. Dessen historische Folgewirkungen lassen sich in drei Phasen unterteilen. Dank der Errichtung eines wasserradgetriebenen Pumpwerks im westlichen Paderquellgebiet (Börnepader) gelang es dem Jesuitenorden bereits in den 1620er Jahren, sich von der Wasserversorgung der protestantischen Bürgerstadt zu emanzipieren (Phase I). Zuvor hatte das Paderborner Kolleg im Vorfeld mit Hebemechaniken, hölzernen Brunnenpumpen und einer kuriosen pneumatischen Wasserkunst experimentiert. Erfahrungen mit diesen Wassermaschinen fanden eine Generation später Eingang in einen gesamteuropäischen Diskurs zur Vakuum-Problematik (Phase II), die theologisch aufgeladen interkonfessionell diskutiert wurde. Eng verbunden mit der weltanschaulichen Frage, ob Gottes Schöpfungsordnung die Existenz eines

luftleeren Raums innerhalb der Atmosphäre zulasse, war Mitte der 1650er Jahre die experimentelle Auslotung der natürlichen Grenzen moderner Pumptechnik. Getragen wurde dieser (aristotelische) Skeptizismus, der die Existenz eines Vakuums verneinte, unter anderem von drei deutschen Jesuitenprofessoren, die über die Achse Würzburg–Rom aus den Paderborner Pumpversuchen ihre Schlüsse zogen. Anhand dieser jesuitischen Ablehnung entspann sich bis in die 1680er Jahre hinein eine gesamteuropäische Kontroverse in der Gelehrtenrepublik (Phase III), an der sich führende Köpfe der Experimentalphysik wie Robert Boyle und Christian Huygens beteiligten. An deren Ende stand nicht allein der empirische Nachweis eines mit Saugpumpen hergestellten Vakuums, sondern ebenso die technische Verbesserung hydraulischer Pumpwerke, die fortan in der kommunalen Wasserversorgung eingesetzt werden konnten.

Phase I (1620–25): Paderborner Experimente – Einsatz moderner Hydraulik und Pneumatik in der kommunalen Trinkwasserversorgung

Im Jahr 1657 beschreibt der ehemalige Novize und Philosophiestudent Pater Melchior Cornaeus (*1598 †1665) in seinem Lehrbuch »Curriculum philosophiae«[1] (Abb. 1) ein Paderborner Experiment mit einer geborstenen Ansaugpumpe. Um die mühevolle Arbeit des Wasserschöpfens zu erleichtern, hätten Paderborner Jesuiten vor 37 Jahren, also um das Jahr 1620, mehrere mechanische Hebevorrichtungen über einem Brunnenschacht ihres Kollegs errichtet. Dieser im 17. Jahrhundert noch unter freiem Himmel stehende Hausbrunnen ist bis heute als runder Schacht erhalten und stand seinerzeit an der Südwestecke des alten Kolleggebäudes. Er kann im Keller des »Neuen Südflügels« der Theologischen Fakultät am Kamp besichtigt werden (Abb. 2).[2]

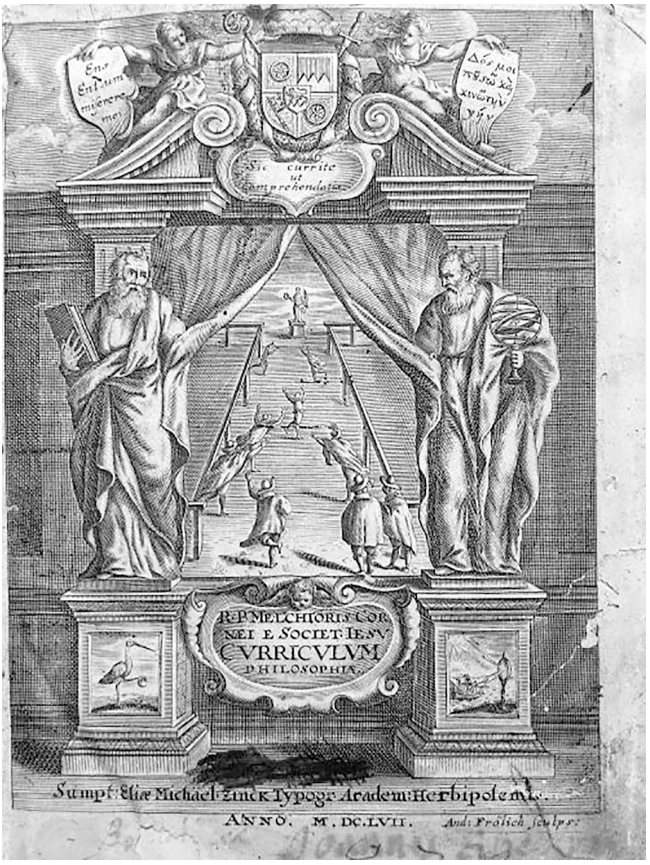
Cornaeus beschreibt diesen Schacht als »äußerst tief« (»puterum ingentis prorsus profunditatis«),[3] weshalb das manuelle Wasserschöpfen mit Seil und Holzeimer eine ebenso zeitaufwendige wie körperlich anstrengende Tätigkeit gewesen sei. Und in der Tat gehört der ehemalige Jesuitenbrunnen mit seinen rund 15 Metern zu den tiefsten Wasserschächten in der Paderborner Altstadt. Um sich die Arbeit zu erleichtern, hatten die Jesuiten gleich mehrere Hebevorrichtungen erdacht, um das Grundwasser »durch viele Maschinen und Räder« (»per machinas multasque rotas«) heraufziehen zu können. Doch hätten diese »Maschinen« nicht den gewünschten Effekt gehabt, sodass das Wasserschöpfen mit der Brunnenwinde oder anderen Gerätschaften »sehr mühevoll« (»arduo molimine«) geblieben sei.

1 Originaltitel: Cornaeus, Melchior: Curriculum Philosophiae Peripatetici. Uti hoc tempore in scholis decurri solit multis figuris et curiositatibus e Mathesi Petitis, et ad physin reductis, illustratum, Herbipoli 1657.

2 Zur prekären Versorgungslage vgl. Ströhmer, Michael: Die Wassernot des Paderborner Jesuitenkollegs. Brunnen und Wasserkünste im konfessionspolitischen Ressourcenkonflikt (1596–1629), in: Theologie und Glaube 8 (2021), H. 4, S. 362–391, hier S. 368–373.

3 Cornaeus, Curriculum, q. 4, sect. 2, dub. 4, prob. 8, S. 402.

Abbildung 1: Titelkupfer des Lehrbuchs mit metaphorischer Darstellung der Curricula als »Wettlauf« unter Philosophiestudenten, Würzburg 1657.



Um ihr Versorgungsproblem zu lösen, wechselten die Jesuiten deshalb von den Kräften der Mechanik zu den subtileren Methoden der Hydraulik und Pneumatik. Man baute eine »antlia«,[4] eine Hubkolbenpumpe mit langem hölzernem Saugrohr. Da uns Pater Cornaeus deren Konstruktion weder bildlich noch textlich im Detail beschreibt, können wir uns ihrem Aufbau nur über das noch heute gültige Funktionsprinzip einer Brunnenpumpe annähern (Abb. 3).

4 Cornaeus, Curriculum, S. 402.

Abbildung 2: Brunnenschacht im Keller des »Neuen Südflügels« des ehemaligen Jesuitenkollegs Paderborn. © Foto: M. Ströhmer



Auch verrät uns der Chronist nicht, wer diese mit Luft- und Wasserdruck arbeitende Pumpe konkret erdacht und konstruiert hat. Er deutet in seiner Beschreibung jedoch an, dass es sich hierbei um eine Gemeinschaftsleistung des gesamten Kollegs gehandelt habe.[5] Mit rund 80 Kollegiaten und Novizen[6] verfügte die Paderborner Jesuitenuniversität um 1620 sowohl über die fachliche Expertise wie auch über eine hauseigene Schreinerwerkstatt,[7] um die Komponenten einer Brunnenpumpe in Eigenregie fertigen zu können. Das neue Gerät sollte auf den Grund des Schachtes herabgelassen werden, wobei das Saugrohr aus einer Reihe ausgehöhlter Baumstämme bestand, die man zusammenstecken konnte.[8] Für die Bohrung dieser Holzrohre stand in Paderborn eine weitere Wassermaschine zur Verfügung: die Bohrmühle der Stadtwasserkunst an der Börnepader.

5 »Paraverant Nostri in Collegio […] – Gemeinsam hatten wir im Kolleg […]«, Cornaeus, Curriculum, S. 402.

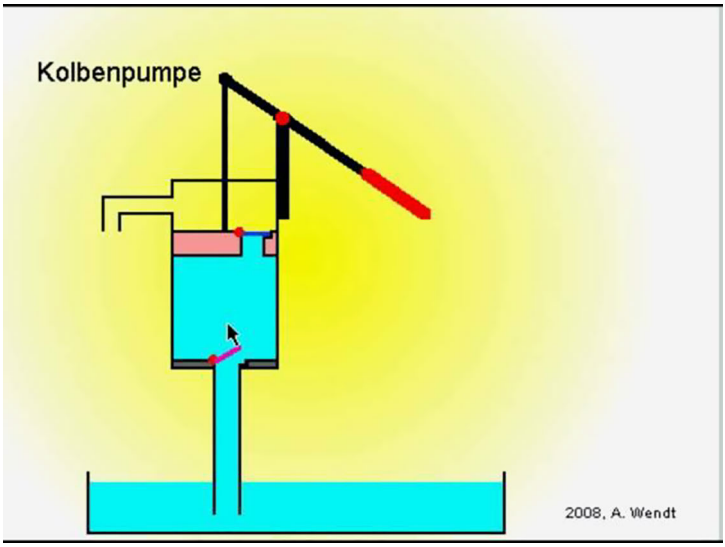
6 Athanasius Kircher: »In unserem Kolleg zu Paderborn befand sich damals gerade die Bildungsstätte für den Nachwuchs unserer Gesellschaft. An 80 Personen waren darin zu verköstigen.« Zit. n. Seng, Nikolaus: Selbstbiographie des P. Athanasius Kircher aus der Gesellschaft Jesu aus dem Lateinischen übersetzt, Fulda 1901, S. 16.

7 Das Inventar der hauseigenen »Schreinerey« ist für die Jahre 1653–64 in einem Verzeichnis detailliert überliefert. Vgl. Erzbischöflich Akademische Bibliothek (EAB) Paderborn, Studienfonds Paderborn Akten, I Nr. 33, Bd. 1, fol. 42r–45r. Mit den beiden Laienbrüdern Markus Raeth und Jakob Löffkotter sind für das Jahr 1618 auch zwei Schreiner (»arcularius«) belegt. Vgl. Sander, Johannes S. J.: Geschichte des Jesuitenkollegs in Paderborn 1580–1659 (= Studien und Quellen zur Westfälischen Geschichte, Bd. 64), Paderborn 2011, S. 495.

8 »[…] arboribus integris in tubos excavatis & invicem innexis«. Cornaeus, Curriculum, S. 402.

Letztere trieb über ein kleines Wasserrad ein horizontales Bohrwerk mit Löffelbohrer und Schlitten an, mit dem der Stadtwassermeister ansonsten hölzerne Gefälleleitungen für die öffentliche Trinkwasserversorgung herstellte. Denkbar wäre aber auch die manuelle Nutzung eines einfachen Handbohrers in der jesuitischen Schreinerei, vor allem dann, wenn die Segmente des Ansaugrohrs nicht allzu lang ausgefallen sein sollten – und sich daher der Längsachse nach präzise von zwei Seiten durchbohren ließen.[9]

Abbildung 3: Funktionsschema einer Brunnenpumpe mit Saugrohr. © A. Wendt



Mit dem Absenken des Saugrohrs in den Schacht begann der Versuch. Durch die Betätigung eines »Kolbens« (»per pistilla«) versuchten »starke Männerarme«[10] das Grundwasser über rund 15 Höhenmeter hinaufzupumpen. Doch trotz aller Anstrengungen gelang ihnen dieses nicht. Der Kolben im Zylinder habe sich durch keine menschliche Kraft mehr bewegen lassen. Nach nochmals erhöhtem Muskeleinsatz der jungen Männer sei die Pumpe plötzlich »mit einem erschreckenden Knall« (»cum terribili fragore«)[11] geborsten, womit das Experiment abrupt geendet haben dürfte.

Als Ursache für das Krepieren der Brunnenpumpe vermutet Pater Cornaeus nicht etwa einen technischen Defekt oder Konstruktionsfehler, sondern menschliche Hybris. Man habe die Pumpe durch Unkenntnis der göttlichen Naturgesetze zerstört. Denn den

9 Die Technik der mit Wasserkraft betriebenen Holzrohrherstellung wird jüngst in der rekonstruierten Bohrmühle der Stadt Büren (Ersterwähnung 1617, Landkreis Paderborn) erprobt. Vgl. Lemm, Gregor: Von »Piepen«, »Kümpen« und »Sissemännekes«. Bürens hölzerne Lebensader, in: Zeitsprünge. Büren zur 825-Jahr-Feier der Stadt, Büren 2020, S. 58–63.

10 »[…] lacertis & machinis homines plurimi & robustissimi extremè contenderent, […].« Cornaeus, Curriculum, S. 402.

11 Cornaeus, Curriculum, q. 4, sect. 2, dub. 4, prob. 8, S. 402.

physikalischen Erfolg, über einen im Pumpzylinder erzeugten Unterdruck eine Wassersäule im Steigrohr stabil zu halten, habe Gott nur in Grenzen zugelassen. Damit hatte der Jesuit insofern Recht, als die maximale Förderhöhe einer Brunnenpumpe noch heute von der Stärke des atmosphärischen Luftdrucks abhängig ist, der auf den Wasserspiegel im Brunnenschacht wirkt.[12] Bei gut 110 m ü. N. dürfte damit die maximale Steighöhe der Wassersäule im Rohr zwischen 9,50 und 10 Metern gelegen haben. Da aufgrund der Schachttiefe von 15 Metern die Konstruktion des Saugrohrs vermutlich länger ausgefallen sein dürfte, konnte das Wasser den Ausguss am Pumpenkopf wohl nicht mehr erreichen.

Ohne bereits an dieser Stelle auf die berühmten Vakuum-Versuche der 1650er Jahre in Magdeburg, Würzburg und Rom einzugehen, bleibt zunächst festzuhalten, dass der Paderborner Philosophiestudent Cornaeus am Platzen der Brunnenpumpe die Lehrmeinung des Altmeisters Aristoteles (*384 †322 v. Chr.) bestätigt sah: Offenbar könne keine menschliche Kraft auf Erden einen vollständig luftleeren Raum erzeugen – so das jesuitische Diktum.[13] Folglich interpretierte er den lauten Druckausgleich im Pumpzylinder und/oder Saugrohr als »Sieg der Natur« (»Naturae victoriam«). Innerhalb des Pumpenkörpers habe offensichtlich eine »zurückhaltende Kraft« (»vis retentiva«) gewirkt, die größer gewesen sei als die »Unter- und Oberarmkraft des Menschen zur Bewerkstelligung eines Vakuums« (»in brachiis & lacertis hominum ad faciendum vacuum«).

An diese mysteriöse »Gegenkraft«, die sich mit einem lauten Knall Gehör verschafft hatte, erinnerte sich der in Brilon geborene Cornaeus, inzwischen zum Theologieprofessor an die Universität Würzburg berufen, offenbar noch Mitte der 1650er Jahre beim Schreiben seines Buches. Damals, im Jahr 1620, unterstrich das Paderborner Experiment seine persönliche Skepsis gegenüber der Existenz eines Vakuums, die dem Gelehrten wohl erstmals am Paderborner Kollegbrunnen so sinnlich vor Augen geführt worden war.

Mit hoher Wahrscheinlichkeit können wir davon ausgehen, dass diese Paderborner Wasserexperimente auch bei einem weiteren namhaften Mitschüler des Cornaeus im Gedächtnis geblieben sind – und über Jahrzehnte nachwirkten. Denn unabhängig von der rein pragmatischen Frage, ob und wie geschickt das Jesuitenkolleg sein Trinkwasserproblem zu lösen vermochte, berührten Versuche zur künstlichen Wasserhebung immer auch Grundfragen der jesuitischen Naturphilosophie. Gemeint ist der vier Jahre jüngere Athanasius Kircher (*1602 †1680), der als sechzehnjähriger Anwärter zusammen mit

12 Demnach nahm die Förderhöhe einer Kolbenpumpe mit der topografischen Höhe ihres Einsatzorts ab. Mit der naturräumlichen Reduzierung der Luftmasse nahm folglich deren Schubkraft auf die Wassersäule im Steigrohr ab, die aufgrund des Unterdrucks im Pumpzylinder nach oben gedrückt wurde.

13 Vgl. Vollrath, Hans-Joachim: Kaspar Schott 1608–1666. Leben und Werk des Würzburger Mathematikers, Würzburg 2017, S. 64; Schimkat, Peter: Denis Papin und die Luftpumpe. Zum wiederentdeckten Kasseler Experimentiertagebuch von 1694 und einer möglichen Beteiligung Papins, in: Schneider, Helmuth/Tönsmann, Frank (Hgg.), Denis Papin. Erfinder und Naturforscher in Hessen-Kassel, Kassel 2009, S. 50–67, hier S. 52ff.

dem damals zwanzigjährigen Melchior Cornaeus im Jahr 1618 sein zweijähriges Noviziat in Paderborn angetreten hatte (Abb. 4).[14]

Abbildung 4: Pater Athanasius Kircher im Alter von 53 Jahren.



Ab 1620 folgte für beide das dreijährige Philosophiestudium, dessen erstes Jahr nach der jesuitischen Studienordnung (»Ratio studiorum«) im Erlernen sprachgewandter »Logik« bestand. Danach folgten für ein Jahr Grundlagen der »Physik«. Mutmaßlich aus diesem letzten Studienjahr, das für Kircher jedoch schon im Januar 1622 vorzeitig endete, dürften die späteren Universitätsprofessoren intensivere Bekanntschaft mit der aristotelisch-thomistischen Naturlehre der Scholastik gemacht haben.

14 Athanasius Kircher wird in den Paderborner Jesuitenannalen zweimal namentlich erwähnt: 1621 als »Logicus«, also Philosophiestudent im ersten Jahr der »Logik«, und 1623 als Student der »Metaphysik«. Bei der zweiten Erwähnung als »Metaphysiker« könnte es sich um einen fehlerhaften Nachtrag handeln, da Kircher laut seiner Autobiografie das Paderborner Kolleg nach dem Einfall Christians v. Braunschweig bereits im Januar 1622 fluchtartig verlassen hatte. Vgl. Sander, Geschichte des Jesuitenkollegs, S. 529 u. S. 583. Zur Flucht aus Paderborn vgl. Seng, Selbstbiographie, S. 15ff.

In Kirchers Autobiografie aus den 1670er Jahren findet das Paderborner Pumpenexperiment keine Erwähnung, was aus quellenkritischer Perspektive aber nicht weiter verwundert. Lag es doch in der Absicht des äußerst selbstbewussten, ja eitlen Universalgelehrten, mit gut fünfzigjährigem Abstand Beispiele jesuitischer Frömmigkeit und Bescheidenheit in seine Jugendzeit zu legen. John Glassie, einer seiner jüngeren Biografen, hinterfragt diese vom alten Kircher ostentativ zur Schau gestellte Einfältigkeit zurecht als frommes Konstrukt, dem wenig zu trauen sei. Auch wenn der junge Athanasius während seines Paderborner Noviziats durch mustergültige Exerzitien aufgefallen sein mag, dürfte gerade er an den Pumpversuchen am Kollegbrunnen besonderes Interesse gefunden haben. Glassie schreibt zu diesem letzten Abschnitt des Paderborner Studiums: »[…] als im nächsten Jahr [1620] die Physik – damals die Lehre der Naturerscheinungen – an der Reihe war, muss er [Athanasius] im Unterricht zumindest sehr aufmerksam gewesen sein; schließlich hat er sich einen Großteil seines späteren Lebens mit naturwissenschaftlichen Themen beschäftigt«.[15]

Dank Kirchers Lebenserinnerungen können wir – im Gegensatz zur weitgehend dunklen Biografie seines Kollegen Cornaeus – klar eine persönliche Affinität zum Element Wasser fassen. Nach eigener Aussage zog sich diese quer durch seine erste Lebenshälfte; meist als existenzielle Bedrohung erfahren und deshalb von ihm zutiefst gefürchtet. Schon als Kind habe der kleine Athanasius die unerbittliche Gewalt des Wassers bei mehreren Unfällen hautnah zu spüren bekommen. Doch dank des himmlischen Beistands der Gottesmutter seien all diese von Gott auferlegten »Wasserproben« glimpflich verlaufen. So geriet der Knabe wohl in den 1610er Jahren bei einem sommerlichen Bade nahe seiner Heimatstadt Geisa (bei Fulda) im Fluss durch Leichtsinnigkeit unter das große Schaufelrad einer Wassermühle, das ihn zu »zerquetschen« drohte.[16] Im Winter 1617/18, beim Schlittschuhlaufen auf dem Main, zog sich der fünfzehnjährige Schüler des Mainzer Jesuitenkollegs »in knabenhafter Eitelkeit« bei einem Wettlauf einen schweren Leistenbruch zu.[17] Vier Jahre später, im Winter 1622, brach der Philosophiestudent nach seiner überstürzten Flucht aus Paderborn beim Überqueren des zugefrorenen Rheins bei Neuss in das eiskalte Flusswasser ein. Erneut drohte er zu ertrinken oder zu erfrieren.[18] Und noch als dreißigjähriger Mathematikprofessor, der 1631 aus der Würzburger Universität vor den Schweden nach Frankreich geflohen war, bedrohte in Avignon das rotierende Rad einer »Wasserkunst« Kirchers Leben. Hierzu eine Passage aus seiner Autobiografie: Um sich von seinen Studien zu erholen, suchte er zusammen mit einem Laienbruder einen Kolleggarten der Jesuiten in der südfranzösischen Vorstadt auf. Dieser wurde mittels eines Wasserhebewerks künstlich bewässert. Neugierig näherte sich Kircher dem großen Schöpfrad, das ein Pferd »über eine lange Stange« in Bewegung setzte.[19] Er selbst beschreibt die Hebevorrichtung und sein Missgeschick wie folgt:

15 Glassie, John: Der letzte Mann, der alles wusste. Das Leben des exzentrischen Genies Athanasius Kircher, Berlin 2014, S. 38.

16 Vgl. Glassie, Der letzte Mann, S. 23f.

17 Vgl. Glassie, Der letzte Mann, S. 30.

18 Glassie, Der letzte Mann, S. 44–47.

19 Vgl. Seng, Selbstbiographie, S. 33f.

> »Zwischen den zwei Wänden auf dem Grunde war eine große Menge hervorsprudelnden, tiefen Wassers. Dies wurde durch die Schöpfeimer des Rades regelmäßig emporgehoben, in ein sehr großes Becken ausgegossen und durch Gräben in den ganzen Garten abgeleitet. […] Ich war so sehr in Gedanken versunken, daß ich das Pferd gar nicht beachtete. Auf einmal wurde ich von der Schöpfvorrichtung erfaßt, und da ich weder das Pferd zum Stillstand bringen, noch zwischen der Mauer und der Hebemaschine ohne die Gefahr, daß mein ganzer Körper zerquetscht werde, Posto [= Halt, MS] fassen konnte, so wurde ich vom Schöpfer herab zwischen das Rad abgeschüttelt. Auf dem unaufhaltsam sich drehenden Rade konnte ich gleichfalls nicht festen Fuß fassen. […] Während ich nun zugleich mit dem Rade herumgeschleudert wurde und mich in offenbarer Todesgefahr sah, nahm ich mit gewohntem Vertrauen meine Zuflucht zur Mutter Gottes. Und siehe, auf einmal blieb das Rad stehen. Ich steckte bis an den Hals im Wasser, gewahrte aber die den Abstieg zu dem Wasser vermittelnden Treppenstufen. Auf diesen stieg ich ganz heil und unverletzt empor.«[20]

In einem Nachsatz seiner Erinnerungen deutet der mittlerweile ergraute Universalgelehrte an, dass sich diese jüngste Wasserprobe Gottes besonders tief in sein Gedächtnis eingebrannt habe: »Die ausgestandene Gefahr war so schrecklich, daß ich [nach über 40 Jahren, MS] nicht ohne Schaudern an sie denken kann.«[21] Auch wenn Kircher in diesen autobiografischen Episoden zeigen möchte, dass er dank seines Zutrauens zur Seligen Jungfrau stets errettet worden sei, so fällt doch auf, dass bei diesen Abenteuern stets das Wasser in all seinen Aggregatzuständen eine bedrohliche Rolle gespielt hatte. Womöglich liegt in diesen ausgestandenen Nöten für Kircher ein persönliches Momentum begründet, sich in seiner römischen Zeit intensiver mit der Hydraulik und dem Bau von Brunnen und Wassermaschinen zu beschäftigen.

Zurück nach Paderborn: Ein weiterer Nachhall des Pumpversuchs von 1620 findet sich gut drei Jahre später beim Bau der neuen »Jesuitenwasserkunst«. Orgelbaumeister Jacob Hein aus Fritzlar, der erste von insgesamt drei von den Jesuiten beauftragten Baumeistern, experimentierte in den Jahren 1623/24 erneut mit einer pneumatischen Lösung als Fördertechnik. Dieses Mal galt es, das Quellwasser der Börnepader über knapp 16 Höhenmeter quer durch die Stadt in den Wirtschaftshof des Jesuitenkollegs zu leiten.[22] Als vielseitiger Polypraktiker konzeptionierte der geschickte Handwerker in einem ersten Entwurf ein Pumphebewerk aus vier kombinierten Blasebälgen (Abb. 5).

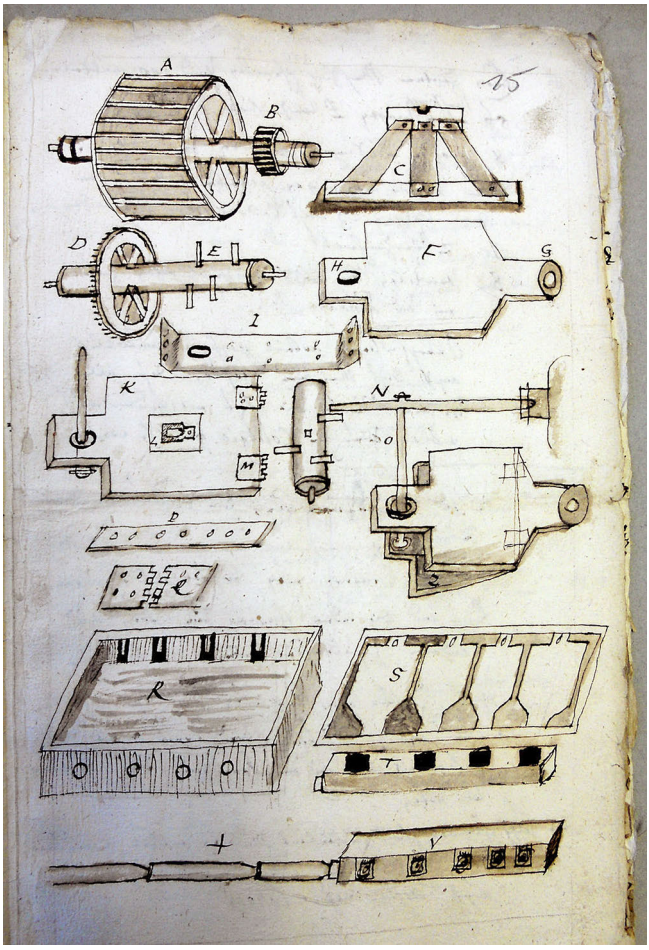
---

20 Seng, Selbstbiographie, S. 33.

21 Zit. n. Seng, Selbstbiographie, S. 34. Vgl. auch Glassie, Der letzte Mann, S. 88.

22 Hierzu im Detail Ströhmer, Michael: Die Paderborner Wasserkünste als technische Denkmale des europäischen Kulturerbes ECHY 2018, in: Westfälische Zeitschrift 169 (2019), S. 295–317, hier S. 303–314.

Abbildung 5: Entwurf einer pneumatischen Balgenpumpe für die Paderborner Jesuitenwasserkunst, Handzeichnung des Orgelbaumeisters Jacob Hein aus Fritzlar, 1623/24.



Dieser Pumpensatz sollte über eine Nockenwelle und entsprechendes Gestänge von einem Wasserrad angetrieben werden, wodurch es vollmechanisiert gewesen wäre. Bei der Wahl dieser eher ungewöhnlichen Pumpmethode griff Hein neben seiner persönlichen Erfahrung als Instrumentenbauer vermutlich auch auf ältere Vorbilder aus der italienischen Renaissance zurück. Infrage käme beispielsweise der Entwurf des in Siena wirkenden Ingenieurs Mariano di Jacopo, genannt Taccola (*1381 †1458), der in den 1430er Jahren eine pedale Wasserpumpe mit zwei Blasebälgen skizzierte, die ein Mann noch mit der Muskelkraft seiner Beine antrieb. Ein anderer Orgelbaumeister, Maximus von Dubrau aus dem Hochstift Brixen, experimentierte in den 1530er Jahren bereits mit einem mechanisierten Luftpumpenwerk zur Wasserhaltung im großen Tiroler Silberbergwerk von Schwaz.[23] Gemeinsam war diesen Versuchen, dass sie in der Praxis nicht zu-

23 Ströhmer, Die Paderborner Wasserkünste, S. 306.

friedenstellend funktionierten. Dennoch verweist deren Durchführung auf einen wichtigen methodischen Paradigmenwechsel in den europäischen Naturwissenschaften: die zunehmende Ablösung des literarischen Autoritätsbeweises durch das praktische Experiment.[24]

Phase II (1653–57): Würzburger Experimente – Europäischer Wissenstransfer im jesuitischen Netzwerk

Zwei weitere Spuren hinterließ das Paderborner Experiment von 1620 gut 35 Jahre später in der Festung Marienberg, hoch über Würzburg gelegen. Das betraf zum einen die dort zwischen 1655 und 1657 durchgeführten Vakuumversuche wie zum anderen die Wasserversorgung der landesherrlichen Residenz selbst. Denn parallel zu dem Würzburger Experiment ließ Fürstbischof Johann Philipp von Schönborn (*1605 †1673) zwischen 1653 und 1656 eine neue »Schlosswasserkunst« errichten, deren Pumpanlage im Tal an der Oberen Mainmühle beim Stift St. Burkhard errichtet wurde.

Spur 1: Vakuum-Experimente: Wie eingangs angedeutet, spielten bei den dort veranstalteten Vakuumversuchen, die 1655/56 mit Luft- und Wasserpumpen durchgeführt wurden, drei deutsche Jesuitenprofessoren eine zentrale Rolle: Athanasius Kircher, Melchior Cornaeus und Caspar Schott (*1608 †1666). Dieses Gelehrtentrio sorgte mit seiner begleitenden Korrespondenz, seinen Gutachten und Publikationen für einen europaweiten Transfer der dort erzielten Forschungsergebnisse in der neuen Experimentalphysik.

Der gebürtige Unterfranke Kaspar Schott hat Kircher an der Universität Würzburg kennengelernt, als dieser dort zwischen 1629 und 1631 Moralphilosophie, Mathematik und orientalische Sprachen lehrte.[25] Nach einem zweijährigen Studienaufenthalt am Jesuitenkolleg in Tournai (Belgien) schloss Schott 1633 sein Philosophiestudium ab.[26] Zum Theologiestudium zog er nach Sizilien, wo er 1637 die Priesterweihe erhielt. Es folgte 1649 seine erste Berufung auf die Professur für Mathematische Wissenschaften in Palermo, um am dortigen Kolleg bis 1651 Philosophie, Mathematik und Moralphilosophie zu lehren. Danach erfüllte sich für den »Sizilianer« ein Lebenstraum: Er wurde im Herbst 1652 als Assistent des von ihm verehrten Universalgelehrten Kircher ans Collegium Romanum nach Rom berufen. Dort forschten die beiden Jesuiten für die nächsten drei Jahre gemeinsam auf zahlreichen naturphilosophischen Gebieten, was auch den Bau und das Experimentieren mit hydraulischen und pneumatischen Apparaturen einschloss.[27]

---

24 Zu diesem Wendepunkt in der naturphilosophischen Beweisführung vgl. Kircher, Ernst: Athanasius Kircher – Wanderer zwischen altem und neuem naturwissenschaftlichen Denken, in: Beinlich, Horst/Daxelmüller, Christoph/Vollrath, Hans Joachim e. a. (Hgg.), Magie des Wissens. Athanasius Kircher 1602 – 1680. Universalgelehrter, Sammler, Visionär. Ausstellungskatalog Würzburg und Fulda, Dettelbach 2002, S. 169–176.

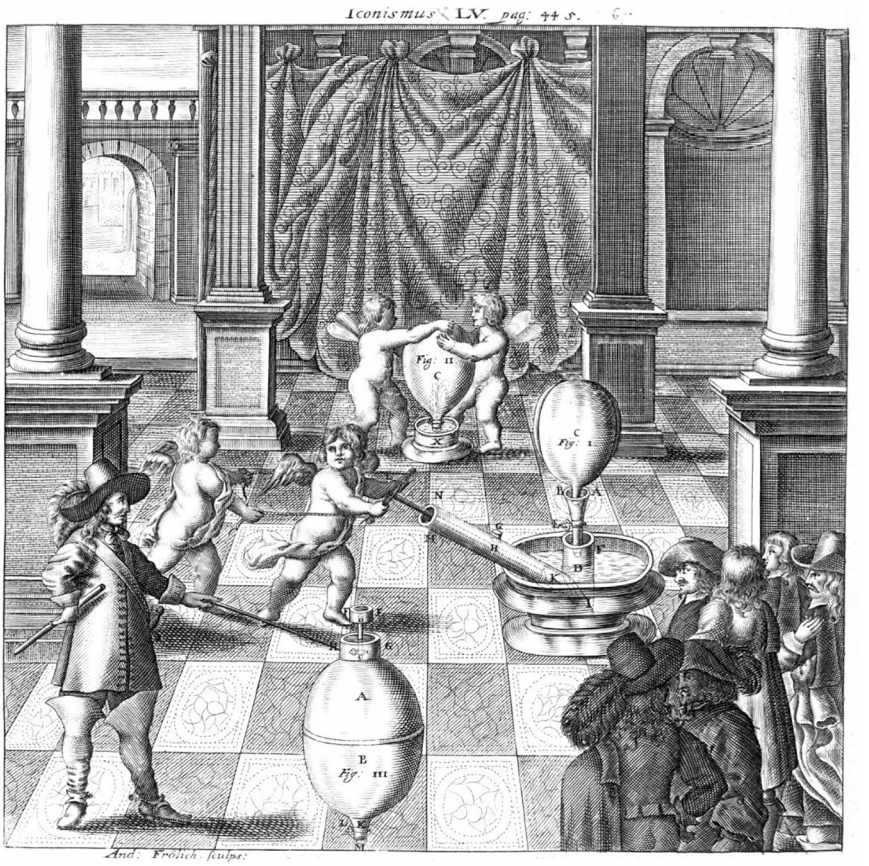
25 Vgl. Daxelmüller, Christoph: Ein Gang durch Zeit und Raum. Das Museum Kircherianum, in: Beinlich/Daxelmüller/Vollrath e. a. (Hgg.), Magie des Wissens, S. 49–66, hier S. 54f.

26 Vgl. Vollrath, Kaspar Schott, S. 22–29.

27 Vgl. Vollrath, Kaspar Schott, S. 30–39.

Schotts persönliches Forschungsinteresse galt schon früh allen Arten von Wassermaschinen und hydraulischen Fragestellungen.[28] Ihnen widmete er mit der »Mechanica hydraulico-pneumatica«[29] von 1657 auch eine seiner ersten größeren wissenschaftlichen Abhandlungen – inklusive der Ergebnisse seiner eigenen Würzburger Vakuumversuche.

Abbildung 6: Vakuumversuche auf der Würzburger Festung Marienberg mit Ansaugpumpe und gläsernen »Rezipienten«, aus K. Schott, Mechanica hydraulico-pneumatica, Würzburg 1657.



Denn zwei Jahre zuvor, im Spätherbst 1655, hatte der Mainzer Kurfürst Johann Philipp von Schönborn, in Personalunion Fürstbischof von Würzburg, Kaspar Schott als Mathematikprofessor an seine fränkische Universität berufen. Hier blieb und arbeitete er bis zu seinem Lebensende im Jahr 1666.

28 Vgl. Vollrath, Kaspar Schott, S. 68–82.

29 Schott, Kaspar: Mechanica Hydraulico-Pneumatica Qua praeterquam quod Aquei Elementi naturam proprietas, […] a primis fundamentis […] demonstratur; omnes quoque generis Experimenta hydraulico-pneumatica recluduntur […], Francofurti 1657.

Auch für Pater Melchior Cornaeus war die Universitätsstadt am Main mittlerweile zur akademischen Heimat geworden. Seit 1638 unterrichtete er hier als Theologieprofessor das Fach Dogmatik.[30] Die Patres Schott und Cornaeus waren also seit Herbst 1655 Würzburger Kollegen. Zuvor war letzterer, ähnlich wie sein ehemaliger Paderborner Kommilitone Kircher, kriegsbedingt mehrere Jahre in Frankreich unterwegs gewesen. So gab der gebürtige Sauerländer vor seinem Rückruf nach Deutschland in der jesuitischen Ordensprovinz Toulon sieben Jahre lang philosophischen Basisunterricht; ein Hinweis darauf, dass der profilierte Kontroverstheologe Cornaeus auch naturphilosophisch interessiert war und in der Grundausbildung des jesuitischen Nachwuchses ausgiebig Lehrerfahrungen gesammelt hatte.

Athanasius Kircher, ihr gemeinsamer Ordensbruder und Verbindungsmann, unterrichtete seit 1633 in Rom Mathematik, Physik und orientalische Sprachen. 1645 stellte ihn der Ordensgeneral von allen Lehrverpflichtungen frei, um sich ausschließlich der Forschung sowie dem Aufbau des neuen Museums am Collegium Romanum, dem bekannten »Musaeum Kircherianum«, widmen zu können. Nicht zuletzt diese römische Institution verhalf Kircher zum Ruf eines »Mann[es], der alles wusste«.

Aufgrund dieser personellen Dreierkonstellation Kircher – Cornaeus – Schott avancierte die Würzburger Forschungsstätte ab Mitte der 1650er Jahre via Rom zum kommunikativen Knotenpunkt im jesuitischen Gelehrtennetzwerk. Von hier aus machten die praktischen und literarischen Arbeiten von Schott und Cornaeus auch das später weltberühmte »Magdeburger Experiment« (1654) des Bürgermeisters Otto Guericke erstmals in Europas Gelehrtenrepublik bekannt.[31] Welchen wissenschaftlichen Beitrag die Paderborner Pumpversuche aus den 1620er Jahren für die jesuitischen Vakuumversuche in Würzburg leisteten, soll nun im Folgenden kurz erörtert werden.

Zur Annäherung an diese Frage ist zunächst ein Blick auf die wissenschaftliche Relevanz des Themas Vakuum für die Gesellschaft Jesu zu werfen. Grundsätzlich ging es den Jesuiten bei ihren Experimenten mit Luft- und Wasserpumpen immer auch um die Klärung grundlegender philosophisch-theologischer Fragestellungen auf der Metaebene. Etwa die Beantwortung der jahrhundertealten Spekulation, ob innerhalb der Erdatmosphäre überhaupt ein luftleerer Raum existieren könne. War es vollstellbar, dass Gottes Schöpfungsordnung ein »absolutes Nichts« auf Erden zuließ? Denn nach der hochgeschätzten aristotelischen Lehrmeinung widerspräche die künstliche Herstellung eines (vollkommen) luftleeren Raumes den literarisch überlieferten Naturgesetzen der Alten Griechen.[32] Erfolgreiche Vakuumversuche des 17. Jahrhunderts, wie sie 1644 der florentinische Physiker und Nachfolger Galileo Galileis Evangelista Torricelli (*1608 †1647) beim

30 Zur knappen Biografie vgl. Kratz, Wilhelm: Cornäus, Melchior, in: Neue Deutsche Biographie 3 (1957), S. 362.

31 Vgl. Vollrath, Kaspar Schott, S. 63–66.

32 Bereits Philon und Horion von Alexandria, Mitbegründer der antiken Pneumatik, diskutierten in der hellenistischen Welt seit dem 3. Jahrhundert v. Chr. über die strittige Existenz eines gänzlich luftleeren Raums. Vgl. Schneider, Helmut: Zur Archäologie der Dampfmaschine: Heron von Alexandria, in: Schneider, Helmuth/Tönsmann, Frank (Hgg.), Denis Papin, S. 14–32, hier S. 22ff. Kaspar Schott kannte Herons antike Schriften und zitierte »Horo[n] Alexandrinus« neben Archimedes und Vitruv mehrfach als einen ausgewiesenen »scriptor hydraulicorum et pneumaticorum«. Schott, Mechanica, S. 8.

Bau seines Quecksilberbarometers vorweisen konnte,[33] untergruben somit zugleich die Fundamente jesuitischer Naturphilosophie – und tangierten damit stark die universitäre Lehre des Ordens. Doch führten konservative Jesuiten auch aktiv Gegenbeweise an: Nach eigener Aussage habe Athanasius Kircher schon Anfang der 1640er Jahre, also noch vor Torricellis Versuch, persönlich ein »gescheitertes« Vakuum-Experiment in Rom beobachten können. Bei diesem ergebnislosen Versuch seien ein »Saugheber«, »Wasser« und ein »langes Bleirohr« zum Einsatz gekommen; drei Komponenten, die entfernt an das Paderborner Pumpenexperiment von 1620 erinnern – freilich ohne dass wir den konkreten Versuchsaufbau in beiden Fällen kennen.[34]

Aus dieser latenten Verteidigung des Alten heraus ging das jesuitische Gelehrtennetzwerk des Öfteren in die Offensive, indem es, wie Angehörige anderer kirchlicher Orden auch, die neuen Erkenntnisse der europäischen Naturphilosophie im Experiment überprüfte.[35] Zu diesen Versuchen zählten die spektakulären Vakuumversuche mit Luftpumpe, Wassersäulen und runden Glasgefäßen (»Rezipienten«), die Otto Guericke erstmals 1654 auf dem Reichstag zu Regensburg öffentlich vorführen ließ.[36] Eine reichsweite Rezeption dieser neuen unsichtbaren Kraft erfuhren die neuen »Magdeburger Versuche« vor allem durch die heute noch bekannten »Magdeburger Halbkugeln«, die Guericke 1657 einem breiten Publikum vorführte.[37] Hierbei gelang es selbst zwei achtköpfigen Pferdegespannen nicht, den Unterdruck in den leergepumpten Messingschalen durch tierische Muskelkraft zu trennen.

Unter den prominenten Zuschauern der Regensburger Vorführungen von 1654 war auch Kaspar Schotts Landesherr Kurfürst Johann Philipp v. Schönborn. Dieser kaufte kurzerhand die Instrumente des protestantischen Bürgermeisters auf und ließ sie auf die Festung Marienberg bringen. Hier sollten unter anderen die Patres Schott und Cornaeus das »Experimentum Novum Magdeburgicum« wiederholen, kritisch prüfen und der Fachwelt aus jesuitischer Perspektive »a[b] fundamentis«[38] erklären (Abb. 6). Man begann mit der praktischen Arbeit wahrscheinlich schon zur Jahreswende 1655/56. Ohne hier näher ins Detail gehen zu müssen, unternahmen die beiden Jesuitenprofessoren eine längere Serie von Vakuumexperimenten in mehreren Versuchsanordnungen, die sich bis zum Juli 1656 hinzogen. Dabei notierten die Patres zunächst penibel ihre Beobachtungen und diskutierten diese untereinander durchaus kontrovers.[39] Um mehr Sicherheit zu erlangen, setzten Schott und Cornaeus einen gemeinsamen Bericht samt

33 Vgl. Glassie, Der letzte Mann, S. 172.

34 Vgl. Glassie, Der letzte Mann, S. 205.

35 Kaspar Schott anerkannte E. Torricelli in seiner »Mechanica« durchaus als »excellenti Mathematico«, dessen Vakuumversuche in Polen nach 1644 vom Jesuitenpater Valerius Magnus wiederholt worden seien. Vgl. Schott, Mechanica, S. 444.

36 Vgl. Vollrath, Kaspar Schott, S. 63–66.

37 Vgl. Schimkat, Denis Papin, S. 52ff.

38 So Schotts Bezeichnung auf dem Titelblatt seines Anhangs in der »Mechanica Hydraulico-Pneumatica« von 1657, S. 441–488, hier S. 441.

39 Die persönliche Beteiligung von Schott und Cornaeus als Experimentatoren geht aus der »Mechanica« selbst hervor: »[…] P. Melchior Cornaeus, in hoc Alma Herbipolensi Universitate Theologiae Professor, qui & ipse non semel mecum spectavit examinavitque diligentissimé, Experimentum de quo agimus«. Schott, Mechanica, S. 451f.

Fragenkatalog auf, den sie wohl im Januar 1656 an Athanasius Kircher mit der Bitte um ein »judicium« (i. S. v. Gutachten, MS) nach Rom schickten.[40] Es folgten zwei weitere Schreiben an Otto Guericke vom Juni und Juli 1656 nach Magdeburg, in denen der Erfinder des Neuen Experiments vor allem gebeten wurde, die korrekte Handhabung seiner Instrumente eingehender zu erläutern.[41] Ein weiteres Außengutachten holte Schott im November 1656 bei dem italienischen Physiker und Astronomen P. Nikolaus Zucchius (*1586 †1670) aus Rom ein, einem Professorenkollegen Kirchers am Collegium Romanum.[42] Zum Schluss folgte das mit 16 Druckseiten ausführlichste Gutachten des Würzburger Mitstreiters Cornaeus, der zusammen mit Schott auch als Experimentator Hand angelegt hatte.[43] Schott brachte dieses »Judicium« in seiner »Mechanica« als wörtliches Zitat, welches er dem frisch gedruckten Lehrbuch »Curriculum philosophiae« (1657) entnahm.[44]

Nach gut einem Jahr praktischer Versuche auf der Festung Marienberg schrieben die Jesuitenprofessoren Ende 1656 ihre »Conclusio« nieder. Ihr Tenor: Nach sorgfältiger Prüfung durch das Gelehrtennetzwerk der Gesellschaft Jesu könne in den Magdeburger Experimenten die Existenz eines Vakuums nicht zweifelsfrei nachgewiesen werden. Vielmehr sei das antike Axiom der »Peripatetici«, der Anhänger des Aristoteles, bestätigt worden.[45] »In den Gefilden unter dem Mond«[46], d.h. innerhalb der Erdatmosphäre, könne es den Naturgesetzen nach keinen vollständig luftleeren Raum geben.[47] Neben einer Vielzahl anderer Einwendungen diente den Jesuiten das Platzen der Paderborner Saugpumpe von 1620 als empirischer Beleg für die technische Unmöglichkeit, innerhalb eines

40 Kirchers Antwortschreiben vom 26. Februar 1656 druckt Schott im Wortlaut ab und zitiert es als kurzes Gutachten. Schott, Mechanica, S. 452f.

41 Vgl. Vollrath, Kaspar Schott, S. 64ff.

42 Wörtlich abgedruckt in der »Mechanica«, S. 463ff.

43 Neben Schott bestätigt Cornaeus selbst seine persönliche Teilnahme am großen Experiment im Text seines Lehrbuchs: »[…] Nominatur mihi in aula Herbipolensi virum notum […] cum epistomium Recipientis ante evacuati recluderetur.« – »Man beauftragte mich als bekannten Mann am Würzburger Hof […] nach dem Auspumpen der Luft den Hahn des Rezipienten zu öffnen.« Cornaeus, Curriculum, S. 397.

44 »IX. P. Melchioris Cornaei é[x] Societate IESV de novo Experimento judicium […] conscripta de eo doctissimâ Diatribâ quam & suo Philosophiae curriculo, quae nunc sub praelo est, inferuit lib. 4 […].« – »IX. Gutachten des Paters Melchior Cornaeus aus der Gesellschaft Jesu über das neue Experiment […] beschrieben wie in seiner sehr gelehrten Philosophenschule & seinem »Philosophischen Curriculum«, eingefügt unter Buch 4, […]«. Schott, Mechanica, S. 465.

45 Die bei Schott abgedruckte Schlusssentenz des Cornaeus lautet: »Omnibus viris doctis de hoc re sentiendi & statuendi judicium liberum esto, Aristoteles tamen & Peripateticae Scholae Universae contemnendae potestas né esto.« Schott, Mechanica, S. 484.

46 So drückt es Otto Guericke in einem Brief an Kaspar Schott aus. Zit. n. Vollrath, Kaspar Schott, S. 65.

47 Die moderne Physik kennt heute ein Stufenmodell, in dem nach der Abnahme der Anzahl von Gasmolekülen pro Volumeneinheit differenziert wird. Unterschreitet der Druck die 300 mbar-Grenze, so spricht man von einem »Grobvakuum«, gefolgt von den Stufen »Fein«-, »Hoch«- und »Ultrahochvakuum«. Bei den Magdeburger Versuchen dürften die Luftpumpen des 17. Jahrhunderts zwar einen starken Unterdruck erzeugt haben, bei dem aber nicht von einem vollkommenen Vakuum im modernen Sinne gesprochen werden kann.

geschlossenen Behälters ein echtes Vakuum herzustellen. Die in Paderborn beobachtete »Gegenkraft« (»vis retentiva«) hätte dessen stabile Ausbildung verhindert.

Dieser jesuitische Skeptizismus verbreitete sich mit Schotts und Cornaeus' Büchern seit 1657 erneut in der gelehrten Welt. Vor allem der vierzigseitige Anhang in Schotts »Mechanica« (1657) machte Otto Guerickes Magdeburger Vakuumversuche, deren Kenntnis heute zur Allgemeinbildung gehört, zuerst in der europäischen Gelehrtenrepublik bekannt. Über die Gültigkeit des jesuitischen Skeptizismus entspann sich bis in die 1680er hinein eine kontroverse Diskussion, in deren Verlauf dem »horror vacui«, der Angst vor dem absoluten Nichts, international auf den Grund gegangen wurde.

Spur 2: Neue Wasserkunst: Während die Jesuitenpatres Schott und Cornaeus den Kräften des Vakuums auf den Fersen blieben, modernisierte ihr Auftraggeber Johann Philipp v. Schönborn die Wasserversorgung seiner Würzburger Residenz. Interessanterweise ähnelte die Ausgangslage für den Neubau einer Wasserkunst am Nordufer des Main (Bauzeit: 1653–56) stark derjenigen an der Börnepader rund drei Jahrzehnte zuvor (Bauzeit: 1623–28). In beiden Fällen sollten empfindliche Defizite bei der täglichen Trink- und Brauchwasserversorgung technisch ausgeglichen werden. Beiden Mangellagen lag eine hydrogeologische Ungunst zugrunde, aus der ein unzureichendes Dargebot an Grundwasser resultierte. Auf der Festung wie im Kolleg der Paderborner Oberstadt hatte man sich bis ins 17. Jahrhundert hinein zudem mit nur einem Ziehbrunnen begnügt, um eine anwachsende Anzahl von Bewohnern und Pflanzen versorgen zu können. Und drittens setzten die Verantwortlichen an der Pader wie am Main erfolgreich auf die moderne Fördertechnik einer wasserradbetriebenen Kolbenpumpe.

Seit spätestens 1655 dürfte Pater Kaspar Schott die Bauarbeiten an der Würzburger Wasserkunst als aufmerksamer Augenzeuge verfolgt haben. Ihre Funktionsweise beschrieb er drei Jahre später detailliert im dritten Band seiner »Magia universalis« (Würzburg 1658) unter der Bezeichnung »Würzburger Wassermaschine« (»De machina Aequaria Herbipolensi«).[48] Diese neue Pumpanlage am nördlichen Mainufer sollte die geringe Ausbeute des gut 120 Meter tiefen Festungsbrunnens im Ostteil der Anlage ergänzen, dessen Schacht bereits im frühen 13. Jahrhundert in den Fels getrieben worden war.[49] Bis dato habe der Ziehbrunnen, der noch heute im Oktogon des Brunnenhauses steht,

48 Vgl. Vollrath, Kaspar Schott, S. 79–82. Das Wasserrad des bronzenen Pumpwerks war eines der fünfrädrigen Oberen Mühle, die ein Seitenkanal des Main unterschlächtig antrieb. Über eine bleierne Steigleitung wurde Quellwasser, das am stadtseitigen Hang des Marienbergs gesammelt wurde, durch die »Ostkurtine« und den »Husarenkeller« in den Hochbehälter eines Wasserturms gepumpt, der nahe des »Marienturms« stand. Von hier aus wurden der fürstliche Garten und etliche Trinkbrunnen im Osten des Festungsareals versorgt. Ein Endpunkt dieses oberen Leitungsnetzes war jener tiefe Ziehbrunnen, den Schott 1658 beschreibt. Vgl. Bühling, Wolfgang: Balthasar Neumanns Würzburger Wasserkunst und Röhrenbrunnenleitung zwischen obrigkeitlichem Anspruch und öffentlichem Nutzen, in: Bühling, Wolfgang/Schröder, Lina (Hgg.), Herrschaftlicher Anspruch und öffentlicher Nutzen. Die Rolle (städtischer) Einrichtungen und natürlicher Ressourcen im epochenübergreifenden Vergleich, Würzburg 2023, S. 99–149, hier S. 107.

49 Kaspar Schott gibt die Tiefe des Schachts in seiner »Magia universalis« mit »408 Fuß« an. Zit. n. Vollrath, Kaspar Schott, S. 80.

in »zwei Kübeln« lediglich drei (kleine?) »Eimer« pro Stunde gefördert[50] – also maximal 30–45 Liter. Wie einst am Paderborner Kollegbrunnen hatte man auch auf dem Würzburger Marienberg zur Arbeitserleichterung eine einfache Hebemaschine über der gut zwei Meter breiten Schachtöffnung installiert. Schott beschreibt diese Apparatur als »Tretrad«, dessen »Achse« durch die Muskelkraft zweier Männer angetrieben worden sei. Beide Brunnen dürften auch nach der Inbetriebnahme der vollmechanisierten Wasserkünste weitergenutzt worden sein. Bemerkenswert bleibt an diesem westfälisch-fränkischen Städtevergleich, dass man in Würzburg wie in Paderborn auf vergleichbare Problemlagen ähnliche Antworten fand. Und in beiden Fällen zeigten sich jesuitische Wissenschaftler an der Lösung vermeintlich banaler Fragen der praktischen Trinkwasserversorgung interessiert – und sie tauschten dieses Wissen innerhalb ihres europäischen Netzwerks aus.

Phase III (1657–1680): Römische Experimente – Rezeptionen in Europas Gelehrtenrepublik

Dass die Elemente Wasser und Luft in einer engen physikalischen Wechselbeziehung zueinander stehen, wird bereits am inhaltlichen Aufbau der von Schott und Cornaeus 1657 verbreiteten Traktate deutlich. Beide Bücher, die von Würzburg aus ihren Weg in die internationale Fachliteratur fanden, thematisierten das hydraulisch-pneumatische Wechselspiel der Naturkräfte in zahlreichen Varianten. Neben theoretischen Fragen zu den physikalischen Grundlagen veranschaulichen die Bildtafeln der jesuitischen Druckwerke vor allem wissenschaftliche Versuchsaufbauten, kuriose Wasserapparaturen und ganz praktische Anwendungen größerer Wassermaschinen in der frühneuzeitlichen Wirtschaft. In Anlehnung an akademische Traditionen der Antike, vor allem an diejenige des »Museion« im hellenistischen Alexandria, experimentierte man im Rom des 17. Jahrhunderts wie einst die griechischen Naturforscher Ktesibios (3. Jh. v. Chr.), Philon (*25 v. Chr. †45 n. Chr.) und Heron († um 70 n. Chr.) erneut mit Luftdruck und Wassermaschinen.[51] Anregungen zu diesen römischen Experimenten dürften auch die Textübersetzungen des Heron von Alexandria gegeben haben, dessen »Spiritalium« aus dem 1. Jahrhundert n. Chr. im Jahr 1575 erstmals auf Latein erschien.[52] Kaspar Schott und Athanasius Kircher kannten Herons Schriften und zitierten mehrfach aus ihnen.[53] Zu den europäischen Knotenpunkten[54] dieser neuerwachten Experimentierfreude zählte sicherlich auch das jesuitische Collegium Romanum, an dem Athanasius Kircher seit

50 Vgl. die deutsche Übersetzung der entsprechenden Passage in der »Magia universalis« bei Vollrath, Kaspar Schott, S. 80.

51 Zu den Anfängen der antiken Pneumatik und Hydraulik vgl. Schneider, Zur Archäologie, S. 22ff.

52 Es folgten 1589 und 1592 zwei italienische Übersetzungen durch den Wasserbauingenieur Giovanni Battista Aleotti (*1546 †1636) und den Mathematiker Alessandro Giorgi da Urbino unter dem Titel »Spiritali di Herone Alessandrino«. Vgl. Schneider, Zur Archäologie, S. 30.

53 Vgl. Anm. 30.

54 Zur Konzeption des frühneuzeitlichen Museums als »enzyklopädischer Lernort und Versuchslabor« vgl. Daxelmüller, Ein Gang, S. 53f.

den 1630er Jahren lehrte und forschte. Seit 1651 baute er zusammen mit seinem Assistenten Schott das dortige »Musaeum Kircherianum« auf, dessen Sammlungen auf der Galerie des Kolleggebäudes ihren Platz fanden (Abb. 7).[55]

Abbildung 7: Kircher empfängt zwei Besucher in seinem Museum im römischen Jesuitenkolleg, Titelkupfer: Giorgio de Sepi: Romani Collegii Societatis Jesu Musaeum celeberrimum P. Athanasius Kircherus [. . .], Amsterdam 1678.



Einen Teil der naturkundlichen Ausstellung nahmen dabei die hydraulischen und pneumatischen Maschinen ein. Noch vor der geplanten Publikation eines Gesamtkatalogs stellte Schott im ersten Teil seiner »Mechanica« (1657) einige Exemplare dieser Wassermaschinen der internationalen Fachwelt vor. Die Idee, hydraulisch-pneumatische Apparate ausführlich zu beschreiben und deren Funktionsweise in luziden Kupfer-

55 Zur Konzeption und Aufbau des Museums vgl. Mayer-Deutsch, Angela: Das Musaeum Kircherianum. Kontemplative Momente, historische Rekonstruktion, Bildrhetorik, Zürich 2010. Zu Schotts Wirken in Rom vgl. Vollrath, Kaspar Schott, S. 32–39.

stichen zu veranschaulichen, dürfte vermutlich dem Publikumserfolg des Physikalischen Kabinetts in Rom geschuldet sein. In seinem Vorwort schreibt Schott:

> »In diesem viel besuchten Museum, welches wir bald im Druck publizieren werden […] gibt es eine Fülle von hydraulischen und pneumatischen Maschinen, die von den Prinzen und Literati [= Gelehrten, MS] zur großen Freude ihrer Seelen erblickt und bewundert werden, welche von allen Städten und Teilen der Welt herbeieilen, um sie zu sehen.«[56]

Den elitären Charakter dieses internationalen Fachpublikums, dessen Angehörige von Kircher und Schott oft persönlich durch die Sammlungsräume geführt wurden, betont der Jesuit ebenfalls:

> »Sie stammen aus dem durch Lehre und Würde berühmtesten Personenkreis, auch aus allerhöchsten königlichen Kreisen, es sind Auswärtige gleichermaßen wie Einheimische. Viele von ihnen wurden privat von ihm [= A. Kircher, MS] unterrichtet, ungeachtet seiner Beschäftigung mit anderen schwerwiegenden Angelegenheiten, insbesondere Söhne von Fürsten, durch höchste humanistische Bildung Empfohlene derselben Fürsten, nicht ohne reichlich Frucht für ganze Nationen und selbst auch für die universale Römische Kirche.«[57]

Ohne Übertreibung dürfte Kirchers Museum bis zu seinem Todesjahr 1680 zu den Hotspots des europäischen Wissenschaftstourismus gezählt haben. Mit Befriedigung konnte der kirchliche Universalgelehrte laut Christoph Daxelmüller feststellen, »daß niemand behaupten dürfe, in Rom gewesen zu sein, wenn er nicht das Museum im Collegium Romanum besucht habe«.[58] Kircher habe, so Daxelmüller weiter, Mitte des 17. Jahrhunderts »im Herzen einer europäischen Gelehrtenrepublik [residiert], die über konfessionelle Engstirnigkeit hinweg in regem Meinungsaustausch stand«.[59] Seinen internationalen Kontakten war es auch zu verdanken, dass der deutsche Professor 1651 vom römischen Barockbaumeister Bernini mehrfach um Rat gefragt wurde. Der berühmte Architekt hatte im Auftrag von Papst Innozenz X. die Piazza Navona zeitgemäß zu schmücken u.a. mit dem zentralen »Vier-Ströme-Brunnen« (»Fontana di Fiumi«), der die Mitte des Platzes dominieren sollte. In die Gestaltung der Flussgöttergruppe und des originellen Bergmassivs, dessen Gipfel von einem Obelisken gekrönt ist, flossen nachweislich die

56 Zit. n. Mayer-Deutsch, Musaeum Kircherianum, S. 102.

57 Vorwort aus Schotts »Magia universalis naturae et artis« (Würzburg 1657), zit. n. Vollrath, Kaspar Schott, S. 34. In der gut dreißigjährigen Hochphase des Museums zwischen 1651 und 1680 gehörten zu den prominenten Besuchern neben den drei Päpsten Innozenz X. (reg. 1644–55), Alexander VII. (reg. 1655–67) und Clemens IX. (reg. 1667–69) auch die regierenden Römischen Könige und Kaiser Ferdinand III. und Leopold I. Aus dem europäischen Hochadel hatte Kircher zu Gast Königin Christina von Schweden (*1626 †1689) oder Herzog Ernst August d. J. von Braunschweig-Lüneburg und dessen Frau Sophie Elisabeth. Aus Europas Bildungselite besuchten das Museum u.a. der englische Naturforscher Robert Boyle (*1627 †1691), der dänische Anatom und Geologe Nils Stensen (*1638 †1686) oder auch Gottfried Wilhelm Leibniz (*1646 †1716). Vgl. Daxelmüller, Ein Gang, S. 63ff.

58 Daxelmüller, Ein Gang, S. 57.

59 Daxelmüller, Ein Gang, S. 64.

jüngsten hydrogeologischen Untersuchungen Kirchers zu unterirdischen Wasserläufen mit ein.[60] Gespeist wird das architektonische Juwel noch heute von der »Aqua Virgo«, einem von ehemals elf antiken römischen Aquädukten, die man seit den 1570er Jahren nach Renovierungsarbeiten wieder in Betrieb nahm.

Doch welche Rolle spielten der Publikumserfolg von Kirchers hydraulisch-pneumatischen Werken in Rom und Schotts Begleitpublikationen für Europas Experimentalphysik? Hinsichtlich der naturwissenschaftlichen Erforschung von Luft und Wasser lässt sich sagen, dass die Veröffentlichungen des deutsch-italienischen Jesuitennetzwerks einen beachtlichen »Impact« vorzuweisen hatten.[61] So stieß Schotts »Mechanica« (1657) in Italien, Frankreich und England eine ganze Reihe neuer Vakuumversuche an,[62] die letztlich zu technischen Weiterentwicklungen von Guerickes Magdeburger Luftpumpe führten. Hervorzuheben ist hierbei die »Englische Luftpumpe« und Versuchsreihe des Naturforschers Robert Boyle (*1627 †1691). Das Gründungsmitglied der Londoner Royal Society (1660) bezog sich bei der Fortführung seiner Vakuumversuche explizit auf die »Mechanica« des deutschen Jesuitenpaters Schott.[63] Dieser ließ sich wiederum über Fachkollegen wie den an der Universität Groningen lehrenden Mathematiker und Mediziner Anton Deusing (*1612 †1666) über den Fortgang der englischen Experimente informieren.[64] Über den niederländischen Sekretär und Hofmeister Philip Ernst Vegelin van Claerbergen (*1613 †1664), der gute Kontakte nach England und Frankreich unterhielt, besorgte sich Schott schließlich Boyles neuestes Werk »Nova experimenta physico mechanico de vi aeris elastica et ejusdem effectibus« (Oxford 1661). Wie der Titel andeutet, beschreibt der namhafte Naturforscher darin seine insgesamt 43 Versuche[65] zur »Kraft der elastischen Luft« und deren »Effekte«. Drei Jahre später widmete Schott Boyles englischen Versuchen ein eigenes Kapitel (Buch II) in seinem schön illustrierten Kompendium »Technica curiosa« (Würzburg 1664), das mit »Iconismus IX« auch einen eigenen Kupferstich der Englischen Luftpumpe enthielt.[66] Diese von Boyles Assistenten Robert Hook gebaute Standluftpumpe mit Zahnstangengetriebe galt fortan als Blaupause für eine sich verbessernde Vakuumtechnik, die bis ins 18. Jahrhundert hinein die Naturforscher in ganz Europa faszinierte. In den 1670er Jahren experimentierte Robert Boyle erneut intensiver zur nach wie vor strittigen Vakuumfrage. Ihm assistierte dabei der französische Ingenieur und Naturforscher Denis Papin (*1647 †1712), der zuvor mit dem niederländischen Physiker Christiaan Huygens (*1629 †1695) in Paris ebenfalls Luftpumpenversuche unternommen hatte.[67] Zusammen publizierten Papin und Boyle ihre Forschungsergebnisse zur »Leere« (frz. »vuide«) 1674 in den »Nouvelles expériences du vuide«, die in den folgenden zwei Jahren in den »Philosophical Transactions« der Royal Society der internationalen Fachwelt zugängig gemacht wurden.[68] Am Ende dieser barocken Entwick-

60 Vgl. Glassie, Der letzte Mann, S. 151–154.
61 Vgl. Schmikat, Denis Papin, S. 52.
62 Vgl. Vollrath, Kaspar Schott, S. 113f.
63 Vgl. Glassie, Der letzte Mann, S. 206.
64 Vgl. Vollrath, Kaspar Schott, S. 113f.
65 Vgl. Schmikat, Denis Papin, S. 54.
66 Vgl. Vollrath, Kaspar Schott, S. 113.
67 Vgl. Schmikat, Denis Papin, S. 54ff.
68 Vgl. Schmikat, Denis Papin, S. 55.

lungsphase im Luftpumpenbau stand das standardisierte Demonstrationsinstrument, das in der Musschenbroek-Werkstatt der Universität Leiden in Serienfertigung ging.[69] Hier hatte man 1675 erstmals für den experimentellen Unterricht ein eigenes »Theatrum Physikum« eingerichtet, das in den nächsten Jahrzehnten zahlreiche Nachahmer fand. Vom niederländischen Leiden aus belieferten die Instrumentenbauer die Astronomisch-Physikalischen Kabinette in ganz Europa, wobei neben den Universitäten die Laboratorien der Fürstenhöfe zum bevorzugten Kundenkreis zählten.

Auch innerhalb des jesuitischen Netzwerks forschten Kircher und Schott weiter am »horror vacui«. Denn trotz der sich häufenden Beweise, dass man mittels verbesserter Pump- und Ventiltechnik aus den gläsernen »Rezipienten« mehr Gasmoleküle evakuiert habe als zuvor, hielten die Jesuiten – zumindest in offiziellen Verlautbarungen – an ihrer Skepsis gegenüber der Existenz eines künstlichen Vakuums fest. In methodologischer Hinsicht folgten jedoch auch sie dem empirisch gewonnenen Experimentalbeweis. Diese Trendwende zeigt sich in Kirchers eigenem Werkverzeichnis deutlich. So beauftragte er in seinen letzten Lebensjahren seinen Schüler Johann Stephan Kestler, in Rom eine Auswahl von nicht weniger als 337 Experimenten aus seinem Gesamtwerk neu zusammenzustellen; darunter 28 hydraulisch-pneumatische Versuchsanordnungen mit Pumpen und Wassermaschinen aus dem Museumsbestand.[70] Unter dem Obertitel »Experimentelle Kircher'sche Physiologie«[71] erschien das für den Unterricht praktische Anleitungsbuch 1680 bei Johanns Jansson van Waesberge, einem renommierten Amsterdamer Verleger, im Todesjahr des deutschen Universalgelehrten.

Schluss

Der natürliche Reichtum und Mangel Paderborns an frischem Quellwasser inspirierte Gelehrte der Frühen Neuzeit nicht nur zu ästhetischen oder historiographischen Betrachtungen über dessen Ursachen, sondern auch zu ersten naturwissenschaftlichen Experimenten mit modernen Druckkolbenpumpen. Diese Versuche waren auf Seiten des Jesuitenordens zunächst politisch motiviert, um sich erfolgreich aus der Abhängigkeit des protestantischen Wasserregimes in der Stadt zu befreien. Bei der Modernisierung des urbanen Wasserregimes spielte die Paderborner Jesuitenuniversität eine bisher wenig beachtete Vorreiterrolle. Ihre Leistungen auf dem Gebiet des Pumpenbaus errangen

69 Vgl. Schmikat, Denis Papin, S. 56f.

70 Vgl. Glassie, Der letzte Mann, S. 267. In »Sectio II.« stellt Kestler unter dem Titel »De Hydrotechnicae, seu proprietatibus aquarum variis experimentis adornata« die Wasserexperimente zusammen. Vgl. Kestler, Johann Stephan (Bearb.): Physiologia Kircheriana experimentalis […], Amsterdam 1680, S. 26–36.

71 Originaltitel »Physiologia Kircheriana experimentalis, qua […] naturalium rerum scientia per experimenta physica, mathematica, medica, chymica, musica, magnetica, mechanica comprobatur atque stabilitur« (Amsterdam 1680). Zit. n. Daxelmüller, Christoph: Werksverzeichnis Athanasius Kircher, in: Beinlich/Daxelmüller/Vollrath e. a. (Hgg.), Athanasius Kircher, S. 203–209, hier S. 209.

zwar nie jene europäische Ausstrahlung, die etwa der »Panegyricus«[72] (1616) des Jesuitenpaters Johannes Horion oder Fürstbischof Ferdinands II. Geschichtswerk »Monumenta Paderbornensia«[73] (1669/72) im 17. Jahrhundert beanspruchen durften. Doch belegen auch naturwissenschaftliche Erkenntnisse im kommunalen Wasserbau einen größeren, gesamteuropäischen Kultur- und Wissenstransfer. Von diesen bleiben neben den großen Leuchttürmen der Literatur auch jene stilleren, unspektakulären Zeugen im Lehrbuch des Paters Melchior Cornaeus oder die archäologischen Relikte der Paderborner Wasserkultur: Steinerne Überreste von drei ehemaligen Wasserkünsten, prachtvoll verzierte »Kümpe«, die einst wie heute vor dem Renaissance-Rathaus und der Franziskanerkirche stehen, wie auch Reste von hölzernen und bleiernen Wasserrohren, welche man im Stadtmuseum betrachten kann. Und ein tiefer Brunnenschacht, der verborgen im Kellergewölbe der ehemaligen Jesuitenuniversität auf seine Wiederentdeckung als historischer Experimentierort wartet.

Quellen- und Literaturverzeichnis

Beinlich, Horst/Daxelmüller, Christoph/Vollrath, Hans Joachim e. a. (Hgg.): Athanasius Kircher 1602–1680. Universalgelehrter, Sammler, Visionär. Ausstellungskatalog Würzburg und Fulda, Dettelbach 2002.

Bühling, Wolfgang: Balthasar Neumanns Würzburger Wasserkunst und Röhrenbrunnenleitung zwischen obrigkeitlichem Anspruch und öffentlichem Nutzen, in: Bühling, Wolfgang/Schröder, Lina (Hgg.), Herrschaftlicher Anspruch und öffentlicher Nutzen. Die Rolle (städtischer) Einrichtungen und natürlicher Ressourcen im epochenübergreifenden Vergleich, Würzburg 2023, S. 99–149.

Cornaeus, Melchior: Curriculum Philosophiae Peripatetici. Uti hoc tempore in scholis decurri solit multis figuris et curiositatibus e Mathesi Petitis, et ad physin reductis, illustratum, Herbipoli 1657.

Daxelmüller, Christoph: Ein Gang durch Zeit und Raum. Das Museum Kircherianum, in: Beinlich, Horst/Daxelmüller, Christoph/Vollrath, Hans Joachim e. a. (Hgg.), Magie des Wissens. Athanasius Kircher 1602–1680. Universalgelehrter, Sammler, Visionär. Ausstellungskatalog Würzburg und Fulda, Dettelbach 2002, S. 49–66.

Daxelmüller, Christoph: Werksverzeichnis Athanasius Kircher, in: Beinlich, Horst/Daxelmüller, Christoph/Vollrath, Hans Joachim e. a. (Hgg.), Magie des Wissens. Athanasius Kircher 1602–1680. Universalgelehrter, Sammler, Visionär. Ausstellungskatalog Würzburg und Fulda, Dettelbach 2002, S. 203–209.

72 Neu übersetzt und kommentiert in Meyer zu Schlochtern, Josef/Franke, Gerhard (Hgg.), Die Jesuitenuniversität in Paderborn. Dokumente zur Gründung und Frühgeschichte der Academia Theodoriana (Studien und Quellen zur westfälischen Geschichte, Bd. 87), Paderborn 2022, S. 254–495.

73 Vgl. Diekmann, Julia/Moors, Markus/Neuwöhner, Andreas (Hgg.): Monumenta. Erinnerungsorte zwischen Weser und Lippe (Studien und Quellen zur westfälischen Geschichte, Bd. 92), Paderborn 2023.

Diekmann, Julia/Moors, Markus/Neuwöhner, Andreas (Hgg.): Monumenta. Erinnerungsorte zwischen Weser und Lippe (Studien und Quellen zur westfälischen Geschichte, Bd. 92), Paderborn 2023.

Glassie, John: Der letzte Mann, der alles wusste. Das Leben des exzentrischen Genies Athanasius Kircher, Berlin 2014.

Kestler, Johann Stephan (Bearb.): Physiologia Kircheriana experimentalis, qua [...] naturalium rerum scientia per experimenta physica, mathematica, medica, chymica, musica, magnetica, mechanica comprobatur atque stabilitur«, Amsterdam 1680.

Kircher, Ernst: Athanasius Kircher – Wanderer zwischen altem und neuem naturwissenschaftlichen Denken, in: Beinlich, Horst/Daxelmüller, Christoph/Vollrath, Hans Joachim e. a. (Hgg.), Magie des Wissens. Athanasius Kircher 1602–1680. Universalgelehrter, Sammler, Visionär. Ausstellungskatalog Würzburg und Fulda, Dettelbach 2002, S. 169–176.

Kratz, Wilhelm: Cornäus, Melchior, in: Neue Deutsche Biographie 3 (1957), S. 362.

Lemm, Gregor: Von »Piepen«, »Kümpen« und »Sissemännekes«. Bürens hölzerne Lebensader, in: Zeitsprünge Büren zur 825-Jahr-Feier der Stadt, Büren 2020, S. 58–63.

Mayer-Deutsch, Angela: Das Musaeum Kircherianum. Kontemplative Momente, historische Rekonstruktion, Bildrhetorik, Zürich 2010.

Meyer zu Schlochtern, Josef/Franke, Gerhard (Hgg.): Die Jesuitenuniversität in Paderborn. Dokumente zur Gründung und Frühgeschichte der Academia Theodoriana (Studien und Quellen zur westfälischen Geschichte, Bd. 87), Paderborn 2022.

Sander, Johannes S. J.: Geschichte des Jesuitenkollegs in Paderborn 1580–1659 (Studien und Quellen zur Westfälischen Geschichte, Bd. 64), Paderborn 2011.

Schimkat, Peter: Denis Papin und die Luftpumpe. Zum wiederentdeckten Kasseler Experimentiertagebuch von 1694 und einer möglichen Beteiligung Papins, in: Schneider, Helmuth/Tönsmann, Frank (Hgg.), Denis Papin. Erfinder und Naturforscher in Hessen-Kassel, Kassel 2009, S. 50–67.

Schneider, Helmuth: Zur Archäologie der Dampfmaschine: Heron von Alexandria, in: Schneider, Helmuth/Tönsmann, Frank (Hgg.), Denis Papin. Erfinder und Naturforscher in Hessen-Kassel, Kassel 2009, S. 14–32.

Schott, Kaspar: Mechanica Hydraulico-Pneumatica Qua praeterquam quod Aquei Elementi naturam proprietas, [...] a primis fundamentis [...] demonstratur; omnes quoque generis Experimenta hydraulico-pneumatica recluduntur [...], Francofurti 1657.

Seng, Nikolaus: Selbstbiographie des P. Athanasius Kircher aus der Gesellschaft Jesu aus dem Lateinischen übersetzt, Fulda 1901.

Ströhmer, Michael: Die Wassernot des Paderborner Jesuitenkollegs. Brunnen und Wasserkünste im konfessionspolitischen Ressourcenkonflikt (1596–1629), in: Theologie und Glaube 8 (2021), H. 4, S. 362–391.

Ströhmer, Michael: Die Paderborner Wasserkünste als technische Denkmale des europäischen Kulturerbes ECHY 2018, in: Westfälische Zeitschrift 169 (2019), S. 295–317.

Vollrath, Hans-Joachim: Kaspar Schott 1608–1666. Leben und Werk des Würzburger Mathematikers, Würzburg 2017.

Bildnachweis

Abbildung 1: Titelkupfer des Lehrbuchs mit metaphorischer Darstellung der Curricula als »Wettlauf« unter Philosophiestudenten, Würzburg 1657, URL: https://cdn.vialibri.net/image-proxy?url=https%3A%2F%2Fwww2.buchfreund.de%2Fcovers%2F14230%2F2006409.jpg&s=1.b4897e003cf5d348&size=1600x1200 (Zugriff: 05.09.2024).

Abbildung 2: Brunnenschacht im Keller des »Neuen Südflügels« des ehemaligen Jesuitenkollegs Paderborn © Foto: M. Ströhmer (2020).

Abbildung 3: Funktionsschema einer Druckkolbenpumpe von A. Wendt, URL: https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=gJWbqdas9LE (Zugriff: 18.08.2024).

Abbildung 4: Pater Athanasius Kircher im Alter von 53 Jahren, URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Athanasius_Kircher#/media/File:Athanasius_Kircher_(cropped).jpg (Zugriff: 05.09.2024).

Abbildung 5: Entwurf einer pneumatischen Balgenpumpe für die Paderborner Jesuitenwasserkunst, Handzeichnung des Orgelbaumeisters Jacob Hein aus Fritzlar, 1623/24. Erzbischöflich Akademische Bibliothek Paderborn (EAB Pb), Studienfonds Paderborn, Akten I, Nr. 30, fol. 15r.

Abbildung 6: Vakuumversuche auf der Würzburger Festung Marienberg mit Ansaugpumpe und gläsernen »Rezipienten«, aus K. Schott, Mechanica hydraulico-pneumatica, Würzburg 1657, in: Vollrath, Hans-Joachim: Kaspar Schott 1608–1666. Leben und Werk des Würzburger Mathematikers, Würzburg 2017, S. 65.

Abbildung 7: Kircher empfängt zwei Besucher in seinem Museum im römischen Jesuitenkolleg, Titelkupfer: Giorgio de Sepi: Romani Collegii Societatis Jesu Musaeum celeberrimum P. Athanasius Kircherus [...], Amsterdam 1678, URL: https://blog.biodiversitylibrary.org/2019/06/athanasius-kirchers-cabinet-of-wonder.html (Zugriff: 04.09.2024).

›Göttliche Providenz‹ und Wassermanagement

Das Wasserversorgungssystem der Schulstadt der Franckeschen Stiftungen in der Frühen Neuzeit

Thomas Grunewald

Einleitung

> »Es hätte zwar der Schöpfer das gute Waßer aus der hoch liegenden Mittags=Gegend durch einen Engel an den Ort, wo die Röhren bereits lagen, zusamen bringen können: allein er gehet den ordentl. Weg, und braucht mehrentheils geringe Werckzeuge von Menschen, durch welche Er eine Sache ausrichtet. Denn was wüßte ich, daß Er auf mich reflexion machen würde?«[1]

So beschreibt Gottfried Rost (*1677 †1753), inoffizieller Wasserbaumeister der später »Franckesche Stiftungen« genannten Glauchaer Anstalten, das Zustandekommen des Wasserversorgungssystems dieser frühneuzeitlichen Schulstadt im heutigen Halle und seine eigene Rolle dabei. Er betrachtete sich als Werkzeug der göttlichen Providenz, das der 1698 erfolgten Gründung des auch als Hallesches Waisenhaus bezeichneten Komplexes durch den Theologen August Hermann Francke (*1663 †1727) zuarbeitete. Damit vertrat Rost das von der Institution konsequent nach außen vertretene providenzielle Narrativ, das in der ›Marke Waisenhaus‹ kulminierte.[2]

Der vorliegende Beitrag wird einen Blick hinter die Kulissen der Glauchaer Anstalten werfen und den enormen Aufwand untersuchen, der für die Versorgung der Schul-, Sozialfürsorge- und Wirtschaftseinrichtungen Franckes betrieben wurde. Die in der Mitte

1 Rost, Gottfried: Von dem steinernen Waßer=Troge im Madaischen Hause, in: Nachrichten das Röhrwaßer und den übrigen Waßer Bau bey dem Waysenhause betr. vom Jahr 1715 seqq. mit vorgehefteter Specification, Archiv der Franckeschen Stiftungen (im Folgenden AFSt/), Wirtschaftsarchiv (W) XV/II/2, Bd. 1, Nr. 73, fol. 5r. Ich danke meiner Kollegin Giulia Speciale (Halle) sowie den Herausgebern des Bandes und ihrem Team für zahlreiche hilfreiche Hinweise, Kommentare und Korrekturen an diesem Beitrag.

2 Zaunstöck, Holger: Das »Werk« und das »publico«. Franckes Imagepolitik und die Etablierung der Marke Waisenhaus, in: Ders./Müller-Bahlke, Thomas/Veltmann, Claus (Hgg.), Die Welt verändern. August Hermann Francke. Ein Lebenswerk um 1700, Halle 2013, S. 259–271.

des 18. Jahrhunderts über 2.000 Personen täglich versorgenden Anstalten befanden sich in einem damaligen Vorort Halles, in Glaucha, und etablierten sich als wirtschaftlich nahezu autarke Schulstadt. Die Anlage eines eigenen Wasserversorgungssystems erlaubt es, die Anstalten für diesen Beitrag als »hydraulische Gesellschaft«[3] zu verstehen, die zur Aufrechterhaltung dieses Versorgungssystems ein komplexes *Wassermanagement*[4] etablierte, das wiederum in einem ambivalenten Verhältnis zum übergeordneten *Wasserregime*[5] der Vorstadt Glaucha bzw. der Stadt Halle stand. Das Wassermanagement umfasste konstante Bau- und Reparaturarbeiten, deren aufwendige Dokumentation und stete Kontrolle sowie Versuche, den Umgang mit dem Wasser in den Anstalten normativ zu regeln. Das Verhältnis zu den übergeordneten kommunalen Wasserregimen drückte sich einerseits im Bemühen um die juristische Absicherung des Zugangs zu den Quellen und der unterirdischen Transportwege sowie in Streitigkeiten um damit ursächlich verbundene Überschwemmungen und vor allem den Abfluss von Abwässern aus. Andererseits trug das Waisenhauswasser maßgeblich zur Verbesserung der Lebensqualität der Gesamtbevölkerung bei und war damit auch der Etablierung der ›Marke Waisenhaus‹ zuträglich.

Während verschiedene Aspekte des Wassermanagements bereits Gegenstand von vorherigen Untersuchungen waren,[6] sind Fragen nach dem Stellenwert des Wasserbaus für die Entwicklung der Anstalten sowie dessen Niederschlag im Verwaltungssystem ebenso wenig beleuchtet worden wie die nach den Auswirkungen des Wasserbaus auf die Umgebung und damit verbundene potenzielle Konflikte. Methodisch soll dies für den vorliegenden Beitrag durch eine kombinatorische Analyse der Wasserbau- und der Rechnungsakten sowie zahlreicher Pläne aus dem reichhaltigen Archiv der Franckeschen Stiftungen geschehen.

Bevor diese Analyse erfolgen kann, scheint es jedoch geboten, die Schulstadt selbst in den Blickpunkt zu rücken und darzulegen, worin ihre besondere Bedeutung besteht (I). Anschließend werden Genese (II. a) und Aufbau (II. b) des Wasserversorgungssystems

3 Der Autor orientiert sich hier an den Darstellungen von Wittfogel im Hinblick auf das Entstehen und die Notwendigkeit, hydraulische Gesellschaften zur Regulierung der Wasserversorgung auszubilden. Gleichzeitig möchte der Autor konstatieren, dass die von Wittfogel formulierten gesellschaftspolitischen Implikationen auf die frühneuzeitlichen Stiftungen nicht zutreffen. Vgl. Wittfogel, Karl A.: Oriental Despotism. A comparative study of total power, New Haven/London [4]1964.

4 Zum frühneuzeitlichen Wassermanagement am Beispiel der Reichsstadt Augsburg siehe Emmendörffer, Christoph/Trepesch, Christof (Hgg.): Wasser. Kunst. Augsburg. Die Reichsstadt in ihrem Element, Begleitband zur Ausstellung im Maximiliansmuseum Augsburg, Regensburg 2018.

5 Für verschiedene regimetheoretische Ansätze im Hinblick auf eine (aktuelle) globale Wasserpolitik siehe Schmidt, Falk: Auf dem Weg zu einem globalen Wasserregime. Regimetheoretische Erklärungen und praktische Anforderungen nach 30 Jahren globaler Wasserpolitik, Diss. phil. Berlin 2012.

6 Grunewald, Thomas: Die Wasserversorgung der Franckeschen Stiftungen, in: Ders./Zaunstöck, Holger (Hgg.), Heilen an Leib und Seele. Medizin und Hygiene im 18. Jahrhundert, Halle 2021, S. 124–143; N. N.: Historische = Nachricht A Von dem Anfange und Entstehung der Wasserleitung, […]. Einführung von Thomas Grunewald (Kleine Texte der Franckeschen Stiftungen, Bd. 19), Halle 2021; Gröschl, Jürgen: Zur Abfallgeschichte der Franckeschen Stiftungen von ihrer Gründung bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts, in: Francke-Blätter 3 (2001), S. 83–94.

sowie das Abwassersystem der Anstalten (II. c) beleuchtet. Ein kurzes Fazit beschließt den Beitrag.

Die Schulstadt (I)

1698 gründete der Pfarrer der Vorstadt Glaucha und Professor für orientalische Sprachen an der neu errichteten Friedrichs-Universität in Halle, August Hermann Francke, ein Waisenhaus, das die Keimzelle der Glauchaer Anstalten, der später nach ihm benannten Franckeschen Stiftungen, werden sollte. Francke gehörte einer christlichen Erneuerungsbewegung an, die ab dem späten 19. Jahrhundert als Pietismus bezeichnet wird und zur bedeutendsten Reformbewegung des Protestantismus seit der Reformation avancieren sollte. Kern der Halleschen Variante des Pietismus war ein Erweckungserlebnis, das dem Wiedergeborenen Glaubensgewissheit und die Aufforderung zum christlichen Tätigsein, zum Mitbauen am Reich Gottes in der Welt, vermittelte.[7] Diesem aktiven Handeln fühlte sich Francke angesichts der geistlichen und sozialen Zustände[8] in seiner neuen Pfarre in Glaucha besonders verpflichtet.

Als er, wie er angab, 1695 in seiner Spendenbüchse den anonym eingereichten Betrag von vier Talern und 16 Groschen fand, sah er darin die göttliche Providenz am Werk, die ihn veranlasste, eine Schule für Waisen zu gründen.[9] Äußerst erfolgreich nutzte er diese providentielle Erzählung zur Einwerbung von Spenden: Ab 1698 war er, auch aufgrund der Unterstützung des damals noch brandenburgischen Kurfürsten Friedrich III., in der Lage, das Waisenhaus für 30.000 Taler zu errichten. Bei der Fertigstellung des imposanten Gebäudes mit vier Stockwerken, einem Mansarddach mit Altan und einer großen Freitreppe im Jahr 1701 zogen jedoch nicht nur die Waisenkinder ein, sondern auch ein privilegierter Buchladen und eine Apotheke. Francke vertraute zwar auf die göttliche Führung, war sich dabei aber der wirtschaftlichen Notwendigkeiten bewusst und plante diese bereits sehr früh für seine Anstalten ein. Es sollte deshalb nicht überraschen, dass die im Laufe der nächsten Jahrzehnte kontinuierlich wachsenden Anstalten von sogenannten »Erwerbenden Instituten« flankiert wurden. Neben dem bereits genannten

7 Zur Reformbewegung des Pietismus und im Speziellen des Halleschen Pietismus siehe Wallmann, Johannes: Der Pietismus, Göttingen ²2005; Brecht, Martin/Berg, Johannes van den (Hgg.): Geschichte des Pietismus, Bd. 1: Der Pietismus vom siebzehnten bis zum frühen 18. Jahrhundert, Göttingen 1993, S. 440–540.

8 Zu den sozialen Problemen siehe Moeller, Katrin: »Inmittelst nahm die Contagion allhie überhand«. 450 Jahre Leben und Tod in Halle, in: Zaunstöck/Grunewald (Hgg.), Heilen an Leib und Seele, S. 29–47. Vgl. auch Albrecht-Birkner, Veronika: Francke in Glaucha. Kehrseiten eines Klischees (1692–1704) (Hallesche Forschungen, Bd. 15), Tübingen 2004.

9 Francke schilderte die Geschichte in einem Flugblatt und später auch wiederkehrend in den sogenannten »Fußstapfen des lebendigen Gottes« – einer Werbeschrift, in der er in regelmäßigen Abständen vom weiteren Aufbau seiner Anstalten berichtete und um weitere Spenden warb. Damit entstand das Narrativ der Providenz Gottes im Hinblick auf Gründung, Ausbreitung und Erhalt der Anstalten. Vgl. Sträter, Udo: August Hermann Francke und seine »Stiftungen« – einige Anmerkungen zu einer sehr bekannten Geschichte, in: Raabe, Paul (Bearb.), Vier Thaler und sechzehn Groschen. August Hermann Francke, der Stifter und sein Werk, Halle 1998, S. 15–34.

Buchladen und der Apotheke waren dies eine eigene Buchdruckerei mit der ersten Bibeldruckanstalt zur Erstellung kostengünstiger Bibeln im stehenden Satz überhaupt sowie die »Medikamentenexpedition« genannte Versandapotheke. Letztere verschickte in den Anstalten produzierte Medikamente wie die »Essencia Dulcis« nach Nordamerika, Russland und bis nach Indien, wobei immense Gewinne erzielt wurden.[10] Bei Franckes Tod 1727 lebten, lernten und arbeiteten über 2.000 Personen in den Anstalten, die Schulen und Wohnhäuser für Mädchen und Jungen aller sozialen Herkünfte, ein Speise- und Versammlungshaus, ein Englisches Haus für die englischsprachigen Kinder sowie das wahrscheinlich erste Kinderkrankenhaus Europas und verschiedene Ökonomiegebäude zur Nahrungsversorgung umfassten. Das bereits im Bau befindliche Bibliotheksgebäude wurde unter Franckes Nachfolgern, seinem Schwiegersohn Johann Anastasius Freylinghausen (*1670 †1739) und seinem Sohn Gotthilf August Francke (*1696 †1769), fertiggestellt und sukzessive ergänzt u.a. um eine wie ein Mustergut angelegte Meierei und ein massiv ausgeführtes Brau- und Backhaus. Auf diese Weise entstand bis ca. 1750 die historische barocke Schulstadt.[11]

Die Anstalten deckten weit mehr als nur den lokalen und regionalen Bedarf an schulischen Einrichtungen und Sozialfürsorge ab. Neben Schülern aus England und Nordamerika belegen die erhaltenen Matrikelbücher der Schulen auch Kinder aus allen deutschsprachigen Ländern Europas, den Niederlanden, Dänemark und Schweden, aus dem Baltikum, Russland und Südosteuropa. Darüber hinaus ging vom Halleschen Waisenhaus die erste dauerhafte protestantische Mission überhaupt aus: nach Tranquebar (heute Tharangambadi) in Südostindien. Zwischen 1704 und 1835 wurden insgesamt 80 Missionare, hauptsächlich ehemalige Studenten der Halleschen Universität und Lehrer der Schulen der Anstalten, entsandt.[12] Zudem waren die Anstalten intensiv an der Unterstützung der nach Britisch-Nordamerika übersiedelnden Salzburger Emigranten und dem Aufbau der lutherischen Kirchenorganisation in den dortigen britischen Kolonien beteiligt.[13] Insgesamt können die Anstalten des Halleschen Waisenhauses als signifikante Schulstadt mit eigenen Wirtschaftsbetrieben und einer internationalen Wirkung in der Frühen Neuzeit angesehen werden.

---

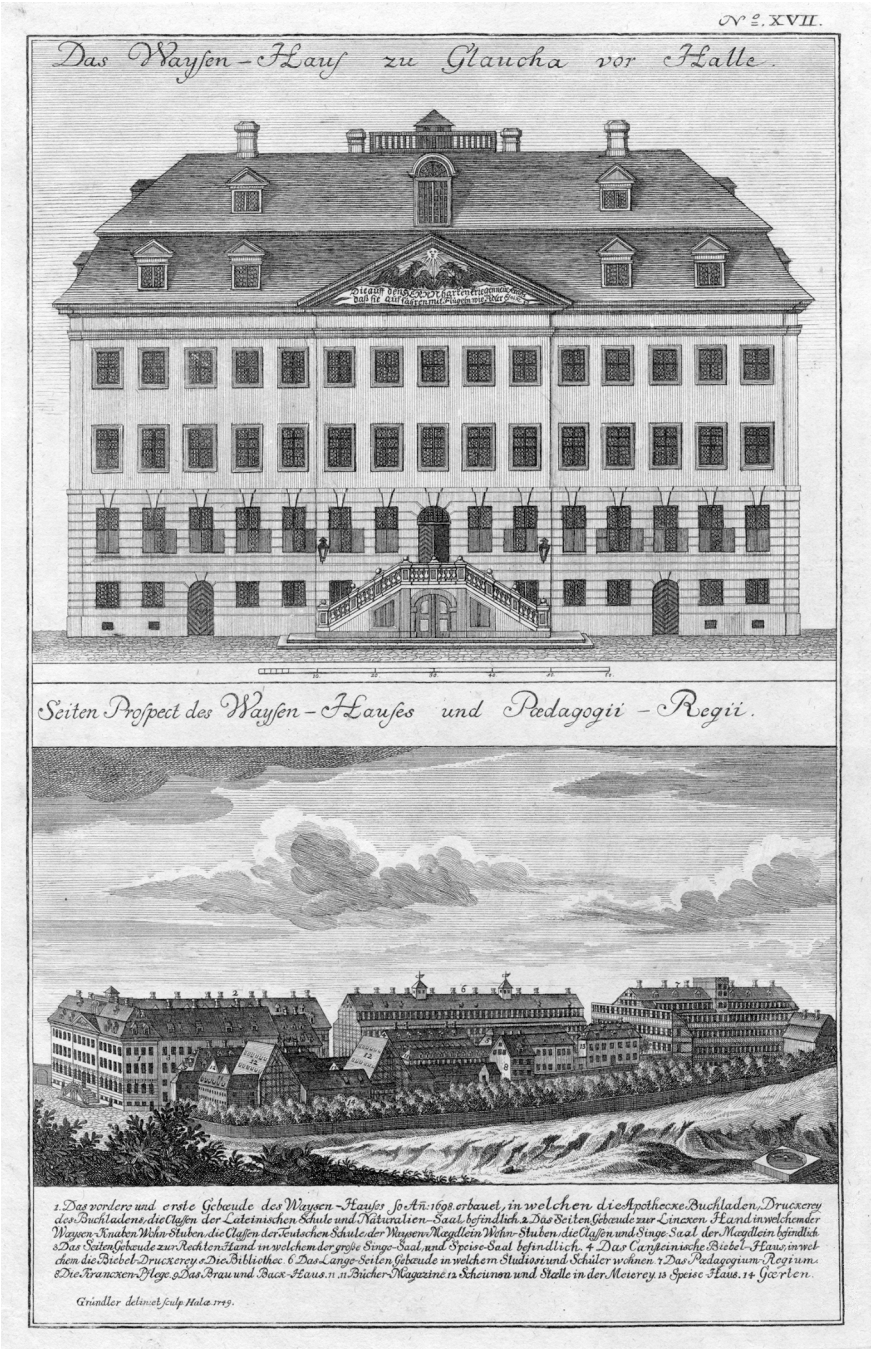
10 Siehe bspw. Veltmann, Claus: Die Medikamentenexpedition des Halleschen Waisenhauses – ein Element des »Reichs-Gottes-Kapitalismus« des Halleschen Pietismus, in: Fikentscher, Rüdiger (Hg.), Tausch- und Geldkulturen in Europa, Halle 2019, S. 140–153; Veltmann, Claus: »Arzneyen in weit entlegene Länder zu vertreiben«. Die Medikamenten-Expedition der Franckeschen Stiftungen, in: Schröder-Kahnt, Anne (Hg.), Durch die Welt im Auftrag des Herrn, Halle 2018, S. 115–125.

11 Einen guten Überblick über die Baumaßnahmen bietet Zaunstöck, Holger: »Ein feines Ansehen«. Die Bauten der Franckeschen Stiftungen im Kontext der Zeit um 1700, in: Franckesche Stiftungen (Hg.), tief verwurzelt – hoch hinaus. Die Baukunst der Franckeschen Stiftungen als Sozial- und Bildungsarchitektur des protestantischen Barock, Halle 2015, S. 11–53. Siehe auch: Zaunstöck, Holger: Die Schulstadt um 1750. Die Gebäude und ihre Funktionen, in: Franckesche Stiftungen (Hg.), tief verwurzelt – hoch hinaus, S. 54–58.

12 Siehe bspw. Gross, Andreas/Kumaradoss, Y. Vincent/Liebau, Heike (Hgg.): Halle and the beginning of Protestant Christianity in India, 3. Vols., Halle 2006.

13 Vgl. Pyrges, Alexander: Das Kolonialprojekt Eben-Ezer. Formen und Mechanismen protestantischer Expansion in der atlantischen Welt des 18. Jahrhunderts, Stuttgart 2015; Wellenreuther, Hermann/Müller-Bahlke, Thomas/Roeber, Anthony Gregg (Hgg.): The Transatlantic World of Heinrich Melchior Mühlenberg in the eighteenth century, Halle 2013.

Abbildung 1: »Das Waysen-Haus zu Glaucha vor Halle und Seiten Prospect des Waysen-Hauses und Paedagogii-Regii«, Kupferstich von Gottfried August Gründler von 1749.



Die Entwicklung der Wasserversorgung der Schulstadt (II a)

> »[B]ey solcher Besorgung hat derselbige [Georg Heinrich Neubauer; Anm. T.G.] wahrgenommen, daß es bey denen Anstalten an genugsammen, gesunden[,] reinen und guten Wasser fehle, weillen bis hero das Waßer, beständig mit schweren Kosten, aus der Saale gefahren werden müßen, solches Waßer [aber] mehrentheils unreine, triebe, und unbrauchbahr gewesen […].«[14]

Mit diesen Worten beschreibt der Verfasser der *Historischen Nachricht* vom Wasserbau der Stiftungen, wahrscheinlich Gottfried Rost, 1749 rückblickend die Ausgangssituation der Anstalten in Sachen Wasserversorgung. Bereits Georg Heinrich Neubauer (*1666 †1725), auf den hier Bezug genommen wird, der Baumeister der Waisenhausanstalten, war sich der schwierigen Lage bewusst, die sich aus der geografischen Situierung ergab: Zwischen dem sich nach Süden hin erstreckenden Vorort Glaucha und der südlichen Stadtmauer Halles im Norden gelegen und eingebettet in eine stark parzellierte Gegend voller Gärten und Weinberge, verfügten die Anstalten weder über einen eigenen Zugang zu einer Wasserquelle noch über einen Anschluss an die Wasserversorgungssysteme Halles oder Glauchas.[15]

Das nicht nur als Trinkwasser, sondern auch für die Tiere in der Meierei, zum Kochen, Backen, Brauen und Waschen der Kleidung und der Körper benötigte Wasser wurde deshalb über viele Jahre aus dem Fluss Saale geholt und mittels von Pferden gezogener Fässer in die Anstalten transportiert. Dies verursachte hohe Kosten. Darüber hinaus war das Wasser selbst von schlechter Qualität, weil es durch vorgelagerte städtische und durch Wasserkraft betriebene Wirtschaftseinrichtungen verunreinigt wurde. Zudem wurden, wie in der Zeit an vielen Orten üblich, verschiedenste Abwässer in den Fluss abgeleitet. Rost berichtete rückblickend, dass die Schulkinder nicht selten krank wurden und Krätze entwickelten.[16]

Neubauers Versuch, das Problem durch die Anlage von Brunnen zu lösen, war vergebens. 1705 fand er jedoch in einem der Äcker südlich der Anstalten eine Quelle, die er im folgenden Jahr mit Erlaubnis des Ackerbesitzers anzapfte und das Wasser mittels hölzerner, unterirdisch verlegter Röhren zur Küche des Waisenhauses leitete. Bei den dafür notwendigen Grabungsarbeiten fand sich »eine Waßersamlung, mit zwey großen eichenen Kasten […], an welchen die Jahreszahl 1606 ein gehauen gewesen«.[17] Neubauer hatte also keine wirklich neue Quelle entdeckt, sondern eine schon im vorherigen Jahrhundert bekannte und genutzte, inzwischen aber in Vergessenheit geratene Wasserableitung ›wiedergefunden‹, deren ursprünglicher Zweck die Entwässerung der Äcker gewesen war. Diese Einrichtung nutzte Neubauer nun für die Einrichtung einer ersten Wasserleitung, die ungefähr 650 m lang war und die Anstalten ca. 100 Reichstaler

14 Zitiert nach Historische=Nachricht, S. 12.

15 Vgl. Spengler, Rüdiger: Die Wasserbewirtschaftung der Saale bis 1989 – Entwicklung eines Flussgebietsmanagements, in: Ohlig, Christoph (Hg.), Halle und die Saale. Verflechtungen der 1200-jährigen Stadt mit ihrem Umland durch Wasserwirtschaft und Bergbau sowie Folgeindustrie, Norderstedt 2011, S. 31–160.

16 Vgl. Grunewald, Die Wasserversorgung, S. 128; Historische=Nachricht, S. 12.

17 Vgl. Historische=Nachricht, S. 13.

kostete.[18] Diese signifikante Verbesserung der Wasserversorgung hielt jedoch nur zwei Jahre an, dann versiegte die Quelle. Die Suche nach weiteren Wasseradern blieb erfolglos und das Wasser musste in den nächsten Jahren wiederum aus der Saale geholt werden.[19] Noch im Juni 1715 wurde im Konferenzprotokoll der Anstaltsleitung resigniert vermerkt: »Man weis nicht, wie dem Waßer=mangel abzuhelfen.«[20] Gemessen an der auch in dieser Zeit bereits exponenziellen Zunahme an zu versorgenden Personen muss dieser Mangel als gravierend eingeschätzt werden.

Möglicherweise war es diese schwierige Situation, die dazu führte, dass die Vorschläge eines Laien und mit Bauprojekten in keiner Form Vertrauten Gehör fanden, nämlich die des Schreibmeisters des Waisenhauses Gottfried Rost. Der aus Rochlitz in Sachsen stammende Rost war einer der ersten Mitarbeiter Franckes und hatte von Jugend an mit der Wasserversorgung seiner Heimatstadt zu tun gehabt.[21] Später entwickelte er ein profundes Interesse am Wasserbau und hydraulischen Systemen, aber auch an der Zusammensetzung des Bodens. Dabei ordnete er seine Entdeckungen und Beobachtungen in den größeren Rahmen der in der Zeit gängigen Theorie zur Sintflut und damit des göttlichen Plans ein. In diesem größeren, providenziellen Zusammenhang empfand sich Rost als göttliches Werkzeug und versuchte angesichts der kritischen Lage des Waisenhauses sein Wissen einzubringen: »Ich fand in mir ein Treiben, Vorschläge zu thun, und in der Stille manchen Thaler zu verprobiren, bis ich mit Gewißheit zur Sache schreiten konte […].«[22] Der anfangs ignorierte Schreibmeister erhielt seine Chance und suchte unter Einbezug von Bergleuten in dem Feld, in dem Neubauer Jahre zuvor die erste Quelle entdeckt hatte.

> »H. Rost ließ an mehr als einem Orte in diesem erhabenen Felde tieffe Löcher in die Erde durch Bergleute graben, u. fand waßer, aber wo der Berg am höhesten ist, fand er das meiste, welches man sonst nicht vermuthen solte. Er aber hatte es zuvor in den gelesenen Büchern also gefunden, daß die Natur Arbeit bey denen Waßern in Bergen alßo gehe. Als sie 30 Fuß tief hinunter gegraben hatten, durch andere Erde die aus gelben Leimen bestund, wie in der Leimgrube, fanden sie weißen Sand, der 4 Fuß niederwarts continuirete, und in diesem Sandstriche war des Waßers Gang. […] Hir war H. Rost begierig zu wißen, was für Erde tiefer herunter sey, und ließ durch einen borer weiter unterwarts boren, und fand, daß 24 Fuß an einander eine schwartze feste Erde war, und unter derselben wieder ein Streif Sandes, der aber dunckelbraun war, und unreine Waßer in sich enthielt.«[23]

So berichtete Neubauer dem pietistischen Hofprediger Böhme in London, der selbst die Umstände der Anstalten gut kannte, vom Wasserfund Rosts. Böhme wusste aus eigener

18 Vgl. Grunewald, Die Wasserversorgung, S. 130.

19 Vgl. Grunewald, Die Wasserversorgung, S. 131f.

20 Eintrag 3 vom 19.06.1715 im Konferenzprotokoll der Anstaltsleitung, AFSt/W V/-/13, Bd. 2.

21 Grunewald, Thomas: Einführung, in: Historische=Nachricht, S. 2f.

22 Rost, Gottfried: Von dem steinernen Waßer=Troge im Madaischen Hause, Nr. 73, fol. 5. Rost spielt hier auf die von ihm selbst finanzierten Bodenuntersuchungen im direkten Umland von Halle an – vgl. Rost, Gottfried: Von meinem Gehalt. Anhang an einen Brief G. Rost an Gotthilf August Francke vom 11.06.1749, AFSt/W XV/II/2, Bd. 1, Nr. 57, fol. 17.

23 Brief von Georg Heinrich Neubauer an Anton Wilhelm Böhme vom 11.02.1722, AFSt/H A 185 : 139.

Anschauung, dass das Gelände südlich der Anstalten höher lag (und bis heute liegt). Dort bohrten Rosts Bergleute mehrere Löcher und fanden einen Wasserfluss, dem sie bergan folgten, bis dieser Wasserlauf reichlich war und sie durch Versuche die reinste Form des Wassers in den Erd- und Gesteinsschichten ausgemacht hatten. Anschließend veranlasste Rost die Bergleute, diesen Wasserfluss mittels hölzerner Röhren unterirdisch zu kanalisieren und in die Anstalten zu leiten. Dabei nutzten sie eine Technik, die ihnen aus ihrem täglichen Arbeitsalltag bekannt war, nämlich die Ableitung von Grundwasser aus den Bergwerksstollen durch Röhren. Rost entwässerte gewissermaßen das südlich der Anstalten gelegene hüglige Gelände unter Ausnutzung des Gefälles, das sich nach Norden zum Waisenhaus hin ergab.[24] Neubauer erwähnt, dass Rost sich bei diesem Unternehmen auf Wissen aus bestimmten Büchern stützte, und gibt diese Böhme gegenüber an anderer Stelle sogar an. Es handelt sich um die Werke *Disquisitione Physiologicae de origine fontium*[25] und *Theoria Sacra Telluris*[26] der englischen Theologen Thomas Lydiat (*1572 †1642) und Thomas Burnet (*um 1635 †1715). Lydiats Schrift behandelt dezidiert unterirdische Wasserläufe und wie diese zu finden sind, während Burnets Werk eine europaweit geführte Debatte über die Sintflut und ihre Auswirkungen auf die Gestalt der Erdoberfläche auslöste.[27] Rosts Kenntnis und Nutzung dieser Schriften verortet ihn innerhalb der physikotheologischen Denkmuster der Zeit und zugleich in der für die Pietisten typischen providenziellen Deutung der Geschehnisse und der eigenen Rolle darin. Rückblickend bemerkte Rost, nicht ohne eine gewisse Genugtuung gegenüber den anderen Mitarbeitern des Waisenhauses, die seinen Rat lange nicht hören wollten: »Wenn Gott durch iemanden was nützliches ausrichten will, so braucht Er nicht allemal solche Leute, die in großen Ansehen stehen vor der Welt, sondern oft geringe und verachtete, denen nichts zugetrauet wird.«[28]

---

24 Vgl. Grunewald, Die Wasserversorgung, S. 132f.

25 Enthalten in Lydiat, Thomas: Praelectio Astronomica De Natura Coeli [et] conditionibus elementorum […], Item Disquisitio Physiologica de origine fontium perennium frigidorum [et] calidorum […], London: Bill, 1605.

26 Burnet, Thomas: Theoria Sacra Telluris. D.i. Heiliger Entwurff oder Biblische Betrachtung Des Erdreichs. Begreiffende/Nebens dem Ursprung/die allgemeine Enderung/welche unser Erd-Kreiß einseits allschon außgestanden/und anderseits noch außzustehen hat […], Frankfurt a.M./Leipzig: Brodhagen; Hamburg: König, 1693.

27 Siehe hierzu Evers, Dirk: Religion und Wissenschaft in den Anfängen der Theologie, in: Gärtig, Tom/Veltmann, Claus (Hgg.), Im Steinbruch der Zeit. Erdgeschichten und die Anfänge der Geologie, Halle 2020, S. 31–41, sowie Veltmann, Claus/Ruhland, Thomas: »Aus tausend sonst verborgnen Steinen hast du uns Gottes Macht erklärt.« Das Mineralreich als Gegenstand der Physikotheologie im Halleschen Pietismus, in: Gärtig/Veltmann (Hgg.), Im Steinbruch der Zeit, S. 113–131.

28 Rost, Gottfried: Von des Waysenhauses Röhrwaßer, in: Nachrichten das Röhrwaßer und den übrigen Waßer Bau bey dem Waysenhause betr., AFSt/W VX/II/8, Bd. 1, Nr. 71, fol. 3r. Unterstreichungen durch den Autor Gottfried Rost. Der Erfolg, den Rosts Wasserbau für die Anstalten mit sich brachte, sorgte dafür, dass er auch von den pietistischen Unterstützern Franckes in Wasserangelegenheiten zurate gezogen wurde. So berichtet er in einem Brief vom September 1722 aus Köstritz nach Halle über Wasserbauarbeiten für den dortigen Grafen Heinrich XXIV. Reuß, den vielleicht engsten adligen Verbündeten Franckes – vgl. Brief von G. Rost an Heinrich Zopf vom 23.09.1722, in: Nachrichten das Röhrwaßer und den übrigen Waßer Bau bey dem Waysenhause, AFSt/W XV/II/8, Bd. 1, Nr. 14, fol. 3v–4r.

Später fand Rost eine weitere Quelle auf dem Gelände südlich der Anstalten und band diese ebenfalls in das Versorgungssystem ein. Zwischen 1732 und 1734 wurden diese beiden nun »Stollen- und Röhrengänge« genannten unterirdischen Systeme nochmals nach Süden hin erweitert, wobei das eine 8.819 Fuß oder knapp 2,7 km und das andere 8.300 Fuß oder 2,5 km lang war.[29] Es ist an dieser Stelle zu betonen, dass diese Erweiterungen genau in die Zeitspanne fallen, in der der großangelegte Ausbau der Anstalten zur Schulstadt begann.[30] Es ist hier ein absichtsvoller Zusammenhang zwischen der Sicherung und dem Ausbau der Wasserversorgung einerseits und dem weiteren baulichen Wachstum der Anstalten sowie der damit verbundenen Zunahme an Schulkindern und Mitarbeitern andererseits zu konstatieren.

Die unterirdischen Röhren- und Stollengänge verliefen zumeist entlang öffentlicher Straßen, teilweise jedoch auch durch die Äcker von anliegenden Bauern. In diesen Fällen scheint sich das Waisenhaus um das Einvernehmen mit den Ackerbesitzern bemüht und die Eingriffe so vorgenommen zu haben, dass über den Gängen mehrere Fuß Boden befindlich und dieser somit für die Bepflanzung erhalten blieb.[31] Dennoch waren insbesondere bei den Holzröhren immer wieder aufwendige Reparaturarbeiten notwendig, die mit dem Ausgraben derselben verbunden waren. Dieses potenzielle Konfliktfeld scheint man vonseiten des Waisenhauses dadurch zu umgehen versucht zu haben, indem notwendige Arbeiten in die Winterzeit verlegt wurden.

Das Wassermanagement der Schulstadt (II b)

Die *General=Charte von der gantzen Wasserleitung* von 1752 zeigt das Endergebnis der Bemühungen Rosts (Abb. 2). Der längere Stollengang ist hier als die untere, blaue Strecke verzeichnet, die sich von links (Süden) nach rechts (Norden) zu den Anstalten zieht, während die rot kolorierte, obere Strecke den Röhrengang kennzeichnet. Beide Stränge konvergieren an einem Punkt im mittleren Bereich der rechten Kartenhälfte und verlaufen anschließend parallel zueinander zu den Gebäuden der Anstalten. Dort knicken sie nach oben (Westen) ab und durchqueren den gesamten Innenhof der Anlage, bevor sie in den Küchenbereich unter dem Speisesaal münden. Durch die Küche hindurch werden beide Stränge anschließend unter dem Hauptfahrweg der Anstalten, den sogenannten »Schwarzen Weg«, hin- und dann aus den Anstalten heraus auf den heute »Francke-Platz« genannten Vorplatz geleitet, der zu Glaucha gehörte. Dort lief das übriggebliebene Wasser in einen offenen Brunnen, wo es der Bevölkerung zur freien Nutzung offenstand. Der Charakter des sogenannten »Waisenhauswassers« wandelte sich somit von

29 Vgl. Grunewald, Die Wasserversorgung, S. 133.

30 Siehe dazu den Beitrag von Eißing, Thomas: August Hermann Franckes erfolgreiches Scheitern und die Transformation vom Waisenhaus zur Schulstadt unter Gotthilf August Francke, in: Grunewald, Thomas (Hg.), Frühneuzeitliche Schularchitekturen. Internationale und interdisziplinäre Perspektiven, Halle 2024, S. 173–202.

31 Siehe bspw.: Rost, Gottfried: Declaration für die Acker possessores behuf des Einschlagens auf den Aeckern, in: Nachrichten das Röhrwaßer und den übrigen Waßer Bau bey dem Waysenhause, AFSt/W XV/II/2, Bd. 1, Nr. 12.

einer exklusiven Ressource der Anstalten zu einem Allgemeingut, das sich großer Beliebtheit erfreute.[32]

An mehreren Stellen im Innenhofbereich und in der Küche gab es Möglichkeiten, Wasser mittels verschließbarer Hähne an sogenannten »Wasserständern« zu entnehmen. Der Durchlauf des Wassers konnte an verschiedenen Punkten jeder der beiden Leitungen separat durch Ventile gestoppt werden. Es ist nochmals zu betonen, dass dieses Stollen- und Röhrensystem komplett unterirdisch angelegt war und zudem vom Geländegefälle im Bereich der Anstaltsgebäude profitierte: Das Gelände liegt im Osten deutlich höher als im Westen, was insbesondere den ungestörten Fluss des Wassers im Bereich des Innenhofes begünstigte. Das Wasserversorgungssystem der Anstalten war als Durchlaufsystem konstruiert, was dem Gelände, vor allem aber auch den medizinischen Vorstellungen der damaligen Zeit geschuldet war.[33] Insofern ist die werbewirksam erfolgte Bereitstellung des Wassers für die Stadtbevölkerung im Brunnen vor dem Waisenhaus – ein eigens dafür geschriebenes Gedicht und die Betonung der Freigiebigkeit in der Chronik des halleschen Geschichtsschreibers Dreyhaupt verweisen darauf[34] – eben nicht nur als ein Bestandteil der karitativen Arbeit der Anstalten und der Etablierung der ›Marke Waisenhaus‹ zu sehen. Die Anstalten konnten die Wassermengen nicht ›speichern‹ und wollten es aus den medizinischen Überlegungen der Zeit heraus auch gar nicht. Nichtsdestotrotz bildete das Waisenhauswasser eine willkommene Ergänzung der Wasserversorgung für die Bewohner Glauchas, aber auch Halles.

Neben der *General=Charte* existieren weitere 55 Einzelpläne, die die verschiedenen Abschnitte des rot eingezeichneten Röhrengangs zeigen. Da es sich um Teilstücke der Leitung handelt, präsentieren die Pläne entweder die unterirdischen Holzkästen, durch die die Röhren (oder Bohlen) verliefen, oder aber größere, zusammenhängende Bereiche mit Wasserreservoirs und Wasserständern.[35] Die Pläne, die wie die *General=Charte* aller Wahrscheinlichkeit nach vom Bauverwalter der Anstalten Johann Gottfried Angermann (*1698 †1766) angefertigt wurden,[36] wirken im Hinblick auf ihre Größe, Materialität und Aufmachung standardisiert und besitzen alle denselben Aufbau: Mittig ist der Strangabschnitt bildlich dargestellt, während darüber die genau Lage beschrieben wird. Unter der Darstellung findet sich jeweils eine Legende, die die in der Zeichnung markierten Teile

32 Zum guten Ruf des Waisenhauswassers und der wiederkehrenden Problematik der Abschöpfung des Wassers durch Fremde noch im Waisenhaus selbst vgl. Grunewald, Die Wasserversorgung, S. 136f.

33 Gemeint ist hier die Miasmentheorie, der zufolge stehende Gewässer einen schädlichen Effekt auf die Gesundheit hatten, da sie die Bewegung der Luft verhinderten – vgl. Gudermann, Rita: Miasmen, in: Enzyklopädie der Neuzeit 8 (2008), Sp. 474–481.

34 Siehe Grunewald, Die Wasserversorgung, S. 136. Das Gedicht ist dort abgedruckt auf Seite 138.

35 Mehrere Einzelpläne sind abgedruckt in Zaunstöck/Grunewald (Hgg.), Heilen an Leib und Seele, S. 132 u. S. 162f.

36 Zum Bauverwalter Angermann siehe Grunewald, Thomas: A study in pink – ein Forschungsbericht zu Planarchiv und Bauverwaltern der Franckeschen Stiftungen, URL https://www.francke-halle.de/files/user_upload/Dateien/Einrichtungen/Stabsstelle/Grunewald_StudyinPink_end.pdf (Zugriff: 22.04.2024).

erläutert.[37] Zusammen mit der *Historischen=Nachricht* (über die Entstehung des Wasserbaus der Anstalten) und der dort angefügten, aber leider nicht erhaltenen Beschreibung über »Lage, Structur und übrige Beschaffenheit des Baues« sowie einem ebenfalls nicht überlieferten Kapitel zur »Unterhaltung und Administration des gantzen Baues« entsteht das Bild eines komplexen Wassermanagements.[38] Ganz offenbar wurde hier spezifisches Wissen zum Zwecke der Instandhaltung und Steuerung der Wasserversorgung gesammelt, geordnet und aufwendig dokumentiert.

Dieser Befund korreliert mit dem ausgewiesenen Kostenpunkt »Wasserbau« in den Jahresbilanzen des Waisenhauses, die ab 1729[39] dokumentiert sind, sowie dem Vorhandensein von separaten Wasserbaurechnungen von 1739 bis 1769.[40] Welche Kosten in den Jahren zuvor auf den Wasserbau verwendet wurden, könnte nur umständlich aus den nicht vollständig erhaltenen Hauptrechnungen destilliert werden. Es ist hierbei wichtig, darauf hinzuweisen, dass es bis heute sowohl an einer Verwaltungs- als auch einer Finanzgeschichte des Waisenhauses fehlt,[41] sodass zudem eine generelle Einordnung der Wasserbaukosten schwerfällt. Die Beobachtungen des Verfassers deuten jedoch darauf hin, dass bis 1729 Einnahmen und Ausgaben generell in journalartiger, ungeordneter Form verzeichnet und erst ab diesem Zeitpunkt sukzessive zu Kostengruppen und Punkten zusammengefasst wurden. Ab 1729 wurde folglich der Wasserbau als eigenständiger Kostenpunkt erfasst und zwar immerhin mit 406 Reichstalern bei über 28.000 Reichstalern Gesamtausgaben in diesem Jahr.[42] Über den Rest des 18. Jahrhunderts hinweg betrachtet, bewegten sich die Ausgaben für den Bau und die Instandhaltung der Wasserversorgung der Anstalten zwischen etwas über 100 und knapp 1.000 Reichstalern. Der Wasserbau ist damit als konsistenter, aber eher geringer Kostenfaktor des Waisenhauses anzusehen; eine besondere Priorisierung des Themas Wasserversorgung kann hieraus nicht abgeleitet werden. Nichts deutet darauf hin, dass der Wasserbau ursächlich

37 Nicht alle Einzelpläne verfügen über diese Situationsbeschreibung und Legende, wurden also wahrscheinlich nicht fertiggestellt. Sollten diese Pläne nach der *General=Charte*, also nach 1752 entstanden sein, könnte der Grund hierfür das Ableben Rosts 1753 gewesen sein.

38 Vgl. Historische=Nachricht, S. 7f. sowie Grunewald, Einführung, S. 4f.

39 Einnahmen und Ausgaben des Waisenhauses Halle, um 1729. AFSt/W Rep. 2 VIc/271/8.

40 Wasserbau-Rechnungen. AFSt/W Rep. 2 VIb/269/1-26. Ob das Vorhandensein der Wasserbaurechnungen erst ab 1739 ein Überlieferungsproblem darstellt oder hier eine Veränderung in der Rechnungslegung zum Ausdruck kommt, ist unklar.

41 Zur Verwaltung der Anstalten siehe Müller-Bahlke, Thomas J.: Die frühen Verwaltungsstrukturen der Franckeschen Stiftungen, in: Jacobi, Juliane/Müller-Bahlke, Thomas (Hgg.), »Man hatte von ihm gut Hoffnung…«. Das Waisenalbum der Franckeschen Stiftungen 1695–1749 (Hallesche Quellenpublikationen und Repertorien, Bd. 3), Tübingen 1998, S. XIXf. Ein Aufsatz von Andreas Pečar und Richard Pohle (Von der autonomen Frömmigkeitsorganisation zur Integration in den preußischen Schulstaat? Die Franckeschen Stiftungen zu Halle, 1694–1918) ist in der Verlagsbearbeitung. Der Druck ist für 2025 im Werk »Vormoderne Organisationen« geplant, das u.a. von Matthias Pohlig herausgegeben wird.

42 Vgl. Einnahmen und Ausgaben des Waisenhauses Halle, um 1729. AFSt/W Rep. 2 VIc/271/8.

die Etablierung einer Rechnungslegung oder gar den Aufbau der Verwaltung beeinflusst hat.[43]

In diesem Zusammenhang ist auch das Fehlen von normativen Vorgaben oder Regulierungen vonseiten der Waisenhausleitung hinsichtlich des Baus, der Instandhaltung oder des Gebrauchs von Wasser in den Anstalten anzuführen. Zwar existieren zahlreiche sogenannte *Instructionen*, teilweise auch in einem *Generalreglement* zusammengefasst,[44] doch ist keine davon dem Umgang mit Wasser gewidmet. Hier liegt eine gewisse Parallele zum Augsburger Wassermanagement vor, für das ebenfalls keine Verordnungen erhalten sind, doch haben sich dahingehende regulative Vorgaben im »Stadtrecht […], den Bauordnungen sowie [in] den Dekreten in den Protokollbüchern des Rats« erhalten.[45] Protokollbücher der Anstaltsleitungen liegen auch für das Waisenhaus vor, doch sucht man dort solche Vorgaben vergebens. Möglicherweise handelt es sich hier um ein Überlieferungsproblem, weisen doch zahlreiche Eingaben von Rost auf (zumindest seine) Regulierungsversuche hin: So forderte Rost bspw. 1729 eine Zugangsbeschränkung zum »Waßerhäusgen«[46] oder beschwerte sich 1748 über den »Mißbrauch des RöhrWaßers«[47] im Waisenhaus. In beiden Fällen suchte Rost die Nutzung des Wassers durch die Schüler*innen und Angestellten der Anstalten zu regulieren und so eine unkontrollierte Entnahme oder eine Beschädigung der sensiblen Technik zu verhindern. Ob diesen oder weiteren der brieflich erfolgten Eingaben stattgegeben wurde und folglich spezifische Instruktionen erlassen worden sind, ist nicht nachvollziehbar. Demgegenüber scheinen Marginalien auf den Vorschlägen Rosts zur Einrichtung von Dachrinnen darauf hinzuweisen, dass diese Maßnahmen zumindest teilweise umgesetzt worden sind.[48] Dem Schreibmeister ging es hierbei nicht allein um die Ableitung des Regenwassers von den Dächern der Gebäude, sondern um die Erhaltung und Nutzung dieses Wassers in

43 Hiergegen spricht zudem das jahrzehntelange vergebliche Bemühen Rosts um die Anstellung eines ›richtigen‹ Rohrmeisters, der sein Wohnquartier in einem Haus der Anstalten nehmen sollte – vgl.: Rost, Gottfried: Röhrmeister Historie, und Bestellung des Tietzen an des verunglückten Wenzels Stelle btrf., in: Nachrichten das Röhrwaßer und den übrigen Waßer Bau bey dem Waysenhause, AFSt/W XV/II/2, Bd. 1, Nr. 34; Rost, Gottfried: Vorschlag wegen eines zu bestellenden adjuncti des Röhrmeisters, in: Nachrichten das Röhrwaßer und den übrigen Waßer Bau bey dem Waysenhause, AFSt/W XV/II/2, Bd. 1, Nr. 72.

44 General-Reglement für das Waisenhaus und Paedagogium Regium, welches gleich nach Anrichtung der Vordergebäude gemacht, nachhero aber verschiedene Abänderungen bekommen, 1723. AFSt/W V/-/14.

45 Rajkay, Barbara: Die Kunst des Machbaren. Die reichsstädtische Wasserwirtschaft, in: Emmendörffer/Trepesch (Hgg.), Wasser. Kunst. Augsburg, S. 69–87, hier S. 73.

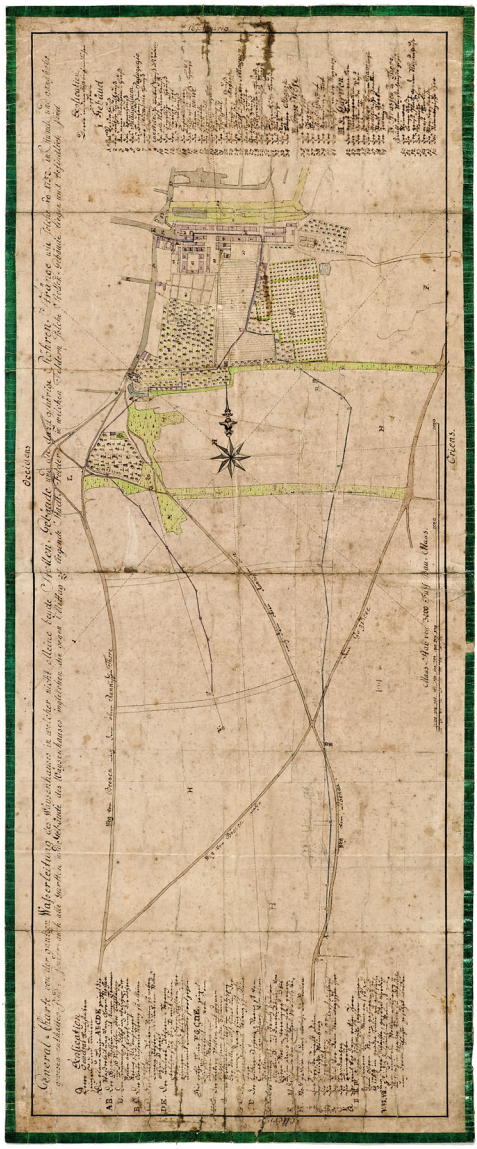
46 Rost, Gottfried: P.S. zum heutigen Memorial vom 30. Mai 1729. Wegen des Hahns im Waßerhäusgen, in: Nachrichten das Röhrwaßer und den übrigen Waßer Bau bey dem Waysenhause, AFSt/W XV/II/2, Bd. 1, Nr. 30.

47 Rost, Gottfried: Von eingerißenen Mißbrauch des Röhr=Waßers im Waysenhause, in: Nachrichten das Röhrwaßer und den übrigen Waßer Bau bey dem Waysenhause, AFSt/W XV/II/2, Bd. 1, Nr. 47.

48 Siehe dazu die in roter Farbe unter die Vorschläge Rosts notierten Marginalien in: »Memorial Die angelegten Dach=Rinnen«, »Zu deßen Einrichtung ist nöthig« und »Vom Regen=Waßer«, in: Nachrichten das Röhrwaßer und den übrigen Waßer Bau bey dem Waysenhause, AFSt/W XV/II/2, Bd. 1, Nr. 17 u. 18.

speziell aufgestellten Fässern. Das so ›gespeicherte‹ Wasser sollte der Versorgung der Tiere, aber auch im Brandfall als Löschwasser dienen.

Abbildung 2: Gesamtsituationsplan vom Stiftungsgelände mit Wasserleitung und detaillierten Erläuterungen dazu, mit nachträglichen Eintragungen.



Dieser insgesamt diffus wirkende Befund eines nicht geringen Aufwands für die Errichtung, Ausbau, Sicherung und Dokumentation der Wasserversorgung einerseits und fehlender regulativer Vorgaben zum Gebrauch von Wasser in den Anstalten andererseits lässt es gerechtfertigt erscheinen, für das Waisenhaus ein *Wassermanagement*, aber kein tatsächliches *Wasserregime* zu konstatieren. Der Grund hierfür mag in der Wahrnehmung des Wassers selbst als von Gott gegebene und grundsätzlich unendliche Ressource gesehen werden, die man mit göttlicher Providenz nur ›richtig‹ lenken musste. Folglich gab es innerhalb der Anstalten keine Konflikte um den Zugang zu oder die Nutzung von Wasser.

Als problematisch erwies sich jedoch immer wieder das Auftreten von Wasser an Orten, an denen man es nicht haben wollte: in den Kellern der Häuser auf dem Gelände der Anstalten. Rosts Erfolg bei der Zuleitung und Verteilung des Wassers zum Waisenhaus hatte die Kehrseite, dass – aufgrund des Gefälles und der geologischen Zusammensetzung des Untergrunds – das Wasser immer wieder an die niedrigsten Stellen floss, was oft genug die Keller der Häuser waren. Die beiden aus Briefen und Berichten Rosts kompilierten Akten die »Nachrichten das Röhrwaßer betreffend« enthalten zahlreiche Einlassungen des Schreibmeisters zu den Gründen und Behebungsmöglichkeiten für dieses Problem.[49] Anders ausgedrückt: Man saß förmlich auf Wasser und war immer mehr dazu genötigt, darüber nachzudenken, wie es abgeleitet werden konnte. Parallel zum Wassermanagement – einem System zum Trinkwasserzufluss – wurde daher auch ein Abwassermanagement entwickelt.

Das Abwassersystem (II c)

Neben der Frischwasserversorgung zählte auch ein Abwassersystem zu der die Hygiene und Gesundheit der Bewohner aufrechterhaltenden Vorsorgetopografie der Anstalten.[50] Dieses umfasste vor allem zwei Bereiche: die Spülung, das heißt Reinigung, des zentralen Fahrwegs (Schwarzer Weg) und den Abfluss des Brauchwassers aus der Meierei. In beiden Fällen erwies sich das bereits angesprochene Ost-West-Gefälle der Anstalten als vorteilhaft. Regenwasser konnte auf diese Weise ganz natürlich über den Schwarzen Weg hangabwärts fließen und dabei zugleich die Gosse des Weges reinigen.

Die Mitte des Schwarzen Wegs war als Damm aufgeschüttet und wurde später zudem gepflastert; die Hauseingänge besaßen Treppen, um ein Einströmen des Wassers zu verhindern. Wie auf dem Plan (Abb. 3) zu erkennen ist, wurde dieses natürliche Reinigungssystem mit einer weiteren Gosse aus dem Bereich der Meierei verbunden, die das dort entstandene Brauchwasser aus dem Brau- und Backhaus, dem Waschhaus und den Ställen in die zentrale Gosse des Schwarzen Wegs abführte. Wie ebenfalls zu sehen ist,

49 Siehe bspw. Rost, Gottfried: Von dem Waßer in des Paedagogii BierKeller […], in: Nachrichten das Röhrwaßer und den übrigen Waßer Bau bey dem Waysenhause, AFSt/W XV/II/2, Bd. 1, Nr. 49, 50 u. 51; Rost, Gottfried: Reflexiones wegen des KellerWaßers in dem Madaischen Haus, in: Nachrichten das Röhrwaßer und den übrigen Waßer Bau bey dem Waysenhause, AFSt/W XV/II/2, Bd. 1, Nr. 53.

50 Siehe dazu Grunewald, Thomas: Die Glauchaschen Anstalten als medizinische Gesamttopographie, in: Zaunstöck/Grunewald (Hgg.), Heilen an Leib und Seele, S. 292–321.

verlief diese zentrale Gosse an den noch zu den Anstalten gehörigen Gebäuden entlang und endete dann auf dem zentralen, zur Vorstadt Glaucha gehörenden Platz. Von dort wurde das Wasser mittels eines unterirdischen Kanals in den Stadtgraben abgeführt.[51]

Auf höherem Gelände im Osten und hinter den Anstalten befand sich ein stehendes Gewässer, das als »Leimteich« bezeichnet wurde. Es handelte sich um eine Senke, in der sich Regen- und Quellwasser von den umliegenden Feldern sammelte. Die Senke, die sich auf dem Land des bereits im Mittelalter gegründeten und bis heute bestehenden Hospitalstifts St. Cyriaci und St. Antonius befand,[52] tendierte zum Überlaufen: Sie entließ das Wasser in den östlichen Gartenbereich der Anstalten und letztlich bis in die Keller der Häuser am Steinweg. Vor Gründung der Anstalten war dieses Wasser problemlos in den Bereich des Schwarzen Wegs gelenkt und letztlich in den Stadtgraben abgeleitet worden. Die Entstehung und Ausweitung der Anstalten auf diesem Gelände – und damit verbunden auch der Übergang der Besitzrechte an den vormaligen Gärten und Weinbergen – verkomplizierte die Situation zusehends. Die von König Friedrich II. von Preußen dem Waisenhaus befohlene Anlage einer Maulbeerbaumplantage,[53] die in direkter Nachbarschaft zum Leimteich eingerichtet wurde, ließ diesen sensiblen Bereich vermehrt ins Blickfeld der Anstaltsleitung rücken. Mehrere Pläne, die die gemessenen und prognostizierten Überschwemmungsgebiete zeigen (Abb. 4),[54] haben sich ebenso im Archiv der Franckeschen Stiftungen erhalten wie auch eine umfängliche Aktenlegung zu den juristischen Klärungsversuchen zwischen Hospital, Stadtmagistrat und den Anstalten.[55]

51 Zum Kanal siehe u.a.: Nachrichten von zu Abführung des Waßers aus den Mäyer Hofe des Wäysenhauses anzu legenden Canal betreffend de. An. 1729, AFSt/W XV/II/6 sowie Bau-Rechnung von den aus den Forwercke des W.H. bis in den Zwinger Graben vorgerichteten Canal de ao. 1738–1741, AFSt/W Rep. 2 VIc/265/22.

52 Zur Geschichte des Hospitals siehe bspw. Weise, Rüdiger: Die Krankenpflege im Hospital St. Cyriaci zu Halle von 1341 bis 1892, Halle 2011.

53 Zum Seidenbau an den Franckeschen Stiftungen siehe Klosterberg, Britta: Kommerz und Frömmigkeit, in: Müller-Bahlke, Thomas (Hg.), Gott zur Ehr und zu des Landes Besten. Die Franckeschen Stiftungen und Preußen. Aspekte einer alten Allianz, Halle 2001, S. 180–185.

54 Siehe die Pläne AFSt/A 02/01/15-17, 20–21.

55 »Acta Die zwischen E. He. Magistrat der Stadt Halle und dem Waißenhaus abgewaltete Differentien wegen des LeimenTeiches und deßen Waßer-Abzuges; und wie solche endlich verglichen worden betrl. 1741«, AFSt/W XV/II/8.

Abbildung 3: Lageplan der Gebäude im nordwestlichen Teil des Stiftungsgeländes mit Gebäudebezeichnung und Erläuterungen zum Gefälle, ca. 1750.

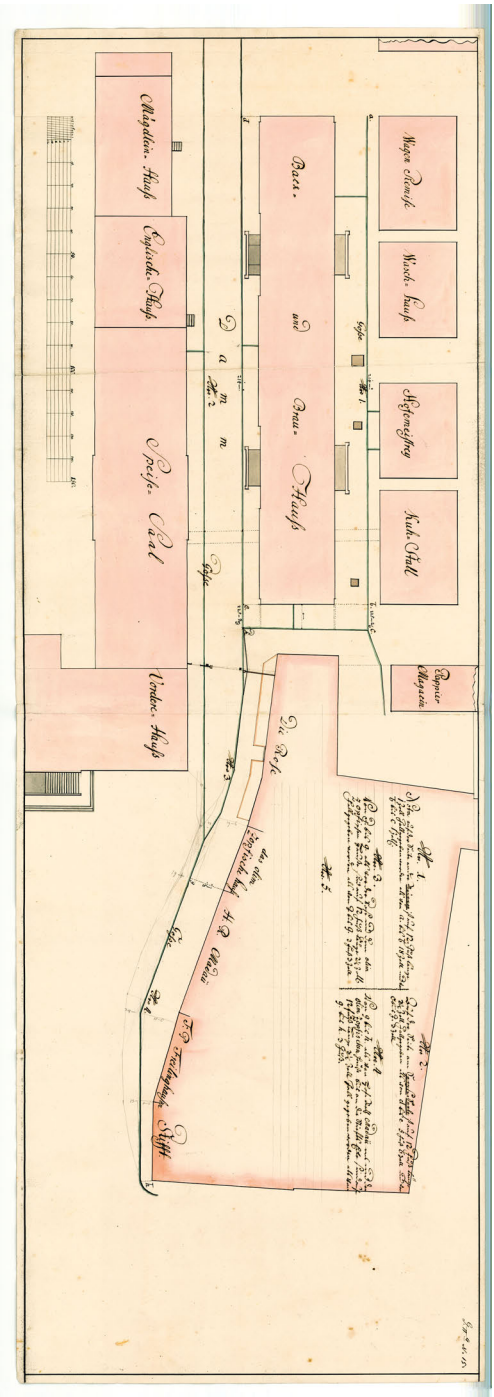
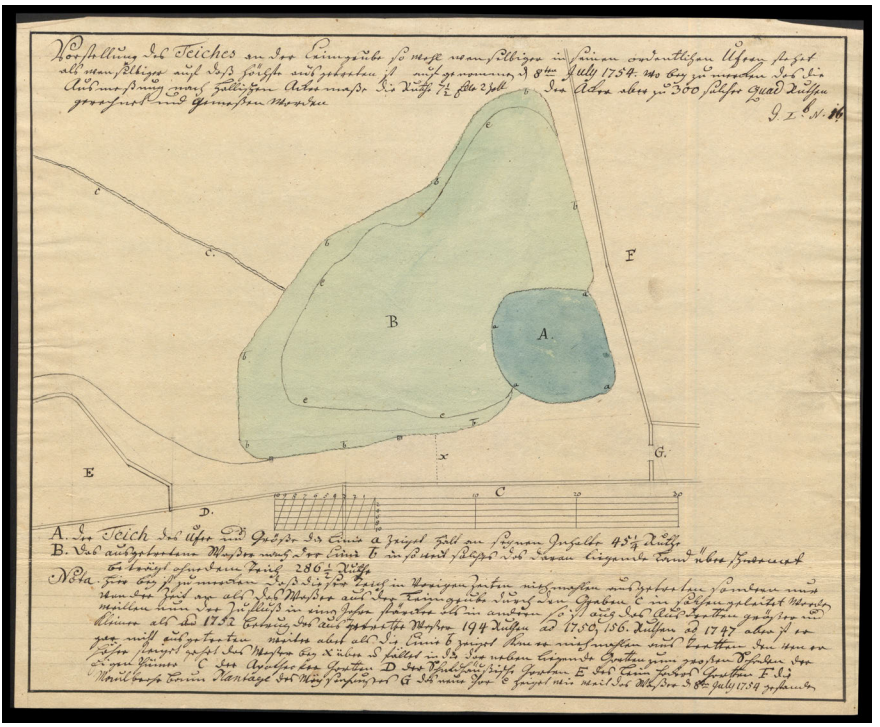

Magaz. Hauß
Wasch. Hauß
Reformirte Kirch
Kath. Kirch
Allgem. Magazin
Barac. und Brau. Hauß
Gasse
Gasse
Gasse

Abbildung 4: Skizze vom Leimteich mit Maßangaben bei möglichen Überschwemmungen und Erläuterungen dazu, 1754.



Die Komplexität der Situation und die in der erhaltenen umfangreichen Aktenlegung zutage tretende Besorgnis der Anstaltsleitung, die aufoktroyierte und ohnehin finanziell wenig erfolgreiche Seidenproduktion könnte gefährdet sein, ließen die einstmals per Handschlag zwischen dem Hospitalverwalter und Rost vereinbarte regulierte Abführung des Wassers durch die Gärten der Anstalten als zu unsicher erscheinen.[56] So wurde extra ein Vertrag hierüber aufgesetzt, dessen Schwerpunkt auf der Erklärung lag, dass weder dem Waisenhaus durch die Abmachung Verbindlichkeiten entständen, noch das Hospital irgendwelcher Gerechtsamen verlustig ginge.[57]

Nach einem vorherigen, zumindest aus Rosts Sicht,[58] katastrophalen Ableiten des Wassers durch die Gärten des Waisenhauses wurde der Entschluss gefasst, das Problem

56 Vgl. Rost, Gottfried: Vom Teich=Waßer in der Leimen=Grube, in: Nachrichten das Röhrwaßer und den übrigen Waßer Bau bey dem Waysenhause, AFSt/W XV/II/2, Bd. 1, Nr. 48, fol. 1r.

57 Entwurfstext des Vertrages vom 14.08.1756 in: Acta Die zwischen E. HE. Magistrat der Stadt Halle und dem Waißenhaus abgewaltete Differentien, AFSt/W XV/II/8, fol. 60v–61v. Eine Originalurkunde hat sich im Stadtarchiv Halle erhalten – vgl. »Der Rat zu Halle überlässt dem Waisenhaus den Teich auf der Lehmbreite zum gesamten Gebrauch unter der Bedingung, durch Röhren eine Wasserregulierung zu gewährleisten, um den am Teich befindlichen Hospitals-Acker vor Überschwemmung zu schützen.« Stadtarchiv Halle, Urkundenbestand, Abteilung B Nr. 233.

58 Rost, Vom Teich=Waßer, fol. 2v–4v.

auf technisch ausgefeilte Weise zu lösen. So wurde ein Überlauf geschaffen, der das übertretende Wasser in einen unterirdischen Rohrweg leitete, der bis an das obere (östliche) Ende des Schwarzen Wegs führte. Hier befand sich ein hölzerner Kasten, in den das Rohr mündete, welches mit einem Spund verschlossen wurde. Von dort führte das Rohr noch einige Meter weiter zur Gosse des Schwarzen Wegs, wo sich ein Auslauf befand. Hierdurch konnte das Teichwasser, wann immer es nötig wurde, in die Gosse des Schwarzen Wegs abgeleitet und dadurch eine Überschwemmung verhindert werden. Zugleich schuf sich das Waisenhaus damit eine wetterunabhängige Möglichkeit zur Reinigung des Hauptfahrweges.[59] Trotz dieser Einrichtung belegt die Akte den Fortgang der juristischen Querelen bis in die erste Hälfte des 19. Jahrhunderts hinein. Eine dauerhafte Einigung und Problembeseitigung konnten offenbar nicht erzielt werden.

Grundsätzlich kann dieses Vorgehen – die Suche nach einer gütlichen Einigung, die an praktischen Notwendigkeiten und Nützlichkeiten ausgerichtet war – jedoch als stellvertretend für den Umgang des Waisenhauses mit den anliegenden Gemeinden Glaucha und Halle betrachtet werden. Größere Auseinandersetzungen scheint es nicht gegeben zu haben, vielmehr griff man vonseiten der Kommunen gern auf das Know-How der an den Anstalten angestellten Experten zurück: So plante und organisierte der Bauverwalter des Waisenhauses Angermann zwischen 1760 und 1762 die Reparatur der durch ein Hochwasser beschädigten Schleusen und Schutzmauern der Stadt Halle[60] und verfertigte 1762 ein Gutachten für den Abfluss des Regenwassers in Glaucha.[61] Ernsthafte Konflikte um den Zugang zu, die Regulierung oder den Abfluss von Wasser zwischen den Anstalten und den Städten Glaucha und Halle lassen sich nicht ausmachen. Vielmehr scheinen insbesondere das ›Waisenhauswasser‹ und die Fachexpertise der Angestellten eine recht willkommene Bereicherung der städtischen Wasserinfrastruktur dargestellt zu haben.

Fazit

In der Schulstadt der Franckeschen Stiftungen war in der Frühen Neuzeit eine große Anzahl an Personen untergebracht. Diese Schüler*innen und Angestellten bedurften einer gesicherten Versorgung mit Wasser zum Zwecke der Nahrungsproduktion, aber auch

59 Vgl. Grunewald, Die Wasserversorgung, S. 140. Hier ist auch ein Plan dieser Einrichtung abgedruckt (S. 140f.). Die Baurechnung für diese kleine Ableitung findet sich in: Acta Die zwischen E. HE. Magistrat der Stadt Halle und dem Waißenhaus abgewaltete Differentien, AFSt/W XV/II/8, fol. 63.

60 Die nötige Ausschlämmung der Saale oder des Mühlengrabens, die Klostergasse und Körbersaale genannt, ingleichen die Reparatur der Talsaalpforte, Stadtarchiv Halle, A 1.1.15 Kap. XV Abt. N Nr. 3. Vgl. hierzu auch die Gegenüberlieferung in Magdeburg: Acta, Die Räumung des Saal=Strohms an der Hall=Mauer, und die Reparatur dieser Mauer betrf. Anno 1760. 1762. LASA, Magdeburg, Db 14, A VIII Nr. 122. Hier finden sich auch die von Angermann dazu angefertigten Planrisse.

61 Acta Die von einigen Einwohnern in Glauche wegen der Waßer-Canaele geführte Beschwerde, darüber von dem BauVerwalter des W.H. H. Angermann durch den H. KriegsR[at] Lamprecht erfordertes und ertheilte Gutachten betrl. 1762, AFSt/W XV/II/10.

aus hygienischen Gründen. Nach einigen Anlaufschwierigkeiten wurde diese Wasserversorgung durch Gottfried Rost sichergestellt und providenziell im Sinne der Stiftungserzählung ausgedeutet. Parallel zu dieser Wasserversorgung wurde eine Abwasserentsorgung eingerichtet, die überschüssiges Trink-, Brauch- und Schmutzwasser aus den Anstalten entfernte. Diese Einrichtungen wurden mit nicht zu verachtenden Kosten gebaut, aufwendig dokumentiert und regelmäßig instandgesetzt. Auf diese Weise schufen sich die Anstalten des Halleschen Waisenhauses ein eigenes Wasserver- und -entsorgungssystem, das sie weitgehend autark machte von den Systemen der umliegenden Kommunen.

Die Anstalten können deshalb als eigenständige hydraulische Gesellschaft begriffen werden, deren Grundlage eine besondere Verbindung aus Providenzerwartung und bautechnischem Geschick bildete und die sich eben nicht, wie bspw. in Oldenburg,[62] durch oberirdisch sicht- und erfahrbare geomorphologische Veränderungen ausdrückte. Anders als die umliegenden Kommunen bildete diese Gesellschaft deshalb kein *Wasserregime* aus, das den Umgang mit und den Zugang zum Wasser regulierte. Weil Wasser als göttliche Gabe und tendenziell unendliche Ressource angesehen wurde, war eine solche Regulierung nicht notwendig und lief zudem dem auf karitativem Engagement aufbauenden Image der Anstalten, der ›Marke Waisenhaus‹, zuwider. Folglich bildeten die Anstalten lediglich ein *Wassermanagement* aus, dessen Hauptzweck in der Erhaltung der bestens dokumentierten Versorgungswege lag. Im Hinblick auf die Kernbegriffe und -fragen dieses Bandes kann das Wasserversorgungssystem der Franckeschen Stiftungen in der Frühen Neuzeit vor allem als Abgrenzungsbeispiel dienen.

Quellen- und Literaturverzeichnis

Archive

Archiv der Franckeschen Stiftungen

- H A 185: 139: Brief von Georg Heinrich Neubauer an Anton Wilhelm Böhme vom 11.02.1722
- N.kl/ W XV/II/10: Acta Die von einigen Einwohnern in Glauche wegen der Waßer-Canaele geführte Beschwerde, darüber von dem BauVerwalter des W.H. H. Angermann durch den H. KriegsR[at] Lamprecht erfordertes und ertheilte Gutachten betrl. 1762
- W V/-/13, Bd. 2: Eintrag 3 vom 19.06.1715 im Konferenzprotokoll der Anstaltsleitung
- W V/-/14: General- Reglement für das Waisenhaus und Paedagogium Regium, welches gleich nach Anrichtung der Vordergebäude gemacht, nachhero aber verschiedene Abänderungen bekommen, 1723
- W XV/II/2, Bd. 1, Nr. 12: Rost, Gottfried: Declaration für die Acker possessores behuf des Einschlagens auf den Aeckern, in: Nachrichten das Röhrwaßer und den übrigen

62 Gaumer, Eberhard: Leben in Oldenburg – Leben mit Wasser. Eine geographische Untersuchung zum Verhältnis von Wasserregime und Stadtentwicklung, unveröffentl. Magisterarbeit, Oldenburg 1998.

Waßer Bau bey dem Waysenhause betr. vom Jahr 1715 seqq. mit vorgehefteter Specification

- W XV/II/2, Bd. 1, Nr. 17 u. 18: »Memorial Die angelegten Dach=Rinnen«, »Zu deßen Einrichtung ist nöthig« und »Vom Regen=Waßer«, in: Nachrichten das Röhrwaßer und den übrigen Waßer Bau bey dem Waysenhause betr. vom Jahr 1715 seqq. mit vorgehefteter Specification
- W XV/II/2, Bd. 1, Nr. 30: Rost, Gottfried: P.S. zum heutigen Memorial vom 30. Mai 1729. Wegen des Hahns im Waßerhäusgen, in: Nachrichten das Röhrwaßer und den übrigen Waßer Bau bey dem Waysenhause betr. vom Jahr 1715 seqq. mit vorgehefteter Specification
- W XV/II/2, Bd. 1, Nr. 34: Rost, Gottfried: Röhrmeister Historie, und Bestellung des Tietzen an des verunglückten Wenzels Stelle btrf., in: Nachrichten das Röhrwaßer und den übrigen Waßer Bau bey dem Waysenhause betr. vom Jahr 1715 seqq. mit vorgehefteter Specification
- W XV/II/2, Bd. 1, Nr. 47: Rost, Gottfried: Von eingerißenen Mißbrauch des Röhr=Waßers im Waysenhause, in: Nachrichten das Röhrwaßer und den übrigen Waßer Bau bey dem Waysenhause betr. vom Jahr 1715 seqq. mit vorgehefteter Specification
- W XV/II/2, Bd. 1, Nr. 48; Rost, Gottfried: Vom Teich=Waßer in der Leimen=Grube, in: Nachrichten das Röhrwaßer und den übrigen Waßer Bau bey dem Waysenhause betr. vom Jahr 1715 seqq. mit vorgehefteter Specification
- W XV/II/2, Bd. 1, Nr. 49, 50 u. 51: Rost, Gottfried: Von dem Waßer in des Paedagogii BierKeller [. . .], in: Nachrichten das Röhrwaßer und den übrigen Waßer Bau bey dem Waysenhause betr. vom Jahr 1715 seqq. mit vorgehefteter Specification
- W XV/II/2, Bd. 1, Nr. 53; Rost, Gottfried: Reflexiones wegen des KellerWaßers in dem Madaischen Haus, in: Nachrichten das Röhrwaßer und den übrigen Waßer Bau bey dem Waysenhause betr. vom Jahr 1715 seqq. mit vorgehefteter Specification
- W XV/II/2, Bd. 1, Nr. 57: Rost, Gottfried: Von meinem Gehalt. Anhang an einen Brief G. Rost an Gotthilf August Francke vom 11.06.1749
- W VX/II/8, Bd. 1, Nr. 71: Rost, Gottfried: Von des Waysenhauses Röhrwaßer, in: Nachrichten das Röhrwaßer und den übrigen Waßer Bau bey dem Waysenhause betr. vom Jahr 1715 seqq. mit vorgehefteter Specification
- W XV/II/2, Bd. 1, Nr. 72: Rost, Gottfried: Vorschlag wegen eines zu bestellenden adjuncti des Röhrmeisters, in: Nachrichten das Röhrwaßer und den übrigen Waßer Bau bey dem Waysenhause betr. vom Jahr 1715 seqq. mit vorgehefteter Specification
- W XV/II/2, Bd. 1, Nr. 73: Rost, Gottfried: Von dem steinernen Waßer=Troge im Madaischen Hause, in: Nachrichten das Röhrwaßer und den übrigen Waßer Bau bey dem Waysenhause betr. vom Jahr 1715 seqq. mit vorgehefteter Specification
- W XV/II/6: Nachrichten von zu Abführung des Waßers aus den Mäyer Hofe des Wäysenhauses anzu legenden Canal betreffend de. An. 1729
- W XV/II/8: »Acta Die zwischen E. He. Magistrat der Stadt Halle und dem Waißenhaus abgewaltete Differentien wegen des LeimenTeiches und deßen Waßer-Abzuges; und wie solche endlich verglichen worden betrl. 1741«
- W Rep. 2 VIc/265/22: Bau-Rechnung von den aus den Forwercke des W.H. bis in den Zwinger Graben vorgerichteten Canal de ao. 1738–1741

- W Rep. 2 VIb/269/1–26: Wasserbau-Rechnungen
- W Rep. 2 VIc/271/8: Einnahmen und Ausgaben des Waisenhauses Halle, um 1729

Landesarchiv Sachsen-Anhalt, Magdeburg

- Db 14, A VIII Nr. 122: Acta, Die Räumung des Saal=Strohms an der Hall=Mauer, und die Reparatur dieser Mauer betrf. Anno 1760. 1762

Stadtarchiv Halle

- Abteilung B Nr. 233: „Der Rat zu Halle überlässt dem Waisenhaus den Teich auf der Lehmbreite zum gesamten Gebrauch unter der Bedingung, durch Röhren eine Wasserregulierung zu gewährleisten, um den am Teich befindlichen Hospitals-Acker vor Überschwemmung zu schützen."
- A 1.1.15 Kap. XV Abt. N Nr. 3: Die nötige Ausschlämmung der Saale oder des Mühlengrabens, die Klostergasse und Körbersaale genannt, ingleichen die Reparatur der Talsaalpforte

Gedruckte Quellen

Burnet, Thomas: Theoria Sacra Telluris. D.i. Heiliger Entwurff oder Biblische Betrachtung Des Erdreichs. Begreiffende/ Nebens dem Ursprung/ die allgemeine Enderung/ welche unser Erd-Kreiß einseits allschon außgestanden/ und anderseits noch außzustehen hat [...], Frankfurt am Main/ Leipzig: Brodhagen; Hamburg: König 1693.

Lydiat, Thomas: Praelectio Astronomica De Natura Coeli [et] conditionibus elementorum [...], Item Disquisitio Physiologica de origine fontium perennium frigidorum [et] calidorum [...], London: Bill, 1605.

Literatur

Albrecht-Birkner, Veronika: Francke in Glaucha. Kehrseiten eines Klischees (1692–1704) (Hallesche Forschungen, Bd. 15), Tübingen 2004.

Brecht, Martin/Berg, Johannes van den (Hgg.): Geschichte des Pietismus. Bd. 1: Der Pietismus vom siebzehnten bis zum frühen 18. Jahrhundert, Göttingen 1993.

Emmendörffer, Christoph/Trepesch, Christof (Hgg.): Wasser. Kunst. Augsburg. Die Reichsstadt in ihrem Element, Begleitband zur Ausstellung im Maximiliansmuseum Augsburg, Regensburg 2018.

Eißing, Thomas: August Hermann Franckes erfolgreiches Scheitern und die Transformation vom Waisenhaus zur Schulstadt unter Gotthilf August Francke, in: Grunewald, Thomas (Hg.), Frühneuzeitliche Schularchitekturen. Internationale und interdisziplinäre Perspektiven, Halle 2024, S. 173–202.

Evers, Dirk: Religion und Wissenschaft in den Anfängen der Theologie, in: Gärtig, Tom/Veltmann, Claus (Hgg.), Im Steinbruch der Zeit. Erdgeschichten und die Anfänge der Geologie, Halle 2020, S. 31–41.

Gaumer, Eberhard: Leben in Oldenburg – Leben mit Wasser. Eine geographische Untersuchung zum Verhältnis von Wasserregime und Stadtentwicklung, unveröffentl. Magisterarbeit, Oldenburg 1998.

Gröschl, Jürgen: Zur Abfallgeschichte der Franckeschen Stiftungen von ihrer Gründung bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts, in: Francke-Blätter 3 (2001), S. 83–94.

Gross, Andreas/ Kumaradoss, Y. Vincent/Liebau, Heike (Hgg.): Halle and the beginning of Protestant Christianity in India, 3. Vols., Halle 2006.

Grunewald, Thomas: A study in pink – ein Forschungsbericht zu Planarchiv und Bauverwaltern der Franckeschen Stiftungen, URL: https://www.francke-halle.de/files/user_upload/Dateien/Einrichtungen/Stabsstelle/Grunewald_StudyinPink_end.pdf (Zugriff: 22.04.2024).

Grunewald, Thomas: Die Wasserversorgung der Franckeschen Stiftungen, in: Zaunstöck, Holger/Grunewald, Thomas (Hgg.), Heilen an Leib und Seele. Medizin und Hygiene im 18. Jahrhundert, Halle 2021, S. 124–143.

Grunewald, Thomas: Die Glauchaschen Anstalten als medizinische Gesamttopographie, in: Zaunstöck, Holger/ Grunewald, Thomas (Hg.), Heilen an Leib und Seele. Medizin und Hygiene im 18. Jahrhundert, Halle 2021, S. 292–321.

Gudermann, Rita: Miasmen, in: Enzyklopädie der Neuzeit 8 (2008), Sp. 474–481.

Klosterberg, Britta: Kommerz und Frömmigkeit, in: Müller-Bahlke, Thomas (Hg.), Gott zur Ehr und zu des Landes Besten. Die Franckeschen Stiftungen und Preußen. Aspekte einer alten Allianz, Halle 2001, S. 180–185.

Moeller, Katrin: »Inmittelst nahm die Contagion allhie überhand«. 450 Jahre Leben und Tod in Halle, in: Zaunstöck, Holger/Grunewald, Thomas (Hgg.), Heilen an Leib und Seele. Medizin und Hygiene im 18. Jahrhundert, Halle 2021, S. 29–47.

Müller-Bahlke, Thomas: Die frühen Verwaltungsstrukturen der Franckeschen Stiftungen, in: Jacobi, Juliane/ Müller-Bahlke, Thomas (Hg.), »Man hatte von ihm gut Hoffnung…«. Das Waisenalbum der Franckeschen Stiftungen 1695–1749 (Hallesche Quellenpublikationen und Repertorien, Bd. 3), Tübingen 1998.

N. N.: Historische = Nachricht A Von dem Anfange und Entstehung der Wasserleitung, […]. Einführung von Thomas Grunewald (Kleine Texte der Franckeschen Stiftungen, Bd. 19), Halle 2021.

Pyrges, Alexander: Das Kolonialprojekt Eben-Ezer. Formen und Mechanismen protestantischer Expansion in der atlantischen Welt des 18. Jahrhunderts, Stuttgart 2015.

Rajkay, Barbara: Die Kunst des Machbaren. Die reichsstädtische Wasserwirtschaft, in: Emmendörffer, Christoph/ Trepesch, Christof (Hgg.), Wasser. Kunst. Augsburg. Die Reichsstadt in ihrem Element, Augsburg 2018, S. 68–87.

Schmidt, Falk: Auf dem Weg zu einem globalen Wasserregime. Regimetheoretische Erklärungen und praktische Anforderungen nach 30 Jahren globaler Wasserpolitik, Diss. phil. Berlin 2012.

Spengler, Rüdiger: Die Wasserbewirtschaftung der Saale bis 1989 – Entwicklung eines Flussgebietsmanagements, in: Ohlig, Christoph (Hg.), Halle und die Saale. Verflechtungen der 1200-jährigen Stadt mit ihrem Umland durch Wasserwirtschaft und Bergbau sowie Folgeindustrie, Norderstedt 2011, S. 31–160.

Sträter, Udo: August Hermann Francke und seine »Stiftungen« – einige Anmerkungen zu einer sehr bekannten Geschichte, in: Raabe, Paul (Bearb.), Vier Thaler und

sechzehn Groschen. August Hermann Francke, der Stifter und sein Werk, Halle 1998, S. 15–34.

Veltmann, Claus: »Arzneyen in weit entlegene Länder zu vertreiben«. Die Medikamenten-Expedition der Franckeschen Stiftungen, in: Schröder-Kahnt, Anne (Hg.), Durch die Welt im Auftrag des Herrn, Halle 2018, S. 115–125.

Veltmann, Claus: Die Medikamentenexpedition des Halleschen Waisenhauses – ein Element des »Reichs-Gottes-Kapitalismus« des Halleschen Pietismus, in: Fikentscher, Rüdiger (Hg.), Tausch- und Geldkulturen in Europa, Halle 2019, S. 140–153.

Veltmann, Claus/Ruhland, Thomas: »Aus tausend sonst verborgnen Steinen hast du uns Gottes Macht erklärt.« Das Mineralreich als Gegenstand der Physikotheologie im Halleschen Pietismus, in: Gärtig, Tom/Veltmann, Claus (Hgg.), Im Steinbruch der Zeit. Erdgeschichten und die Anfänge der Geologie, Halle 2020, S. 113–131.

Wallmann, Johannes: Der Pietismus, Göttingen ^{2}2005.

Weise, Rüdiger: Die Krankenpflege im Hospital St. Cyriaci zu Halle von 1341 bis 1892, Halle 2011.

Wellenreuther, Hermann/Müller-Bahlke, Thomas/Roeber, Anthony Gregg (Hgg.): The Transatlantic World of Heinrich Melchior Mühlenberg in the eighteenth century, Halle 2013.

Wittfogel, Karl A.: Oriental Despotism. A comparative study of total power, New Haven/London ^{4}1964.

Zaunstöck, Holger: Das »Werk« und das »publico«. Franckes Imagepolitik und die Etablierung der Marke Waisenhaus, in: Zaunstöck, Holger/Müller-Bahlke, Thomas/Veltmann, Claus (Hgg.), Die Welt verändern. August Hermann Francke. Ein Lebenswerk um 1700, Halle 2013, S. 259–271.

Zaunstöck, Holger: »Ein feines Ansehen«. Die Bauten der Franckeschen Stiftungen im Kontext der Zeit um 1700, in: Franckesche Stiftungen (Hg.), tief verwurzelt – hoch hinaus. Die Baukunst der Franckeschen Stiftungen als Sozial- und Bildungsarchitektur des protestantischen Barock, Halle 2015, S. 11–53.

Zaunstöck, Holger: Die Schulstadt um 1750. Die Gebäude und ihre Funktionen, in: Franckesche Stiftungen (Hg.), tief verwurzelt – hoch hinaus. Die Baukunst der Franckeschen Stiftungen als Sozial- und Bildungsarchitektur des protestantischen Barock, Halle 2015, S. 54–58.

Abbildungen

Abbildung 1: Das Waysen-Haus zu Glaucha vor Halle und Seiten Prospect des Waysen-Hauses und Paedagogii-Regii, Kupferstich von Gottfried August Gründler von 1749. Halle, Franckesche Stiftungen: AFSt/B Sb 0004.

Abbildung 2: Gesamtsituationsplan vom Stiftungsgelände mit Wasserleitung und detaillierten Erläuterungen dazu, mit nachträglichen Eintragungen. Halle, Franckesche Stiftungen: AFSt/A 34/01/02.

Abbildung 3: Lageplan der Gebäude im nordwestlichen Teil des Stiftungsgeländes mit Gebäudebezeichnung und Erläuterungen zum Gefälle, ca. 1750. Halle, Franckesche Stiftungen: AFSt/A 02/01/04.

Abbildung 4: Skizze vom Leimteich mit Maßangaben bei möglichen Überschwemmungen und Erläuterungen dazu, 1754. Halle, Franckesche Stiftungen: AFSt/A 02/01/21.

»… denn es gibt wohl kaum einen Wasserlauf, der […] in so grossem Maße verunreinigt wird, wie die Pader«

Ein Paderborner Umweltkonflikt zwischen Munizipalsozialismus, Hochindustrialisierung und Lebensreformbewegung (1887–1910)

Daniel Kramps

Einleitung

Das ausgehende 19. Jahrhundert stellt aus umweltgeschichtlicher Sicht eine besonders konfliktträchtige Zeit dar. Die Hochindustrialisierung und die Einführung ressourcenintensiver Infrastrukturen wie der Schwemmkanalisation bedeuteten einen ebenso tiefgreifenden Wandel im Verhältnis des Menschen zu den umgebenden Umweltelementen wie das gesteigerte Hygienebewusstsein, die Lebensreformbewegung und die rationellere Ressourcennutzung auf kommunaler Ebene im sog. »Munizipalsozialismus«. Zugleich vollzog sich langsam der Übergang von einem kommunalen Wasserregime (zum Konzept siehe den Beitrag Timpener in diesem Band) zu einer staatlichen Regelungspraxis. Der Beitrag erforscht auf der Grundlage unpublizierter Archivquellen das Zusammenwirken dieser Faktoren in seiner lokalspezifischen Ausprägung exemplarisch anhand eines gerichtlich ausgetragenen Umweltkonflikts. Dabei zeigt sich, dass entgegen plausiblen Annahmen nicht immer die (vermeintlich) stärkere, in der Regel die Umweltschäden verursachende, Seite Recht bekommt.

Das titelgebende Zitat, im scharfen Widerspruch zum heutigen Paderborner Stolz auf die Wasserqualität der Pader,[1] entstammt den voluminösen Gerichtsakten zu einem langjährigen Konflikt zwischen der Stadt Paderborn und einem lokalen Kurbad-Betreiber.[2] Von 1887–1910 stritten sich der Magistrat und der Besitzer der *Curanstalt Inselbad*,

1 Vgl. z.B. Bernemann, Michael: Lebensqualität für Paderborn. Geschichte und Entwicklung der öffentlichen Trinkwasserversorgung, Paderborn 2013.

2 Da die Quellen digitalisiert sind, können auch die Scan-Seitenzahlen in Klammern mitangegeben werden. Gemeint sind die Bestände: Stadt- und Kreisarchiv Paderborn (StA PB), A 1725: Wiesengrundstücke: Umbau des Grundstücks hinter dem Inselbade zur Rieselwiese; Streitigkeiten dieserhalb mit dem Besitzer des Inselbades Dr. Brügelmann, URL: https://dfg-viewer.de/show/?tx_dlf[id]=https%3A%2F%2Flwl-archiv.paderborn.de%2FA1725%2Fmets.xml (Zugriff: 02.10.2023); StA PB A 1726: Prozeß des Dr. Brügelmann c./a. die Stadt Paderborn wegen angebli-

ein Dr. Wilhelm Brügelmann aus Köln, um einen städtischen Abwasserkanal; zweimal entschied das Reichsgericht Leipzig, die höchste Zivilinstanz, abschlägig über Revisionsanträge; und am Ende wurde Paderborn zu einer Schadensersatzzahlung an Brügelmann in Höhe von rund 50.000 Mark verurteilt, was sich zusammen mit den Anwaltshonoraren auf etwa 60.000 Mark aufsummierte. Diese Summe entspricht fast 10 % des regulären Haushaltsvolumens für das Fiskaljahr 1907 und macht bald 20 % der beachtlichen Neuverschuldung für diesen Zeitraum aus: Die Stadt Paderborn nahm deshalb 1907 Anleihen im Wert von mehr als 50 % ihrer Gesamteinnahmen auf.[3]

Wenn dieser Mammutprozess im Folgenden näher betrachtet wird, geht es nicht allein um eine sicherlich interessante lokalgeschichtliche Episode. Denn die ausführliche Dokumentation des Streits in den Magistratsakten bietet sich als Quelle für die Frage an, wie in der Zeit um 1900, als es noch keine distinkte Umweltgesetzgebung gab, gerichtlich Konflikte um natürliche Ressourcen ausgetragen wurden: Welche Interessen und Nutzungsabsichten waren für die Parteien jeweils zentral? Welche Argumente wurden vor den Richter gebracht und welche waren letztlich für das Urteil maßgeblich? Welche Bedeutung hatte hier überhaupt die Idee, dass saubere Umweltmedien einen Selbstwert darstellen könnten?

Die folgende Untersuchung versteht sich als Baustein für künftig größere Studien zu Umweltkonflikten in diesem Zeitraum. Denn die Fallstudien, die es auf diesem Feld bereits gibt, lassen Muster erkennen, denen weiter nachzuspüren sich lohnt. Dazu gehört vor allem die große Bedeutung, die Gutachter, aber auch ›unjuristische‹ Faktoren wie das Sozialprestige hatten.[4] Die aktuelle Relevanz des Themas ist evident, wenn man

---

cher Schädigung seines »Sanatoriums« durch die städtischen Rieselanlagen, Vol. 1, URL: https://dfg-viewer.de/show/?tx_dlf[id]=https%3A %2F%2Flwl-archiv.paderborn.de%2FA1726%2Fmets.xml (Zugriff: 02.10.2023); und StA PB A 1727: Prozeß des Dr. Brügelmann c./a. die Stadt Paderborn wegen angeblicher Schädigung seines »Sanatoriums« durch die städtischen Rieselanlagen, Vol. 2, URL: https://dfg-viewer.de/show?tx_dlf%5Bdouble%5D=0&tx_dlf%5Bid%5D=https%3A%2F%2Flwl-archiv.paderborn.de%2FA1727%2Fmets.xml&tx_dlf%5Bpage%5D=1&tx_dlf%5Bpagegrid%5D=0&cHash=7164f248c7f49522b9827a01b5426755 (Zugriff: 02.10.2023).

3 Der Haushalt umfasste 674.500 Mark, die restlos ausgegeben wurden. Die außerordentlichen Ausgaben und Einnahmen belaufen sich auf 353.185 Mark. Vgl. StA PB A 1853: Haushaltsplan 1907/08, darin besonders den Haushaltsplan für die ordentlichen Einnahmen und Ausgaben der Stadtgemeinde Paderborn für das Rechnungsjahr 1907, fol. 53v und Haushaltsplan über die außerordentlichen Einnahmen und Ausgaben der Stadtgemeinde Paderborn für das Rechnungsjahr 1907, fol. 13v. Zu der Anleihe, die für die Zahlung der Prozesskosten aufgenommen werden musste, siehe auch StA PB A 607: Passivkapitalien: Anleihe von 60.000 Mark zur Bestreitung der Kosten des Prozesses gegen Brügelmann wegen Umbau der Fürstenwiesen.

4 Vgl. Fäßler, Peter E.: Kein Platz für Gärtner? Umweltkonflikt und sozio-ökonomische Segregation während der Industrialisierung am Beispiel Lichtenbergs, in: Zeitschrift für Agrargeschichte und Agrarsoziologie 57 (2009), H. 1, S. 91–105; Fäßler, Peter E.: Siemens' Umzug vom »grünen« Charlottenburg ins »graue« Lichtenberg. Ein Lehrstück sozio-ökologischer Stadtentwicklung, in: Menne, Mareike/Ströhmer, Michael (Hgg.), Total Regional. Studien zur frühneuzeitlichen Sozial- und Wirtschaftsgeschichte. Festschrift für Frank Göttmann zum 65. Geburtstag, Regensburg 2011, S. 223–238. Siehe auch, auf außergerichtliche Protestaktionen in Frankreich bezogen, die Beispiele bei Massard-Guilbaud, Geneviève: Einspruch! Stadtbürger und Umweltverschmutzung im Frankreich des 19. Jahrhunderts, in: Bernhardt, Christoph (Hg.), Environmental problems in European cities in the 19th and 20th century, Münster/New York/München/Berlin ²2004, S. 67–86, hier S. 72f.

bedenkt, dass die Frage nach der Verantwortung für den menschengemachten Klimawandel und geeigneten Gegenmaßnahmen längst auch vor Gericht verhandelt wird. In den nächsten Jahren sind bedeutende Grundsatzentscheidungen zu erwarten, wie zur Klage des US-Bundesstaats Kalifornien gegen »Big Oil«[5] oder im Prozess des peruanischen Bauern Saúl Lliuya gegen die RWE.[6] Der Blick auf vergangene Fälle mag helfen, zu einer fundierten Einschätzung der Entscheidungen und ihrer Konsequenzen zu gelangen.

Die Zahl der umwelthistorischen Forschungsbeiträge steigt stetig und die Umweltgeschichte ist als Teildisziplin längst etabliert.[7] Die Konflikte zur Zeit der Hochindustrialisierung, als die immer zahlreicheren Industriebetriebe durch Ressourcen(über)beanspruchung und Umweltschäden den Widerstand der Anrainer hervorriefen, sind dabei ein quasi natürlicher Fokuspunkt.[8] Bislang dominiert die Ansicht, juristische und administrative Entscheidungsträger hätten in der Regel zugunsten der Industrie entschieden; so auch im preußischen Westfalen, wie Ulrike Gilhaus in ihrer Pionierstudie argumentiert.[9] Schlüssig und durch Alltagserfahrungen plausibilisiert, wie diese These erscheint, hat sie doch Einschränkungen erfahren. Frank Uekötter hat gezeigt, dass zur Zeit der sog. »Berliner Rauchplage« (ca. 1883–1887) nicht eine prinzipielle Industriefreundlichkeit, sondern Kommunikationsbarrieren zwischen verschiedenen Expertengremien zu industriefreundlicher Inaktivität zwangen.[10] Der von Peter Fäßler analysierte »Lichtenberger Rosenkrieg«, bei dem einmal die Industrie, einmal die (groß-)bürgerlichen Kläger Recht bekamen, lässt ebenfalls die Individualumstände als bedeutend erscheinen.[11] Zudem basiert Gilhaus' Argumentation auf normativen Quellen und subjektiven zeitgenössischen Aussagen, aber nicht auf Einzelfallstudien.[12] Der Blick auf den Einzelfall erlaubt die Frage, unter welchem Umständen womöglich auch Ausnahmen von der industriefreundlichen Regel möglich waren.

---

5 Vgl. Klima-Folgen. Kalifornien verklagt Ölkonzerne, in: Süddeutsche Zeitung Online vom 17.09.2023, URL: https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/kalifornien-oelkonzerne-klage-klima-1.6235355 (Zugriff: 18.10.2023).

6 Vgl. Marusczyk, Ivo: Peruanischer Bauer verklagt RWE, in: Deutschlandfunk Online (13.11.2017), URL: https://www.deutschlandfunk.de/naechste-verhandlungsrunde-peruanischer-bauer-verklagt-rwe-100.html (Zugriff: 18.10.2023).

7 Siehe Uekötter, Frank: Umweltgeschichte im 19. und 20. Jahrhundert (Enzyklopädie deutscher Geschichte), München 2007.

8 Vgl. als Fallstudie z.B. Brüggemeier, Franz-Josef: Das unendliche Meer der Lüfte. Luftverschmutzung, Industrialisierung und Risikodebatten im 19. Jahrhundert, Essen 1996.

9 Vgl. Gilhaus, Ulrike: »Schmerzenskinder der Industrie«. Umweltverschmutzung, Umweltpolitik und sozialer Protest im Industriezeitalter in Westfalen 1845–1914 (Forschungen zur Regionalgeschichte, Bd. 12), Paderborn 1995, v.a. S. 526–538.

10 Vgl. Uekötter, Frank: Die Kommunikation zwischen technischen und juristischen Experten als Schlüsselproblem der Umweltgeschichte. Die preußische Regierung und die Berliner Rauchplage, in: Technikgeschichte 66 (1999), S. 1–31.

11 Vgl. Fäßler, Kein Platz für Gärtner; Fäßler, Siemens' Umzug.

12 Vgl. Gilhaus, »Schmerzenskinder der Industrie«, S. 275–289. Der dort zitierte Landwirt etwa dürfte kaum objektiv geurteilt haben, wurde doch gerade die Landwirtschaft stark durch die Industrie geschädigt.

Auch im Hinblick auf die Lokalgeschichte wäre damit eine Forschungslücke zu schließen. Die Existenz des *Inselbads* stellt generell eine wenig beachtete Episode dar, es überwiegen kurze balneologische oder hydrologisch-geologische Untersuchungen.[13] Ein heimatgeschichtlicher Aufsatz verortet das *Inselbad* im Kontext der vom Paderborner Bürgermeister Franz Georg Franckenberg betriebenen Meliorationspolitik, ohne jedoch auf die Konflikte einzugehen.[14] Und erst kürzlich wurde die Geschichte des *Inselbads* unabhängig aufgearbeitet.[15]

Die verwendeten Quellen geben zwar recht einseitig die Perspektive des Magistrats wieder, enthalten als ›interne‹ Kommunikation aber auch explizite Hinweise auf Strategien und Wertungen. Die Gegenseite ist durch abgelegte Schreiben vertreten, Schriftstücke der Gerichte und Gutachten können als ›neutrale‹ Gegenstücke angesprochen werden. Freilich sind auch deren Verfasser durch Vorannahmen und Sichtweisen geprägt und entscheiden mithin nicht rein ›objektiv‹ – was aber nicht heißt, dass ›faire‹ Urteile von vornherein unmöglich waren.

Ein schwieriges Geschäftsverhältnis

Die Beziehung zwischen der Stadt und Dr. Brügelmann war von Beginn an konfliktgeladen. Letzterer hatte 1878 die *Curanstalt* auf der sogenannten »Paderinsel« zwischen dem Fluss und dem Rothebach im Nordwesten Paderborns zunächst gepachtet, später gekauft und bald in ein Sanatorium umgewandelt; das zuvor öffentliche Schwimmbad wurde für Anwohner geschlossen.[16] Durch aufwändige Umbaumaßnahmen entstand ein Sanatorium auf der technischen Höhe seiner Zeit, in dem Brügelmann verschiedens-

13 Müller, Gerhard: Mineralquellen und Heilbäder im Paderborner Land. Geowissenschaftliche und kulturgeschichtliche Aspekte (Heimatkundliche Schriftenreihe/Volksbank Paderborn, Bd. 31), Paderborn 2000, S. 39–42; Michel, Gert: Die Curanstalt Inselbad bei Paderborn. Ein vergangenes und vergessenes Heilbad, in: Zeitschrift für angewandte Bäder- und Klimaheilkunde 22 (1975), Sonderdruck. Neue Perspektiven auf die (westfälische) Bädergeschichte verspricht der kommende Band zur Tagung »Kurorte in der Region. Gesellschaftliche Praxis, kulturelle Repräsentation und Gesundheitskonzepte vom 18. bis 21. Jahrhundert« (22.–23.09.2022). Vgl. Voges, Jonathan: Tagungsbericht: Kurorte in der Region. Gesellschaftliche Praxis, kulturelle Repräsentation und Gesundheitskonzepte vom 18. bis 21. Jahrhundert, in: HSozKult, URL: http://www.hsozkult.de/conferencereport/id/fdkn-131676 (Zugriff: 31.10.2023).

14 Hohmann, Klaus: Fischteiche und Wald in der Dubelohheide in Paderborn. Ende und Höhepunkt vielfältiger Kultivierungsmaßnahmen unter Bürgermeister Franckenberg, in: Die Warte 64 (2003), H. 117, S. 36–39.

15 Völkel, Jana/Fäßler, Peter E.: Die Ottilienquelle, das Inselbad und die »Curanstalt Inselbad bei Paderborn«. Eine Dokumentation, Paderborn 2014, URL: https://paderpedia.de/die-geschlossene-curanstalt-inselbad-bei-paderborn-1878-1912/ (Zugriff: 29.08.2024). Zuvor gab es bereits werbende Schriften wie Heim, Max: Inselbad bei Paderborn. Seine Heilmittel und Kur-Einrichtungen mit besonderer Berücksichtigung der daselbst geübten Behandlungsmethoden. Zum 25-jährigen Jubiläum der Umwandlung des Inselbades aus einem offenen Badeorte in ein Sanatorium (1878–1903), Paderborn 1903.

16 Zur Geschichte des Grundstücks bis zum Kauf durch Brügelmann vgl. Völkel/Fäßler, Die Ottilienquelle, S. 6–10.

te Atemwegserkrankungen, vor allem aber Asthma behandeln wollte.[17] Abbildung 1 zeigt einige der Einrichtungen, unter anderem den Wintergarten, verschiedene Bäder und die später versiegte sog. »Marienquelle«. Die Darstellungsform Baum verweist überdies auf zentrale Komponenten des Brügelmann'schen Heilverfahrens: eine ganzheitliche, mit ›natürlichen‹ Mitteln – Wasser, Luft, Bewegung – operierende Therapie im Sinne der damals modernen Lebensreformbewegung.[18]

Bald ergaben sich im Verhältnis zur Stadt Reibereien aus der Schließung des Schwimmbads, ungeklärten Zahlungsmodalitäten beim Grundstückskauf, von Brügelmann beklagten Ruhestörungen durch Milchkühe auf angrenzenden Weiden und nicht autorisierten Eingriffen Brügelmanns in die beiden Wasserläufe an seinem Grundstück. Zum zentralen Streitgegenstand wurde jedoch das städtische Vorhaben, mithilfe eines Kanals die flüssigen Abfälle des nahen Schlachthauses zur Düngung von nördlich des Inselbads gelegenen Wiesen zu nutzen. Abbildung 2 gibt einen Eindruck von den topografischen Gegebenheiten. Der – nicht eingezeichnete – »Schlachthauskanal« führte östlich an dem Grundstück vorbei, also in unmittelbarer Nähe des auf dem Plan mit »1« bezeichneten Haupthauses. Es stand zu befürchten, dass die Kurgäste durch den Geruch der Abwässer belästigt werden könnten.

Abbildung 1: Die verschiedenen Einrichtungen der »Curanstalt Inselbad«, ca. 1887.

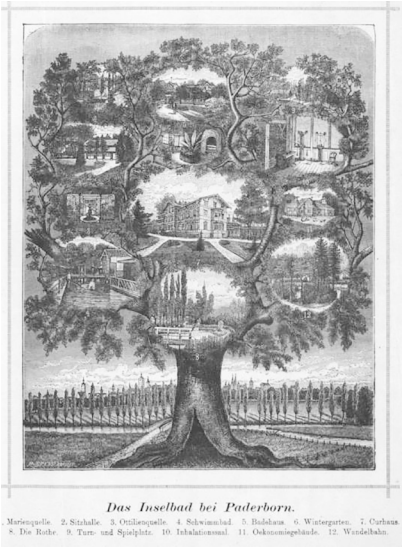
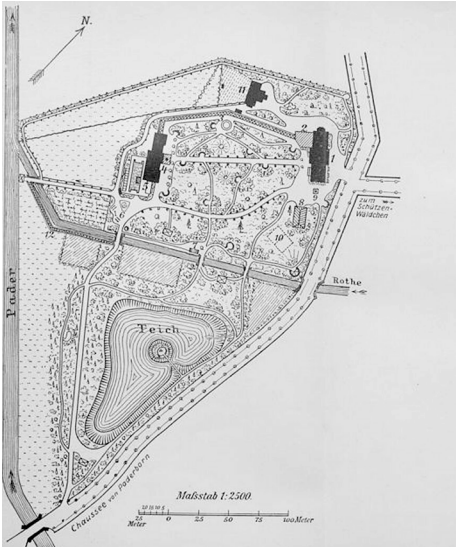


Abbildung 2: Lageplan der »Curanstalt Inselbad«, ca. 1902. Auszug aus: Heim, Inselbad (Faltblatt).



Die ab 1887 durchgeführten Wiesenbauarbeiten wurden, so die Darstellung der Stadt, durch Brügelmann sabotiert. Ein Strafmandat von drei Mark wurde dafür fällig,

17 Vgl. Völkel/Fäßler, Ottilienquelle, S. 10f.

18 Zur Lebensreformbewegung siehe weiter unten. Zu Brügelmanns medizinischen Ansichten vgl. Brügelmann, Wilhelm: Über Asthma, sein Wesen und seine Behandlung, Berlin/Neuwied 1888. Ein Exemplar ist dem Aktenband StA PB A 1726 lose beigelegt und als (S. 2–78) eingescannt.

dass er seine Hühner auf den frisch gesäten Rasen angesetzt haben soll.[19] Brügelmann wiederum verwies auf das rücksichtslose Benehmen der Arbeiter und teilte der Stadt mit, »daß Ihre Wiesenarbeiter fortwährend durch meine Hecke kriechen, neben der Pader einen Abtritt etablirt haben, und unzählige Kothhaufen die Weidenstecklinge zertreten, Mittags hinter meinem Baum schlafen u.s.w.«[20] Im Magistrat beschloss man in der Folge, Brügelmanns Beschwerden nicht mehr zu beantworten und die Erfolgschancen einer Beleidigungsklage gegen ihn auszuloten; ein spürbar entnervter Bürgermeister Franckenberg notierte: »Ich habe die beste Aussicht, in Bälde eine ganze Brügelmann-Registratur etabliren zu müssen.«[21]

Dass beide Parteien auch später wenig Kompromissbereitschaft zeigten, erklärt sich, neben diesen Streitereien, aus einem Interessenkonflikt um die Nutzung der natürlichen Ressourcen sauberes Wasser, reine Luft und freie Wiesenflächen. Denn im Laufe des 19. Jahrhunderts gewannen mit der Gesundheit verbundene Fragen an Relevanz. Das war nicht zuletzt eine Folge schwerer Epidemien, die verschiedene Erklärungsansätze hervorbrachten, unter denen Robert Kochs Bazillus-Theorie lange nur einer unter vielen blieb.[22] Teils wuchs sich diese Gesundheitsaufmerksamkeit zu regelrechten Hysterien aus, wenn sich Bürgerinnen und Bürger (vermeintlichen) Krankheitserregern ausgesetzt sahen.[23] Im Zusammenhang damit erreichte die Lebensreformbewegung große Teile des Bildungsbürgertums. Eine Strömung dieser neoromantischen Bewegung war die Bäderbewegung, die durch richtige Anwendung von Badekuren die körpereigenen Selbstheilungskräfte aktivieren und Krankheiten auf ›natürliche‹ Weise heilen zu können glaubte.[24] Von den Nachwirkungen der Bäderbewegung im westfälischen Raum zeugen noch heute diverse Ortsnamen mit dem Prädikat ›Bad‹, wie Driburg, Lippspringe oder Salzuflen.[25] Wilhelm Brügelmann kann dabei als Vertreter einer Gruppe von Ärzte-Unternehmern betrachtet werden, die den wissenschaftlich-schulmedizinischen Anspruch mit dem neuen ›ganzheitlichen‹ Ansatz und die Hilfe für die Patientinnen und Patienten mit der Errichtung von Sanatorien als Wirtschaftsunternehmen verbanden.[26] Grundvoraussetzung für den Betrieb waren saubere Luft und sauberes Wasser.

Die Stadt Paderborn verfolgte hingegen hygienisch-wirtschaftliche Ziele. Der erwähnte »Schlachthauskanal« sollte die mit Paderwasser aus der »Spülpader« (eigentlich »Dielenpader«) verdünnten Schlachthausabfälle zwecks Düngung auf die Wiesen leiten.

---

19 Vgl. Strafbescheid der Polizeiverwaltung Paderborn an Dr. med. Wilhelm Brügelmann vom 27.5.1887 (StA PB A 1725, S. 42).

20 Schreiben Brügelmanns an Bürgermeister Franckenberg vom 17.5.1887 (StA PB A 1725, S. 24).

21 Aktenvermerk Bürgermeister Franckenberg vom 01.06.1887 (StA PB A 1725, S. 56); vgl. auch Aktenvermerk vom 10.06.1887 zum Schreiben Brügelmanns an den Magistrat der Stadt Paderborn vom 29.05.1887 (StA PB A 1725, S. 47).

22 Vgl. Büschenfeld, Jürgen: Flüsse und Kloaken. Umweltfragen im Zeitalter der Industrialisierung (1870–1918), Stuttgart 1997, S. 102–165.

23 Vgl. Büschenfeld, Flüsse und Kloaken, S. 113f.

24 Zu balneologischen Anwendungen im Rahmen der sog. Naturheilkunde siehe Wedemeyer-Kolwe, Bernd: Aufbruch. Die Lebensreform in Deutschland, Darmstadt 2017, S. 70–91.

25 Vgl. zu Heilbädern im Paderborner Land Müller, Mineralquellen und Heilbäder.

26 Vgl. zu diesem Typus ›Arzt-Unternehmer‹ Wedemeyer-Kolwe, Aufbruch, S. 83f.

Diese würden dadurch profitabler, bei gleichzeitigem ›Recycling‹ der Abfälle. Diese Bemühungen um eine rationelle, wirtschaftliche Nutzung der natürlichen Ressourcen erklären sich vor dem Hintergrund des sog. »Munizipalsozialismus«. Die stark gewachsenen Städte dieser Zeit hatten in immer mehr Lebensbereichen für die Bürger zu sorgen und bedurften neuer Einnahmequellen.[27] Daher strebte Bürgermeister Franckenberg recht erfolgreich eine Melioration der nördlich gelegenen Heideflächen an, um diese als kommunale Heu- und Weidewiesen verpachten zu können.[28]

Zugleich ermöglichte ein zentrales Schlachthaus die Unterbindung des Privatschlachtens und damit eine Verbesserung der Stadthygiene. Allgemein gelten solche Schlachthäuser, wie auch die Schwemmkanalisation, als stadthygienischer Fortschritt, wobei beides enorme Mengen an Frischwasser verschlang und letztlich die Probleme nur an die Peripherie verlagerte.[29] Im Paderborner Fall kommt noch hinzu, dass die Pader nicht genug Wasser führte, um die städtischen Abwässer allein aufnehmen zu können. Daher sollten die erwähnten Rieselwiesen auch als eine krude Kläranlage fungieren, die aber wegen der Grundstücksankäufe oftmals sehr teuer in Bau und Unterhalt war.[30] Es wäre also verkürzt, der ›profitorientierten‹ Stadt auf der einen Seite den ›treusorgend-selbstlosen‹ Arzt auf der anderen Seite gegenüberzustellen. Bei beiden verbanden sich ›idealistische‹ und ökonomische Interessenlagen, deren Bedienung jeweils die Nutzung der natürlichen Ressourcen erforderte, jedoch auf sich gegenseitig ausschließende Weise.

Der »Schlachthauskanal« barg also großes Konfliktpotenzial. Wie Brügelmann in einer Beschwerde an die Mindener Bezirksregierung ausführte, sei der Kanal für üble Gerüche verantwortlich, die die Gefahr von Typhus- und Malariaausbrüchen mit sich brächten.[31] Zudem habe der Kanal die eisenhaltige, für Heilzwecke genutzte »Marienquelle« unbrauchbar gemacht. Die Stadt bestritt jede Schuld und versuchte, Brügelmann als streitlustig erscheinen zu lassen.[32] Denn: »Hier in der Stadt kennt Jedermann die Gepflogenheiten des Brügelmann und weiß, daß er damit rechnen muss.« Man könne ihn leicht »als einen Mann erkennen, der voll ist von Überhebung und Übertreibung«, und »[m]it Beleidigungen wirft er um sich, als wenn er speziell einen Rechtstitel darauf erworben hätte«. Auch sei er dafür bekannt, Sitte und Anstand vermissen zu lassen. Hier

27 Zum Beispiel kam die Müllabfuhr als neues Aufgabenfeld hinzu, was dazu führte, dass man 6.200 Mark für Müllabfuhrwagen und die entsprechende Bespannung ausgab. Vgl. Haushaltsplan der ordentlichen Einnahmen und Ausgaben für 1907 (StA PB A 607), fol. 11v.

28 Vgl. dazu Hohmann, Fischteiche und Wald.

29 Vgl. z. B. Bernhardt, Christoph: Umweltprobleme in der neueren europäischen Stadtgeschichte, in: Bernhardt (Hg.), Environmental problems, S. 5–23, hier S. 10f. und Büschenfeld, Flüsse und Kloaken, S. 411.

30 Vgl. Büschenfeld, Flüsse und Kloaken, S. 123f. Für den Bau der Anlage hatte die Stadt eine Anleihe von 26.000 Mark aufnehmen müssen. Vgl. Bericht des Magistrats zu Paderborn an den Regierungspräsidenten in Minden vom 09.03.1907 (StA PB A 607), fol. 5r–6r, hier fol. 5r.

31 Vgl. Schreiben Brügelmanns an die Königliche Regierung zu Minden vom 25.06.1887 (StA PB A 1725, S. 72). Brügelmann zeigt sich damit als Anhänger der Pettenkofer'schen Miasma-Theorie.

32 Vgl. hier und im Folgenden: Schreiben an Landrat Jentzeck vom 09.07.1887 (StA PB A 1725, S. 76f.). Dort auch alle Zitate.

wird deutlich, dass *ad-personam*-Argumente für effektiv gehalten wurden; ein Befund, der sich auch in vergleichbaren Konflikten findet.[33]

Der juristische Knackpunkt war ein Vertrag, den der Magistrat mit Brügelmann am 23.06.1886 abgeschlossen hatte. Dies war für den Bau des »Schlachthauskanals« nötig, da Brügelmann als Pader-Anlieger seit dem preußischen »Privatfluss-Gesetz« von 1843 das Recht hatte, dass alles dem Fluss entnommene Wasser wieder zurückgeleitet wird, bevor der Fluss die Grundstücksgrenze passiert.[34] Darauf verzichtete Brügelmann. Im Gegenzug verpflichtete sich die Stadt, jeglichen aus der Anlage erwachsenden Schaden vom *Inselbad* abzuwenden. Die Formulierung dieses »Schutzparagrafen« sollte sich als zu vage und damit problematisch erweisen: Die Berieselung war erlaubt, solange »keine für die Luft um die Anstalt unangenehmen oder gar schädlichen Ausdünstungen wahrgenommen werden« bzw. »so lange von competenter Seite Ausstellungen, welche den Ruf der Anstalt zu gefährden geeignet sind, gegen die Anlage nicht erhoben werden«.[35]

Dieser privatrechtliche Vertrag erhielt seine spätere juristische Bedeutung auch dadurch, dass übergeordnete Rechtsnormen für solche Streitfälle allenfalls in Ansätzen existierten, was eine juristische Bewältigung sehr erschwerte.[36] Neben dem Privatfluss-Gesetz gab es bis dato keine Regelungen für Fragen der Gewässerverschmutzung. Die Regulierung potenziell umweltschädlicher Betriebe oblag den lokalen Verwaltungsbehörden. Sie vergaben je nach Einzelfall Konzessionen und einmal genehmigt, waren die Betriebe praktisch immun gegen substanzielle Anfechtungen.[37] Nur Schadensersatz konnte zivilrechtlich noch eventuell eingeklagt werden. Hinzu kam das Rechtsinstitut der »Gemein-« oder »Ortsüblichkeit«. Dieses band das zulässige Immissionslevel an das Herkommen, was dazu führte, dass ein gewisses Maß an Umweltverschmutzung als notwendiges Übel zu akzeptieren war. Bis 1915 blieb der Begriff undefiniert und bot daher große Interpretationsspielräume.[38]

In Minden verwies man die Paderborner Angelegenheit an die Streitparteien zurück. Der Regierungspräsident forderte zwar den Magistrat auf, den Kanalbetrieb auf die kältere Jahreszeit zu beschränken und entstehende Unannehmlichkeiten abzustellen.[39] Das bot dem Konflikt jedoch keinen Einhalt.

---

33 Vgl. Fäßler, Siemens' Umzug, S. 234f.

34 Zu diesem Gesetz siehe ausführlich Doehl, Carl: Das Meliorations-Wesen des Preußischen Staates oder die Wasser-Gesetzgebung und Entwässerung des Grund und Bodens im Interesse der Landeskultur enthaltend: die Gesetze vom 15. Nov. 1811 und 23. Febr. 1843 über die Beschaffung der Vorfluth und Benutzung der Privatflüsse nebst ihren Ergänzungen und Erläuterungen und einem Anhange: die Bestimmungen über Errichtung von Wassermühlen und Handhabung der Wassermühlen-Polizei, Brandenburg 1868, S. 25–84.

35 Vgl. Vertrag zwischen der Stadt Paderborn und dem Besitzer des Inselbades, Dr. Brügelmann vom 23.6.1886 (Abschrift) (StA PB A 1726, S. 88–97), hier § 3 Abs. 1 (S. 93) bzw. § 3 Abs. 2 (S. 93f.).

36 Das Folgende nach: Kloepfer, Michael: Zur Geschichte des deutschen Umweltrechts (Schriften zum Umweltrecht, Bd. 50), Berlin 1994, S. 46–49.

37 Vgl. Gilhaus, »Schmerzenskinder der Industrie«, S. 531–533.

38 Hierzu vgl. Gilhaus, »Schmerzenskinder der Industrie«, S. 280–286.

39 Vgl. Schreiben des Regierungspräsidenten Pilgrim an Bürgermeister Franckenberg vom 05.10.1887 (StA PB A 1725, S. 96–99). Gilhaus attestierte der Mindener Verwaltung generell Indifferenz gegenüber den Auswirkungen von Industriebetrieben auf die Umwelt. Vgl. Gilhaus, »Schmerzenskinder der Industrie«, S. 306f.

Der Magistrat hatte indes von einem Vorfall erfahren, der die *ad-personam*-Argumente gegen Brügelmann zu bestätigen schien: Ein Paderborner Restaurateur namens Gerbanlet war auf dem *Inselbad* als Buchhalter tätig und hatte im Namen der Einrichtung einigen Ärzten ein kaum verhohlenes Bestechungsangebot unterbreitet: Das Sanatorium zahle eine Provision für jeden Patienten, der dorthin in Kur geschickt werde. Ein empörter Adressat hatte die Sache im *Ärztlichen Vereinsblatt für Deutschland*, dem Vorgänger des *Deutschen Ärzteblatts*, publik gemacht und auch die Redaktion der Zeitschrift kritisierte scharf ein solch »schamloses Anerbieten«. Ein Paderborner Arzt und Bezieher der Zeitschrift hatte davon den Magistrat in Kenntnis gesetzt, der den Vorfall für sich zu nutzen wusste.[40]

Dieser Punkt ist aufschlussreich, weil er ein weiteres Beispiel für die Strategie ist, Brügelmanns sachbezogene Beschwerde durch persönliche Angriffe zu erwidern. Für die Stadt zeigte der Vorgang, dass Brügelmann sich und seine Kuranstalt durch hochklingende Begriffe (Administration, Direktorat, Aufseher usw.) wichtigmachte; in gleicher Weise seien die Anschuldigungen gegen die Stadt übertrieben. Auch sei anzunehmen, dass Brügelmann selbst hinter dem »schamlosen Anerbieten« stehe.[41] Tatsächlich scheint Letzteres denkbar, da Brügelmann seinen Buchhalter später in Schutz nahm und dafür ebenfalls die Kritik der Zeitschriftenredaktion erntete.[42]

Ein langwieriger Rechtsstreit

Brügelmann klagte schließlich am 10.12.1887 vor dem Paderborner Landgericht. Er beschuldigte die Stadt, ihn durch die Ausdünstungen des Kanals wirtschaftlich zu schädigen, weil Gäste verschreckt würden und die »Marienquelle« versiegt sei. Daher trete der »Schutzparagraf« in Kraft, der Kanalbetrieb sei einzustellen.[43] Erwartungsgemäß bestritt die Stadt sämtliche Vorwürfe.[44]

Es ist der Sachlage ebenso wie dem Zeitgeist geschuldet, dass Gutachter für den sich anbahnenden Rechtsstreit eine wichtige Rolle spielten. Wie die Forschung dargelegt hat, waren Gutachter damals für die Entscheidungsfindung in Umweltfragen unabdingbar, weil die bei der Risikobewertung beantragter Betriebe überforderten Verwaltungsbehörden »auf die Mitarbeit und intellektuelle Redlichkeit von Gutachtern angewiesen«[45] wa-

40 Vgl. Schreiben des Magistrats der Stadt Paderborn vom 06.12.1887 (StA PB A 1725, S. 146–150). Der Adressat ist nicht auszumachen. Das Schreiben Gerbanlets mit harscher Kritik der Redaktion: [Anon.:] Schamloses Anerbieten, in: Ärztliches Vereinsblatt für Deutschland 16 (1887), H. 187, Sp. 364f.

41 Vgl. Schreiben des Magistrats der Stadt Paderborn vom 06.12.1887.

42 Vgl. [Anon:] [ohne Titel], in: Ärztliches Vereinsblatt für Deutschland 16 (1887), H. 188, Sp. 403f. Ein Exemplar davon hat die Stadt in ihren Akten abgeheftet: StA PB A 1726 (S. 349–366, hier S. 354).

43 Der Anklageantrag konnte in den unübersichtlichen Akten bisher nicht lokalisiert werden. Es wird daher zurückgegriffen auf das Sachverhaltsreferat in: Urteil des Königlichen Oberlandesgerichts Hamm in Sachen Dr. Brügelmann ./. Stadt Paderborn vom 01.06.1901, S. 6f. (StA PB A 1727, S. 1549–1605, hier S. 1554f.).

44 Vgl. Urteil des Oberlandesgerichts Hamm (01.06.1901), S. 6–9 (S. 1554–1557).

45 Wey, Klaus-Georg: Umweltpolitik in Deutschland. Kurze Geschichte des Umweltschutzes in Deutschland seit 1900, Wiesbaden 1982, S. 68.

ren. Und auch beim Nachweis entstandener Umweltschäden waren naturwissenschaftliche, besonders biologische Gutachten zentral.[46] In der Natur der Sache lag der Einsatz von Gutachtern insofern, als die Vertragsformulierung, ein Urteil von ›kompetenter Seite‹ könne den Rieselbetrieb beenden, dieses Verfahren nahelegte. Das bemerkten auch die Vertreter der Stadt. In einem Schreiben an Rechtsanwalt Mantell, der für Paderborn den Prozess führte, heißt es, dass »der § 3 des Vertrags vom 23. Juni 1886, und namentlich dessen Absatz b, der Stadt große Schwierigkeiten bewirken könnte«.[47] Es wird die Hoffnung geäußert, dass »unter der ›kompetenten‹ Seite im § 3 Abs. b keine Sachverständigen zu verstehen seien, denn bei denen ist alles möglich«. Ein gewisses Schuldbewusstsein zeigt die Absicht, man wolle das Gericht davon überzeugen, nur die Zeit nach der Fertigstellung des Kanals zu berücksichtigen. Der Schreiber schloss mit der Bitte, »dies Schreiben als ein vertrauliches zu behandeln«.[48]

Es lag als Strategie also nahe, eigene Gutachter aufzubieten, die gegnerischen aber unglaubwürdig zu machen. Für dieses Vorgehen mag der folgende Fall als Beispiel dienen:[49] Brügelmann hatte einen Arzt namens Doktor Mäurer aus Koblenz, einen ehemaligen Kurgast, als Zeugen und Sachverständigen für die schädlichen Kanalausdünstungen benannt. Um die Eignung dieses Zeugen als Gutachter zu bestreiten, argumentierte die Stadt mit dessen langjähriger Morphinabhängigkeit. Zudem habe die von Brügelmann an Dr. Mäurer angewandte Hypnosetherapie den Zeugen willfährig gemacht. Tatsächlich hatte Brügelmann diesen Fall selbst als eine seiner erfolgreichen Asthma-Heilungen geschildert.[50] Dr. Mäurer verweigerte unter Verweis auf die persönliche Natur der Fragen die Aussage. Zwar drang Brügelmann darauf, Dr. Mäurer doch noch unter Eid zu vernehmen, beantragte aber zugleich, die Rechtmäßigkeit der Zeugnisverweigerung feststellen zu lassen. Dem schloss sich die Stadt an, und auch das Gericht entschied entsprechend, da »die Beantwortung der Frage dem Zeugen zur Unehre gereichen kann«, vor allem »mit Rücksicht auf den Beruf des Zeugen«.[51] Es erscheint fraglich, ob die Vertreter der Stadt tatsächlich Sorge um die ›Ehre‹ des Zeugen hatten. Plausibler ist, dass ein juristischer Winkelzug vorliegt: Brügelmann versuchte, die Diffamierungsstrategie auszubremsen und zugleich Mäurer als Gutachter zu erhalten. Der Stadt gelang jedoch per Gerichtsurteil die ›Neutralisierung‹ des potenziell belastenden Zeugen-Gutachters. Zudem zeigt sich, welch großer Zeitaufwand mit dem Prozess – gewollt oder ungewollt – verbunden war. Am 11. Juni 1890 wurde das Amtsgericht Koblenz um Amtshilfe ersucht, aber erst am 5. Juli 1892 erging in Paderborn das (Teil-)Urteil.

Nicht nur hier, sondern insgesamt folgte das Paderborner Gericht schließlich den Argumenten der städtischen Vertreter. Mit Urteilen vom 01.12.1891 und 19.12.1893 wurden alle Klageanträge Brügelmanns abgewiesen. Die Urteilsbegründung beruht auf dem Vertragsrecht, da Brügelmann kein Schaden entstanden sei, der dem Wortlaut des Vertrags

46 Vgl. Büschenfeld, Flüsse und Kloaken, S. 145.

47 Schreiben Bürgermeister Franckenberg an Rechtsanwalt Mantell vom 28.02.1888 (StA PB A 1726, S. 373).

48 Beide Zitate bei Franckenberg an Mantell (28.02.1888), S. 373f.

49 Für das Folgende vgl. Teilurteil des Königlichen Landgerichts zu Paderborn in der Sache Brügelmann ./. Stadt Paderborn vom 05.07.1892 (StA PB A 1726, S. 184–196).

50 Siehe für die Fallschilderung Brügelmann, Über Asthma, S. 44ff.

51 Teilurteil des Königlichen Landgerichts Paderborn (05.07.1892), S. 195.

entspreche. Und der nachweisbare Schaden berechtige ihn nicht, von dem Vertrag nur teilweise zurückzutreten.[52] Dass Brügelmann tatsächlich ein Schaden entstanden sei, war nach Ansicht des Gerichts durch ein Gutachten des Medizinalrats Dr. Rapmund, das noch ausführlich thematisiert werden wird, zwar belegt, wäre jedoch aus den genannten Gründen unerheblich. Brügelmann legte umgehend Berufung beim Oberlandesgericht in Hamm ein.

Das dortige Verfahren dauerte acht Jahre (1893–1901) und ähnelt im Prozedere dem vorherigen. Zum Teil wird man die lange Prozessdauer mit dem sehr gründlichen Vorgehen der Richter zu erklären haben. Als man etwa den Einfluss des »Schlachthauskanals« auf die »Marienquelle« klären wollte und ein angefordertes Gutachten noch Fragen offenließ, forderte das Gericht detaillierte Nachbesserungen.[53] Neu war jedoch, dass die gerichtlich bestellten Gutachter teils von solchem Renommee waren, dass sich Versuche, diese *ad hominem* zu attackieren, offenbar verboten. Man beauftragte z.B. Josef König, damals Leiter der »Agriculturchemischen Versuchsstation« in Münster, der im Begriff war, sich anhaltenden Nachruhm als Pionier des Gewässerschutzes und der Lebensmittelchemie zu erarbeiten.[54] Aus Zeitmangel delegierte König die Angelegenheit an einen Mitarbeiter.[55] Derweil ließ die Stadt einen nach Düsseldorf verzogenen Eichmeister kontaktieren, um diesen zu befragen, ob er in Brügelmanns Auftrag Eisenabfälle in den »Marienquelle«-Ausfluss geschüttet habe, um so den Eisengehalt des Wassers künstlich zu erhöhen.[56]

Parallel liefen Bemühungen um eine außergerichtliche Einigung. Zwar wies die Stadt Vergleichsangebote von Brügelmann zurück, weil er sich angeblich nur am *Inselbad* gesundstoßen wolle.[57] Doch wollte man, da die Waagschale zugunsten Brügelmanns zu kippen drohte, durch eine gütliche Einigung eine Aufteilung der Prozesskosten bewirken. Daher griff man frühere Ideen einer Vertragsauflösung auf, um die gerichtliche Kostenfeststellung zu umgehen. Dazu drängten auch äußere Faktoren: Wie ein Memorandum des Bürgermeisters Franckenberg von Ende 1893 verrät, war der Rieselbetrieb unprofitabel, unter anderem weil »die Dungstoffe in dem mit Wasserpflanzen durchsetzten Kanale zu Boden sinken und da verbleiben, mithin fast nichts davon auf die Wiesen gelangt«.[58] Zudem übte die Bezirksregierung Druck aus, Paderborn endlich mit

52 Vgl. Urteil des Königlichen Landgerichts Paderborn in Sachen Dr. Brügelmann ./. Stadt Paderborn vom 19.12.1893 (StA PB A 1726, S. 199–215, hier S. 208–214).

53 Vgl. Beweisbeschluss des Königlichen Oberlandesgerichts Hamm vom 22.05.1897 (StA PB A 1726, S. 1154–1177).

54 Zu König siehe Walter, Heinz: König, Joseph, in: Neue Deutsche Biographie 12 (1980), S. 343f., URL: https://www.deutsche-biographie.de/pnd119182084.html#ndbcontent. (Zugriff: 21.11.2023) und Büschenfeld, Flüsse und Kloaken, S. 142.

55 Vgl. Schreiben Königs an das Königliche Oberlandesgericht in Hamm vom 19.05.1899 (StA PB A 1727, S. 1269–1274, hier S. 1269f.).

56 Vgl. Beweisbeschluss des Königlichen Oberlandesgerichts Hamm vom 22.04.1899 (StA PB A 1727, S. 1277–1279).

57 Vgl. Konzept eines Antwortschreibens an den Rechtsanwalt Justizrat Lex vom 09.05.1894 (StA PB A 1727, S. 823–826, hier S. 823f.).

58 Franckenberg, Franz Georg: Welche Bedeutung hat der städtische Berieselungskanal vom Schlachthause zur Inselwiese noch jetzt für die Stadt Paderborn? (StA PB A 1727, S. 750 u. S. 761 u. S. 772 u. S. 782–792, hier S. 788–792).

einer Abwasserkanalisation auszustatten. Es sei daher wünschenswert, den Vertrag mit Brügelmann aufzulösen und die Kanalanlage für Abwässer zu nutzen.[59] Der allgemeine Trend zur Schwemmkanalisation erfuhr also auf der lokalen Ebene eine Modifikation, indem man an der Profitorientierung festhielt und die Abwässer wiederum zur Wiesendüngung nutzen wollte. Eine außergerichtliche Einigung scheiterte letztlich aus unklaren Gründen. Denkbar wären Unstimmigkeiten über die Details der Vereinbarung oder ein Unwillen Brügelmanns, künftig alle Abwässer der Stadt an seinem Grundstück vorbeifließen zu sehen.

Das Gericht in Hamm urteilte am 01.06.1901, dass Brügelmann ein Schadensersatzanspruch zustehe. Die Höhe der Zahlung sei in Paderborn festzulegen.[60] Das Urteil und vor allem dessen Begründung sind für die vorliegenden Fragestellungen sehr aufschlussreich; es wird daher ausführlicher referiert. Zunächst wird festgestellt, dass der Vertrag zwischen der Stadt und Brügelmann diesem keineswegs den Rechtsschutz genommen habe. Denn zum einen habe die Stadt gegen ihre vertragliche Verpflichtung verstoßen, für die Berieselung der dem *Inselbad* nächstgelegenen Wiesen nur pures Paderwasser zu verwenden, was wohl auf die Vorflutproblematik des Kanals zurückgeht. Zum anderen habe die Stadt mit unbefugten Immissionen Brügelmanns Eigentümerrechte verletzt, was gegen § 823 des Bürgerlichen Gesetzbuchs verstößt. Das meine sowohl den vom Kanal ausgehenden Gestank als auch das Eindringen von Wasser in das Erdreich des Grundstücks, das zudem für das Versiegen der »Marienquelle« verantwortlich sei.

Es fällt auf, wie gering der Effekt der Polemiken und unsachlichen Argumente beider Seiten letztlich war. Die mit großem Aufwand vorgebrachten Argumente der Stadt hinsichtlich der ›Künstlichkeit‹ der »Marienquelle« etwa wurden kaum beachtet: Es handle sich um eine verlorene Einnahmequelle für Brügelmann, dieser Schaden sei zu ersetzen.[61] Ähnlich leichthin wurden die Argumente gegen den Gutachter Mäurer abgewiesen.[62] Das zentrale Beweisstück war hingegen, neben Zeugenaussagen, das Gutachten des Medizinalrats Dr. Otto Rapmund[63] aus Minden. Dieser hatte untersucht, ob die herrschende Situation geeignet sei, dem Ruf der Kuranstalt zu schaden, was eine wörtliche Bezugnahme auf den Vertrag von 1886 darstellt. Rapmund bejahte die Frage aufgrund von Zeugenaussagen und Inaugenscheinnahme und identifizierte eine viel grundlegendere Problematik: Laut ihm waren nicht so sehr die Schlachthausabwässer das Problem, sondern das verdünnende Paderwasser! Dieses werde auch von städtischen Stellen und Einwohnern zur Entwässerung verwendet und bei heftigem Regen werde Straßenschmutz und anderer Abraum eingespült. Das lande dann ungefiltert im Kanal, wo es, bei der Aufstauung im Zuge des Rieselns, auf den Boden sinke und nach

59 Vgl. Franckenberg, Welche Bedeutung (S. 786), Hervorhebungen im Original.

60 Vgl. Urteil des Königlichen Oberlandesgerichts Hamm, S. 1 (S. 1549).

61 Die »Marienquelle« war keine Grundwasserquelle, sondern eine Karstquelle und speiste sich, ähnlich der Pader, aus durch das Erdreich fließendem Regenwasser. Vgl. Michel, Die Curanstalt Inselbad, S. 42f.

62 Vgl. Urteil des Oberlandesgerichts Hamm (01.06.1901), S. 40f. (S. 1588f.).

63 Otto Rapmund, geboren 1845 in der Nähe von Merseburg, war seit 1890 Geheimer Medizinalrat in Minden und ein überregional bekannter, gut vernetzter Mediziner. Vgl. Pagel, J.: Rapmund, Otto, in: Pagel, J. (Hg.), Biographisches Lexikon hervorragender Ärzte des neunzehnten Jahrhunderts, Berlin/Wien 1901, Sp. 1346f.

Ablassen des Wassers entstehe durch Verwesungsprozesse der üble Geruch.[64] Damit waren auch die Versuche von der Stadt beauftragter Gutachter hinfällig, die Kanalflora und -fauna als Zeichen der Wasserqualität zu präsentieren, denn Rapmund wies nach, dass gerade das Gegenteil der Fall war.[65] Die beiden städtischen Gutachter, als Lehrer sowieso in städtischen Diensten, dürften über keine besondere Qualifikation als Gutachter für biologische Fragen verfügt haben, und dass sich Bürgermeister Franckenberg, »der Naturkenner, der in jungen Jahren botanisiert und Sumpfpflanzen für das Herbarium gesammelt hatte«[66], hinsichtlich der Flora geirrt haben soll, ist auch unwahrscheinlich. Anscheinend dachte man, dass die Gutachten nicht weiter hinterfragt werden würden und mit ihrer Autorität der städtischen Sache dienen würden.

Der Gutachter Rapmund benannte jedenfalls das Grundproblem des Umweltkonflikts. Und bei aller gutachterlichen Neutralität ließ er es sich, in seiner Rolle als Medizinalbeamter, auch nicht nehmen, seine Meinung über diese sanitären Verhältnisse zum Ausdruck zu bringen:

> »In den Verhandlungen des Dr[.] Brügelmann mit der Stadt Paderborn wird sehr häufig von einer Zuführung von »reinem« Paderwasser gesprochen. Wenn darunter »nicht verunreinigtes« verstanden werden sollte, so ist der Ausdruck jedenfalls ein völlig unrichtiger gewesen, denn es gibt wohl kaum einen Wasserlauf, der gleich sofort an seinem Ursprung durch städtische Abwässer in so grossem Maße verunreinigt wird, wie die Pader. Von einer Berieselung mit »nicht verunreinigtem Paderwasser[«] kann somit gar nicht die Rede sein, sondern nur von einer Berieselung mit Paderwasser, das entweder durch städtische Abwässer u.s.w. allein oder außerdem noch durch die Spülwasser des Schlachthauses verunreinigt ist; die Verunreinigung durch städtische Abwässer ist aber meines Erachtens mindestens ebenso bedenklich für die Beschaffenheit des Rieselwassers wie diejenige durch den Abraum des Schlachthauses.«[67]

Eine weniger auf Profit ausgerichtete Betriebspraxis des Kanals – also weniger häufiges Aufstauen und Rieseln, die Schaffung von mehr Vorflut und regelmäßige Reinigung – hätte hier nach Ansicht Rapmunds Abhilfe geschaffen.[68] Es ergibt sich der Eindruck, dass der Gutachter tatsächlich professionell agierte und eine vollständige und neutrale Aufklärung des Sachverhalts anstrebte, was auch indirekt dadurch bestätigt wird, dass beide Parteien das Gutachten – erfolglos – angriffen.[69]

Etwas kurios ist das zweitwichtigste Beweismittel im Prozess: Die Zeugenaussage eines Landwirts – die Berufsbezeichnung ist unterstrichen – namens Brandt, der im Sommer 1893 Kurgast auf dem *Inselbad* war. Das Gericht vermerkte:

---

64 Vgl. Gutachten des Dr. Otto Rapmund vom 17.09.1893, S. 62–71 (StA PB A 1726, S. 102–183, hier S. 161–171). Die ersten Seiten des Gutachtens sind hingegen am Ende von StA PB A 1726 (S. 1201–1207) abgelegt.

65 Vgl. Gutachten Otto Rapmund (17.09.1893), S. 64–68 (S. 163–168).

66 Hohmann, Fischteiche und Wald, S. 37.

67 Gutachten Otto Rapmund (17.09.1893), S. 76f. (S. 176f.), Hervorhebung im Original.

68 Vgl. Gutachten Otto Rapmund (17.09.1893), S. 75f. (S. 175f).

69 Vgl. Urteil des Oberlandesgerichts Hamm (01.06.1901), S. 11 (S. 521).

> »Der Zeuge ist Landwirth, und als solcher, wie er selbst sagt, vom Lande her an schlechte Dünste gewöhnt, er hat aber den ihm verordneten achtwöchigen Aufenthalt auf dem Inselbade auf zwei bis drei Wochen abgekürzt, weil er den Gestank für gesundheitsschädlich hielt.«[70]

Es zeigt sich die Schwierigkeit, die Gerüche juristisch einzuschätzen, nämlich hinsichtlich der Frage, ob sie das ›Gemeinübliche‹ übersteigen. Das Gericht umging dieses Problem durch Berufung auf den Landwirt Brandt: Wenn schon dem olfaktorisch abgehärteten Individuum der Geruch negativ auffiel, musste er dem ›normalen‹ Bürger und Kurgast noch schlimmer erscheinen. Es handelt sich wiederum um den Rückgriff auf die Gutachter-Kompetenz des Zeugen, durch die ein nicht-juristischer Sachverhalt rechtlich qualifizier- und handhabbar gemacht werden sollte, nämlich jeweils als Übertretung des ›Gemeinüblichen‹.

Die unterlegene Paderborner Seite pochte trotz schlechtester Erfolgschancen auf eine Revision,[71] die aber im Jahr 1902 vor dem Leipziger Reichsgericht scheiterte. Die Sache ging zur Taxierung des Schadensersatzes zurück nach Paderborn. Das dortige Gericht sprach Brügelmann alle Schadensersatzansprüche ab – er habe es versäumt, für seine Forderungen eine Berechnungsgrundlage zu schaffen –,[72] woraufhin dieser erneut Berufung einlegte. Diese wurde in Hamm zwar abgelehnt, das Paderborner Urteil aber modifiziert. Zur Anspruchsfeststellung verließ sich das Gericht wiederum komplett auf Medizinalrat Rapmund[73] und strich auf dieser Grundlage Brügelmanns Forderungen stark zusammen. Dieser hatte zuvor gegen das Gutachten protestiert und dabei auch ein altes Paderborn-Klischee bedient, nämlich »daß ich als Freimaurer seitens der ultramontanen Bevölkerung und Behörden in geradezu unerhörter Weise verfolgt und verleumdet worden bin«.[74] Er appelliere daher an die freimaurerische Solidarität, sollte sich ein Ordensbruder unter den Berufungsrichtern befinden.[75]

Dem Gutachter Rapmund warf Brügelmann unter anderem vor, doppelte Maßstäbe anzulegen.[76] In Rapmunds Dienstbereich würden Tuberkulose- und andere Patienten gemeinsam behandelt, was Rapmund ihm, Brügelmann, jedoch als Fehler und Grund für den Rückgang der Inselbad-Patienten angekreidet habe. Rapmund hatte, laut dem ihn zitierenden Urteil, nichts dergleichen geschrieben, sondern argumentiert, dass eine veränderte Geschäftsstrategie beim selbsternannten Asthma-Spezialisten Brügelmann den Rückgang von Tuberkulose-Patienten mitbedingt habe. Neben dem Gestank aus dem

---

70 Urteil des Oberlandesgerichts Hamm (01.06.1901), S. 34 (S. 1581).

71 Vgl. Abschrift des Schreibens von Rechtsanwalt Scheele an Rechtsanwalt Block vom 07.10.1901 (StA PB A 1726, S. 109–118) für die Chancenbewertung und Aktennotiz zum Magistratsbeschluss vom 12.11.1901 (StA PB A 1726, S. 122) für den Beschluss.

72 Vgl. Urteil des Königlichen Landgerichts Paderborn in Sachen Dr. Brügelmann ./. Stadt Paderborn vom 08.11.1902 (StA PB A 1726, S. 276–285).

73 Dieses zweite Rapmund-Gutachten konnte bislang nicht lokalisiert werden, sofern der Magistrat das Dokument nicht bloß zur Einsichtnahme erhielt und zurücksandte. Vgl. Schreiben des Gerichtsassessors Wichmann an den Magistrat der Stadt Paderborn vom 12.11.1906 (StA PB A 1727, S. 496).

74 Schriftsatz von Wilhelm Brügelmann vom 13.07.1906 (StA PB A 1727, S. 466–495, hier S. 474).

75 Vgl. Schriftsatz Wilhelm Brügelmann (13.07.1906) (S. 475).

76 Vgl. zum Folgenden Schriftsatz Wilhelm Brügelmann (13.07.1906) (S. 483f.).

Kanal spiele dabei auch die durch die »Koch'sche Theorie verbreitete Annahme einer Ansteckung der Tuberculose« eine Rolle, da man aufgehört habe »derartige Kranke zusammen mit anderen Kranken in gemeinsame Sanatorien wie dasjenige des Inselbades zu schicken«. Daher, so das Gericht, könne der fremdverschuldete Anteil des Gewinnverlusts von 19.500 Mark maximal die Hälfte, also 9.750 Mark betragen.[77] Die Stadt war verständlicherweise schnell bereit, Rapmund zu sekundieren.[78] Das Gericht folgte zwar erneut dem Gutachter, bemühte sich aber auch um einen Ausgleich, indem es zwar Brügelmann den Maximalbetrag als Schadensersatz zubilligte, aber dafür die Zinsen reduzierte, was ein Zugeständnis an die Stadt darstellte.[79] Als weiterer Schaden sei Brügelmann lediglich der Verlust der »Marienquelle« zu ersetzen, deren Wert Gutachter (und Gericht) mit 20.000 Mark zuzüglich Zinsen seit Dezember 1887 taxierten. Die Gesamtsumme belief sich damit auf 51.541,90 Mark.[80] Im Februar 1907 lehnte das Leipziger Reichsgericht einen Revisionsantrag von Brügelmann ab.[81] Damit endeten die Gerichtsprozesse, wenn auch bis 1910 noch um die Zahlungsmodalitäten gestritten wurde. Brügelmann verzog, nachdem er das *Inselbad* 1901 verkauft hatte, nach Berlin-Südende und betrieb dort eine private Asthma-Klinik.[82] Der Kanal wurde, soweit ersichtlich, bald außer Betrieb genommen.

Schlussbetrachtungen

Was diesen Streitfall auch überregional interessant macht, sind die allgemeinen Trends, die sich, gebrochen durch die ortsspezifischen Verhältnisse, in ihm widerspiegeln. Dazu gehört der Munizipalsozialismus, der den Städten weitreichendere Eingriffe in das Leben der Bürger ermöglichte, ihnen aber auch die Finanzierung neuer Infrastruktur aufnötigte. In Paderborn bestand die scheinbar ideale Lösung darin, durch das neue Schlachthaus die Stadthygiene zu verbessern und zugleich die Abwässer gewinnbringend zu verwenden. Eine nach dieser Maxime ausgerichtete Betriebsweise des Kanals ist letztlich der Anlass des Streits gewesen und stellt eine Verfehlung der Verantwortlichen dar. Eng verbunden mit stadthygienischen Überlegungen war die allgemein gestiegene Relevanz von Gesundheitsfragen für das Bürgertum, was unter anderem die Bäderbewegung und den selbständigen Arzt-Unternehmer vom Schlage eines Brügelmann hervorbrachte, der die medizinische Profession mit Gewinnstreben koppelte. Brügelmanns Verhalten zeigt, dass letztere Motivation am Ende überwog. Im Paderborner Fall ließen vor allem die unterschiedlichen Vorstellungen von der Nutzung der Wasserressourcen städtische und private Interessen kollidieren.

77 Vgl. Urteil des Oberlandesgerichts Hamm (09.11.1906), S. 16f. (S. 535f.), das Zitat S. 16 (S. 535).

78 Vgl. Schriftsatz des Rechtsanwalts Lex vom 03.11.1906 (StA PB A 1727, S. 505–513, hier S. 505).

79 Vgl. Urteil des Oberlandesgerichts Hamm (09.11.1906), S. 17 (S. 536).

80 Vgl. Urteil des Oberlandesgerichts Hamm (09.11.1906), S. 19 (S. 538).

81 Vgl. Urteil des Reichsgerichts Leipzig vom 05.02.1907 (StA PB A 1727, S. 637–641).

82 Vgl. die Annonce in: Medizinische Klinik, Beilage 1, Nr. 14 (5. April 1908), S. 10, URL: https://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno-plus?aid=mkp&datum=19080414&query=(text:Br%c3%bcgelmann)+AND+(text:Asthma*)&ref=anno-search (Zugriff: 06.06.2024).

Die erheblichen Dimensionen des Streits aber müssen auch auf das Fehlen von obrigkeitlich etablierten Wegen der Konfliktlösung zurückgeführt werden. Die Folge waren langwierige, unberechenbare Gutachter-basierte Gerichtsprozesse. Der Einsatz von Gutachten wurde aber auch durch die im Kern vertragsrechtliche Natur des konkreten Falls erleichtert. Die Folge waren auf beiden Seiten Bemühungen, eigene Gutachter zu platzieren und diejenigen der Gegenseite (und diese selbst) verächtlich zu machen. Das Scheitern außergerichtlicher Lösungsbemühungen wird man zugleich, neben der langen ›Feindschaft‹ zwischen Brügelmann und dem Magistrat, auch auf die sich auftürmenden Prozesskosten zurückführen müssen. Die Gefahr, diese allein tragen zu müssen, macht die Unnachgiebigkeit und scheinbar sinnloses Handeln wie das Durchfechten aussichtsloser Revisionen besser verständlich.

Doch polemische und diffamierende Argumente waren nicht ausschlaggebend. Die Rapmund-Gutachten – und mit ihnen die Urteile – nahmen eine abwägende Position ein, was der These einseitiger Benachteiligung der ›Schwächeren‹ widerspricht. Vielmehr war die »intellektuelle Redlichkeit von Gutachtern«[83] der entscheidende Faktor; offenbar überwog fallweise die Professionalität von Richtern und Gutachtern und führte zu ›fairen‹ Urteilen. Keine Rolle spielt hingegen die Idee, saubere Umweltmedien wären ein Wert an sich. Im Paderborner Fall werden Umweltbelastungen mit ästhetischen (›übelriechend‹) oder medizinischen (›schädlich‹) Kategorien beschrieben. Und nur im ersten Rapmund-Gutachten wird ein über den engen Rahmen des konkreten Streits hinausgehendes Interesse an der Wasserqualität der Pader deutlich, das der hygienischen Perspektive des Medizinalrats entspringt. Vielleicht kann man hier und in ähnlichen Fällen ein zunächst professionsgebundenes, später verallgemeinertes »protoökologisches Gedankengut und Ansätze einer Umweltpolitik«[84] erkennen. Für die juristische Entscheidung aber war diese Kategorie ganz unerheblich, schon weil das Rechtsinstitut ›Gemeinüblichkeit‹ ein gewisses Maß an Umweltverschmutzung als unvermeidbares Übel definierte.[85]

Für künftige Forschungen empfehlen sich der Gang in die Archive und die Durchsicht auch der umfangreichsten Gerichtsakten, wenn man besser verstehen möchte, welche Mechanismen entscheidend waren für die Entscheidung der nicht seltenen Umweltkonflikte in Zeiten von Hochindustrialisierung, Lebensreform und Munizipalsozialismus.

83 Wey, Umweltpolitik in Deutschland, S. 68.

84 Gilhaus, »Schmerzenskinder der Industrie«, S. 313.

85 Vgl. Kloepfer, Zur Geschichte des deutschen Umweltrechts, S. 74; Gilhaus, »Schmerzenskinder der Industrie«, S. 283–286.

Quellen

Archive

Stadt- und Kreisarchiv Paderborn A 607: Passivkapitalien: Anleihe von 60 000 Mark zur Bestreitung der Kosten des Prozesses gegen Brügelmann wegen Umbau der Fürstenwiesen.
Stadt- und Kreisarchiv Paderborn A 1725: Wiesengrundstücke: Umbau des Grundstücks hinter dem Inselbade zur Rieselwiese; Streitigkeiten dieserhalb mit dem Besitzer des Inselbades Dr. Brügelmann.
Stadt- und Kreisarchiv Paderborn A 1726: Prozeß des Dr. Brügelmann c./a. die Stadt Paderborn wegen angeblicher Schädigung seines »Sanatoriums« durch die städtischen Rieselanlagen, Vol. 1.
Stadt- und Kreisarchiv Paderborn A 1727: Prozeß des Dr. Brügelmann c./a. die Stadt Paderborn wegen angeblicher Schädigung seines »Sanatoriums« durch die städtischen Rieselanlagen, Vol. 2.
Stadt- und Kreisarchiv Paderborn A 1853: Haushaltsplan 1907/08.

Gedruckte Quellen

[Anon]: [ohne Titel], in: Ärztliches Vereinsblatt für Deutschland 16 (1887), H. 188, Sp. 403f.
[Anon]: Schamloses Anerbieten, in: Ärztliches Vereinsblatt für Deutschland 16 (1887), H. 187, Sp. 364f.
Brügelmann, Wilhelm: Über Asthma, sein Wesen und seine Behandlung, Berlin/Neuwied 1888.
Heim, Max: Inselbad bei Paderborn. Seine Heilmittel und Kur-Einrichtungen mit besonderer Berücksichtigung der daselbst geübten Behandlungsmethoden. Zum 25-jährigen Jubiläum der Umwandlung des Inselbades aus einem offenen Badeorte in ein Sanatorium (1878–1903), Paderborn 1903.
Medizinische Klinik, Beilage 1, Nr. 14 (5. April 1908), S. 10, URL: https://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno-plus?aid=mkp&datum=19080414&query=(text:Br%c3%bcgelmann)+AND+(text:Asthma*)&ref=anno-search (Zugriff: 06.06.2024).

Literatur

Bernemann, Michael: Lebensqualität für Paderborn. Geschichte und Entwicklung der öffentlichen Trinkwasserversorgung, Paderborn 2013.
Bernhardt, Christoph: Umweltprobleme in der neueren europäischen Stadtgeschichte, in: Bernhardt, Christoph (Hg.), Environmental problems in European cities in the 19th and 20th century (Cottbuser Studien zur Geschichte von Technik, Arbeit und Umwelt, Bd. 14), Münster/New York/München/Berlin ²2004, S. 5–23.
Brüggemeier, Franz-Josef: Das unendliche Meer der Lüfte. Luftverschmutzung, Industrialisierung und Risikodebatten im 19. Jahrhundert, Essen 1996.

Büschenfeld, Jürgen: Flüsse und Kloaken. Umweltfragen im Zeitalter der Industrialisierung (1870–1918), Stuttgart 1997.

Doehl, Carl: Das Meliorations-Wesen des Preußischen Staates oder die Wasser-Gesetzgebung und Entwässerung des Grund und Bodens im Interesse der Landeskultur, enthaltend: die Gesetze vom 15. Nov. 1811 und 23. Febr. 1843 über die Beschaffung der Vorfluth und Benutzung der Privatflüsse nebst ihren Ergänzungen und Erläuterungen und einem Anhange: die Bestimmungen über Errichtung von Wassermühlen und Handhabung der Wassermühlen-Polizei, Brandenburg 1868.

Fäßler, Peter E.: Kein Platz für Gärtner? Umweltkonflikt und sozio-ökonomische Segregation während der Industrialisierung am Beispiel Lichtenbergs, in: Zeitschrift für Agrargeschichte und Agrarsoziologie 57 (2009), H. 1, S. 91–105.

Fäßler, Peter E.: Siemens' Umzug vom »grünen« Charlottenburg ins »graue« Lichtenberg. Ein Lehrstück sozio-ökologischer Stadtentwicklung, in: Menne, Mareike/Ströhmer, Michael (Hgg.), Total Regional. Studien zur frühneuzeitlichen Sozial- und Wirtschaftsgeschichte. Festschrift für Frank Göttmann zum 65. Geburtstag, Regensburg 2011, S. 223–238.

Gilhaus, Ulrike: »Schmerzenskinder der Industrie«. Umweltverschmutzung, Umweltpolitik und sozialer Protest im Industriezeitalter in Westfalen 1845–1914 (Forschungen zur Regionalgeschichte, Bd. 12), Paderborn 1995.

Hohmann, Klaus: Fischteiche und Wald in der Dubelohheide in Paderborn. Ende und Höhepunkt vielfältiger Kultivierungsmaßnahmen unter Bürgermeister Franckenberg, in: Die Warte 64 (2003), H. 117, S. 36–39.

Kloepfer, Michael: Zur Geschichte des deutschen Umweltrechts (Schriften zum Umweltrecht, Bd. 50), Berlin 1994.

Massard-Guilbaud, Geneviève: Einspruch! Stadtbürger und Umweltverschmutzung im Frankreich des 19. Jahrhunderts, in: Bernhardt, Christoph (Hg.), Environmental problems in European cities in the 19th and 20th century (Cottbuser Studien zur Geschichte von Technik, Arbeit und Umwelt, Bd. 14), Münster/New York/München/Berlin ^{2}2004, S. 67–86.

Michel, Gert: Die Curanstalt Inselbad bei Paderborn. Ein vergangenes und vergessenes Heilbad, in: Zeitschrift für angewandte Bäder- und Klimaheilkunde 22 (1975), Sonderdruck.

Müller, Gerhard: Mineralquellen und Heilbäder im Paderborner Land. Geowissenschaftliche und kulturgeschichtliche Aspekte (Heimatkundliche Schriftenreihe/Volksbank Paderborn, Bd. 31), Paderborn 2000.

Pagel, J.: Rapmund, Otto, in: Pagel, J. (Hg.), Biographisches Lexikon hervorragender Ärzte des neunzehnten Jahrhunderts, Berlin/Wien 1901, Sp. 1346f.

Uekötter, Frank: Die Kommunikation zwischen technischen und juristischen Experten als Schlüsselproblem der Umweltgeschichte. Die preußische Regierung und die Berliner Rauchplage, in: Technikgeschichte 66 (1999), S. 1–31.

Uekötter, Frank: Umweltgeschichte im 19. und 20. Jahrhundert (Enzyklopädie deutscher Geschichte, Bd. 81), München 2007.

Voges, Jonathan: Tagungsbericht: Kurorte in der Region. Gesellschaftliche Praxis, kulturelle Repräsentation und Gesundheitskonzepte vom 18. bis 21. Jahrhundert, in:

HSozKult, URL: http://www.hsozkult.de/conferencereport/id/fdkn-131676 (Zugriff: 31.10.2023).

Völkel, Jana/Fäßler, Peter E.: Die Ottilienquelle, das Inselbad und die »Curanstalt Inselbad bei Paderborn«. Eine Dokumentation, Paderborn 2014, URL: https://paderpedia.de/die-geschlossene-curanstalt-inselbad-bei-paderborn-1878-1912/ (Zugriff: 29.08.2024).

Walter, Heinz: König, Joseph, in: Neue Deutsche Biographie 12 (1980), S. 343f., URL: https://www.deutsche-biographie.de/pnd119182084.html#ndbcontent. (Zugriff: 21.11.2023).

Wedemeyer-Kolwe, Bernd: Aufbruch. Die Lebensreform in Deutschland, Darmstadt 2017.

Wey, Klaus-Georg: Umweltpolitik in Deutschland. Kurze Geschichte des Umweltschutzes in Deutschland seit 1900, Wiesbaden 1982.

Internetressourcen

Klima-Folgen. Kalifornien verklagt Ölkonzerne, in: Süddeutsche Zeitung Online (17.09.2023), URL: https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/kalifornien-oelkonzerne-klage-klima-1.6235355 (Zugriff: 18.10.2023).

Marusczyk, Ivo: Peruanischer Bauer verklagt RWE, in: Deutschlandfunk Online (13.11.2017), URL: https://www.deutschlandfunk.de/naechste-verhandlungsrunde-peruanischer-bauer-verklagt-rwe-100.html (Zugriff: 18.10.2023).

Abbildungen

Abbildung 1: Die verschiedenen Einrichtungen der »Curanstalt Inselbad«. Entnommen aus: Prospekt des Inselbades bei Paderborn, 1888 (Stadt- und Kreisarchiv Paderborn A 1725), URL: https://dfg-viewer.de/show?tx_dlf%5Bdouble%5D=0&tx_dlf%5Bid%5D=https%3A%2F%2Flwl-archiv.paderborn.de%2FA1725%2Fmets.xml&tx_dlf%5Bpage%5D=1&tx_dlf%5Bpagegrid%5D=0&cHash=41380f770ffe518bd4355709fc758c22 (Zugriff: 29.08.2024), Scan S. 62.

Abbildung 2: Lageplan der »Curanstalt Inselbad«, ca. 1902. Entnommen aus: Max Heim: Inselbad bei Paderborn. Seine Heilmittel und Kur-Einrichtungen mit besonderer Berücksichtigung der daselbst geübten Behandlungsmethoden. Zum 25-jährigen Jubiläum der Umwandlung des Inselbades aus einem offenen Badeorte in ein Sanatorium (1878–1903), Paderborn 1903, beigelegtes Faltblatt.

Von Wassermühlen, Turbinen und Staudämmen

Hydroelektrizität in Paderborn und Katalonien um 1900

Christina Lüke-Schumann

Einleitung

In den 1880er Jahren trat die Elektrizität als neue Technologie erstmals öffentlich in Erscheinung.[1] Die ersten Installationen von Bogenlampen stellten für die europäischen Stadtbevölkerungen vermutlich ein unvergessliches Erlebnis dar. So beleuchteten im August 1888 104 Bogenlampen in Berlin (Unter den Linden) die Straßen und ließen die Nacht zum Tag werden.[2] Die Helligkeit des elektrischen Lichts sprach unmittelbar die Sinne der Menschen an und ließ es zum Symbol der Zweiten Industriellen Revolution werden.[3] Somit wurde das elektrische Licht zum Botschafter eines moderneren und besseren Lebens.[4] Im Kontext der kontinentalen Stadtentwicklung wurde die Elektrizität schnell zu einem Standard, der eine »moderne Stadt« ausmachte.[5] Städte, die Elektrizitätswerke errichteten und ihre Straßen mit elektrischem Licht beleuchteten, galten folglich als fortschrittlich und modern. Die eigene Progressivität wurde dabei nicht selten in Form von Besichtigungsreisen mit der Fortschrittlichkeit anderer Städte verglichen.[6] Doch auch auf internationaler Ebene wurde die eigene Modernität gegenübergestellt. So z.B. im Kontext des Internationalen Elektrotechniker Kongresses vom 7. bis zum 12. September 1891 im Zuge der Internationalen Elektrotechnischen Ausstellung in Frankfurt.[7] Wollte man modern sein, trat die Erzeugung von Elektrizität folglich in den Fokus der Stadtentwicklung.

---

1 Vgl. Binder, Beate: Die Konstitution der Stadt im Licht, in: Hasse, Jürgen (Hg.), Stadt im Licht (Die alte Stadt. Vierteljahreszeitschrift für Stadtgeschichte, Stadtsoziologie, Denkmalpflege und Stadtentwicklung, 34. Jahrgang, H. 1/2007), S. 18–31, S. 19.

2 Vgl. Spilker, Rolf: Zur Ausstellung, in: Spilker, Rolf (Hg.), Unbedingt modern sein. Elektrizität und Zeitgeist um 1900, Osnabrück 2001, S. 8–11, S. 8.

3 Vgl. Spilker, Zur Ausstellung, S. 8.

4 Vgl. Binder, Die Konstitution der Stadt im Licht, S. 21.

5 Vgl. Binder, Die Konstitution der Stadt im Licht, S. 23.

6 Vgl. Binder, Die Konstitution der Stadt im Licht, S. 25.

7 Vgl. Steen, Jürgen: »Eine neue Zeit…!«. Die Internationale Elektrotechnische Ausstellung 1891, Frankfurt a.M. 1991, S. 44.

In diesem Kontext spielte vor allem die Wasserkraft eine zentrale Rolle. In Wasserkraftwerken wurde Elektrizität erzeugt, die u.a. zur Beleuchtung der städtischen Straßen genutzt wurde. Im Kontext der Errichtung von Wasserkraftwerken als privatwirtschaftliche Unternehmen, Konzessionsbetriebe oder Regiebetriebe spielte das »kommunale Wasserregime« eine zentrale Rolle. So nutzte beispielsweise die Stadtverwaltung in Paderborn ihre Macht, um die Elektrifizierung privater Haushalte und Unternehmen durch privatwirtschaftlich betriebene hydroelektrische Einzelanlagen zu unterbinden. In Spanien war es dagegen üblich, Privatunternehmen eine Konzession zu erteilen, um die jeweilige Stadt mit Strom für die Beleuchtung der städtischen Straßen zu versorgen.[8] Am Beispiel der Städte Girona und Ripoll in Katalonien kann man die Konzessionierung von Wasserkraftwerken durch die jeweilige Stadtverwaltung gut herausstellen. Die deutschen und katalanischen »kommunalen Wasserregime« setzten ihre Macht folglich auf eine unterschiedliche Art und Weise ein, um die Elektrifizierung der jeweiligen Stadt mittels Hydroelektrizität zu ermöglichen. Die kommunalen Elektrifizierungswege mittels Wasserkraft dieser europäischen Mittelstädte sollen im Folgenden näher beleuchtet werden.

Erste Elektrifizierungsprozesse

Eine Welt ohne Strom. Aus gegenwärtiger Sicht erscheint dieses Szenario unvorstellbar. Zu viel hängt von Elektrizität ab. Ob man nun eine Mahlzeit zubereiten oder die Lebensmittel kühlen möchte: Ohne sie geht es nicht. Auch die Digitalisierung sowie die E-Mobilität zeigen, dass die Elektrifizierung eine wichtige Voraussetzung für die Zukunftsgestaltung moderner Gesellschaften ist. In Deutschland werden die Erneuerbaren Energien zunehmend wichtig. Als zentrale Säule der Energiewende tragen sie maßgeblich dazu bei, dass die deutsche Energieversorgung klimaneutraler wird.[9] Das deutsche Stromnetz ist zentral aufgebaut und basiert auf Kraftwerken. Die zunehmende Verwendung von Erneuerbaren Energien stellt dieses Netz vor Herausforderungen. Warum ist dies so? Das Stromnetz basiert auf dem Gleichgewicht zwischen produziertem und abgenommenem Strom. Damit das Netz stabil bleibt, muss genauso viel Strom abgenommen werden, wie produziert wurde.[10] Die in Deutschland gängigen Formen von Erneuerbarer Energie sind die Wind- und Solarenergie.[11] Das bedeutet, dass die Nutzung dieser Kräfte stark von den sich ständig ändernden Wetterbedingungen abhängig ist. Die Windräder,

8 Vgl. hierzu Mendaña, Nuria Magaldi: Los orígenes de la municipalización de servicios en España. El tránsito del Estado liberal al Estado social a la luz de la municipalización de servicios públicos (Monografías INAP), Madrid 2012. Hier besonders das Kapitel 1.5: La nececidad de una reforma local general previa como requesito para la implantación real de la municipalización.

9 Vgl. o. A.: Erneuerbare Energien, in: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, URL: https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/erneuerbare-energien.html (Zugriff: 19.04.2024).

10 Vgl. o. A.: Das Stromnetz in Deutschland: Was es kann und wie es funktioniert, in: VDE FNN, URL: https://backbone.vde.com/das-stromnetz-was-es-kann-wie-es-funktioniert/ (Zugriff: 19.04.2024).

11 Vgl. o. A.: Erneuerbare Energien, in: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, URL: https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/erneuerbare-energien.html (Zugriff: 19.04.2024).

z.B. der Paderborner Hochfläche, produzieren sehr viel Strom, wenn viel Wind vorhanden ist. Somit wird auch eine große Menge an Strom in das Netz eingespeist. An windreichen Tagen kann dies dazu führen, dass die Stromproduktion den Stromverbrauch übersteigt. Dies führt zu Schwankungen im Netz, die durch gezielte Eingriffe ausgeglichen werden müssen.[12] So werden z.B. Windkraftanlagen gezielt ausgeschaltet, um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten. Wie kann dieses Problem gelöst werden? Zum einen durch Speichermöglichkeiten für den produzierten Strom. In Deutschland sind derzeit vor allem die Pumpspeicherwerke gängig.[13] Zum anderen ist auch ein Ausbau des Netzes geplant.[14] In jedem Fall dürften hydroelektrische Anlagen eine zunehmend wichtige Rolle spielen. Von Wetterbedingungen weitgehend unabhängig, können sie als eine Form von Erneuerbarer Energiegewinnung gelten, die konstant Strom produzieren kann. Auch der deutsche Ingenieur Hartmuth Drews aus Hamburg hat das Potenzial hydroelektrischer Anlagen erkannt. So bedient er sich der jahrhundertealten Technik der Wasserräder und optimiert diese.[15] Er hat eine neue Art von Wasserrad erfunden, das sich vor allem durch seine Flexibilität auszeichnet.[16] Diese neuartigen Wasserräder können je nach den individuellen Flussbedingungen aus so vielen Edelstahlelementen zusammengesetzt werden wie notwendig, sodass die Größe und der Umfang der Anlage flexibel gestaltet werden können.[17] Es kann also festgestellt werden, dass Wasserkraftwerke auch in der Gegenwart präsent sind und zunehmend in den Fokus rücken. Ein Blick in die Vergangenheit zeigt jedoch: Die Elektrizitätserzeugung aus Wasserkraft etablierte sich bereits im 19. Jahrhundert.

Die ersten Versuche einer praktischen Anwendung von Elektrizität erfolgten um das Jahr 1840 im Bereich der Telegrafie.[18] Dominierte zunächst der Schwachstrom, so setzte sich 1866 mit der Erfindung der Dynamomaschine durch Werner Siemens der Starkstrom durch.[19] Dieser wurde zunächst vorrangig für Beleuchtungszwecke genutzt.[20] In

12 Vgl. o. A.: Ohne geht es nicht: Lebenselixier Strom, in: Westenergie, URL: https://www.westenergie.de/de/ueber-westenergie/verteilnetze/stromnetz.html (Zugriff: 19.04.2024).

13 Vgl. Kramer, Wieland: Stromspeicher – Stiefkinder der Energiewende, in: et – Energiewirtschaftliche Tagesfragen. Zeitschrift für Energiewirtschaft, Recht, Technik und Umwelt, URL: https://www.energie.de/et/news-detailansicht/nsctrl/detail/News/stromspeicher-stiefkinder-der-energiewende (Zugriff: 19.04.2024).

14 Vgl. o. A.: Das Stromnetz von morgen, in: Deutsche Energie-Agentur, URL: https://www.dena.de/themen/energiesysteme/stromnetze/ (Zugriff: 19.04.2024).

15 Vgl. Sorge, Nils-Viktor: 25.000 Wassermühlen klappern für sauberen Strom, in: Spiegel Wissenschaft, URL: https://www.spiegel.de/wissenschaft/technik/erneuerbare-energien-25-000-wassermuehlen-klappern-fuer-sauberen-strom-a-661710.html (Zugriff: 19.04.2024).

16 Vgl. Sorge, Sauberer Strom.

17 Vgl. Sorge, Sauberer Strom.

18 Vgl. Bedranowsky, Birgit: Neue Energie und gesellschaftlicher Wandel. Strom und Straßenbahn für das Paderborner Land (Paderborner Historische Forschungen, Bd. 12), Köln 2002, S. 31.

19 Vgl. Bedranowsky, Neue Energie, S. 31f. Für eine tiefergehende Beschäftigung mit den Anfängen der Elektrizität vgl. Zängl, Wolfgang: Deutschlands Strom. Die Politik der Elektrifizierung von 1866 bis heute, Frankfurt a.M./New York 1989 sowie König, Wolfgang: Technikwissenschaften. Die Entstehung der Elektrotechnik aus Industrie und Wissenschaft zwischen 1880 und 1914 (Technik interdisziplinär, Bd. 1), Chur 1995.

20 Vgl. Bedranowsky, Neue Energie, S. 32.

den 1870er und 1880er Jahren begannen vornehmlich private Unternehmer sogenannte »Einzelanlagen« für die Erzeugung von Elektrizität zu errichten.[21] Im ländlichen Bereich waren es vor allem die Mühlen- und Sägewerkbesitzer, die sich die Wasserkraft für die Erzeugung von Strom zunutze machten.[22] Die Elektrifizierung erfasste jedoch nicht nur das Deutsche Kaiserreich. Auch international wurde die Elektrizität zum Zugpferd des Fortschritts. So zeugt beispielsweise 1881 die Internationale Elektrizitätsausstellung in Paris[23] davon, dass neueste Erkenntnisse und Erfindungen im Bereich der Elektrotechnik auch einem internationalen Publikum bekannt gemacht wurden und den Pioniergeist beflügelten. Auch vor Paderborn machte der Geist des Fortschritts nicht Halt. Um 1889 wurde dort eine Getreidemühle in eine hydroelektrische Anlage transformiert und somit mittels Wasserkraft Strom erzeugt. In Paderborn schickte man sich also an, am internationalen Fortschritt zu partizipieren und sich die neueste Technik zunutze zu machen. Man hatte offenbar den Anspruch, als ostwestfälische Mittelstadt mit anderen Kommunen sowie anderen Ländern an modernen Entwicklungen teilzuhaben.

Im Elektrifizierungsprozess Paderborns spielte die Wasserkraft der Pader eine zentrale Rolle. Die sechs Wasserarme der Pader boten geeignete Möglichkeiten, beständig Strom zu produzieren. Darüber hinaus war es möglich, die bestehenden Mühlen zu kleinen Wasserkraftwerken zu transformieren. Es lässt sich vermuten, dass auch andere Städte und Regionen sich die Wasserkraft für die Stromerzeugung dort zunutze machten, wo es die topografischen Gegebenheiten ermöglichten. In Spanien und in Europa nahm eine Region die Pionierstellung in der Erzeugung, Nutzung und territorialen Umsetzung der Hydroelektrizität am Ende des 19. und im beginnenden 20. Jahrhundert ein: Katalonien.[24] Die Wasserkraft wurde dort u.a. als Energiequelle der traditionellen Industrien, z.B. der Textilindustrie, und auch als Quelle der Stromerzeugung genutzt, um Städte zu beleuchten.[25] In Katalonien waren es vor allem Flüsse wie der Ter oder Llobregat, die als Energiequellen genutzt wurden.

Im Folgenden soll die Stadt Paderborn mit Städten in der Region Katalonien verglichen werden. Es gilt zu untersuchen, welchen Stellenwert die hydroelektrischen Anlagen im Elektrifizierungsprozess der Städte hatten. Darüber hinaus soll beleuchtet werden, welche Personen oder Gremien die Elektrifizierung initiierten. Somit wird von der ostwestfälischen Stadt Paderborn ein »Blick in die Welt« geworfen, um den Elektrifizierungsprozess der Paderstadt auch auf internationaler Ebene einordnen zu können.

Der Paderborner Elektrifizierungsprozess wurde wegweisend bereits von Birgit Bedranowsky untersucht. In Katalonien war es vor allem Joan Carles Alayo i Manubens,

---

21 Vgl. Bedranowsky, Neue Energie, S. 33f.

22 Vgl. Zängl, Deutschlands Strom, S. 55.

23 Vgl. Bohn, Thomas/Marschall, Hans-Peter: Die technische Entwicklung der Stromversorgung, in: Fischer, Wolfram (Hg.), Die Geschichte der Stromversorgung, Frankfurt a.M. 1992, S. 43.

24 Vgl. Garolera, Jaume Font: Las Centrales Hidroeléctricas del alto Freser (Queralbs) y Brutau (Villalonga de Ter) 1900–1910. Unas obras pioneras en Cataluña, in: Simposio Internacional Globalización, innovación y construcción de redes técnicas urbanas en América y Europa, 1890–1930. Brazilian Traction, Barcelona Traction y otros conglomerados financieros y técnios. Universidad de Barcelona, Facultad de Geografia e Historia, 23.–26. Januar 2012, in: Universitat de Barcelona, URL: https://www.ub.edu/geocrit/Simposio/cFont_Lascentrales.pdf (Zugriff: 29.04.2024), S. 3.

25 Vgl. Garolera, obras pioneras en Cataluña, S. 3.

der die Elektrifizierung dieser Region untersucht und zudem die Rolle der Wasserkraftwerke beleuchtet hat. Ein Vergleich der beginnenden Elektrifizierung für das ausgehende 19. Jahrhundert mit besonderer Berücksichtigung der Wasserkraft der Stadt Paderborn mit Städten in der Region Katalonien fehlt bisher. Dabei kann ein solcher Vergleich Paderborns mit einer europäischen Pionierregion im Bereich der Elektrifizierung Aufschluss über den Modernisierungsgrad der Paderstadt geben. Der Regionalforschung wird somit ein »Fenster in die Welt« geöffnet, um Paderborns Rolle in einem internationalen Entwicklungsprozess besser verstehen und einordnen zu können. Dennoch kann diese Studie zunächst nur einen ersten Einblick ermöglichen. Eine tiefergehende Untersuchung der katalanischen Verhältnisse sowie eine konkrete Aufarbeitung der deutschen Elektrifizierung und ein Vergleich der Stadt Paderborn mit anderen deutschen Städten müssen noch erfolgen. Dabei dürften die Berichte von zeitgenössischen Ingenieuren wie Hermann Schmitz in Paderborn aber auch Zeitungsartikel Aufschluss über die Gedanken zur Elektrizität sowie die konkrete Errichtung von Wasserkraftwerken geben. Des Weiteren bieten Artikel in Fachzeitschriften wie der »La Electricidad« Einblicke in die Elektrotechnik als solche sowie die Elektrifizierung in Städten wie Girona.

Grundlagen zu Hydroenergie und Wasserkraftwerken

Bevor die Elektrifizierung in Paderborn und Katalonien untersucht werden soll, gilt es zunächst wesentliche Grundlagen der Funktionsweise von Wasserkraftwerken zu erläutern. Zu Beginn sei die Frage geklärt: Was ist Hydroenergie? Unter Hydroenergie versteht man eine regenerative Energiequelle, die die potenzielle und kinetische Energie des Wassers nutzt.[26] Diese beiden Energieformen werden mit Hilfe einer Wasserkraftmaschine in mechanische Energie umgewandelt, die durch die Verwendung eines Generators in elektrischen Strom transformiert werden kann. So verfügt Wasser, welches über dem Meeresspiegel liegt, über eine potenzielle Energie. Unter Einwirkung der Schwerkraft erfahren die Wassermassen eine Beschleunigung, bei der der größte Teil der potenziellen Energie in kinetische Energie transformiert wird. Diese Bewegungsenergie wird in Wasserkraftanlagen durch die Nutzung von Turbinen in mechanische Energie umgewandelt. In einem letzten Schritt wird durch einen Generator die mechanische Energie zu elektrischer Energie. Auch sei auf die Laufwasserkraftwerke verwiesen, die in dieser Arbeit von zentraler Bedeutung sind. Wasserkraftwerke können in Laufwasser-, Speicher- und Gezeitenkraftwerke unterschieden werden.[27] Die Laufwasserkraftwerke befinden sich in Flussläufen und nutzen die potenzielle Energie des durch eine Staumauer aufgestauten Wassers.[28] Eine geringe Fallhöhe ist dabei zumeist ausreichend, um die Turbine anzutreiben und somit Elektrizität zu produzieren.[29]

---

26 Zur Funktionsweise von Wasserkraftwerken hier und im Folgenden vgl. Sturm, Robert: Geschichte der Hydroelektrizität im Raum Salzburg. Eine historische und industriearchäologische Studie alter Wasserkraftwerke, Hamburg 2018, S. 12.

27 Vgl. Schabbach, Thomas/Wesselak, Viktor: Energie. Den Erneuerbaren gehört die Zukunft (Technik im Fokus), Berlin/Heidelberg ²2020, S. 99.

28 Vgl. Schabbach/Wesselak, Energie, S. 99ff.

29 Vgl. Schabbach/Wesselak, Energie, S. 101.

Im Anschluss an diese kurze Erläuterung zu Hydroenergie und Laufwasserkraftwerken soll nun der Elektrifizierungsprozess in Paderborn untersucht werden.

Paderborn wird elektrisch – Wasserkraftwerke und die private Unternehmerschaft im Elektrifizierungsprozess der Paderstadt

Am 24.11.1883 wurde im *Westfälischen Volksblatt* der Artikel »Die Pader und die Elektrizität« von einem nicht näher benannten Fachmann aus Berlin veröffentlicht.[30] In diesem Zeitungsartikel erläutert dieser, dass man die Wassergefälle der Pader für die Produktion von Strom nutzen könne.[31] So sei es möglich, durch die Nutzung der Wasserkraft die Straßen der unteren Stadtviertel zu beleuchten.[32] Des Weiteren heißt es, durch die Wasserkraft könne eine elektrische Straßenbahn betrieben werden.[33] Den Beitrag abschließend weist der Verfasser auf die Bedeutung der Stadtverwaltung für die Etablierung der Hydroelektrizität hin: »Vor allem möge die Stadtverwaltung auf die Pader und ihre electrische Bewirthschaftung aufmerksam gemacht werden, denn in den Händen der Commune können jene Wasserkräfte den größten Nutzen für die Stadt bringen.«[34] Trotz dieser Anregungen verschloss sich Paderborns Stadtverwaltung den Bemühungen und Bestrebungen zur Elektrifizierung der Stadt bis zum Anfang des 20. Jahrhunderts. Der Beginn der Elektrifizierung in Paderborn ist somit nicht das Verdienst der Stadtverwaltung.[35] Es waren vielmehr private Unternehmer, die die Elektrifizierung in Paderborn anstießen.[36] So wurde im Jahre 1889 die hydroelektrische Anlage des Mühlenbesitzers und Tischlermeisters Franz Schwarzendahl in der sogenannten »Schwarzendahlschen Mühle« fertiggestellt.[37] Bereits 1884 wurde das Wasserrad der Mühle durch eine Turbine ersetzt.[38] Es handelte sich um eine Francis-Turbine mit einer Durchflussrate von maximal 3.000 l/s und einer Leistung von 40 PS, die durch die Wasserkraft der Dammpader und Börnepader angetrieben wurde.[39] Diese Turbine war mit einem Generator verbunden, der aus der Drehbewegung der Turbine Strom erzeugte. Schwarzendahl betrieb in seiner Mühle somit eine Art Blockzentrale und gab den dort produzierten Strom gegen Bezahlung auch an benachbarte Gebäude ab.[40] So wird berichtet, dass 1889 in der Wohnung des wohlhabenden Stadtverordneten und Verlagsbuchhändlers Albert Pape

30 Vgl. Westfälisches Volksblatt vom 24. November 1883, in: Zeitpunkt NRW, URL: https://zeitpunkt.nrw/ulbms/periodical/zoom/412637 (Zugriff: 24.04.2024).
31 Vgl. Westfälisches Volksblatt 24. November 1883.
32 Vgl. Westfälisches Volksblatt 24. November 1883.
33 Vgl. Westfälisches Volksblatt 24. November 1883.
34 Westfälisches Volksblatt 24. November 1883.
35 Vgl. Bedranowsky-Stümpel, Birgit: Der Aufbau der öffentlichen Elektrizitätsversorgung im Landkreis Paderborn bis 1914 unter besonderer Berücksichtigung wirtschaftlicher und kommunalpolitischer Aspekte, Hochschulschrift, Universität Bielefeld 1994, S. 15.
36 Vgl. Bedranowsky, Aufbau, S. 15.
37 Vgl. Bedranowsky, Aufbau, S. 15f.
38 Vgl. Schäfers, Heinrich: Die Standorte der Mühlen im südlichen und östlichen Teil des Altkreises Paderborn, Hochschulschrift, Universität Paderborn 1980, S. 9.
39 Vgl. Schäfers, Standorte, S. 78.
40 Vgl. Bedranowsky, Neue Energie, S. 35.

die ersten elektrischen Lampen gebrannt hätten.[41] Die elektrische Beleuchtung im Hause Pape scheint weitere gutbetuchte Paderborner beeindruckt zu haben. Offenbar galt die Elektrizität als modern. Die elektrische Beleuchtung und elektrische Geräte fungierten wohl als »Aushängeschild« des eigenen Fortschrittdenkens sowie der persönlichen Modernität. Noch im selben Jahr richteten einige Paderborner Geschäftsleute und Ärzte, z.B. der Arzt Dr. Rörig, Anfragen an den Magistrat der Stadt, um die Erlaubnis zum Anschluss an die bestehenden Einzelanlagen zu erhalten.[42] Viele wünschten sich Elektrizität, um entweder eine Leistungssteigerung bei Produktionsprozessen zu erzielen oder aber durch die Verwendung der elektrischen Beleuchtung das Risiko eines Brandes zu senken.[43] Bernhard Brinkmann, der u.a. chirurgische Instrumente herstellte, wünschte sich für seine Schleiferei und Polierstube einen Elektromotor.[44] Für das Ziehen der Leitungen von einer Einzelanlage zu einem Gebäude über die städtischen Straßen bedurfte es der Genehmigung des Magistrats.[45] Die Stadt lehnte die Anfragen der Privatpersonen zur Elektrifizierung jedoch ab.[46] Der wesentliche Grund mag darin liegen, dass die Stadt selbst Besitzerin der örtlichen Gasanstalt war.[47] Die elektrische Beleuchtung stellte eine Konkurrenz zur eingeführten Gasbeleuchtung dar, sodass mit dem großflächigen Einzug der Elektrizität der Stadt eine lukrative Einnahmequelle verloren gegangen wäre.[48] Es lässt sich also festhalten: Die frühesten Bestrebungen zur Elektrifizierung in Paderborn gingen von einer kleinen und finanzstarken Minderheit von Privatpersonen aus, die die Elektrizität primär für die Befriedigung der eigenen individuellen Bedürfnisse nutzte. Die Stadtverwaltung zeigte wenig Interesse daran, die Elektrizität in Paderborn zu etablieren, auch wenn sich diese zunächst nur auf den privaten Bereich bezogen hätte. Darüber hinaus kann festgestellt werden, dass die ersten Anlagen zur Elektrizitätserzeugung Einzelanlagen waren. Vor allem die Wassermühlen spielten eine zentrale Rolle bei der Elektrizitätserzeugung, so z.B. im Falle der Blockzentrale von Schwarzendahl oder etwas später auch die Neuhäuser Mühlenwerke des Abraham Rosenthal.[49]

Die Dominanz der Einzelanlagen in diesem frühen Stadium der Elektrifizierung ist für ganz Deutschland zu beobachten: Bis zur Jahrhundertwende waren es die Einzelanlagen, die die primären Stromlieferanten waren und sogar die Leistung von öffentlichen Elektrizitätswerken übertrafen.[50]

In Paderborn war es vor allem der Elektroingenieur Hermann Schmitz, der sich maßgeblich für die Einführung der Elektrizität stark machte und aus diesem Grund

41 Vgl. Bedranowsky, Aufbau, S. 15.
42 Vgl. Bedranowsky, Neue Energie, S. 38.
43 Vgl. Bedranowsky, Neue Energie, S. 38.
44 Vgl. Bedranowsky, Neue Energie, S. 38.
45 Vgl. Bedranowsky, Aufbau, S. 18.
46 Vgl. Bedranowsky, Aufbau, S. 19.
47 Vgl. Bedranowsky, Aufbau, S. 19.
48 Vgl. Bedranowsky, Aufbau, S. 19.
49 Vgl. Bedranowsky, Aufbau, S. 23.
50 Vgl. Bedranowsky, Neue Energie, S. 42f.

auch als Pionier bezeichnet werden kann.[51] So gedenkt beispielsweise die *Westfalen-Zeitung* am 19. August 1948 dem Verstorbenen mit den folgenden Worten:

> »Hermann Schmitz hat als Ingenieur und Unternehmer in den Entwicklungsjahren der Elektrotechnik, der er sein Leben widmete, führende Pionierarbeit geleistet. Mit seinem Weitblick erkannte er schon frühzeitig die großen Verwendungsmöglichkeiten der Elektrizität.«[52]

Hermann Schmitz, geboren am 22. März 1872 in Paderborn und verstorben am 14. August 1948 ebenda,[53] war der Sohn des Klempnermeisters Christian Schmitz,[54] der in Paderborn ein eigenes Geschäft führte.[55] Am 22. November 1900 heiratete der 28jährige Hermann Cäcilia Schloemer, auch »Cilli« genannt,[56] in Köln.[57] Aus dieser Verbindung gingen die Kinder Bernhardine, Josef und Käthe Maria hervor.[58]

Schon früh erkannte Schmitz die Vorzüge der Elektrizität und gründete 1895 sein elektrotechnisches Installationsgeschäft in Paderborn.[59] Ein erster Hinweis für dessen Existenz findet sich im *Paderborner Anzeiger* vom 13. März 1895.[60] Demnach befand sich das Ladenlokal in der Königsstraße 105 und konnte mit einem großen Spektrum an elektrotechnischen Installationsangeboten aufwarten: Ausführung von elektrischen Beleuchtungsanlagen, Kraftübertragungen, Akkumulatoren, Hausklingeln sowie Fernsprechanlagen.[61] Schmitz setzte sich bereits im selben Jahr für den Einbau einer elektrischen Pumpe im städtischen Wasserwerk anstelle des unzuverlässigen Gasmotors ein.[62] Um diesen neuen E-Motor betreiben zu können, wollte Schmitz den Strom

---

51 Zur Pionierstellung von Hermann Schmitz vgl. den folgenden Aufsatz der Verfasserin: Lüke, Christina: Zwischen Elektrifizierung und Elektrotechnik – Der Paderborner Ingenieur Hermann Schmitz als elektrotechnischer Pionier? In: Paderborner Historische Mitteilungen 35 (2022), S. 46–54.

52 Westfalen-Zeitung vom 19. August 1948, S. 6.

53 Vgl. Totenzettel Hermann Schmitz, in: Totenzettelsammlung Rhein-Erft, Totenzettelnummer 31205, URL: www.rhein-erft-geschichte.de/totenzettel/index.php?nummer=31205 (Zugriff: 24.04.2024) sowie Stadt- und Kreisarchiv Paderborn C6153(94) Einwohnermeldekartei Hermann Schmitz.

54 Vgl. KB014-01-T Register der Geborenen und Getauften in der Pfarre zum heiligen Pankratius im Jahre 1859 bis 01. October 1874, in: Matricula Online, URL: https://data.matricula-online.eu/de/deutschland/paderborn/DE_EBAP_10112/KB014-01-T/?pg=172 (Zugriff 24.04.2024). Darüber hinaus vgl. Stadt Paderborn: Adreß- und Geschäfts-Handbuch der Stadt Paderborn 1883, Paderborn 1883, in: Archive in Nordrhein-Westfalen/Stadt- und Kreisarchiv Paderborn, URL: https://lwl-archiv.paderborn.de/595-Adressbuch/595-Adressbuch_1883.pdf (Zugriff: 24.04.2024), S. 68.

55 Vgl. Paderborner Anzeiger vom 04. Oktober 1887, in: Zeitpunkt NRW, URL: https://zeitpunkt.nrw/ulbms/periodical/zoom/122573 (Zugriff: 24.04.2024).

56 Vgl. Stadt- und Kreisarchiv Paderborn C6153(94) Einwohnermeldekartei Hermann Schmitz.

57 Vgl. Kölner Lokalanzeiger vom 23. November 1900, Nr. 321, in: Zeitpunkt NRW, URL: https://zeitpunkt.nrw/ulbbn/periodical/zoom/274277 (Zugriff: 24.04.2024), S. 6.

58 Vgl. Stadt- und Kreisarchiv Paderborn C6153(94) Einwohnermeldekartei Hermann Schmitz.

59 Vgl. Bedranowsky, Neue Energie, S. 38.

60 Vgl. Paderborner Anzeiger vom 13. März 1895, in: Zeitpunkt NRW, URL: https://zeitpunkt.nrw/ulbms/periodical/zoom/125057 (Zugriff: 24.04.2024).

61 Vgl. Paderborner Anzeiger vom 13. März 1895.

62 Vgl. Schmitz, Hermann: Aus 40 Jahren Technik und Wirtschaft, Paderborn 1936, S. 13ff.

aus der Schwarzendahlschen Mühle nutzen.[63] Er stieß jedoch zunächst auf die Ablehnung und Skepsis des Stadtrats: »Auf der ganzen Linie sah ich nur Zaghaftigkeit und ungläubiges Kopfschütteln. Der Vorschlag, einen 12 PS Elektromotor zu beschaffen und zu betreiben[,] war damals für viele etwas Unfaßbares.«[64] Schmitz war bereit, ein hohes persönliches Risiko einzugehen, um letztlich den Elektromotor im Wasserwerk an der Börnepader installieren zu können. So war eine Forderung der Stadt, dass Schmitz den Motor zunächst auf eigene Kosten installieren und dem Wasserwerk für ein Jahr kostenlos zur Probe überlassen müsse.[65] Nach der einjährigen Nutzung dürfe die Stadt ohne Nennung eines Grundes davon absehen, die Anlage käuflich zu erwerben.[66] Jede rechtliche Anfechtung wurde vorab von der Stadt ausgeschlossen und Schmitz wurde zudem dazu verpflichtet, auch gegenüber dem Mühlenbesitzer Schwarzendahl eine Garantie abzugeben.[67] Schlussendlich gelang es Schmitz, den Elektromotor im Wasserwerk zu installieren.[68] Für seine Hartnäckigkeit und seine Mühen wurde er belohnt. Der Elektromotor lief zur vollen Zufriedenheit der Stadt. So weiß der *Paderborner Anzeiger* am 21. Dezember 1895 zu berichten:

> »Es ist ein wahres Vergnügen, den Motor arbeiten zu sehen […]. Die Montage rührt von Herrn Electro-techniker Herm. Schmitz hier her, der damit seinem Können und Kenntnissen ein schönes Denkmal gesetzt hat. […] Unsere schwarze Paderstadt steht mit dieser electrischen Kraftübertragung wieder einmal an der Spitze der Städte, die sich die modernsten Erfindungen zu Nutzen gemacht haben.«[69]

Bedenkt man, dass die Elektromotoren erst seit dem Beginn der 1890er Jahre zunehmend Verwendung fanden,[70] so muss festgestellt werden, dass Hermann Schmitz offenbar ein Gespür für zukunftsweisende Technik hatte und Paderborn durch den eingebauten Elektromotor tatsächlich zu solchen Städten gezählt werden konnte, die sich einer modernen Antriebstechnik bedienten.[71]

---

63 Vgl. Schmitz, Aus 40 Jahren, S. 13.

64 Schmitz, Aus 40 Jahren, S. 14.

65 Vgl. Schmitz, Aus 40 Jahren, S. 15. Der Elektromotor wurde im Jahre 1895 von Schmitz in dem Wasserwerk installiert, vgl. Bedranowsky, Neue Energie, S. 35.

66 Vgl. Schmitz, Aus 40 Jahren, S. 15.

67 Vgl. Schmitz, Aus 40 Jahren, S. 15f.

68 Vgl. Schmitz, Aus 40 Jahren, S. 17.

69 Paderborner Anzeiger vom 21. Dezember 1895, Nr. 102, in: Zeitpunkt NRW, URL: https://zeitpunkt.nrw/ulbms/periodical/zoom/125695 (Zugriff: 24.04.2024).

70 Vgl. Zängl, Deutschlands Strom, S. 28.

71 Für eine weiterführende Beschäftigung mit Elektromotoren in den 1890er Jahren vgl. Wilke, Arthur: Die Elektrizität, ihre Erzeugung und ihre Anwendung in Industrie und Gewerbe, Berlin/Heidelberg 1893.

Abbildung 1: Die Lippe-Pader-Brücke in Schloss Neuhaus mit Stromleitungen, frühes 20. Jahrhundert. Foto: Sammlung Golücke im Stadt- und Kreisarchiv Paderborn S – M4, Bildnr. 3628/ Wilhelm Lange.



Hermann Schmitz fokussierte sich aber nicht nur auf den privaten Nutzen der Elektrizität. Im Jahre 1897 bemühte er sich um die Errichtung eines öffentlichen Elektrizitätswerks.[72] In der Gemeinde Neuhaus beleuchtete Abraham Rosenthal, Inhaber der Neuhäuser Mühlenwerke, seine Mühlen-, Lager- und Wohnräume mit elektrischem Licht.[73] Zusammen mit Schmitz arbeitete er an einem Projekt, seine hydroelektrische Anlage zu einem öffentlichen Elektrizitätswerk auszubauen, welches jedoch nicht zur Ausführung kam.[74] Schmitz wandte sich daraufhin einer neuen Idee zu. Zusammen mit weiteren wohlhabenden Paderborner Bürgern wurde der Plan gefasst, eine elektrische Zentrale für die Gemeinde Neuhaus in der ehemaligen Hallensteinschen Textilfabrik zu errichten und die dortige Wasserkraft zu nutzen.[75] Die Produktionsgebäude der Firma »Hallenstein und Söhne« befanden sich am Zusammenfluss von Kleiner Lippe und Pader östlich der Lippebrücke.[76] Es ist zu vermuten, dass die Firma bereits zuvor die Wasserkraft der Pader für den Antrieb der mechanisierten Spindelmaschinen genutzt hat.[77] Im Dezember 1897 kauften Franz Schwarzendahl, Albert Pape, Rudolf Ullner,

72 Vgl. Bedranowsky, Aufbau, S. 23.

73 Vgl. Bedranowsky, Aufbau, S. 23.

74 Vgl. Bedranowsky, Aufbau, S. 23f.

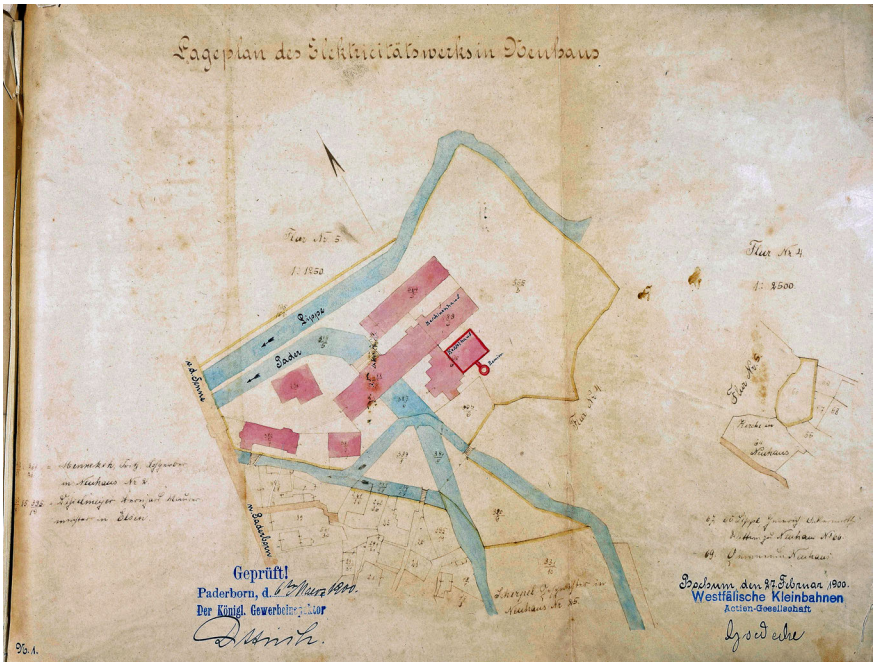
75 Vgl. Bedranowsky, Aufbau, S. 24.

76 Vgl. Ströhmer, Michael: Wirtschaftsregion Pader – eine geschichtswissenschaftliche Skizze (1350–1950), in: Enzyklopädie Paderpedia, URL: https://www.paderpedia.de/wp-content/uploads/2020/12/Stroehmer_Michael_Wirtschaftsregion-Pader-%E2%80%93-Eine-geschichtswissenschaftliche-Skizze-1350-1950.pdf (Zugriff: 24.04.2024), S. 28.

77 Vgl. Ströhmer, Wirtschaftsregion, S. 28.

W. Bergmann und Hermann Schmitz die ehemaligen Produktionsgebäude auf.[78] Hiermit zeigt sich, dass erneut Pape, Schwarzendahl und Schmitz einen zentralen Anstoß zur Elektrifizierung des Großraums Paderborn leisteten. Zusammen mit Ullner und Bergmann gründeten sie die Firma *Elektrizitätswerk Neuhaus*.[79]

Abbildung 2: Lageplan des Elektrizitätswerks in Schloss Neuhaus. Abb.: Stadt- und Kreisarchiv Paderborn S – G 453.



Das Ziel der Neugründung war es, den hydroelektrisch produzierten Strom an die Gemeinde Neuhaus abzugeben.[80] Denn der heutige Ortsteil von Paderborn stand der neuen Technologie weitaus positiver gegenüber als die Verwaltung der Kernstadt. Dies vor allem, da Neuhaus über kein eigenes Gaswerk verfügte.[81] Somit trat die Elektrizität hier nicht in direkte Konkurrenz zur Monopolstellung von Gasunternehmen. Das E-Werk in Neuhaus belieferte die Gemeinde ab März 1898 mit Strom.[82] Das hydroelektrische Werk hatte eine Turbine[83] und unter der Leitung von Hermann Schmitz wurde ein

78 Vgl. Bedranowsky, Neue Energie, S. 50.
79 Vgl. Bedranowsky, Neue Energie, S. 50.
80 Vgl. Bedranowsky, Aufbau, S. 25.
81 Vgl. Bedranowsky, Neue Energie, S. 41.
82 Vgl. Bedranowsky, Aufbau, S. 25.
83 Vgl. Ströhmer, Wirtschaftsregion, S. 29.

Gleichstromgenerator eingebaut.[84] Die Wasserkraft wurde einem »Maschinenhaus« zugeführt, das quer über dem Seitenkanal der alten Mühlenpader angelegt worden war.[85]

Das Elektrizitätswerk in Neuhaus diente zunächst vornehmlich der Abgabe von Strom für Beleuchtungszwecke.[86] In den 1890er Jahren wurde die elektrische Straßenbahn auch im Kaiserreich populär. Dafür war vor allem der Technologietransfer aus den USA verantwortlich.[87] Durch die vermehrte Installation von elektrischen Straßenbahnen boten sich ökonomisch betrachtet auch für die Elektrizitätswerke bessere Absatzchancen. Da nämlich der Strom für die Beleuchtung vorrangig abends und nachts benötigt wurde, kam es tagsüber zu einer Abnahmeflaute.[88] Die Straßenbahn nahm den Strom auch bei Tage ab, sodass sich der Betrieb eines Elektrizitätswerks rentabler gestaltete.[89] Die elektrische Straßenbahn wurde bis Ende der 1890er Jahre zum Großabnehmer von Wechselstrom.[90] Aus diesem Grund bemühten sich die Gründer des Neuhäuser E-Werks um die Genehmigung zum Bau einer Straßenbahn, die sie schlussendlich auch erhielten, wie ein Artikel in der *Westfalen-Zeitung* vom 24. Juli 1948 zeigt.[91]

Nur ein Jahr nach Gründung des Werks wurde es 1899 an die Westfälische Kleinbahnen Aktiengesellschaft verkauft.[92] Die Genehmigung zum Bau der Straßenbahn wurde an diese übertragen.[93] Am 30. August 1900 wurde die 4,8 km lange Strecke Paderborn-Neuhaus eröffnet.[94] Die Stromversorgung der »Elektrischen« erfolgte durch das von Schmitz mitbegründete Wasserkraftwerk in Neuhaus.[95] Diese Bemühungen, die für die Installation einer elektrischen Straßenbahn unternommen wurden, sowie die Errichtung des Werks selbst müssen als wegweisend für die Elektrifizierung des Paderborner Landes angesehen werden. Obwohl das Neuhäuser Werk 27 Glühlampen sowie vier Bogenlampen zuverlässig beleuchtete,[96] zeigte die Stadtverwaltung Paderborns auch weiterhin wenig Interesse an der Elektrifizierung. Noch im Jahre 1905 leistete Hermann Schmitz zusammen mit Albert Pape Überzeugungsarbeit für die Errichtung eines öffentlichen Elektrizitätswerks in Paderborns Kernstadt sowie die Elektrizität als solcher, wie aus einem Artikel im *Westfälischen Volksblatt* vom 02. Juli 1905 hervorgeht.[97] Der öffentliche Vortrag wurde von ca. 300 Menschen besucht, auch von hochrangigen

84 Vgl. Schlenger, Hans-Erwin: Die Geschichte der Straßenbahnlinie von Paderborn nach Sennelager, in: Die Residenz 24 (1984), H. 79, S. 37–40 (Stadt- und Kreisarchiv Paderborn ZS 914), hier S. 37.

85 Vgl. Ströhmer, Wirtschaftsregion, S. 29.

86 Vgl. Bedranowsky, Neue Energie, S. 51.

87 Vgl. Bedranowsky, Neue Energie, S. 46.

88 Vgl. Wilke, Arthur: Die Elektrizität, S. 305.

89 Vgl. Wilke, Die Elektrizität, S. 305; Bedranowsky, Neue Energie, S. 46f.

90 Vgl. Bedranowsky, Neue Energie, S. 48.

91 Vgl. Westfalen-Zeitung vom 24. Juli 1948, S. 6.

92 Vgl. Bedranowsky, Neue Energie, S. 54.

93 Vgl. Westfalen-Zeitung vom 24. Juli 1948, S. 6.

94 Vgl. PESAG: Von der Elektrischen zum Allelektrischen, Paderborn 1984, S. 13.

95 Vgl. PESAG, Allelektrisch, S. 13.

96 Vgl. Middeke, Josef: Aus dem Jahre 1898: Und es ward Licht, in: Die Residenz 18 (1978), H. 65, S. 27–30 (Stadt- und Kreisarchiv ZS912), S. 30.

97 Vgl. Westfälisches Volksblatt vom 2. Juli 1905, in: Zeitpunkt NRW, URL: https://zeitpunkt.nrw/ulbms/periodical/zoom/501821 (Zugriff: 24.04.2024).

Personen aus der Stadtverwaltung. Hierbei demonstrierte Schmitz dem Publikum Elektromotoren und führte zudem den allseits gefürchteten Kurzschluss vor.[98] Die große Besucherzahl lässt darauf schließen, dass sich viele Paderborner zunehmend für die Elektrifizierung interessierten und den Bau eines öffentlichen Werks begrüßt hätten. Auch die Stadtverwaltung schien sich nun konkreter mit der Thematik zu befassen. Es zeigt sich auch hier, dass es die privaten Unternehmer waren, die sich unermüdlich dafür stark machten, die Elektrizität in Paderborn zu etablieren.

Der Pioniergeist von Hermann Schmitz im Bereich der Elektrotechnik zeigte sich weiterhin auf vielfältige Weise. Die Spuren seines elektrotechnischen Wirkens können in Paderborn auch für den Bereich der Trinkwasseraufbereitung nachgewiesen werden. Am Ende des 19. Jahrhunderts kam es im Reich vermehrt zu Cholera- und Typhusepidemien.[99] In Paderborn war es die Typhusepidemie von 1893, die eine Diskussion zur Reinheit und Hygiene des Wassers anstieß.[100] Bakteriologische Untersuchungen ergaben eine zweitweise sehr hohe Belastung des Paderwassers durch Keime.[101] Auch Dr. Georg Erlwein, Elektrotechniker und -chemiker, berichtet von »[…] zu Zeiten starker meteorischer Niederschläge bakteriologisch sehr variable[m] Wasser der Paderborner Quellen […]«.[102] Nachdem festgestellt worden ist, dass die Typhusepidemie durch verunreinigtes Oberflächenwasser entstand, bemühte sich die Stadt um eine Lösung des Problems. Die 1898 erneut auftretende Typhusepidemie verschärfte die Situation und führte zu einer intensiveren Suche nach Lösungen.[103] Die Firma Siemens & Halske aus Berlin hatte mittlerweile ein Verfahren entwickelt, um Wasser durch Ozon (= O_3) zu reinigen.[104] Das Ozon wirkt abtötend und somit sterilisierend auf die im Wasser enthaltenen Bakterien.[105] Laut dem *Paderborner Anzeiger* vom 10. September 1902 versteht man unter Ozon »[…] die sogenannte aktive Form des Sauerstoffs, die entsteht, wenn die Luft der elektrischen Entladung hochgespannter Ströme ausgesetzt wird«.[106] Die Stadt Paderborn war nach Wiesbaden die zweite Kommune im ganzen Reich, die sich für ein Ozonwerk zur Reinigung und Sterilisation ihres Trinkwassers entschied.[107] Neben dem bestehenden Wasserwerk baute man vier Meter hohe mit Kies befüllte Türme, durch die das Rohwasser rieselte. Die aufsteigende Ozonluft entkeimte das spätere Trinkwasser.[108] Das Ozongas wurde in sogenannten Ozonapparaten produziert. In Paderborn gab es einen eigenen Raum im Wasserwerk für die insgesamt neun Ozonapparate, die in einer Ozonap-

98 Vgl. Westfälisches Volksblatt 2. Juli 1905.

99 Vgl. Kienecker, Friedrich/Schröder, Franz: Chronik der öffentlichen Wasserversorgung der Stadt Paderborn, Paderborn 1973. Da die Seiten nicht nummeriert sind vgl. den Abschnitt *Ozonisierung des Paderquellwassers*.

100 Vgl. Bedranowsky, Neue Energie, S. 81.

101 Vgl. Bedranowsky, Neue Energie, S. 81.

102 Erlwein, Georg: Die Ozon-Wasserwerke Wiesbaden-Schierstein und Paderborn nach System Siemens & Halske A.-G., Leipzig 1903, S. 24.

103 Bedranowsky, Neue Energie, S. 81f.

104 Vgl. Bedranowsky, Neue Energie, S. 82.

105 Vgl. Bedranowsky, Neue Energie, S. 82.

106 Paderborner Anzeiger vom 10. September 1902, in: Zeitpunkt NRW, URL: https://zeitpunkt.nrw/ulbms/periodical/zoom/140170 (Zugriff: 24.04.2024).

107 Vgl. Erlwein, Ozon-Wasserwerke, S. 24.

108 Vgl. Bedranowsky, Neue Energie, S. 82.

parate-Batterie zusammengefasst waren.[109] Im Maschinenraum befanden sich: ein Gasmotor, ein Elektromotor, ein Wechselstromdynamo und zwei Zentrifugalpumpen.[110] Es lässt sich also auch im Ozonwerk, welches in das Wasserwerk integriert wurde, ein Elektromotor finden. Die Vermutung liegt nahe, dass es sich um den von Hermann Schmitz installierten Elektromotor handelte. Dafür spricht, dass der Strom für diesen Motor aus der Schwarzendahlschen Mühle bezogen wurde.[111] Erlwein berichtet, dass der Elektromotor »an eine elektrische Centrale angeschlossen ist«.[112] Wie bereits festgestellt wurde, ließ Schmitz den 1895 von ihm installierten E-Motor im Wasserwerk durch Strom aus der Schwarzendahlschen Mühle betreiben. Somit muss vermutet werden, dass auch der Strom für die Produktion des Ozons durch Schwarzendahls Wasserkraftwerk produziert wurde.

Das Ozonwerk als solches stellte zur damaligen Zeit eine gesamteuropäische Innovation dar.[113] So wurde das Paderborner Ozonwerk auch das Ziel einiger ausländischer Deputationen, die die erfolgreiche Anlage und ihre Funktionsweise in Augenschein nahmen und sich Inspirationen für die Errichtung eigener Werke holten. Das *Westfälische Volksblatt* berichtete am 12. Oktober 1905: »Das hiesige Ozonwerk wurde am 7. d. M. durch den Direktor der Petersburger Wasserwerke, v. Hanneken, be=sichtigt. Für die nächsten Tage wird der Besuch einer bulga=rischen Deputation erwartet.«[114] Die Hydroelektrizität, und somit auch die Pader, waren maßgeblich am internationalen Erfolg des Ozonierungsverfahrens beteiligt. Auch Schwarzendahl und Schmitz können mit diesem Werk in Verbindung gebracht werden.

Katalonien – Wiege der Hydroelektrizität und Pionier der Elektrifizierung in Spanien

Es konnte gezeigt werden, dass Unternehmer wie Franz Schwarzendahl in Paderborn ab 1889 mit der Produktion von Elektrizität, vornehmlich mittels hydroelektrischer Anlagen, begannen. Der erzeugte Strom diente vor allem der Beleuchtung von Gebäuden sowie dem Antrieb von Elektromotoren. Wie stellte sich die Situation in Katalonien dar? Welche Rolle spielten die Wasserkraftwerke und wer initiierte dort den Elektrifizierungsprozess?

Der Beginn der Elektrifizierung in Spanien

Die Stadt Barcelona kann ohne Übertreibung als Keimzelle der Elektrizität und Wegbereiter der Elektrifizierung in Katalonien und in ganz Spanien bezeichnet werden. Auch

109 Vgl. Erlwein, Georg: Über Trinkwasserreinigung durch Ozon und Ozonwasserwerke, Leipzig 1904, S. 10.

110 Vgl. Erlwein, Ozon-Wasserwerke, S. 24.

111 Vgl. Bedranowsky, Neue Energie, S. 82.

112 Erlwein, Ozon-Wasserwerke, S. 24.

113 Vgl. Bedranowsky, Neue Energie, S. 82.

114 Westfälisches Volksblatt vom 12. Oktober 1905, in: Zeitpunkt NRW, URL: https://zeitpunkt.nrw/ulbms/periodical/zoom/502823 (Zugriff: 24.04.2024).

hier waren es private Unternehmer, die bereits in den 1870er Jahren mit der Stromproduktion für Beleuchtungszwecke begannen.[115] So diente die erste Anlage, die 1873 in Barcelona in Betrieb genommen wurde, der Beleuchtung von Ladenlokalen.[116] Für die weitere Elektrifizierung Barcelonas war vor allem das Unternehmen »Francisco Dalmau e hijo« von ausschlaggebender Bedeutung. Das Geschäft importierte zwischen 1875 und 1876 die ersten Gramme-Maschinen nach Barcelona, um die Schule der Industrieingenieure mit diesen Generatoren auszustatten.[117] Die Tatsache, dass eine Ingenieurschule als erstes mit den Generatoren für die Stromerzeugung ausgestattet wurde, lässt darauf schließen, dass Unternehmer wie Dalmau ein Interesse daran hatten, die neue Technologie zum einen zu erforschen und zum anderen die Ausbildung der Industrieingenieure im Bereich der Elektrizität zu fördern. Es zeigt sich, dass Barcelonas Unternehmer und Industrielle schon früh ein großes Interesse an dieser neuen Technologie hatten und sich diese durch die gezielte Förderung von Fachkräften und eine finanzielle Förderung nutzbar machen wollten.

Waren die ersten Einzelanlagen in Barcelona noch für private Zwecke bestimmt, ging man 1882 dazu über, Stromgeneratoren für den öffentlichen Gebrauch zu installieren.[118] Der weitere Elektrifizierungsprozess in Barcelona wurde hauptsächlich von der am 30. April 1881 gegründeten *Sociedad Española de Electricidad* bestimmt, die die Stromproduktion sowie die Produktion elektrischer Geräte zum Ziel hatte.[119]

Die Elektrifizierung Barcelonas diente anderen katalanischen Städten als Anschauungsobjekt für die Vorteile der Elektrizität und viele Städte begannen, sich für deren Nutzung zu interessieren.[120] Ein Grund mag darin liegen, dass sich in Barcelona zeigte, dass der Strom gegenüber der Gasbeleuchtung einen Kostenvorteil hatte.[121] Auch in anderen Städten erfolgte die Produktion von Elektrizität zunächst über Einzelanlagen, die weitgehend an die Existenz von Mühlen gekoppelt waren.[122] Im Jahre 1896 hatten neben Barcelona, das seine Anlagen vor allem thermisch betrieb, auch Städte wie Girona oder Ripoll, die beide hydroelektrische Anlagen betrieben, eine öffentliche elektrische Beleuchtung.[123] Die Elektrizität brach sich in Katalonien konstant Bahn und im Jahre 1901 hatten lediglich fünf der neunzehn wichtigsten Städte in Katalonien noch keinen Stromanschluss.[124] Es ist auffällig, dass die fünf Städte, die noch keinen Stromanschluss aufwiesen, alle ein Gasverteilungsnetz installiert hatten.[125] Auch in Katalonien waren die

115 Vgl. Manubens, Joan Carles Alayo: La Electricidad en España en 1900. Actuaciones en la Introducción del Alumbrado Eléctrico, in: La Electricidad y la transformación de la vida urbana y social. (V. Simposio Internacional de la Historia de la Electricidad), Barcelona 2019, S. 621–639, hier S. 621f.

116 Vgl. Antolín, Francesca: Initciativa privada y politica pública en el desarollo de la industria electrica en España. La hegemonía de la gestión privada, 1875–1950, in: Revista de historia económia 17 (1999), H. 2, S. 411–445, hier S. 417.

117 Vgl. Manubens, La Electricidad en España, S. 621.

118 Vgl. Manubens, La Electricidad en España, S. 622.

119 Vgl. Manubens, La Electricidad en España, S. 626.

120 Vgl. Manubens, Joan Carles Alayo i: L'electricitat a Catalunya. De 1875 a 1935, Lleida 2007, S. 92.

121 Vgl. Manubens, L'electricitat, S. 92.

122 Vgl. Manubens, L'electricitat, S. 92.

123 Vgl. Manubens, L'electricitat, S. 94.

124 Vgl. Manubens, L'electricitat, S. 108.

125 Vgl. Manubens, L'electricitat, S. 108.

Gasunternehmen offenbar ein entscheidendes Hemmnis für den Elektrifizierungsprozess, denn diese Unternehmen wollten ihre Monopolstellung nicht aufgeben, indem sie der konkurrierenden Elektrizität Raum gaben.[126] Dennoch zeigt sich, dass sich auch die Gasunternehmen der Elektrizität allmählich öffneten. So beschlossen 1896 die Gasunternehmen *Sociedad Catalana de Alumbrado por Gas* und *Sociedad del Gas Lebón* in Barcelona, auch mit der Verteilung von Elektrizität zu beginnen.[127]

Alles in allem zeigt sich, dass der Elektrifizierungsprozess in Katalonien frühzeitig einsetzte. Es dominierten zunächst Einzelanlagen, die thermisch oder hydraulisch betrieben wurden. Diese Anlagen waren zunächst auf die Bedürfnisse privater Unternehmer zugeschnitten, doch kann festgestellt werden, dass auch die öffentliche Versorgung mit Elektrizität noch in den 1880er Jahren einsetzte. Schlussendlich kann auch für Katalonien herausgestellt werden, dass das Vorhandensein von Gasunternehmen zu einer Hemmung des urbanen Elektrifizierungsprozesses geführt hat. Die Gasunternehmen öffneten sich dennoch ab Mitte der 1890er Jahre der Elektrizität und begannen damit, parallel zum Gas eigene Stromnetze aufzubauen.

Mühlen – Wegbereiter der Elektrifizierung an Kataloniens Flüssen

Für den Elektrifizierungsprozess Kataloniens waren Wassermühlen von entscheidender Bedeutung. Diese Mühlen waren maßgeblich an der Erschließung der Flüsse als Energiequelle beteiligt.[128] Darüber hinaus waren sie vor allem für die frühe Elektrifizierung wichtig, denn die meisten Einzelanlagen waren abhängig von dem Vorhandensein einer Mühle.[129] Die ersten hydroelektrischen Anlagen in Katalonien zeichneten sich vor allem dadurch aus, dass sie ihre ursprüngliche Funktion, z.B. das Mahlen von Getreide, beibehielten und gleichzeitig Strom produzierten. So war es üblich, dass tagsüber die Mahlfunktion ausgeübt und nachts Strom produziert wurde.[130] Die erste hydroelektrische Anlage, die zur ausschließlichen Stromerzeugung genutzt wurde, war die Mühle am Kanal Monar in Girona.[131] Die Stadt Girona und ihr Elektrifizierungsprozess sollen deshalb an dieser Stelle näher beleuchtet werden.

Die Mühle am Kanal Monar wurde 1883 mit einer Gramme-Maschine ausgestattet.[132] Darüber hinaus wurde sie über eine Francis-Turbine betrieben.[133] Der Gramme-Generator hatte sich also bereits über Barcelona hinaus als Mittel der Stromerzeugung etabliert. Der Ingenieur Narcis Xifra i Masmitjá regte bei Gironas Stadtverwaltung an, einen Test der elektrischen Beleuchtung auf der Rambla von Girona zu wagen.[134] Dieser Test überzeugte die Stadtverwaltung, den Vertrag mit der Gasversorgungsgesellschaft, der im Januar 1885 auslaufen sollte, nicht zu verlängern. Stattdessen sollte Elektrizität für die Be-

126 Vgl. Manubens, L'electricitat, S. 108.
127 Vgl. Manubens, L'electricitat, S. 108f.
128 Vgl. Manubens, L'electricitat, S. 221.
129 Vgl. Manubens, L'electricitat, S. 92.
130 Vgl. Manubens, L'electricitat, S. 222.
131 Vgl. Manubens, L'electricitat, S. 222.
132 Vgl. Manubens, L'electricitat, S. 114.
133 Vgl. Manubens, L'electricitat, S. 114.
134 Vgl. Manubens, L'electricitat, S. 114.

leuchtung der Stadt genutzt werden.[135] Kurz darauf veranlasste die Stadtverwaltung eine entsprechende Ausschreibung.[136] Gewonnen wurde diese von den Ingenieuren Antoni Planas und Alfons Flaquer von dem Unternehmen *Planas, Flaquer und Cía*,[137] welches dafür bekannt war, Turbinen zu konstruieren.[138] Somit lässt die Vergabe des Auftrags an diese beiden Ingenieure darauf schließen, dass die Stadt Girona die Stromproduktion durch hydroelektrische Anlagen fest angestrebt hatte und vorhandene Mühlen durch den Einbau von Turbinen in hydroelektrische Anlagen umwandeln wollte. Im Jahre 1886 wurde dann auch die Mühle »Molí de Baix«, eine ursprüngliche Kornmühle, in eine hydroelektrische Anlage umgewandelt.[139] Die *La Electricidad* vom 15. August 1886 berichtet, dass sich die Mühle im Eigentum der Stadt befand.[140] Es wurde eine Turbine der Firma *Planas, Flaquer und Cía* eingebaut, die mit zwei 22 kW-Generatoren verbunden war.[141] Darüber hinaus wurde auch eine Gramme-Maschine installiert, wobei einer der Generatoren als Reserve diente.[142] In der *La Electricidad* aus dem Jahre 1886 heißt es, dass die Gramme-Maschine zur großen Zufriedenheit der Bevölkerung arbeite und den Menschen in Girona die elektrische Beleuchtung bekannt gemacht habe.[143] Weiter heißt es in der *La Electricidad* vom 15. August 1886:

> »Wir beenden diesen Artikel mit der Feststellung, dass Gerona heute in den Augen eines Elektrikers vielleicht die bemerkenswerteste Stadt der Welt ist, weil dort die neuesten Fortschritte in der Elektrizitätsbranche in Aktion gesehen werden. Wir gratulieren dem Stadtrat und den Herrn Planas und Flaquer […].«[144]

Das gute Funktionieren der Anlage und der Wunsch der Stadtverwaltung, auch die neuen Straßen elektrisch zu beleuchten, begünstigten den Ausbau des Stromnetzes in Girona.[145] Im Jahre 1890 legte der Stadtrat die weiteren Bedingungen der Elektrifizierung fest. So heißt es, dass der Auftragnehmer die Innenbeleuchtung von Häusern und Einrichtungen aller Klassen frei mit Einzelpersonen vereinbaren könne, nachdem die öffentliche Beleuchtungsleistung abgeschlossen worden sei.[146] Um die Stromproduktion

135 Vgl. Manubens, L'electricitat, S. 114.

136 Vgl. Manubens, L'electricitat, S. 114.

137 Vgl. Manubens, L'electricitat, S. 115.

138 Vgl. Manubens, L'electricitat, S. 18.

139 Vgl. Manubens, L'electricitat, S. 115.

140 »La fuerza motriz la de una turbina situada dentro de la ciudad en un molino que es propiedad del Ayuntamiento.« Siehe *La Electricidad* vom 15. August 1886, Nr. 16, in: Universitat Politécnica de Catalunya Barcelonatech, URL: https://upcommons.upc.edu/handle/2099.4/1497 (Zugriff: 29.04.2024), S. 178.

141 Vgl. Manubens, L'electricitat, S. 115.

142 Vgl. Manubens, L'electricitat, S. 115.

143 Vgl. Manubens, L'electricitat, S. 115f.

144 »Terminaremos este articulo consignando que Gerona, es tal vez hoy la ciudad más notable del mundo entero á los ojos de un electricista, porque allí se ven en accion los últimos adelantos de la electricidad. Damos nuestros entusiastas plácemes al Ayuntamiento, asi como á los señores Planas y Flaquer […]«, siehe *La Electricidad* vom 15. August 1886, S. 179.

145 Vgl. Manubens, L'electricitat, S. 119.

146 Vgl. Manubens, L'electricitat, S. 119. Siehe darüber hinaus: El Independiente. Periodico liberal vom 19. April 1890, S. 3: »El contratista podrá convenir libremente con los particulares el alumbrado in-

zu steigern, wurde auch die Pedred-Mühle zur hydroelektrischen Anlage umgebaut. Sie erhielt eine Turbine mit einer Leistung von 45 PS sowie zwei Generatoren mit jeweils 22,5 kW.[147] Das Beispiel Girona zeigt, dass die Mühlen als hydroelektrische Anlagen eine entscheidende Rolle im Prozess der Elektrifizierung der Stadt spielten. Darüber hinaus zeigt sich, dass die Bestrebungen zur Elektrifizierung von Privatpersonen, wie dem Ingenieur Narcis Xifra i Masmitjá, und der Stadtverwaltung selbst ausgingen. Die Stadtverwaltung förderte die Elektrifizierung Gironas, indem sie offizielle Aufträge für den Aufbau eines Stromnetzes und die Errichtung von hydroelektrischen Anlagen vergab. Des Weiteren kann festgestellt werden, dass die öffentliche Stromversorgung Vorrang vor der privaten hatte.

Auch die Stadt Ripoll nutzte Mühlen als Wasserkraftwerke, um die Elektrifizierung einzuleiten. In Ripoll ging die Initiative zur Beleuchtung der Stadt mittels Elektrizität vom Kaufmann Llorenç Sunyer i Cot aus.[148] Im Jahre 1890 unterbreitete er der Stadtverwaltung einen Vorschlag.[149] Die Stadt selbst scheint offen für die Elektrifizierung gewesen zu sein, denn sie veranlasste eine Ausschreibung für die Vergabe des Auftrags.[150] Llorenç Sunyer i Cot gewann die Ausschreibung 1892 und gründete zusammen mit Ramon Vaquer das Unternehmen *Sociedad del Alumbrado Eléctrico de Ripoll*.[151] Ramon Vaquer wandelte die Mühle »Sant Quintí« außerhalb von Ripoll am Ter in eine hydroelektrische Anlage um, indem er sie mit einer Turbine ausstattete und diese mit einer Lichtmaschine verband.[152] Die Anlage wies eine 4,4 m hohe Schleuse auf, die aus Pfählen und Holzbrettern bestehend im Ter lag, und durch einen Kanal von 700 m wurde das Wasser mit einer Fallhöhe von 4 m auf die 100 PS-Turbine mit vertikaler Achse geleitet.[153] Auch das Beispiel Ripoll zeigt die große Bedeutung der Mühlen als hydroelektrische Anlagen am Beginn der Elektrifizierung katalanischer Städte. Auch in Ripoll waren es sowohl die private Initiative als auch die Stadtverwaltung, die die kommunale Elektrifizierung anstießen.

Die Fabriken an Kataloniens Flüssen – Pioniere der Elektrifizierung

Nicht nur die Wassermühlen spielten eine wichtige Rolle im Elektrifizierungsprozess katalanischer Städte. Auch Fabriken an den Flüssen Kataloniens stießen die Elektrifizierung an. Die Fabriken an Flüssen wie dem Llobregat, Ter oder Fluviá bedienten sich der Wasserkraft, um z. B. ihre Maschinen elektrisch anzutreiben.[154] Die Textilindustrie muss

terior de las casas y establecimientos de todas clases, despues de cubierto el servicio del alumbrado eléctrico, objeto de este contrato, el de su aumento ó mejora y el de su ampliacion á todo al término municipal, cuando se establezca.«

147 Vgl. Manubens, L'electricitat, S. 120.

148 Vgl. Manubens, L'electricitat, S. 135.

149 Vgl. Manubens, L'electricitat, S. 135.

150 Vgl. Manubens, L'electricitat, S. 135.

151 Vgl. Manubens, L'electricitat, S. 135.

152 Vgl. Manubens, L'electricitat, S. 135.

153 Vgl. Manubens, L'electricitat, S. 135.

154 Vgl. Manubens, Joan Carles Alayo i: Aigua i Energia. L'aprofitament hidroeléctric dels rius catalans. La seva história, l'estructura industrial i el patrimoni tecnológic, Lleida 2017, S. 38.

als Vorreiter der Elektrifizierung an Kataloniens Flüssen gelten. So machten sich die Textilfabriken am Ter und Llobregat schon früh die Wasserkraft zunutze, um ihre Fabriken elektrisch zu beleuchten.[155] Die Investitionen in die Hydroelektrizität gingen vor allem von wohlhabenden Textilfabrikanten aus, die zur Bourgeoisie der katalanischen Industrie zählten, Familien wie Agustí, Brutau, Burés, Cusí oder Recolons.[156] In einigen Fällen wurde der von den Fabriken erzeugte überschüssige Strom an benachbarte Städte abgegeben, um mit diesem Strom deren Straßen und öffentliche Plätze zu beleuchten. So versorgte die Fabrik »Burés d'Anglés«, die am 13. November 1887 eingeweiht wurde und direkt elektrifiziert war, die Stadt Anglés mit Strom für die öffentliche Beleuchtung.[157] Im Jahre 1899 erhielt die Fabrik eine neue Turbine, die auch für eine Erweiterung des Stromnetzes in Anglés sorgte.[158] Warum aber wurde der überschüssige Strom an die benachbarten Städte abgegeben? Ein Grund liegt sicherlich darin, dass die Stromabgabe eine zusätzliche Einnahmequelle für die Fabrikanten bedeutete. Weitaus interessanter mutet jedoch der rechtliche Aspekt an. Das Recht zur Nutzung von Fließgewässern wurde zuerst 1866 durch das Wassergesetz »*Sobre el dominio, uso y aprovechamiento de las aguas terrestres y marítimas y su régimen y policia*« geregelt.[159] Ein neues Gesetz vom Juni 1879 legte u.a. die Maßnahmen fest, die für den Erhalt einer Konzession Voraussetzung waren.[160] So war eine entscheidende Vorschrift, dass ein Projekt, welches der öffentlichen Versorgung diente oder der landwirtschaftlichen Bewässerung, als wichtiger angesehen wurde als industrielle Nutzungen.[161] So heißt es im *Ley de Aguas* vom 13. Juni 1879 in Paragraph 160:

> »Bei der Konzessionsvergabe von Sondernutzungen öffentlicher Gewässer gilt folgende Rangordnung:
>
> 1. Versorgung der Bevölkerung
> 2. Schienenversorgung
> 3. Bewässerung
> 4. Navigationskanäle
> 5. Mühlen und andere Fabriken, Durchgangsboote und schwimmende Brücken
> 6. Teiche für Baumschulen oder Brütereien«.[162]

155 Vgl. Manubens, Aigua i Energia, S. 40.

156 Vgl. Garolera, obras pioneras en Cataluña, S. 3.

157 Vgl. Manubens, Aigua i Energia, S. 39.

158 Vgl. Manubens, Aigua i Energia, S. 39.

159 Vgl. Manubens, L'electricitat, S. 226.

160 Vgl. Manubens, L'electricitat, S. 226.

161 Vgl. Manubens, L'electricitat, S. 226.

162 »Art. 160. En la concesion de aprovechamientos especiales de aguas públicas se observará el siguiente órden de preferencia: 1.°Abastecimiento de poblaciónes. 2.°Abastecimiento de ferro-carriles. 3.°Riegos. 4.°Canales de navegacion. 5.°Molinos y otras fábricas, barcas de paso y puentes flotantes. 6.°Estanques para viveros ó criaderos de peces.« Siehe de Palau, D. Melchor: *Ley de Aguas. De 13 de junio de 1879*. Con Comentarios, Referencias y Notas críticas, Madrid/Barcelona 1879, URL: https://sirio.ua.es/libros/BGeografia/ley_de_aguas/ima0002.htm (Zugriff: 24.04.2024), S. 55f.

Im Falle, dass sich zwei Projekte für dasselbe Flussstück interessierten, würde demjenigen der Vorzug gewährt, das der öffentlichen Versorgung diente.[163] In den *Novísimas leyes de Aguas* aus dem Jahre 1885 wird u.a. festgelegt, dass bei Antragstellung für den Erhalt einer Konzession relevant sei, ob die Nutzung allgemein oder zum ausschließlichen Nutzen des Konzessionsinhabers erfolgen solle.[164] Die Stromabgabe für die öffentliche Beleuchtung von Städten mag den Fabrikanten als weiteres Argument für den Erhalt einer Konzession gedient haben, da die Nutzung des Flusses auf diese Weise zum Teil auch eine öffentliche gewesen wäre bzw. der öffentlichen Versorgung gedient hätte. Im weiteren Prozess der Elektrifizierung gingen zudem viele Fabrikanten dazu über, die Textilproduktion einzustellen und ausschließlich Strom zu produzieren. Dies lag u.a. an der Krise im Textilsektor, die die Stromproduktion lukrativer erscheinen ließ.[165]

Es zeigt sich, dass die Elektrifizierung der katalanischen Städte hauptsächlich auf zwei Initiativen beruhte: Zum einen waren es die Fabrikanten, vor allem des Textilsektors, die der katalanischen »Bourgeoisie« angehörten und damit begannen, ihre Fabriken zu elektrifizieren und den überschüssigen Strom an benachbarte Städte abzugeben. Zum anderen waren es die Stadtverwaltungen und private Unternehmer, die aus Gründen der finanziellen Lukrativität die Elektrizität wählten, um die Städte öffentlich zu beleuchten. Des Weiteren kann festgestellt werden, dass die Kategorie »öffentlich« oder »privat« wegweisend im Elektrifizierungsprozess war. Die öffentliche Beleuchtung genoss Vorrang vor privaten Elektrifizierungsbestrebungen und so dienten die ersten hydroelektrischen Anlagen der Allgemeinheit. Die Fabrikanten nutzten ihre Fabriken als hydroelektrische Anlagen zwar primär kommerziell, doch gaben auch sie Strom für die öffentliche Beleuchtung an die benachbarten Städte ab. Der rechtliche Aspekt mag hier ausschlaggebend gewesen sein.

Die frühe Elektrifizierung in Paderborn und Katalonien – ein Vergleich

Für den Raum Paderborn konnte festgestellt werden, dass hydroelektrische Anlagen in Mühlen einen zentralen Beitrag zur beginnenden Elektrifizierung der Stadt geleistet haben. Es wurde gezeigt, dass die Initiative zur Installation solcher Anlagen primär von privaten Unternehmern wie Franz Schwarzendahl ausging. Es handelte sich um Einzelanlagen, die den Strom zunächst für die individuellen Profitinteressen einer Unternehmerschaft und interessierte wohlhabende Paderborner produzierten. Die Paderborner Stadtverwaltung zeigte noch bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts wenig Interesse an der Elektrifizierung der Stadt. Ganz im Gegenteil: Sie hinderte Privatpersonen wie Dr. Rörig oder Bernhard Brinkmann, ihre Praxen oder Geschäfte an die bestehenden Einzelanlagen anzuschließen. Ein wesentlicher Grund für die Skepsis der Stadtverwaltung gegenüber der Elektrizität mag darin liegen, dass die Stadt selbst Besitzerin der hiesigen Gasanstalt war. Die elektrische Beleuchtung bedeutete eine erhebliche Konkurrenz zur Gasbeleuchtung, sodass finanzielle Einbußen und der Verlust der Monopolstel-

163 Vgl. Manubens, L'electricitat, S. 226.

164 Vgl. Manubens, L'electricitat, S. 226.

165 Vgl. Manubens, Aigua i Energia, S. 42.

lung zu befürchten waren. Daher setzte sich die öffentliche Stromversorgung in Paderborn erst spät durch. Auch hier war es nicht die Stadt, die sich für die Installation eines öffentlichen Elektrizitätswerks einsetzte, sondern kapitalkräftige Unternehmer wie Hermann Schmitz, Albert Pape und Franz Schwarzendahl. Sie gründeten in den alten Produktionsgebäuden der Hallensteinschen Textilfabrik in der Gemeinde Neuhaus ein öffentliches Elektrizitätswerk, welches hydroelektrisch Strom produzierte. Schlussendlich kann für Paderborn auch keine Aktivität durch Textilunternehmen, z.B. *Hallenstein und Söhne*, im Bereich der Hydroelektrizität nachgewiesen werden.

Für Katalonien kann festgestellt werden, dass die Elektrifizierung in Barcelona ihren Anfang nahm. Die ersten Installationen waren, wie in Paderborn, Einzelanlagen, die auf die individuellen Bedürfnisse von Privatunternehmern zugeschnitten waren und über Dampfmaschinen thermisch betrieben wurden. Anders als in Paderborn ging man bereits in den 1880er Jahren dazu über, Anlagen zu errichten, die den Strom für eine öffentliche Beleuchtung produzierten. Die große Bedeutung hydroelektrischer Anlagen für die Elektrifizierung von Städten lässt sich vor allem an Flüssen wie dem Ter, Llobregat und Fluviá nachweisen. In Girona waren es hydroelektrische Anlagen in Mühlen, die, wie in Paderborn, den Elektrifizierungsprozess initiierten. Anders als in Paderborn dienten die Anlagen in Girona und auch in Ripoll jedoch nicht der Stromproduktion für kommerzielle Zwecke, sondern der öffentlichen Beleuchtung. An der Elektrifizierung der Städte Girona und Ripoll war maßgeblich die jeweilige Stadtverwaltung beteiligt. Durch Ausschreibungen für die Vergabe von Aufträgen zur Installation von hydroelektrischen Anlagen und einer elektrischen Beleuchtung nahmen die Verwaltungen maßgeblich Einfluss auf die Elektrifizierung. Darüber hinaus war in städtischen Verordnungen und Gesetzen wie dem Wassergesetz festgeschrieben, dass nicht die privaten Bereiche als erstes elektrifiziert werden sollten, sondern die öffentlichen. Der Aspekt der Öffentlichkeit war in Katalonien von entscheidender Bedeutung im Elektrifizierungsprozess. Die große Bedeutung, die der anonyme »Fachmann« aus Berlin der Stadtverwaltung in Bezug auf die Nutzung der Pader zur Stromproduktion beimaß, zeigt sich im Falle von Girona und Ripoll bestätigt.

Das Bestreben der Stadtverwaltungen zur Elektrifizierung war maßgeblich für die Etablierung der Elektrizität. Es lässt sich vermuten, dass durch das Interesse der katalanischen Städte selbst die Elektrifizierung bereits früh Fuß fassen konnte. Neben den städtischen Verwaltungen waren es in Katalonien private Unternehmer und vor allem die Fabrikanten des Textilsektors an Flüssen, die zur Elektrifizierung der Städte beitrugen. Zwar produzierten die Anlagen in den Fabriken den Strom primär für die Fabriken selbst, doch wurden auch hier Überschüsse für die öffentliche Beleuchtung der benachbarten Städte abgegeben. Abschließend sei darauf verwiesen, dass am Fallbeispiel Paderborns wie in Katalonien erkennbar ist, dass das Vorhandensein kommunaler Gasunternehmen oder Gasanstalten den lokalen Elektrifizierungsprozess hemmte.

Quellen

A Stadt- und Kreisarchiv Paderborn

C6153(94) Einwohnermeldekartei Hermann Schmitz
Z54 [Bibl. 9061] Westfalen-Zeitung

a) Westfalen-Zeitung vom 24. Juli 1948
b) Westfalen-Zeitung vom 19. August 1948

B Zeitungen

El Independiente. Periodico liberal vom 19. April 1890, Nr. 63.
Kölner Lokalanzeiger vom 23. November 1900, Nr. 321, in: Zeitpunkt NRW, URL: https://zeitpunkt.nrw/ulbbn/periodical/zoom/274277 (Zugriff: 24.04.2024).
La Electricidad vom 15. August 1886, Nr. 16, in: Universitat Politécnica de Catalunya Barcelonatech, URL: https://upcommons.upc.edu/handle/2099.4/1497 (Zugriff: 29.04.2024).
Paderborner Anzeiger vom 04. Oktober 1887, in: Zeitpunkt NRW, URL: https://zeitpunkt.nrw/ulbms/periodical/zoom/122573 (Zugriff: 24.04.2024).
Paderborner Anzeiger vom 10. September 1902, in: Zeitpunkt NRW, URL: https://zeitpunkt.nrw/ulbms/periodical/zoom/140170 (Zugriff: 24.04.2024).
Paderborner Anzeiger vom 13. März 1895, in: Zeitpunkt NRW, URL: https://zeitpunkt.nrw/ulbms/periodical/zoom/125057 (Zugriff: 24.04.2024).
Paderborner Anzeiger vom 21. Dezember 1895, Nr. 102, in: Zeitpunkt NRW, URL: https://zeitpunkt.nrw/ulbms/periodical/zoom/125695 (Zugriff: 24.04.2024).
Westfälisches Volksblatt vom 2. Juli 1905, Nr. 175, in: Zeitpunkt NRW, URL: https://zeitpunkt.nrw/ulbms/periodical/zoom/501821 (Zugriff: 24.04.2024).
Westfälisches Volksblatt vom 12. Oktober 1905, in: Zeitpunkt NRW, URL: https://zeitpunkt.nrw/ulbms/periodical/zoom/502823 (Zugriff: 24.04.2024).
Westfälisches Volksblatt vom 24. November 1883, in: Zeitpunkt NRW, URL: https://zeitpunkt.nrw/ulbms/periodical/zoom/412637 (Zugriff: 24.04.2024).

C Gedruckte Quellen

de Palau, D. Melchor: *Ley de Aguas. De 13 de junio de 1879. Con Comentarios, Referencias y Notas críticas*, Madrid/Barcelona 1879, URL: https://sirio.ua.es/libros/BGeografia/ley_de_aguas/ima0002.htm (Zugriff: 24.04.2024).
Erlwein, Georg: Die Ozon-Wasserwerke Wiesbaden-Schierstein und Paderborn nach System Siemens & Halske A.-G., Leipzig 1903.
Erlwein, Georg: Über Trinkwasserreinigung durch Ozon und Ozonwasserwerke, Leipzig 1904.
Schmitz, Hermann: Aus 40 Jahren Technik und Wirtschaft, Paderborn 1936.
Wilke, Arthur: Die Elektrizität, ihre Erzeugung und ihre Anwendung in Industrie und Gewerbe, Berlin/Heidelberg 1893.

D Sonstige

KB014-01-T Register der Geborenen und Getauften in der Pfarre zum heiligen Pankratius im Jahre 1859 bis 01. October 1874, in: Matricula Online, URL: https://data.matricula-online.eu/de/deutschland/paderborn/DE_EBAP_10112/KB014-01-T/?pg=172 (Zugriff: 24.04.2024).

Totenzettel Hermann Schmitz, in: Totenzettelsammlung Rhein-Erft, Totenzettelnummer 31205, URL: https://www.rhein-erft-geschichte.de/totenzettel/index.php?nummer=31205 (Zugriff: 24.04.2024).

Literatur

A Hochschulschriften und Aufsätze aus dem Stadt- und Kreisarchiv Paderborn

S2/270 Bedranowsky-Stümpel, Birgit: Der Aufbau der öffentlichen Elektrizitätsversorgung im Landkreis Paderborn bis 1914 unter besonderer Berücksichtigung wirtschaftlicher und kommunalpolitischer Aspekte, Hochschulschrift, Universität Bielefeld 1994.

ZS912 Middeke, Josef: Aus dem Jahre 1898: Und es ward Licht, in: Die Residenz 18 (1978), H. 65, S. 27–30.

S2/1130 Schäfers, Heinrich: Die Standorte der Mühlen im südlichen und östlichen Teil des Altkreises Paderborn, Hochschulschrift, Universität Paderborn 1980.

ZS 914 Schlenger, Hans-Erwin: Die Geschichte der Straßenbahnlinie von Paderborn nach Sennelager, in: Die Residenz 24 (1984), H. 79, S. 37–40.

B Monografien

Bedranowsky, Birgit: Neue Energie und gesellschaftlicher Wandel. Strom und Straßenbahn für das Paderborner Land (Paderborner Historische Forschungen, Bd. 12), Köln 2002.

Kienecker, Friedrich/Schröder, Franz: Chronik der öffentlichen Wasserversorgung der Stadt Paderborn, Paderborn 1973.

Manubens, Joan Carles Alayo i: Aigua i Energia. L'aprofitament hidroeléctric dels rius catalans. La seva história, l'estructura industrial i el patrimoni tecnológic, Lleida 2017.

Manubens, Joan Carles Alayo i: L'electricitat a Catalunya. De 1875 a 1935, Lleida 2007.

Mendaña, Nuria Magaldi: Los orígenes de la municipalización de servicios en España. El tránsito del Estado liberal al Estado social a la luz de la municipalización de servicios públicos (Monografías INAP), Madrid 2012.

PESAG: Von der Elektrischen zum Allelektrischen, Paderborn 1984.

Steen, Jürgen: »Eine neue Zeit… !«. Die Internationale Elektrotechnische Ausstellung 1891, Frankfurt a.M. 1991.

Sturm, Robert: Geschichte der Hydroelektrizität im Raum Salzburg. Eine historische und industriearchäologische Studie alter Wasserkraftwerke, Hamburg 2018.

Schabbach, Thomas/Wesselak, Viktor: Energie. Den Erneuerbaren gehört die Zukunft (Technik im Fokus), Berlin/Heidelberg ²2020.
Zängl, Wolfgang: Deutschlands Strom. Die Politik der Elektrifizierung von 1866 bis heute, Frankfurt a.M./New York 1989.

C Aufsätze

Antolín, Francesca: Initciativa privada y politica pública en el desarollo de la industria electrica en España. La hegemonía de la gestión privada, 1875–1950, in: Revista de historia económia 17 (1999), H. 2, S. 411–445.
Binder, Beate: Die Konstitution der Stadt im Licht, in: Hasse, Jürgen (Hg.), Stadt im Licht (Die alte Stadt. Vierteljahreszeitschrift für Stadtgeschichte, Stadtsoziologie, Denkmalpflege und Stadtentwicklung, 34. Jahrgang, H. 1/2007), S. 18–31.
Bohn, Thomas/Marschall, Hans-Peter: Die technische Entwicklung der Stromversorgung, in: Fischer, Wolfram (Hg.), Die Geschichte der Stromversorgung, Frankfurt a.M. 1992.
Garolera, Jaume Font: Las Centrales Hidroeléctricas del alto Freser (Queralbs) y Brutau (Villalonga de Ter) 1900–1910. Unas obras pioneras en Cataluña, in: Simposio Internacional Globalización, innovación y construcción de redes técnicas urbanas en América y Europa, 1890–1930. Brazilian Traction, Barcelona Traction y otros conglomerados financieros y técnios. Universidad de Barcelona, Facultad de Geografia e Historia, 23.–26. Januar 2012, in: Universitat de Barcelona, URL: https://www.ub.edu/geocrit/Simposio/cFont_Lascentrales.pdf (Zugriff: 29.04.2024).
Lüke, Christina: Zwischen Elektrifizierung und Elektrotechnik – Der Paderborner Ingenieur Hermann Schmitz als elektrotechnischer Pionier?, in: Paderborner Historische Mitteilungen 35 (2022), S. 46–54.
Manubens, Joan Carles Alayo i: La Electricidad en España en 1900. Actuaciones en la Introducción del Alumbrado Eléctrico, in: La Electricidad y la transformación de la vida urbana y social. (V Simposio Internacional de la Historia de la Electricidad), Barcelona 2019, S. 621–639.
Spilker, Rolf: Zur Ausstellung, in: Spilker, Rolf (Hg.), Unbedingt modern sein. Elektrizität und Zeitgeist um 1900, Osnabrück 2001, S. 8–11.
Ströhmer, Michael: Wirtschaftsregion Pader – eine geschichtswissenschaftliche Skizze (1350–1950), in: Enzyklopädie Paderpedia, URL: https://paderpedia.de/kultur-und-wirtschaftsgeschichte-der-pader (Zugriff: 01.03.2023).

D Internet

Kramer, Wieland: Stromspeicher – Stiefkinder der Energiewende, in: Energiewirtschaftliche Tagesfragen. Zeitschrift für Energiewirtschaft, Recht, Technik und Umwelt, URL: https://www.energie.de/et/news-detailansicht/nsctrl/detail/News/stromspeicher-stiefkinder-der-energiewende (Zugriff: 19.04.2024).
o. A.: Das Stromnetz in Deutschland: Was es kann und wie es funktioniert, in: VDE FNN, URL: https://backbone.vde.com/das-stromnetz-was-es-kann-wie-es-funktioniert/ (Zugriff: 19.04.2024).

o. A.: Das Stromnetz von morgen, in: Deutsche Energie-Agentur, URL: https://www.dena.de/themen/energiesysteme/stromnetze/ (Zugriff: 19.04.2024).

o. A.: Erneuerbare Energien, in: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, URL: https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/erneuerbare-energien.html (Zugriff: 19.04.2024).

o. A.: Ohne geht es nicht: Lebenselixier Strom, in: Westenergie, URL: https://www.westenergie.de/de/ueber-westenergie/verteilnetze/stromnetz.html (Zugriff: 19.04.2024).

Sorge, Nils-Viktor: 25.000 Wassermühlen klappern für sauberen Strom, in: Spiegel Wissenschaft, URL: https://www.spiegel.de/wissenschaft/technik/erneuerbare-energien-25-000-wassermuehlen-klappern-fuer-sauberen-strom-a-661710.html (Zugriff: 19.04.2024).

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Die Lippe-Pader-Brücke in Schloss Neuhaus mit Stromleitungen. Foto: Sammlung Golücke im Stadt- und Kreisarchiv Paderborn, S – M4, Bildnr. 3628/ Wilhelm Lange.

Abbildung 2: Lageplan des Elektrizitätswerks in Schloss Neuhaus. Abb.: Stadt- und Kreisarchiv Paderborn, S – G 453.

»Stadt. Mensch. Fluss. – Die Pader für Europa« als Digitales Kulturerbe 3.0 im Kontext der Bewerbung um das Europäische Kulturerbe-Siegel

Benedikt Heitmar

Einleitung

»Stadt. Mensch. Fluss. – Die Pader für Europa«: Unter diesem Titel wurde im Oktober 2023 eine gemeinsame Bewerbung von der Stadt Paderborn und der Universität Paderborn für die Pader um das Europäische Kulturerbe-Siegel (EKS) eingereicht.[1] Unterschiedlichste Akteur*innen haben schon weit vor Beginn der Bewerbungsphase die urbane Flusslandschaft der Pader als etwas Einzigartiges und Erhaltenswertes angesehen und aus ihrer jeweiligen Perspektive versucht, darauf aufmerksam zu machen. Das beste zivilgesellschaftliche Beispiel dafür ist der Verein »Freunde der Pader e. V.«, der sich am 14. Dezember 2012 gegründet hat und sich u.a. das Ziel setzt, die Pader und deren Quellen als »Identifikationsort für Paderbornerinnen und Paderborner in den Fokus zu rücken«.[2] Mit der »Pader-Kultour« wird der Stadtfluss seit 2013 einmal im Jahr zur Bühne für Kleinkünstler*innen.[3] Auch aus geschichtswissenschaftlicher Perspektive treten die Pader und ihre Quellen seit 2014 vermehrt in den Fokus, was anhand der Veröffentlichungen von Historiker*innen des Historischen Instituts der Universität Paderborn deutlich wird.[4]

1 Vgl. Stadt Paderborn (Hg.): Stadt. Mensch. Fluss. Die Pader für Europa, Hannover 2024, S. 10.

2 Vgl. Freunde der Pader e. V.: Der Verein, URL: https://www.freunde-der-pader.de/der-verein/ueber-den-verein.html (Zugriff: 27.07.2024).

3 Vgl. Kultour von der Quelle bis zur Mündung, in: Westfalen Blatt vom 14.05.2013, URL: https://www.wiso-net.de/document/WFB__8396282a33805983fcd16170acd4a506b2b6d408 (Zugriff: 27.07.2024).

4 Folgende drei Veröffentlichungen stechen dabei besonders hervor, weil sie das inhaltliche Grundgerüst für die spätere Online-Enzyklopädie Paderpedia bilden: Völkel, Jana/Fäßler, Peter: Die Ottilienquelle, das Inselbad und die »Curanstalt Inselbad bei Paderborn«. Eine Dokumentation, Paderborn 2014, URL: https://digital.ub.uni-paderborn.de/hs/download/pdf/5099707 (Zugriff: 28.07.2024); Staffel, Florian/Fäßler, Peter: Literatur- und Quellendatenbank. Die Pader als Wirtschaftsraum und -faktor vom Mittelalter bis zur Gegenwart, Universität Paderborn 2016, URL: https://kw.uni-paderborn.de/fileadmin-kw/fakultaet/Institute/historisches-institut/Zei

Doch welche Motivation vereint Akteur*innen aus Zivilgesellschaft, Kunst und Wissenschaft, sich für den Erhalt der urbanen Flusslandschaft der Pader einzusetzen und die Bewerbung um das Europäische Kulturerbe-Siegel zu unterstützen?

Die 1200-jährige Stadtgeschichte Paderborns ist eng verbunden mit den innerstädtischen Quellen und dem städtischen Fluss. Die lange und enge Verbindung von Pader und Mensch wird anhand der vielen wasserbautechnischen Zeugnisse deutlich, die wiederum in ihrer Entstehung den technikhistorischen Wissenstransfer auf europäischer Ebene repräsentieren. Gleichzeitig materialisiert sich dadurch das *kommunale Wasserregime* Paderborns. Der enge Zusammenhang zwischen Natur- und Kulturerbe wird an den diversen entlang des Flusses genutzten Kulturtechniken deutlich. Trotz des einzigartigen Naturerbes mit seiner hohen innerstädtischen Quellschüttung ist die Geschichte der Pader aber auch beispielhaft für die europäische Stadt(landschaft).[5]

Eine der Anforderungen für die Auszeichnung von europäischen Stätten mit dem Europäischen Kulturerbe-Siegel ist der Nachweis des Symbolcharakters für den europäischen Gedanken.[6] Doch nicht nur dadurch unterscheidet sich das Europäische Kulturerbe-Siegel vom UNESCO-Welterbe, sondern auch durch den starken Fokus auf eine jüngere Zielgruppe.[7] Im Antrag zur Bewerbung potenzieller Stätten für das Europäische Kulturerbe-Siegel werden deshalb auch Bildungsaktivitäten gefordert und nach der »[…] Nutzung […] neuer Technologien sowie digitaler und interaktiver Mittel«[8] gefragt. Die Frage, wie eine sinnvolle und innovative Nutzung von Digitalisierungsprojekten im Zusammenhang mit den Anforderungen des Bewerbungsverfahrens aussehen könnte, soll in diesem Aufsatz am Beispiel der Paderborner Bewerbung geklärt werden. Außerdem sollen Möglichkeiten aufgezeigt werden, wie die im Laufe der Jahrhunderte verlorengegangene bzw. im Boden verborgene wasserbautechnische Infrastruktur mittels 3D-Visualisierungen wieder sichtbar gemacht und deren Bedeutung digital vermittelt werden kann. Zur interaktiven Wissensvermittlung wird u.a. der Einsatz eines Chatbots getestet, um der Pader selbst eine Stimme zu geben. Beim »Chatten« wird damit das eigene Verhältnis zum Fluss subtil hinterfragt, indem das Wasser nicht allein als beherrschbare Machtressource, sondern auch durch die Subjektivierung und einen Dialog »auf Augenhöhe« als gleichwertig wahrgenommen wird. Anstatt einer *hydraulischen Gesellschaft* (K. A. Wittfogel), die durch Macht und Kontrolle über Wasser geprägt ist, wird durch den Dialog mit dem Fluss die Koexistenz von Wasser und

---

tgeschichte/wirtschaftsraum-pader/wirtschaftsraum-pader-pdf-v1.pdf (Zugriff: 28.07.2024) und Ströhmer, Michael: Wirtschaftsregion Pader – Eine geschichtswissenschaftliche Skizze (1350–1950), Universität Paderborn 2020, URL: https://www.paderpedia.de/wp-content/uploads/2020/12/Stroehmer_Michael_Wirtschaftsregion-Pader-%E2%80%93-Eine-geschichtswissenschaftliche-Skizze-1350-1950.pdf (Zugriff: 28.07.2024).

5 Vgl. Stadt Paderborn, Stadt. Mensch. Fluss, S. 22–26.

6 Vgl. Stadt Paderborn, Stadt. Mensch. Fluss, S. 52f.

7 Für die Bewerbungskriterien um das Europäische Kulturerbe-Siegel: »II.B.2. Organisation von Bildungsmaßnahmen« und »II.C.5. Besondere Berücksichtigung junger Menschen« vgl. Europäische Kommission: European Heritage Label Selection 2023. Single Site Application Form, URL: https://ec.europa.eu/eusurvey/runner/EHL_2023_Single_form (Zugriff: 29.07.2024) und Stadt Paderborn, Stadt. Mensch. Fluss, S. 56 und S. 70.

8 Vgl. Stadt Paderborn, Stadt. Mensch. Fluss, S. 60.

Mensch als ein gleichberechtigtes, nachhaltiges und ökologisch bewusstes Miteinander in den Mittelpunkt gestellt. Aus Transparenzgründen ist es wichtig, zu erwähnen, dass die hier gefasste Strategie eines Digitalen Kulturerbes 3.0 mit ihrem theoretischen Hintergrund aus den Digital Humanities bzw. aus der Informatik auf den europäischen Kulturerbe-Kontext abzielt. Inwiefern eine Übertragbarkeit der nachfolgenden theoretischen Hintergrundüberlegungen auf das UNESCO-Weltkulturerbe möglich ist, muss aufgrund unterschiedlicher (inhaltlicher) Zielsetzungen der jeweiligen Kulturerbe-Auszeichnungen erst noch untersucht werden und würde den Rahmen dieses Aufsatzes sprengen. Allerdings dürften die praktischen Beispiele der einzelnen Digitalprojekte Impulsgeber für Mitarbeitende von Bildungseinrichtungen sein, die ebenfalls auf digitale Vermittlungsangebote setzen.

Digitales Kulturerbe 3.0

Der Einsatz digitaler Medien zur Wissensvermittlung passt nicht nur zum Selbstverständnis der Paderborner Stadtverwaltung als »Digitale Heimat PB«,[9] »Leitkommune der Digitalen Modellregion OWL«[10] und als geförderte »Smart City«,[11] sondern auch zur Paderborner Hochschullandschaft mit ihrem IT-Schwerpunkt.[12] Der Computerpionier und Unternehmer Heinz Nixdorf hat an dieser thematischen Ausrichtung seiner Wahlheimat einen großen Anteil gehabt, was man auch im weltgrößten Computermuseum erfahren kann.[13] Davon konnten sich die Teilnehmenden der diesem Tagungsband zugrundeliegenden Veranstaltung »Wasserregime. Hydraulische Gesellschaften in der europäischen Städtelandschaft von 1300–1900« im Heinz Nixdorf MuseumsForum selbst überzeugen.

Der Einsatz von »neuen Technologien« bei der Bewerbung der Paderborner Flusslandschaft um das Europäische Kulturerbe-Siegel wird nicht nur als eine Anforderung unter vielen angesehen, sondern voller Überzeugung als der zentrale Schlüssel auf der Ebene der Wissensvermittlung hochgeschätzt – im Hinblick auf das Erreichen junger Europäer*innen ist dieser sogar alternativlos.

Nachdem der Grund für den Einsatz digitaler Medien in den vorherigen Absätzen diskutiert worden ist, geht es im Folgenden um die Frage, wie ein sinnvoller Einsatz von

9 Vgl. Stadt Paderborn: Leitlinie Digitale Heimat Paderborn, URL: https://www.paderborn.de/microsite/digitale_heimat/Leitlinie-Digitale-Heimat-Paderborn.pdf (Zugriff: 29.07.2024).

10 Vgl. Stadt Paderborn: Digitales OWL, URL: https://www.paderborn.de/microsite/digitale_heimat/digitales_owl/index.php (Zugriff: 29.07.2024).

11 Vgl. Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen: Smart City Dialog Paderborn, URL: https://www.smart-city-dialog.de/mpsc/paderborn (Zugriff: 29.07.2024).

12 Die Paderborner Hochschullandschaft ist eng vernetzt und besteht aus der Universität Paderborn, der Fachhochschule der Wirtschaft und dem bib International College.

13 Die aktuelle thematische Sonderausstellung »Wellen – Tauch ein!« ist ein gelungenes Beispiel, um Themen der Digitalisierung und der Natur zu verbinden. Vgl. Heinz Nixdorf MuseumsForum: Sonderausstellung Wellen – Tauch ein! (24.05.2024-05.01.2025), URL: https://www.hnf.de/ausstellungen/wellen-tauch-ein.html (Zugriff: 30.08.2024).

Hard- und Software bei der Vermittlung der repräsentativen 1200-jährigen Wassergeschichte der Pader für junge Europäer*innen aussehen könnte. Der Leitbegriff »Digitales Kulturerbe 3.0« fasst dabei den theoretischen Hintergrund der Digitalstrategie der Bewerbung zusammen. Doch was heißt das konkret?

Der Leitbegriff wurde in Anlehnung an die Geschichte des World Wide Web (WWW) gewählt. Die Geschichte des Internets kann man in drei Entwicklungsstufen einteilen: Web 1.0, Web 2.0 und Web 3.0.[14] Die Anfänge des Internets (Web 1.0) waren geprägt von statischen Internetseiten, auf denen Besucher*innen lediglich passiv Informationen erhalten konnten.[15] Zwar war es möglich, mit dem Host der Website per E-Mail in Kontakt zu treten, anderweitige Interaktionsmöglichkeiten mit der Internetseite waren für die User*innen aber noch nicht möglich.[16] Das änderte sich mit dem Web 2.0, bei dem der aktive Informationsaustausch im Vordergrund stand. Angefangen bei der Kommentarfunktion von Webseiten über (themenspezifische) Internetforen bis hin zu sozialen Medien wie Facebook, Twitter oder YouTube entwickelte das Internet in den 2000er Jahren mehr Dynamik und Interaktionsmöglichkeiten.[17] Mit Blick auf den gegenwärtigen Zustand des Internets und dessen zukünftige Ausrichtung gibt es unterschiedliche Konzepte wie Web 3.0 oder Web3. Während Web 3.0 (auch bekannt als »semantic web«)[18] die Informationen im World Wide Web maschinenlesbar und semantisch in einem Graphenmodell mit Knoten und Kanten miteinander zu verknüpfen versucht, geht es bei Web3 hauptsächlich um den Einsatz von Technologien wie *Blockchain* bzw. darum, Dienste, Daten und Anwendungen im Internet zu dezentralisieren.[19] Beiden Konzepten gemein ist aber der Fokus auf die Benutzer*innen. So können durch Technologien des Web 3.0 Suchmaschinen für die Anwender*innen relevantere Ergebnisse anzeigen, indem Suchmaschinen Webseiten nicht mehr nur nach exakten Wortübereinstimmungen

14 Neben der Dreiteilung der Entwicklungsstufen des Internets gibt es auch seit Längerem eine bisher nicht genau definierte Zukunftsversion für des Web 4.0 als weitere Evolutionsstufe des Internets: Vgl. Aghaei, Sareh/Nematbakhsh, Ali/Farsani, Khosravi Hadi: Evolution of the World Wide Web: From Web 1.0 to Web 4.0, in: International Journal of Web & Semantic Technology 3 (2012), URL: https://airccse.org/journal/ijwest/papers/3112ijwest01.pdf (Zugriff: 27.09.2024). Für einen ausführlicheren Vergleich der vor allem von Tim Berners Lee und Tim O'Reilly geprägten Dreiteilung von Web 1.0, Web 2.0 und Web 3.0, vgl. Hiremath, B. K./Kenchakkanavar, Anand Y.: An Alteration of the Web 1.0, Web 2.0 and Web 3.0: A Comparative Study, in: Imperial Journal of Interdisciplinary Research 2 (2016), S. 705-710.

15 Vgl. Berners-Lee, Tim: »The World Wide Web: A very short personal history«, 1998, URL: www.w3.org/People/Berners-Lee/ShortHistory.html (Zugriff: 14.09.2024).

16 Vgl. Choudhury, Nupur: World Wide Web and Its Journey from Web 1.0 to Web 4.0, in: International Journal of Computer Science and Information Technologies 5 (2014), S. 8096.

17 Vgl. O'Reilly, Tim: What is Web 2.0: Design patterns and business models for the next generation of software, 2005, URL: www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html (Zugriff: 07.09.2024).

18 Vgl. Berners-Lee, Tim/Hendler, James/Lassila, Ora: The Semantic Web. A New Form of Web Content That is Meaningful to Computers Will Unleash a Revolution of New Possibilities, in: Scientific American 284 (2001), S. 35–43.

19 Vgl. zur inhaltlichen Definition von Web 3.0 Hendler, Jim: Web 3.0 Emerging, in: Computer (42) 2009, S. 111–113 und in Abgrenzung zum Web3-Konzept vgl. Lai, Yiwei/Yang, Jingyi/Liu, Mingzhe/Li, Yibei/Li, Shanli: Web3: Exploring Decentralized Technologies and Applications for the Future of Empowerment and Ownership, in: Blockchains 1 (2023), S. 111–131.

durchgehen, sondern auch nach relevanten Zusatzinformationen, die semantisch mit der Sucheingabe verbunden sind.[20] Technologien des Web3 wie Blockchain zielen ebenfalls auf Vorteile für Benutzer*innen ab. So kann das dezentralisierte Speichern von Nutzerdaten für mehr Sicherheit sorgen.[21]

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Internetseiten in den frühen Jahren des WWW zur passiven Informationsausgabe (Web 1.0) genutzt wurden. Danach wurden Möglichkeiten zum Informationsaustausch und zur Interaktion zwischen Benutzer*innen (Web 2.0) geschaffen. Gegenwärtig bzw. auch zukünftig arbeitet man am Einsatz von Technologien im Internet, um den individuellen Anforderungen der Anwender*innen passgenauer nachzukommen (Web 3.0).

Der Leitbegriff »Digitales Kulturerbe 3.0« bildet die Vision hinter der Digitalstrategie für die Pader-Bewerbung und ist eng verbunden mit den Zielen von Web 3.0. Konkret bedeutet das, dass sich die jeweiligen Digitalprojekte eng nach den individuellen Anforderungen von Benutzer*innen richten. Wie genau sich der Begriff »Digitales Kulturerbe 3.0« mit praktischen Projekten füllen lässt, soll im Folgenden anhand dreier Blöcke erläutert werden:

1) Das Wissen über die Pader soll gesammelt, digitalisiert und zur weiteren Verarbeitung aufbereitet werden.
2) Ein digitaler Zwilling hilft, die landschaftlichen Überformungen an der Pader sichtbar zu machen und historische Bebauungszustände im virtuellen Raum zu visualisieren.
3) Mittels Augmented Reality (AR) können die unterschiedlichen Bebauungssituationen und Änderungen am Flussverlauf mit der Blaupause der Gegenwart besser verortet werden und die Benutzer*innen erhalten optimierte Informationen.

Aus diesen drei Blöcken soll eine App entstehen, die die jeweiligen Informationen und Technologien miteinander vereint. Dadurch wird eine auf individuelle Anforderungen ausgerichtete, digitale Führung an der Pader möglich.

1 Wissen sammeln, digitalisieren und aufbereiten

1.1 »Paderpedia« – Online-Enzyklopädie als bürgerwissenschaftliches Projekt zur Digitalisierung und Sammlung des Wissens über den Stadtfluss Pader

Zentraler digitaler Wissensspeicher für die Pader ist die Online-Enzyklopädie »Paderpedia«[22], die sich als erste Anlaufstelle für Fragen rund um die urbane Flusslandschaft

20 Vgl. Bartussek, Wolfram e. a.: Einführung in semantische Anwendungen, in: Hoppe, Thomas/Humm, Bernhard G./Reibold, Anatol (Hg.), Wissensbasierte KI-Anwendungen. Methodik, Technologie, Betriebliche Nutzung, Berlin 2023, S. 1–13, hier S. 5.

21 Vgl. Liu, Weikang/Cao, Bin/Peng, Mugen: Web3 Technologies: Challenges and Opportunities, in: Institute of Electrical and Electronics Engineers Network 38 (2024), S. 187ff.

22 Stadt Paderborn/Universität Paderborn: Paderpedia, URL: https://paderpedia.de/ (Zugriff: 14.07.2024).

etabliert hat. Zum Füllen des Wissensspeichers wird ein bürgerwissenschaftlicher Ansatz gewählt, sodass Paderpedia nicht nur ein Veröffentlichungsportal für Wissenschaftler*innen ist, sondern Bürger*innen aktiv in die interdisziplinäre Erforschung der Pader einbezogen werden. Durch das Einbeziehen von Bürger*innen in den Forschungsprozess zum Kulturerbe wird dieser wiederum transparenter und die lokale Expertise der Einwohnerschaft kann die wissenschaftliche Forschung ergänzen.[23]

Der interdisziplinäre Forschungsansatz wird anhand des bereits existierenden breiten Themenspektrums deutlich: Angefangen von zahlreichen Artikeln zur Kulturgeschichte über eine audiovisuelle Sammlung der Flora und Fauna an der Pader hin zur Landschaftsgeschichte zeigt der »klassische Enzyklopädie«-Teil die wechselseitigen Beziehungen zwischen den ökologischen Voraussetzungen der urbanen Flusslandschaft Pader und den anthropogenen Eingriffen.[24] Besonders die von Michael Ströhmer untersuchten historischen Ressourcenkonflikte verschiedener wirtschaftlicher Partikularinteressen im Menüpunkt »Kulturgeschichte« zeigen die praktischen Folgen menschlicher Eingriffe.[25] Durch konkrete Beispiele dieses Spannungsverhältnisses zwischen Mensch und Fluss sollen interessierte Bürger*innen auch einen leichteren Zugang zum Aushandlungsprozess eines *kommunalen Wasserregimes* erhalten und zur Mitarbeit motiviert werden. Um die Mitarbeit beim Füllen des Wissensspeichers besonders einfach zu gestalten, finden sich Hinweise zum verwendeten Originalaufsatz, zur Kontaktaufnahme mit der Redaktion, zu den Quellen- und Literaturnachweisen sowie zur Quellen- und Literaturdatenbank bei jedem Aufsatz in Paderpedia.

Um die Tier- und Pflanzenwelt in Paderpedia zu dokumentieren, wurden neben einer bebilderten Übersicht von Tieren und Pflanzen entlang der Pader auch weitere Medien verlinkt: So kann man einen Großteil der aufgelisteten Fledermäuse und Vögel nicht nur sehen, sondern deren Rufe und Gesänge durch einen Mausklick auch anhören. Außerdem bieten die verlinkten 3D-Modelle der Flora und Fauna einen zusätzlichen visuellen Reiz, sich mit der Ökologie der Pader auseinanderzusetzen.[26]

Im Bereich der Landschaftsgeschichte konnten verschiedene lokale Experten dazu beitragen, die besondere Verbindung zwischen der trockenen Karstlandschaft der Paderborner Hochfläche und dem Wasserreichtum der innerstädtischen Paderquellen zu

23 Ein gutes Beispiel, um den hohen Stellenwert der lokalen Expertise zu verdeutlichen, ist der Aufsatz des Heimatforschers Gregor G. Santel, der durch die spiegelbildliche Betrachtung des Kupferstichs »Fons Padulus« die frühere Heilquelle in Schloß Neuhaus verorten konnte. Vgl. Santel, Gregor G.: »Fons Padulus«. Die Entdeckung des Ortes der Padulus-Quelle in Schloß Neuhaus, in: Paderpedia, URL: https://paderpedia.de/landschaftsgeschichte/die-padulus-quelle/ (Zugriff: 14.07.2024).

24 Vgl. Stadt Paderborn, Stadt. Mensch. Fluss, S. 46.

25 Vgl. Ströhmer, Michael: Ressourcenkonflikte an und um die Pader, in: Paderpedia, URL: https://paderpedia.de/ressourcenkonflikt-an-und-um-die-pader/ (Zugriff: 14.07.2024); Ströhmer, Michael: Wasserkonflikt unter Müllern, in: Paderpedia, URL: https://paderpedia.de/wasserkonflikt-unter-muellern/ (Zugriff: 14.07.2024) und Ströhmer, Michael: Rechtsstreitigkeiten durch Überstauung der Pader, in: Paderpedia, URL: https://paderpedia.de/rechtsstreitigkeiten-durch-ueberstauungen-an-der-pader/ (Zugriff: 14.07.2024).

26 Vgl. Ökologie der Pader. Tierwelt (Fauna), in: Paderpedia, URL: https://paderpedia.de/pader-tierwelt-fauna (Zugriff: 14.07.2024) und Ökologie der Pader. Pflanzenwelt (Flora), in: Paderpedia, URL: https://paderpedia.de/pader-pflanzenwelt-flora (Zugriff: 14.07.2024).

erklären. Gerade diese Quellensituation ist aufgrund ihrer Lage im Stadtinneren und der seit 1200 Jahren positiven Bevölkerungsentwicklung Paderborns im europäischen Vergleich von besonderer Bedeutung.[27] Dank des Beitrags von Bernd Thesing von der »Arbeitsgemeinschaft Höhle und Karst Lippe« können Leser*innen von Paderpedia das im Karst versickernde Regenwasser am Beispiel des »Bakenponors« unter der Erdoberfläche nachverfolgen.[28] Gerade anhand solcher geologischer Einblicke bis tief unter die Erde wird der Mehrwert lokaler Expertise deutlich.

Für die Bewerbung der Pader um das Europäische Kulturerbe-Siegel wurde ein neuer Menüpunkt »Pader für Europa« hinzugefügt, der einerseits allgemeine Informationen zum Bewerbungsverfahren an sich, andererseits auch Besonderheiten der Pader im europäischen Kontext direkt auf einen Blick auflistet. Besonderes Highlight ist die interaktive Einbindung der 3D-Rekonstruktion über den Sketchfab 3D Viewer[29] im Ozonwasserwerk-Artikel. Die Leser*innen können sich so nicht nur über die technikhistorische Bedeutung der europäischen Pionieranlage zur Trinkwasseraufbereitung informieren, sondern erhalten auch die Möglichkeit eines digitalen Rundumblicks von einem Gebäude, welches heute nicht mehr vorhanden ist.[30]

Als Hilfestellung für alle, die sich aktiv bei der Erforschung der Pader einbringen wollen, wurde eine Quellen- und Literaturdatenbank erstellt. Diese beinhaltet knapp 600 Einträge, die neben Hinweisen auf schriftliche Dokumente auch Beiträge von Fernseh- oder Radiosendungen umfasst. Dadurch können auch Hinweise auf audiovisuelle Medien erlangt werden. Der Hauptvorteil bei der Benutzung dieser Datenbank hängt allerdings mit der Erfassung seiner Einträge zusammen: Durchsucht werden nicht nur die typischen Metadaten wie Autor*in, Titel, Untertitel, Erscheinungsjahr etc., sondern auch die enthaltenen Abstracts der Einträge. Diese beinhalten auch Seitenangaben zu wichtigen Themen rund um die Pader. Dadurch erhalten die Benutzer*innen passgenaue Ergebnisse. Für eine Offline-Nutzung oder die Einbindung der Datenbankeinträge in das eigene Literaturverwaltungsprogramm stehen unterschiedliche Formate (.ctv, .pdf oder .bib) zum Download bereit.[31]

Neben der Sammlung von Quellen und Literatur wurden auch alle in Paderpedia verlinkten Bilder und Videos in einer weiteren Datenbank gesammelt und als Galerie für die Benutzer*innen durchsuchbar gemacht. Über einen Klick auf die entsprechenden Kategorien lassen sich die Ergebnisse leicht filtern. Die angezeigten Bilder und Karten sind

27 Vgl. Stadt Paderborn, Stadt. Mensch. Fluss, S. 20ff.

28 Vgl. Thesing, Bernd: Löcher in der Paderborner Hochfläche – der »Bakenponor«, in: Paderpedia, URL: https://paderpedia.de/landschaftsgeschichte/loecher-in-der-paderborner-hochflaeche (Zugriff: 14.07.2024).

29 Vgl. Sketchfab Inc.: Sketchfab Viewer API (1.12.1), 2024, URL: https://static.sketchfab.com/api/sketchfab-viewer-1.12.1.js.

30 Vgl. Ströhmer, Michael: Das Ozonwasserwerk. Eine europäische Pionieranlage, in: Paderpedia, URL: https://paderpedia.de/ozonwasserwerk/ (Zugriff: 18.08.2024).

31 Vgl. die auf der Arbeit von Florian Staffel und Peter E. Fäßler basierende Quellen- und Literaturdatenbank, in: Paderpedia, URL: https://paderpedia.de/literaturdatenbank/ (Zugriff: 18.08.2024).

so verlinkt, dass man über das jeweilige Bild bzw. über die Karte zum passenden Artikel aus der Online-Enzyklopädie gelangt.[32]

Die verwendeten Karten bilden allerdings einen Sonderfall, da diese auch außerhalb der Artikel im gleichnamigen Menüpunkt zu finden sind. Dort wird das (überwiegend historische) Kartenmaterial gesammelt und mittels H5P-Inhalten[33] interaktiv aufbereitet, um die Veränderungen am Flussverlauf der Pader besser nachvollziehen zu können.[34] Durch Überlagerungen mehrerer Karten, die unterschiedliche historische Zustände der Pader darstellen, können die jeweiligen Änderungen am Flussverlauf und in der Stadtentwicklung visuell eindrücklich und interaktiv aufgezeigt werden. Die Entscheidung für den Einsatz von H5P-Inhalten liegt darin begründet, dass H5P gerade im Bildungsbereich weit verbreitet ist und die Einbettung fremder Inhalte auf eigene Moodle-Lernplattformen im Bildungsbereich in der Praxis häufig umgesetzt wird.[35] Da Paderpedia auch im Bildungswesen eine große Zielgruppe hat, wurde bei der Erstellung der Online-Enzyklopädie darauf geachtet, dass die Übernahme von Inhalten für Lehrende besonders einfach gestaltet ist.

Weitere H5P-Inhalte speziell für Schüler*innen werden unter dem Menüpunkt »Lernen« zusammengefasst. Ein *Gamification*-Ansatz durchzieht die Aktivitäten in diesem Bereich. So lassen sich bspw. interessante Fakten über die Pader im europäischen Kontext via Quiz abfragen oder die landschaftlichen Veränderungen anhand eines Memory-Spiels, bei dem jeweils ein historisches Bild und eine gegenwärtige Aufnahme aus ähnlicher Perspektive ein Paar bilden, spielerisch näherbringen. Auch hier ermöglicht die »Embed«-Funktion unter jeder Aktivität das einfache Einbinden der Paderpedia-Lerninhalte in die jeweiligen Lern-Content-Management-Systeme von (Hoch-)Schulen. Langfristiges Ziel ist es, dass dieser Bereich in enger Abstimmung mit der Arbeitsgruppe »Didaktik des naturwissenschaftlichen Sachunterrichts« an der Universität Paderborn (Prof. Dr. Eva Blumberg e. a.) und der Paderborner Schullandschaft weiter ausgebaut wird. Insbesondere für die Lehrer*innenausbildung bietet Paderpedia damit eine Plattform, um erste praktische digitale Lehreinheiten veröffentlichen zu können.[36]

Einen weiteren Bereich, der den breit verfolgten Themenansatz der Online-Enzyklopädie zur Pader verdeutlicht, findet man unter dem Aspekt *Storytelling*. Ähnlich wie andere europäische Flüsse auch boten die Pader und ihre Quellen in der Vergangenheit Raum für die Generierung von Sagen und Mythen. Der »Paderborner Sagenturm«, ein in Bronze gegossener Brunnen unweit der sogenannten »Maspernpader«, manifestiert drei bekannte Sagen in künstlerischer Form. Die Dokumentation von künstlerischem und literarischem Material bekräftigt einerseits die Öffnung der Online-Enzyklopädie zur Sammlung nicht-wissenschaftlicher Inhalte, andererseits möchte man dadurch auch die

32 Vgl. Video- und Bilddatenbank, in: Paderpedia, URL: https://paderpedia.de/bilddatenbank/ (Zugriff: 18.08.2024).

33 Vgl. H5P GROUP: H5P (1.12), 2024, URL: https://github.com/h5p/h5p-php-library.

34 Vgl. Historisches Kartenmaterial zur Pader, in: Paderpedia, URL: https://paderpedia.de/kartenmaterial/ (Zugriff: 18.08.2024).

35 Vgl. Schoblick, Robert: Multimedial lehren und lernen. Digitale Lehrinhalte erstellen mit H5P, München 2021, S. 36.

36 Vgl. Lernen, in: Paderpedia, URL: https://paderpedia.de/interessantes-fur-schuler/ (Zugriff: 18.08.2024).

Hürde für die Mitarbeit am Paderprojekt senken. Die Ernsthaftigkeit des bürgerwissenschaftlichen Ansatzes wird auch durch die Zusammenarbeit mit Vereinen an der Pader belegt. Nach einem erfolgreichen Pilotprojekt, das 2023 zusammen mit dem »Kanu-Club Paderborn 1927 e. V.« durchgeführt wurde, konnten individuelle Erinnerungen in Verbindung mit der Pader gesammelt und mittels eines Sliders auf Paderpedia präsentiert werden. Dafür wurden historische Aufnahmen aus dem Vereinsarchiv ausgewählt und mit Kommentaren, Erinnerungen und Anekdoten von Günther Mertens, einem langjährigen Mitglied des Kanu-Clubs Paderborn, versehen. Durch die Zusammenarbeit konnten neue Quellen aus nichtstaatlichen Archiven erschlossen und gleichzeitig die Pader als lebendiger Erinnerungsort abgebildet werden. Dieser persönliche Zugang zur Pader als Erinnerungsort erscheint besonders geeignet, um lokal engagierte Personen zur Projektmitarbeit zu bewegen.[37]

Die Dokumentation einer auch im europäischen Vergleich ungewöhnlichen Eigenschaft des Paderwassers ist mit Hilfe des »Amts für Vermessung und Geoinformation – Geoinformationsservice« gelungen. Aus historischen Reiseberichten und geologischen Untersuchungen ist schon seit dem 19. Jahrhundert ersichtlich, dass die ungewöhnlich konstante Temperatur mancher Paderquellen Anlass zum Staunen und zur Untersuchung gab. Durch Möglichkeiten, die das Internet of Things (IoT) bietet, wurden Sensoren in der Pader ausgelegt, die die Wassertemperatur messen und in regelmäßigen Zeitabständen Ergebnisse in die Cloud hochladen. Einzelne Datenpunkte werden dann als Verlaufslinie in einem Diagramm visualisiert, das auf der X-Achse den zeitlichen Verlauf und auf der Y-Achse die jeweilige Wassertemperatur anzeigt. Die jeweiligen Sensorstandorte entlang der Pader können mittels »Geohash« auf der Sensorstandortkarte für Nutzer*innen von Paderpedia eingesehen werden.[38]

Um Erfahrungen bei der technischen Umsetzung, wie bspw. beim Einsatz von Temperatursensoren, mit der europäischen Kulturerbe-Community zu teilen, ist Paderpedia in zwei europäischen Netzwerken vertreten: In der »Time Machine Europe« und im »European Heritage Research Hub«. Durch diese europäische Vernetzung ist auch ein Wissensaustausch mit Projekten möglich, die ebenfalls einen bürgerwissenschaftlichen Ansatz verfolgen und Bürger*innen zur Mitarbeit am Projekt motivieren wollen.[39]

1.2 Text Mining – Download und quantitative Analyse von bereits digitalisierten Quellen zur Pader in Google Books

In Paderpedia wird, wie zuvor erwähnt, das lokale Wissen über die Pader gesammelt, digitalisiert und präsentiert. Dabei beruft sich der Großteil der erstellten Aufsätze auf Quellen aus den kommunalen oder staatlichen Archiven in der Region oder, wie im Pilotprojekt mit dem Kanu-Club Paderborn, auf nichtstaatliche Vereinsarchive. Bis auf weni-

37 Vgl. Storytelling, in: Paderpedia, URL: https://paderpedia.de/storytelling/ (Zugriff: 18.08.2024).

38 Vgl. Die Wassertemperatur der Pader, in: Paderpedia, URL: https://paderpedia.de/landschaftsgeschichte/live-daten-zur-wassertemperatur-der-pader/ (Zugriff: 18.08.2024).

39 Vgl. Time Machine Organisation: Time Machine Europe, URL: https://www.timemachine.eu/ (Zugriff: 18.08.2024) und Joint Programming Initiative on Cultural Heritage: Heritage Research Hub, URL: https://www.heritageresearch-hub.eu (Zugriff: 18.08.2024).

ge Ausnahmen wird hier eine Perspektive auf die Pader geboten, die man aufgrund ihrer lokalen Quellendominanz als »Paderborner Innenperspektive« bezeichnen kann. In Bezug auf die EKS-Bewerbung ist das Ausleuchten der »Außenperspektive« auf den kürzesten Fluss Deutschlands ebenfalls von großer Relevanz und führt zu neuen Erkenntnissen. Es stellt sich also grundsätzlich die Frage, wie die Pader europaweit wahrgenommen wurde und ob man historische Veränderungen in dieser Außenwahrnehmung feststellen kann.

Zur Untersuchung dieser Außenperspektive wird an einer quantitativen Analyse mit den Methoden des *Text Minings*[40] gearbeitet. Diese erlauben, dank computergestützter Untersuchungsmethoden, einen anwenderfreundlicheren Umgang mit einer Vielzahl großer Online-Sammlungen von Büchern. Mit über 40 Millionen gescannten Titeln in mehr als 400 Sprachen erscheint der Fundus von Google Books als erste Anlaufstelle geeignet, um das Wissen über die Pader zu erweitern.[41] Aus Transparenzgründen ist es für die quantitative Auswertung wichtig, sich mit den Unzulänglichkeiten der bereitgestellten Google-Books-Datensätze auseinanderzusetzen. Das Überangebot an wissenschaftlichen Publikationen in fast allen Datensätzen, die sprachliche Dominanz englischer Veröffentlichungen sowie eine überproportionale Aufnahme von Büchern ab dem 19. Jahrhundert sollten bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden.[42]

Um relevante Quellen in den digitalisierten Scans der Google Books-Sammlung zu finden, wurden folgende Suchbegriffe verwendet: »Fluss Pader«, »Flüsschen Pader«, »Paderquellen«, »Born der Pader«, »Inselbad«, »Börnepader«, »Padulus«. Um nicht nur deutsche Quellen zu finden, wurden die Suchbegriffe (soweit möglich) auf Englisch, Französisch, Latein, Italienisch und Spanisch übersetzt und mithilfe der Sprach-Filterfunktion in der »Erweiterten Suche« gezielt nach Ergebnissen in der jeweiligen Sprache gesucht. Das Ergebnis waren 232 Titel, die mittels Web-Scraping-Verfahren im Volltext und mit Metadaten automatisiert heruntergeladen werden konnten.[43]

Einen ersten Eindruck über die Vorteile einer computergestützten quantitativen Untersuchungsmethode vermittelt Abbildung 1. Die drei unterschiedlichen Diagramme sind das visualisierte Ergebnis aller 232 analysierten Metadaten: Das Kreismodell zeigt den relativen Anteil der verwendeten Sprachen in Bezug zur Gesamtanzahl der Ergebnisse. Dabei überwiegen der deutsche Anteil mit 53 % und der Anteil der Quellen in Englisch mit 28 %. Einerseits lässt sich der wenig überraschend hohe Anteil an deutschen Quellen mit der geografischen Lage der Pader erklären, andererseits ist der Korpus von Google Books dominiert von Scans in englischer und deutscher Sprache.[44] Um den noch

40 Vgl. zur anschaulichen Darstellung des Text-Mining-Prozesses Hippner, Hajo/Rentzmann, René: Text Mining, in: Informatik Spektrum 29 (2006), S. 287–290.

41 Vgl. Google: 15 years of Google Books, 2019, URL: https://blog.google/products/search/15-years-google-books/ (Zugriff: 18.08.2024).

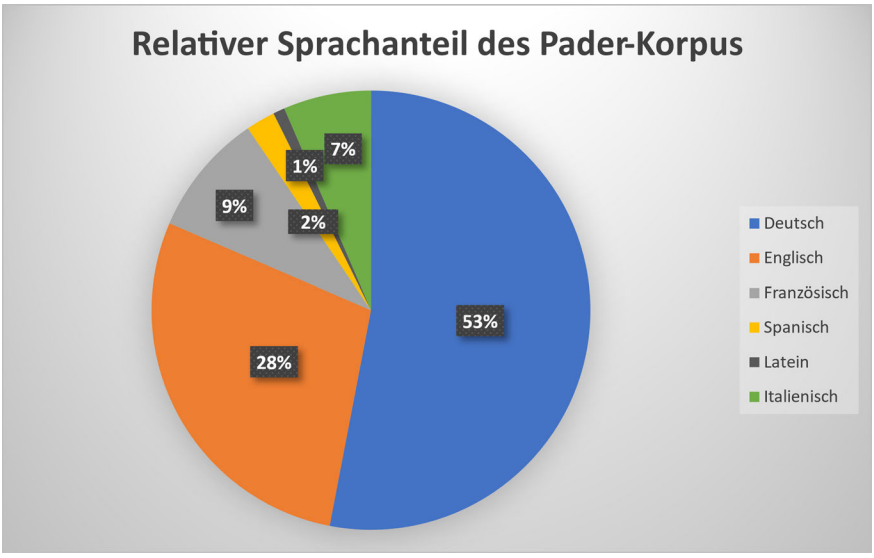
42 Vgl. Pechenick, Eitan Adam/Danforth, Christopher M./Dodds, Peter Sheridan: Characterizing the Google Books Corpus: Strong Limits to Inferences of Socio-Cultural and Linguistic Evolution, in: PLoS One 10 (2015), S. 1–13, hier S. 1f. und S. 12.

43 Für eine kurze Übersicht zum Thema Web Scraping vgl. Zhao, Bo: Web Scraping, in: Schintler, Lauria A./McNeely, Connie L. (Hgg.), Encyclopedia of Big Data, Cham 2022, S. 951ff.

44 Vgl. Pechinek, Google Books Corpus, S. 2.

sehr geringen Anteil von spanischen (2 %), italienischen (7 %) und französischen (9 %) Quellen mit Pader-Bezug zu erweitern, ist eine Suche in den jeweiligen Landessprachen in weiteren Online-(Meta-)Archiven wie »Europeana«[45], »Internet Archive«[46] oder direkt in den nationalen Archiven geplant. Das Ziel ist es, den sprachlichen Anteil des eigenen Korpus ausgewogener zu gestalten.

Abbildung 1: Relativer Sprachenanteil im Pader-Korpus dargestellt in einem Kreismodell (Stand 2024).

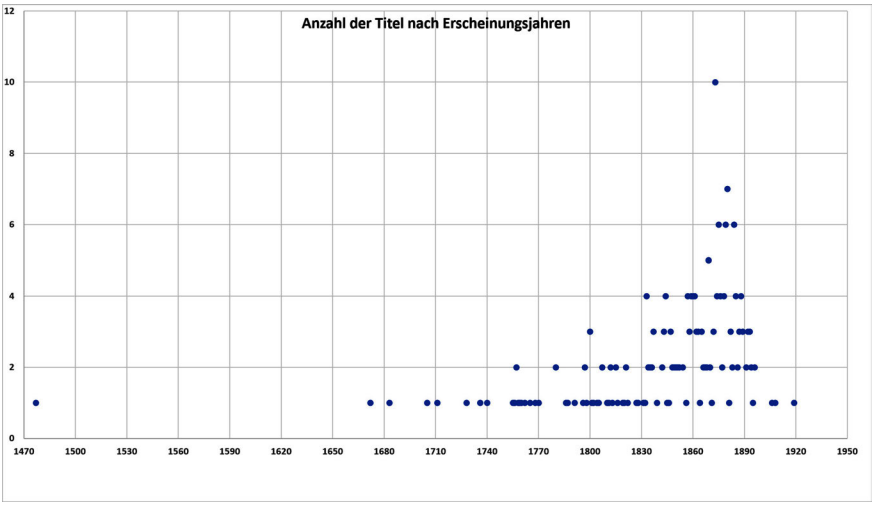


Die zeitliche Einordnung der Titel im Pader-Korpus wurde ebenfalls untersucht und zur Visualisierung als Punkte mit den Koordinaten »(Erscheinungsjahr/Anzahl der Titel)« im Diagramm eingetragen. Das Ergebnis zeigt eine starke Konzentration auf das 19. Jahrhundert, was mit den zugrundeliegenden digitalisierten Titeln in der Google-Books-Sammlung zusammenhängt.[47] Besonders auffällig ist eine bisher unberücksichtigte Quelle aus dem Jahr 1477, die bei der zeitlichen Betrachtung hervorsticht und sich für eine tiefergehende qualitative Untersuchung anbietet.[48] Aber nicht nur die horizontalen Ausreißer in dem Diagramm geben neue Ansätze zur weiteren Erforschung, sondern auch die vertikalen. So scheint das Jahr 1873 mit 10 erschienenen Titeln von besonderer Bedeutung, was bei näherer Betrachtung an den überraschend häufig rezensierten chemischen Untersuchungen zur Qualität der Ottilienquelle im »Inselbad bei Pader-

45 Vgl. Europeana Foundation: Europeana, URL: https://www.europeana.eu/ (Zugriff: 18.08.2024).
46 Vgl. Internet Archive: Internet Archive, URL: https://archive.org/ (Zugriff: 18.08.2024).
47 Vgl. Pechinek, Google Books Corpus, S. 23.
48 Vgl. Sudheim, Ludolfus von: De itinere ad terram sanctam, 1477, URL: https://fedora.phaidra.univie.ac.at/fedora/get/o:218317/bdef:Book/view.

born« liegt.[49] Diese Untersuchung des Leipziger Chemikers Ernst von Mayer war schon vor der quantitativen Analyse bekannt, allerdings wird erst durch die Quellen aus dem Google-Books-Fundus die vielfältige Rezeption seiner chemischen Analyse deutlich und nachvollziehbar.[50]

Abbildung 2: Anzahl der Titel nach Erscheinungsjahren (Stand 2024).



Weitere neue Erkenntnisse ergeben sich mittels *Topic Modeling*, womit häufig vorkommende Wörter algorithmisch zu bestimmten Themen zusammengefasst werden und sich somit eine inhaltliche Einordung des Gesamtkorpus ergibt.[51] Im »Treemap-Diagramm« wird die Häufigkeit der algorithmisch erstellten Themen aus dem Pader-Korpus visualisiert. Dadurch erkennt man die starke naturräumliche Verbindung der Stadt Paderborn mit ihrem Fluss, die besonders häufig in Lexika zur Verortung Paderborns zu finden ist. Der hohe Anteil an Titeln zum Thema »Hygiene und Gesundheit« ist durch die zahlreichen chemischen Untersuchungen der beiden »Heilquellen«, Ottilienquelle und Padulus-Quelle, erklärbar. Die Bewerbung der »Curanstalt Inselbad bei Paderborn« in historischen Reise- und Kurführern Europas spielt dabei ebenfalls eine große Rolle. Dass die Pader schon in der Mitte des 19. Jahrhunderts als ein beliebtes geologisches Untersuchungsobjekt fungierte, kann man ebenfalls aus dem Treemap-

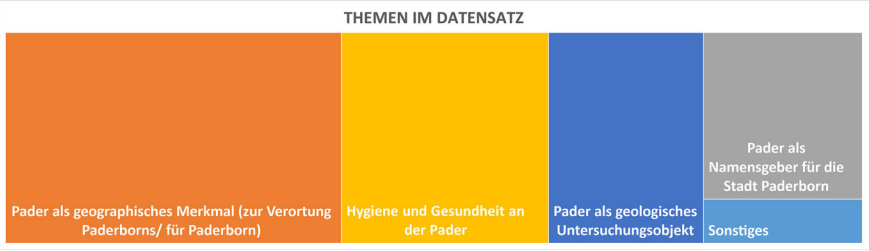
49 Vgl. Meyer, Ernst von: Ueber die Beschaffenheit des im Inselbad bei Paderborn zur Inhalation gebrauchten Gases, in: Journal für praktische Chemie 6 (1873), S. 360–366.

50 Die chemische Analyse der Ottilienquelle wurde auch in einer französischen Fachzeitschrift rezensiert, vgl. Hardy, E.: Rezension zu: Ueber die Beschaffenheit des im Inselbad, bei Paderborn, zur Inhalation gebrauchten Gazes (Sur la composition du gaz employé pour l'inhalation á Inselbad, près Paderborn), in: Revue des sciences medicales en France et à l'étranger 1 (1873), S. 544.

51 Zum allgemeinen Verständnis, was man unter *Topic Modeling* versteht und welche verschiedenen Algorithmen dafür verwendet werden, vgl. Churchill, Rob/Singh, Lisa: The Evolution of Topic Modeling, in: ACM Computing Surveys 54 (2022), H. 10, S. 1–35.

Diagramm ablesen. Dies unterstreicht die Besonderheit des Naturraums an der Pader, da die Ergebnisse deutscher Geologen europaweit rezipiert wurden und sogar französische Wissenschaftler insbesondere die innerstädtische Quellensituation untersuchten.[52] Wenig überraschend weist das Diagramm in einem kleinen Rechteck zudem auf die Verbindung der Namen von Stadt und Fluss hin.

Abbildung 3: Treemap-Diagramm mit algorithmisch erstellten Themen (Stand 2024). Je größer das jeweilige Rechteck, desto häufiger ist das jeweilige Thema im Pader-Korpus repräsentiert.



Durch diese ersten Ergebnisse der quantitativen Analyse sollen die Potenziale der verschiedenen computergestützten Methoden aufgezeigt werden. Der Pader-Korpus wird kontinuierlich erweitert und weitere Online-Archive werden nach geeigneten Quellen durchsucht. Das mittelfristige Ziel ist es, einen sprachlich und zeitlich ausgewogenen Korpus zu schaffen, der zunächst durch quantitative Methoden aus einer Vogelperspektive analysiert wird. Im Anschluss daran sollen durch ein qualitatives Hereinzoomen auf einzelne Texte weitere Erkenntnisse zutage gefördert werden.

1.3 Das Wissen interaktiv vermitteln – Die Pader bekommt eine Stimme

Mit dem gesammelten und digitalisierten lokalen Wissen auf Paderpedia und dem Hinzuziehen weiterer mehrsprachiger Quellen aus Online-Archiven für die quantitative Analyse sind dank der Entwicklung von *Chatbots*, die mittels *Machine Learning* und immer größeren Sprachmodellen auf menschliche Anfragen passgenauere Antworten generieren können, innovative Möglichkeiten zur Wissensvermittlung möglich.[53] Das Einbeziehen neuer Technologien zur Attraktivitätssteigerung der Stätte wird explizit auch in der EKS-Bewerbung gefordert. Konkret für das Paderprojekt könnte man das Sprachmodell eines Chatbots mit dem bereits gesammelten Paderwissen »fine-tunen«

52 Vgl. Daubrée, Auguste: Les eaux souterraines à l'époque actuelle. Leur régime, leur température, leur composition au point de vue du rôle qui leur revient dans l'économie de l'écorce terrestre, Paris 1887, S. 227.

53 Zur Entwicklung von Chatbots vgl. Chan, Jonathan H./Lan, Xi/Suta, Prissadang e. a.: An Overview of Machine Learning in Chatbots, in: International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research 9 (2020), S. 502–510.

und dem Chatbot eine »persona«[54] als Pader zuschreiben.[55] Dadurch würde der Chatbot auf Eingaben der Benutzer*innen Antworten aus der Ich-Perspektive des Flusses generieren, wodurch dem Fluss eine Stimme gegeben wird. Durch diesen ungewöhnlichen Dialog mit dem Fluss selbst tritt automatisch die Reflexion über das eigene Verhältnis zum Wasser in den Vordergrund. Selbstverständlichkeiten wie das Reden *über* die Pader als Objekt kommen beim Chatten ins Wanken und die Subjektivierung des Wassers könnte insbesondere im Bereich der Umweltbildung ein geeignetes didaktisches Mittel sein.

In einer ersten Testphase, die in enger Kooperation mit der Paderborner (Hoch-)Schullandschaft stattfinden sollte, würde der Fokus stark auf die Hauptzielgruppe des Europäischen Kulturerbe-Siegel-Bewerbungsverfahrens gerichtet. Möglich wären mehrere detaillierte »Rollenbeschreibungen« des Chatbots, die je nach Vorgabe z.B. für junge Schüler*innen als auch für Studierende Antworten mit unterschiedlicher Komplexität generieren. Eine vorgeschaltete Auswahlmöglichkeit für die Benutzerinnen könnte dabei den Umfang und die inhaltliche Tiefe der zu generierenden Antwort bestimmen. Aufgrund der großen Spanne der vorgegebenen Zielgruppe »europäische Jugend« aus dem Bewerbungsverfahren wären damit passgenaue Textgenierungen aus dem zu trainierenden Sprachmodell möglich. Insbesondere für jüngere Schüler*innen könnten die Antworten bspw. mit einem »Storytelling«-Ansatz verknüpft sein, um das Interesse und die Motivation für weitere Fragen rund um die Pader zu maximieren.

In einer nächsten Phase könnte man das zunächst auf den Bereich des Bildungswesens beschränkte »fine-tunen« des Sprachmodells als bürgerwissenschaftliches Event für die breitere Öffentlichkeit veranstalten. Um die Illusion des Chatbots als Stimme der Pader zu verstärken, wäre eine geeignete Kunstinstallation in einem der unmittelbar an der Pader liegenden Museen oder Galerien denkbar. Eine abstrakte visuelle Vermenschlichung des Flusses könnte die Reflexion über das eigene Verhältnis zum Wasser verstärken und hierarchische Vorannahmen zur Wasser-Mensch-Beziehung infrage stellen.

2 Landschaftliche Überformungen an der Pader in einem digitalen Zwilling visualisieren

Viele unterschiedliche Nutzungsarten des Paderwassers drängten sich aus historischer Sicht eng im westlichen Paderquellgebiet aneinander: Die mechanischen Hebewerke der »Wasserkünste« pumpten das Wasser aus diesem Quellbereich in die Laufbrunnen (ndt. »Kümpe«) der Oberstadt, im »Kaiser-Karls-Bad« wurde das Wasser zum Baden und Schwimmen genutzt, die Wasserkraft trieb die nahegelegenen Räder des innerstädtischen Mühlenviertels an, Wäsche wurde am Quellarm der »Warmen Pader« gewaschen und nicht weit entfernt leiteten Gerber ihre Abfälle ins Wasser ab. Ein großer Teil dieser

54 Vgl. OpenAI: Prompt engineering, URL: https://platform.openai.com/docs/guides/prompt-engineering/tactic-ask-the-model-to-adopt-a-persona (Zugriff: 20.09.2024).

55 Vgl. Tajik, Elham/Tajik, Fatemeh: A comprehensive examination of the potential application of Chat GPT in Higher Education Institutions, 2024, URL: https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4699304 (Zugriff: 20.09.2024), S. 4f.

heterogenen direkten Wassernutzung im westlichen Paderquellgebiet ist im heutigen Gartendenkmal, das als innerstädtische grüne Erholungsoase beliebt ist, nicht mehr unmittelbar ersichtlich. Um Geschichten der europäischen Wasserkultur an einem Ort zu erzählen, der diese auf engstem Raum veranschaulicht, hat man sich für die Erstellung eines 3D-Rekonstruktionsmodells des gesamten westlichen Paderquellgebiets entschieden.[56]

Dafür wurden in einem ersten Schritt historisches Kartenmaterial, Baupläne, Fotos, Ansichts- und Postkarten u.v.m. an historischem Referenzmaterial aus den Archiven recherchiert und gesichtet. Nach dem ersten Überblick über das noch vorhandene visuelle Bildmaterial wurde sich für eine 3D-Rekonstruktion des historischen Bebauungszustands des innerstädtischen Quellbereichs im Jahr 1920 entschieden. Für diese Zeit hat man noch viel historisches Referenzmaterial für das spätere digitale Rekonstruieren recherchieren können, gleichzeitig lag eine Fülle an historischer Bausubstanz zum Modellieren vor, an der die unterschiedliche Wassernutzung gut dargestellt werden kann. In zwei Ausnahmefällen wurden im 3D-Modell transparente Gebäudehüllen erstellt, die aufgrund der unsicheren historischen Datierung der Gebäude gewählt wurden; im Fall der »Jesuitenwasserkunst« wurde sich aufgrund ihrer wassergeschichtlichen Bedeutung bewusst für eine digitale Rekonstruktion entschieden, obwohl das Gebäude im gewählten Rekonstruktionsjahr 1920 nicht mehr stand.

Abbildung 4: 3D-Blockmodell zur Darstellung des historischen Bauzustands im westlichen Paderquellgebiet vor 100 Jahren (1920).



Zur Präsentation eines ersten 3D-Blockmodells des Paderquellgebiets, das noch keine separate Texturierung der einzelnen Gebäudehüllen enthielt, wurde ein Video erstellt, das zunächst per Vogelperspektive die enge historische Bebauungssituation aus der Luft

56 Zur unterschiedlichen Nutzung des Paderwassers im westlichen Paderquellgebiet vgl. Stadt Paderborn, Stadt. Mensch. Fluss, S. 23ff. und S. 87.

darstellt und im weiteren Verlauf auf menschlicher Kopfhöhe in das 3D-Modell fliegt. Während des digitalen Flugs durch die 3D-Rekonstruktion werden ausgewählte Referenzabbildungen aus Vergangenheit und Gegenwart mit übereinstimmender Perspektive überblendet. Landschaftliche Überformungen werden durch einen Wechsel zwischen 3D-Modell, historischem Referenzbild und gegenwärtigem Foto visuell eindrücklich erfahrbar. Die zusätzlichen Untertitel helfen ebenfalls bei der Einordnung der jeweiligen Gebäude in die erzählte Paderborner Wassergeschichte.[57]

Auf der Grundlage des 3D-Blockmodells wurde für die Ausstellung »Panta Rhei – Wasser bewegt«[58], die als interdisziplinäres Projekt das Thema Wasser aus unterschiedlichster Perspektive in allen städtischen Museen und Galerien Paderborns beleuchtet, ein »atmosphärischer 360°-Panoramablick« für die Präsentation in »Virtual Reality« erstellt. Hierfür wurde ein geeigneter Ort im untexturierten Blockmodell ausgewählt, der Wiedererkennungsmerkmale zur leichten Verortung im heutigen Gartendenkmal besitzt und eine hohe Anzahl an für die Paderborner Wassergeschichte relevanten Gebäuden aufweist. Dieser Ort ist der sogenannte »Börnesteig«. Vom diesem Standpunkt im 3D-Modell wurden die von dort aus sichtbaren Fassaden für eine bessere Immersion texturiert und mit nach historischem Vorbild rekonstruierten Details wie Fensterläden versehen. Speziell für die Präsentation mit Standalone-VR-Headsets wurde das immersive 360°-Panorama mit visuellen Hervorhebungen und eingesprochenen Erklärungen zu den historischen Veränderungen als 360°-Video konzipiert. Dadurch bekommen die Besucher*innen audiovisuelle Unterstützung, um in den innerstädtischen Quellbereich aus dem Jahr 1920 einzutauchen.

Abbildung 5: Atmosphärischer 360°-VR-Panoramablick vom »Börnesteig« mit texturierten Gebäuderekonstruktionen.



57 Vgl. Architectura Virtualis/Stadt Paderborn/Universität Paderborn: »Urbane Wasserlandschaft Paderborn« – Funktionsvielfalt eines Stadtflusses um 1920, URL: https://www.youtube.com/watch?v=noKeCA28DRI (Zugriff: 20.09.2024).

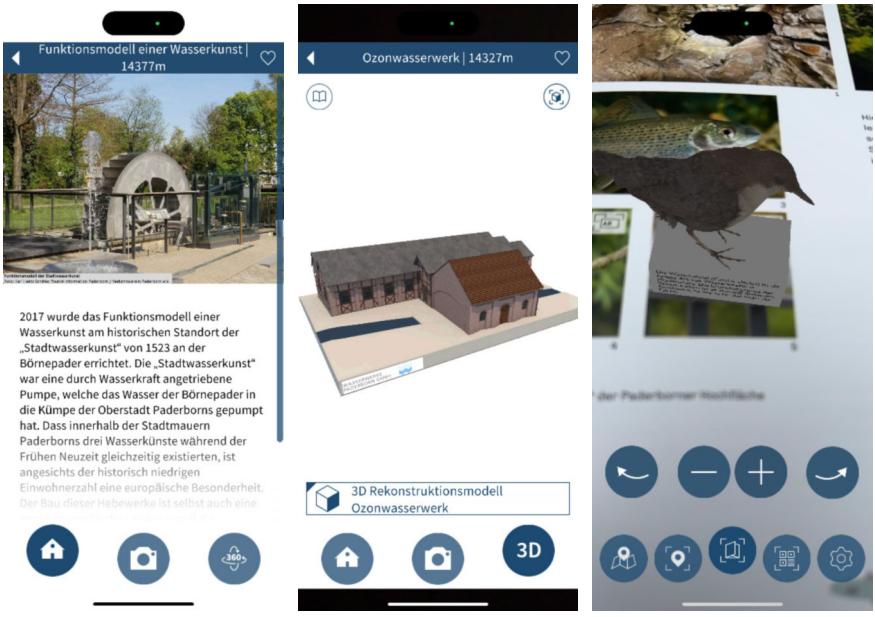
58 Vgl. Stadt Paderborn: PANTA RHEI. Wasser bewegt, 2023, URL: https://www.paderborn.de/microsite/panta_rhei/Residenzmuseum/index.php (Zugriff: 21.09.2024).

Zukünftig können aus dem ursprünglichen 3D-Blockmodell des westlichen Paderquellgebiets weitere mit Texturen und Details versehene 360°-VR-Panoramen an ausgewählten Standorten erstellt werden. Dadurch würde schrittweise der gesamte rekonstruierte Quellbereich nach und nach an Immersion gewinnen und einen selbstständigen digitalen Rundgang zwischen den Panorama-Standpunkten in VR ermöglichen. Weitere Bereiche entlang der Pader sollen ähnlich wie das westliche Paderquellgebiet digital historisch rekonstruiert werden, sodass ein kompletter immersiver »digitaler Zwilling« der Pader entsteht. Als weitere Ausbauoption wäre im 3D-Rekonstruktionsmodell eine animierte Bootsfahrt auf der Pader von den innerstädtischen Quellen bis zum Pader-Lippe-Zusammenfluss unweit des Ortsteils Schloß Neuhaus denkbar.

3 Die Realität mit historischen Gebäuden erweitern

Die mithilfe des gesammelten Wissens von Paderpedia erstellten 3D-Rekonstruktionen werden nicht nur für die Immersion des »digitalen Zwillings« verwendet, sondern auch zur Überlagerung in der echten Welt. Auf der einen Seite helfen die historischen 3D-Rekonstruktionen, die von der 1.200-jährigen Wassergeschichte Paderborns überformte bauliche Substanz digital wieder sichtbar zu machen. Auf der anderen Seite veranschaulichen 3D-Modelle von z.B. nicht mit dem Auge erfassbaren Kleinsttieren die Biodiversität an der Pader.

Abbildungen 6–8: Darstellung der Funktionsvielfalt der Paderborn To Go*-App.*



Eine erste Umsetzung der AR-Inhalte wurde mit der *Paderborn To Go*-App[59] realisiert, die u.a. auch eine »Bilder-Scanner«-Funktion für ausgewählte Bildinhalte enthält. In der Bewerbung der Pader um das Europäische Kulturerbe-Siegel wurden für diese Funktion mehrere Bilder als sogenannte »Image Targets«[60] präpariert, die in der App die Anzeige von Medien wie 3D-Modelle, Bilder, Karten oder Videos auslösen. Die ausgewählten Bilder erhalten jeweils einen sichtbaren »AR-Hinweis«, um auf die Überlagerungsfunktion hinzuweisen. Die gegenwärtigen Aufnahmen von baulicher Substanz mit wassergeschichtlichem Hintergrund können so per App mit historischen Aufnahmen überlagert werden. Dadurch werden die landschaftlichen und baulichen Veränderungszustände im Lauf der Zeit konkret visualisiert und gleichzeitig können historische Bilder auch ohne Ortskenntnisse leichter verortet werden. Durch überlagerte Videos können die visuellen Eindrücke von der Pader mit Geräuschen angereichert werden, sodass man das Fließen des Paderwassers, das Zwitschern der Vögel und das Rauschen der Blätter hören kann, um eine größere Immersion zu erlangen. Im Fall des mehrfach mit Städtebaupreisen ausgezeichneten mittleren Paderquellgebiets macht ein überlagertes Video den mehrjährigen Umgestaltungsprozess hin zur innerstädtischen grünen Oase transparent und begründet einzelne Renaturierungsmaßnahmen, die die Biodiversität stärken. Karten werden durch digitale Überlagerungen mit näheren Informationen angereichert, die eine Lokalisierung von für die Wassergeschichte relevanten Orten entlang der Pader unterstützen. Die Highlights bei den Überlagerungen bilden die verschiedenen 3D-Modelle von Tieren und die 3D-Rekonstruktionen. Der Eisvogel kann so nicht nur auf einem 2D-Bild begutachtet werden, sondern in der *Paderborn To Go*-App auch durch die Skalierungs- und Rotationsfunktion aus allen möglichen Blickwinkeln näher untersucht werden. Ähnliches gilt für die 3D-Rekonstruktion des Ozonwasserwerks (1902–1937).

Ein wichtiger Vorteil, der für die Nutzung von »Image Targets« spricht, ist, dass man die ausgewählten Bilder mit »AR-Hinweisen« wiederverwenden kann. So konnte das Faltblatt »Paderquellgebiet – das sprudelnde Herz der Stadt« von der »Tourist-Information Paderborn« ebenfalls mit ausgewählten Bildern für die Überlagerungen ausgestattet werden und Tourist*innen auf dem begrenzten Papierplatz weitere digitale Informationen geben. Die »Image Targets« finden sich auch in der begleitenden Broschüre zur Bewerbung der Pader um das Europäische Kulturerbe-Siegel. Neben den gedruckten Publikationen sollen zukünftig ausgewählte Bilder mit »AR-Hinweisen« auf den jeweiligen Webseiten zur Pader und als »Post« auf dem Instagram-Account »stadt.mensch.fluss- die pader für europa« veröffentlicht werden, um weitere Interaktionsmöglichkeiten für die digitalen Angebote zu schaffen.

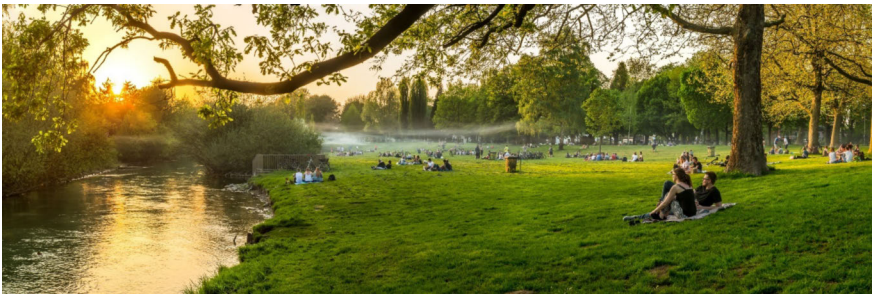
Auch für das im Zuge der Bewerbungsphase um das Europäische Kulturerbe-Siegel zu schaffende Projekt ist eine digitale Umsetzung für die Wissensvermittlung mittels AR

59 Die App ist für die Betriebssysteme iOS und Android in den jeweiligen Appstores downloadbar: Way Digital Solutions GmbH/Stadt Paderborn: Paderborn To Go (Android 1.1.8/iOS 1.1.10), 2024, URL: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Waygroup.Paderborn&hl=gsw (Android) und https://apps.apple.com/de/app/paderborn-to-go/id1537410263 (iOS).

60 Die »Image Targets« funktionieren wie unsichtbare QR-Codes, die nach dem Scannen digitale Überlagerungen in der App anzeigen, vgl. Parametric Technology GmbH: Image Targets, URL: https://developer.vuforia.com/library/objects/image-targets (Zugriff: 20.09.2024).

geplant. An mehreren Lern- und Lehrorten entlang der Pader soll die europäische Wasserkultur anhand realer Gegebenheiten vor Ort und zugleich virtuell erfahrbar werden. Im Zuge des neuen Beschilderungskonzepts wird deshalb auch an eine geeignete Form zur Anbringung von »Image Targets« auf den jeweiligen Hinweisschildern für die Lern- und Lehrorte gedacht.

Abbildung 9: Ein »Image Target«, das durch die Paderborn To Go*-App im AR-Kamera-Modus die historische Situation an den Paderwiesen überlagern kann.*



Für künftige Ausstellungen im späteren Besucherzentrum spielt die erweiterbare Realität ebenfalls eine wichtige Rolle bei der Wissensvermittlung. Allerdings bieten hier die Möglichkeiten der »Area Targets«,[61] durch das vorherige Scannen der Räumlichkeiten, eine Vielzahl an komplexeren digitalen Interaktionsmöglichkeiten via AR. Digital rekonstruierte 3D-Blockmodelle von früheren Bebauungszuständen entlang der Pader könnten in den Räumlichkeiten von Museen oder dem Besucherzentrum digital in der App überlagert werden und schnell und einfach, je nach Fortschritt der parallelen Rekonstruktionsarbeiten, fortlaufend aktualisiert werden. Durch digital überlagerte Hinweise in den Ausstellungsräumen könnten Besucher*innen unabhängig von offiziellen Führungen die Ausstellungen erkunden und mit digital angepinnten Medien mehr über einzelne ausgestellte Objekte erfahren.

Die Zusammenführung aller Einzelprojekte als Vision für das Digitale Kulturerbe 3.0

Mit dem Leitgedanken eines Digitalen Kulturerbes 3.0, das sich vollständig auf die individuellen Bedürfnisse der Besucherinnen und Besucher konzentriert, werden zukünftig das gesammelte Wissen über die Pader, die immersiven 3D-Rekonstruktionen sowie die erweiterte Realität mit Zusatzinformationen in einer App zusammengeführt. Dabei sollen die 3D-Rekonstruktionen nicht mehr nur über Standalone-VR-Headsets für Lernende erlebbar sein, sondern auch durch die digitale Verankerung von Gebäuden an ihren historischen Standorten mittels AR. Der Einsatz von AR-Brillen würde die Immersion

61 Parametric Technology GmbH: Area Targets, URL: https://developer.vuforia.com/library/environments/area-targets (Zugriff: 20.09.2024).

vor Ort verstärken und die landschaftlichen Veränderungen im Laufe der Zeit konkret visualisieren.

Ein Chatbot mit Sprachausgabe könnte zusätzlich individuell erfragte Informationen bereitstellen, indem er auf das mit dem gesammelten Wissen aus Paderpedia und dem Pader-Korpus der quantitativen Analyse trainierte Sprachmodell zurückgreift. Speziell für europäische Schüler*innen könnte der Chatbot in Form eines Maskottchens via AR auf dem Bildschirm erscheinen und die Wassergeschichte Paderborns zielgruppengerecht erzählen. Dieser Chatbot würde zu einem interaktiven Element, das die persönliche Interaktion fördert und neue Wege der Wissensvermittlung im Bereich Kulturerbe eröffnet.

Die Pader kann so zu einem interaktiven Erlebnisraum werden, der die Menschen einlädt, sich mit der europäischen Wassergeschichte auseinanderzusetzen und aktiv in einen Dialog mit dem europäischen Kulturerbe zu treten.

Quellen

Daubrée, Auguste: Les eaux souterraines à l'époque actuelle. Leur régime, leur température, leur composition au point de vue du rôle qui leur revient dans l'économie de l'écorce terrestre, Paris 1887.

Hardy, E.: Rezension zu: Ueber die Beschaffenheit des im Inselbad, bei Paderborn, zur Inhalation gebrauchten Gazes (Sur la composition du gaz employé pour l'inhalation á Inselbad, près Paderborn), in: Revue des sciences medicales en France et à l'étranger 1 (1873), S. 544.

Meyer, Ernst von: Ueber die Beschaffenheit des im Inselbad bei Paderborn zur Inhalation gebrauchten Gases, in: Journal für praktische Chemie 6 (1873), S. 360-366.

Sudheim, Ludolfus von: De itinere ad terram sanctam, 1477, URL: https://fedora.phaidra.univie.ac.at/fedora/get/o:218317/bdef:Book/view (Zugriff: 29.09.2024).

Literatur

Aghaei, Sareh/Nematbakhsh, Ali/Farsani, Khosravi Hadi: Evolution of the World Wide Web: From Web 1.0 to Web 4.0, in: International Journal of Web & Semantic Technology 3 (2012), URL: https://airccse.org/journal/ijwest/papers/3112ijwest01.pdf (Zugriff: 27.09.2024).

Bartussek, Wolfram e. a.: Einführung in semantische Anwendungen, in: Hoppe, Thomas/Humm, Bernhard G./Reibold, Anatol (Hgg.), Wissensbasierte KI-Anwendungen. Methodik, Technologie, Betriebliche Nutzung, Berlin 2023, S. 1–13.

Berners-Lee, Tim: »The World Wide Web: A very short personal history«, 1998, URL: www.w3.org/People/Berners-Lee/ShortHistory.html (Zugriff: 14.09.2024).

Berners-Lee, Tim/Hendler, James/Lassila, Ora: The Semantic Web. A New Form of Web Content That is Meaningful to Computers Will Unleash a Revolution of New Possibilities, in: Scientific American 284 (2001), S. 35–43.

Chan, Jonathan H./Lan, Xi/Suta, Prissadang e. a.: An Overview of Machine Learning in Chatbots, in: International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research 9 (2020), S. 502–510.

Choudhury, Nupur: World Wide Web and Its Journey from Web 1.0 to Web 4.0, in: International Journal of Computer Science and Information Technologies 5 (2014), S. 8096–8100.

Churchill, Rob/Singh, Lisa: The Evolution of Topic Modeling, in: ACM Computing Surveys 54 (2022), H. 10, S. 1–35.

Hendler, Jim: Web 3.0 Emerging, in: Computer 42 (2009), S. 111ff.

Hippner, Hajo/Rentzmann, René: Text Mining, in: Informatik Spektrum 29 (2006), S. 287–290.

Hiremath, B. K./Kenchakkanavar, Anand Y.: An Alteration of the Web 1.0, Web 2.0 and Web 3.0: A Comparative Study, in: Imperial Journal of Interdisciplinary Research 2 (2016), S. 705–710.

Kultour von der Quelle bis zur Mündung, in: Westfalen Blatt vom 14.05.2013, URL: https://www.wiso-net.de/document/WFB__8396282a33805983fcd16170acd4a506b2b6d408 (Zugriff: 27.07.2024).

Lai, Yiwei/Yang, Jingyi/Liu, Mingzhe/Li, Yibei/Li, Shanli: Web3: Exploring Decentralized Technologies and Applications for the Future of Empowerment and Ownership, in: Blockchains 1 (2023), S. 111–131.

Liu, Weikang/Cao, Bin/Peng, Mugen: Web3 Technologies: Challenges and Opportunities, in: Institute of Electrical and Electronics Engineers Network 38 (2024), S. 187–193.

O'Reilly, Tim: What is Web 2.0: Design patterns and business models for the next generation of software, 2005, URL: www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html (Zugriff: 07.09.2024).

Pechenick, Eitan Adam/Danforth, Christopher M./Dodds, Peter Sheridan: Characterizing the Google Books Corpus: Strong Limits to Inferences of Socio-Cultural and Linguistic Evolution, in: PLoS One 10 (2015), S. 1–13.

Santel, Gregor G.: »Fons Padulus« – Die Entdeckung des Ortes der Padulus-Quelle in Schloß Neuhaus, in: Paderpedia, URL: https://paderpedia.de/landschaftsgeschichte/die-padulus-quelle/(Zugriff: 14.07.2024).

Schoblick, Robert: Multimedial lehren und lernen. Digitale Lehrinhalte erstellen mit H5P, München 2021.

Stadt Paderborn (Hg.), Stadt. Mensch. Fluss. Die Pader für Europa, Hannover 2024.

Staffel, Florian/Fäßler, Peter: Literatur- und Quellendatenbank. Die Pader als Wirtschaftsraum und -faktor vom Mittelalter bis zur Gegenwart, Universität Paderborn 2016, URL: https://kw.uni-paderborn.de/fileadmin-kw/fakultaet/Institute/historisches-institut/Zeitgeschichte/wirtschaftsraum-pader/wirtschaftsraum-pader-pdf-v1.pdf (Zugriff: 28.07.2024).

Ströhmer, Michael: Das Ozonwasserwerk. Eine europäische Pionieranlage, in: Paderpedia, URL: https://paderpedia.de/ozonwasserwerk/(Zugriff: 18.08.2024).

Ströhmer, Michael: Wirtschaftsregion Pader – Eine geschichtswissenschaftliche Skizze (1350–1950), Universität Paderborn 2020, URL: https://www.paderpedia.de/wp-c

ontent/uploads/2020/12/Stroehmer_Michael_Wirtschaftsregion-Pader-%E2%80%93-Eine-geschichtswissenschaftliche-Skizze-1350-1950.pdf (Zugriff: 28.07.2024).

Tajik, Elham/Tajik, Fatemeh: A comprehensive Examination of the potential application of Chat GPT in Higher Education Institutions, 2024, URL: https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4699304 (Zugriff: 28.07.2024).

Thesing, Bernd: Löcher in der Paderborner Hochfläche – der »Bakenponor«, in: Paderpedia, URL: https://paderpedia.de/landschaftsgeschichte/loecher-in-der-paderborner-hochflaeche (Zugriff: 14.07.2024).

Völkel, Jana/Fäßler, Peter: Die Ottilienquelle, das Inselbad und die »Curanstalt Inselbad bei Paderborn«. Eine Dokumentation, Paderborn 2014, URL: https://digital.ub.uni-paderborn.de/hs/download/pdf/5099707 (Zugriff: 28.07.2024).

Zhao, Bo: Web Scraping, in: Schintler, Lauria A./McNeely, Connie L. (Hg.), Encyclopedia of Big Data, Cham 2022, S. 951ff.

Internetressourcen

Architectura Virtualis/Stadt Paderborn/Universität Paderborn: »Urbane Wasserlandschaft Paderborn« – Funktionsvielfalt eines Stadtflusses um 1920, URL: https://www.youtube.com/watch?v=noKeCA28DRI (Zugriff: 20.09.2024).

Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen: Smart City Dialog Paderborn, URL: https://www.smart-city-dialog.de/mpsc/paderborn (Zugriff: 29.07.2024).

Europäische Kommission: European Heritage Label Selection 2023. Single Site Application Form, URL: https://ec.europa.eu/eusurvey/runner/EHL_2023_Single_form (Zugriff: 29.07.2024).

Freunde der Pader e. V.: Der Verein, URL: https://www.freunde-der-pader.de/der-verein/ueber-den-verein.html (Zugriff: 27.07.2024).

Google: 15 years of Google Books, 2019, URL: https://blog.google/products/search/15-years-google-books/(Zugriff: 18.08.2024).

Heinz Nixdorf MuseumsForum: Sonderausstellung Wellen – Tauch ein! (24.05.2024 – 05.01.2025), URL: https://www.hnf.de/ausstellungen/wellen-tauch-ein.html (Zugriff: 30.08.2024).

OpenAI: Prompt engineering, URL: https://platform.openai.com/docs/guides/prompt-engineering/tactic-ask-the-model-to-adopt-a-persona (Zugriff: 20.09.2024).

Stadt Paderborn: Digitales OWL, URL: https://www.paderborn.de/microsite/digitale_heimat/digitales_owl/index.php (Zugriff: 29.07.2024).

Stadt Paderborn: Leitlinie Digitale Heimat Paderborn, URL: https://www.paderborn.de/microsite/digitale_heimat/Leitlinie-Digitale-Heimat-Paderborn.pdf (Zugriff: 29.07.2024).

Stadt Paderborn/Universität Paderborn: Paderpedia, URL: https://paderpedia.de/ (Zugriff: 14.07.2024).

Stadt Paderborn: PANTA RHEI. Wasser bewegt, 2023, URL: https://www.paderborn.de/microsite/panta_rhei/Residenzmuseum/index.php (Zugriff: 21.09.2024).

Parametric Technology GmbH: Area Targets, URL: https://developer.vuforia.com/library/environments/area-targets (Zugriff: 20.09.2024).
Parametric Technology GmbH: Image Targets, URL: https://developer.vuforia.com/library/objects/image-targets (Zugriff: 20.09.2024).

Software

H5P Group: H5P (1.12), 2024, URL: https://github.com/h5p/h5p-php-library.
Parametric Technology GmbH: Vuforia Engine SDK (10.22), 2024, URL: https://github.com/PTCInc/vuforia-engine.
Sketchfab Inc.: Sketchfab Viewer API (1.12.1), 2024, URL: https://static.sketchfab.com/api/sketchfab-viewer-1.12.1.js.
Way Digital Solutions GmbH/Stadt Paderborn: Paderborn To Go (Android 1.1.8/iOS 1.1.10), 2024, URL: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Waygroup.Paderborn&hl=gsw (Android) und https://apps.apple.com/de/app/paderborn-to-go/id1537410263 (iOS).

Abbildungen

Abbildung 1: Relativer Sprachanteil im Pader-Korpus (Stand 2024) dargestellt in einem Kreismodell (Darstellung: Benedikt Heitmar).
Abbildung 2: Anzahl der Titel nach Erscheinungsjahren (Stand 2024) (Darstellung: Benedikt Heitmar).
Abbildung 3: Treemap-Diagram mit algorithmisch erstellten Themen (Stand 2024). Je größer das jeweilige Rechteck, desto häufiger ist das jeweilige Thema im Pader-Korpus repräsentiert (Darstellung: Benedikt Heitmar).
Abbildung 4: 3D-Blockmodell zur Darstellung des historischen Bauzustandes im westlichen Paderquellgebiet vor 100 Jahren (Architectura Virtualis GmbH).
Abbildung 5: Atmosphärischer 360°-VR-Panoramablick vom »Börnesteig« mit texturierten Gebäuderekonstruktionen. (Architectura Virtualis GmbH).
Abbildungen 6–8: Darstellung der Funktionsvielfalt der *Paderborn To Go*-App (WAY Digital Solutions GmbH).
Abbildung 9: Ein »Image Target«, das durch die *Paderborn To Go*-App im AR-Kamera-Modus die historische Situation an den Paderwiesen überlagern kann (Stadt Paderborn).

Bibliografie

Ungedruckte Quellen

Archiv der Franckeschen Stiftungen

A 02/01/15-17, 20f

W XV/II/2, Bd. 1, Nr. 17 u. 18: »Memorial Die angelegten Dach=Rinnen«, Zu deßen Einrichtung ist nöthig« und »Vom Regen=Waßer«, in: Nachrichten das Röhrwaßer und den übrigen Waßer Bau bey dem Waysenhause

H A 185: 139: Brief von Georg Heinrich Neubauer an Anton Wilhelm Böhme vom 11.02.1722

N.kl/W XV/II/10: Acta Die von einigen Einwohnern in Glauche wegen der Waßer-Canaele geführte Beschwerde, darüber von dem BauVerwalter des W.H. H. Angermann durch den H. KriegsR[at] Lamprecht erfordertes und ertheilte Gutachten betrl. 1762

W V/-/13, Bd. 2: Eintrag 3 vom 19.06.1715 im Konferenzprotokoll der Anstaltsleitung

W V/-/14: General- Reglement für das Waisenhaus und Paedagogium Regium, welches gleich nach Anrichtung der Vordergebäude gemacht, nachhero aber verschiedene Abänderungen bekommen, 1723

W XV/II/2, Bd. 1, Nr. 12: Rost, Gottfried: Declaration für die Acker possessores behuf des Einschlagens auf den Aeckern, in: Nachrichten das Röhrwaßer und den übrigen Waßer Bau bey dem Waysenhause

W XV/II/2, Bd. 1, Nr. 30: Rost, Gottfried: P.S. zum heutigen Memorial vom 30. Mai 1729. Wegen des Hahns im Waßerhäusgen, in: Nachrichten das Röhrwaßer und den übrigen Waßer Bau bey dem Waysenhause

W XV/II/2, Bd. 1, Nr. 34: Rost, Gottfried: Röhrmeister Historie, und Bestellung des Tietzen an des verunglückten Wenzels Stelle btrf., in: Nachrichten das Röhrwaßer und den übrigen Waßer Bau bey dem Waysenhause

W XV/II/2, Bd. 1, Nr. 47: Rost, Gottfried: Von eingerißenen Mißbrauch des Röhr=Waßers im Waysenhause, in: Nachrichten das Röhrwaßer und den übrigen Waßer Bau bey dem Waysenhause

W XV/II/2, Bd. 1, Nr. 48: Rost, Gottfried: Vom Teich=Waßer in der Leimen=Grube, in: Nachrichten das Röhrwaßer und den übrigen Waßer Bau bey dem Waysenhause

W XV/II/2, Bd. 1, Nr. 49, 50 u. 51: Rost, Gottfried: Von dem Waßer in des Paedagogii BierKeller [. . .], in: Nachrichten das Röhrwaßer und den übrigen Waßer Bau bey dem Waysenhause
W XV/II/2, Bd. 1, Nr. 53: Rost, Gottfried: Reflexiones wegen des KellerWaßers in dem Madaischen Haus, in: Nachrichten das Röhrwaßer und den übrigen Waßer Bau bey dem Waysenhause
W XV/II/2, Bd. 1, Nr. 57: Rost, Gottfried: Von meinem Gehalt. Anhang an einen Brief G. Rost an Gotthilf August Francke vom 11.06.1749
W VX/II/8, Bd. 1, Nr. 71: Rost, Gottfried: Von des Waysenhauses Röhrwaßer, in: Nachrichten das Röhrwaßer und den übrigen Waßer Bau bey dem Waysenhause
W XV/II/2, Bd. 1, Nr. 72: Rost, Gottfried: Vorschlag wegen eines zu bestellenden adjuncti des Röhrmeisters, in: Nachrichten das Röhrwaßer und den übrigen Waßer Bau bey dem Waysenhause
W XV/II/2, Bd. 1, Nr. 73: Rost, Gottfried: Von dem steinernen Waßer=Troge im Madaischen Hause, in: Nachrichten das Röhrwaßer und den übrigen Waßer Bau bey dem Waysenhause betr. vom Jahr 1715 seqq. mit vorgehefteter Specification
W XV/II/6: Nachrichten von zu Abführung des Waßers aus den Mäyer Hofe des Wäysenhauses anzu legenden Canal betreffend de. An. 1729
W XV/II/8: Acta Die zwischen E. He. Magistrat der Stadt Halle und dem Waißenhaus abgewaltete Differentien wegen des LeimenTeiches und deßen Waßer-Abzuges; und wie solche endlich verglichen worden betrl. 1741
W XV/II/8, Bd. 1, Nr. 14: Brief von G. Rost an Heinrich Zopf vom 23.09.1722, in: Nachrichten das Röhrwaßer und den übrigen Waßer Bau bey dem Waysenhause
W Rep. 2 VIc/265/22: Bau-Rechnung von den aus den Forwercke des W.H. bis in den Zwinger Graben vorgerichteten Canal de ao. 1738–1741
W Rep. 2 VIb/269/1-26: Wasserbau-Rechnungen
W Rep. 2 VIc/271/8: Einnahmen und Ausgaben des Waisenhauses Halle, um 1729

Institut für Stadtgeschichte Frankfurt a.M.

H.19.01, Nr. 1778 und 1796–1798

Hessisches Hauptstaatsarchiv Wiesbaden

3011/1, Nr. 2904 H

Hauptstaatsarchiv Darmstadt

A 2, Nr. 255/953, Nr. 255/954 und Nr. 255/1570
A 2, Nr. C1/161
B 3, Nr. 362, 527
C 1 A, Nr. 62
Bestand E 3 A, Nr. 2/41
Bestand P 1, Nr. 140

Hauptstaatsarchiv Marburg

Karten, Nr. P II 17683
Urk. 37, Nr. 2759
Urk. 75, Nr. 605
Urk. 87, Nr. 854
Urk. Stadtarchiv Fulda, Nr. 19, 386, 62
255, Nr. G 35.

Landesarchiv Sachsen-Anhalt, Magdeburg

Db 14, A VIII Nr. 122: Acta, Die Räumung des Saal=Strohms an der Hall=Mauer, und die Reparatur dieser Mauer betrf. Anno 1760. 1762

Niedersächsisches Landesarchiv

Abteilung Aurich, Rep. 1, Nr. 696
Abteilung Aurich, Rep. 4, B 2 p Nr. 21

Staatsbibliothek Berlin

MS germ. fol. 850

Stadtarchiv Emden

I Nr. 510, Nr. 954 a

Stadtarchiv Halle a. d. Saale

Abteilung B Nr. 233: »Der Rat zu Halle überlässt dem Waisenhaus den Teich auf der Lehmbreite zum gesamten Gebrauch unter der Bedingung, durch Röhren eine Wasserregulierung zu gewährleisten, um den am Teich befindlichen Hospitals-Acker vor Überschwemmung zu schützen.«
A 1.1.15 Kap. XV Abt. N Nr. 3: Die nötige Ausschlämmung der Saale oder des Mühlengrabens, die Klostergasse und Körbersaale genannt, ingleichen die Reparatur der Talsaalpforte

Stadtarchiv Leipzig

Eistu, Tre2, Bauhofrechnung A 1649–1657
Eistu, Tre2, Bauhofrechnung A 1658–1681
Rstu, Tit. XXI, 5a
Rstu, Tit. XXII, D 4

Stadt- und Kreisarchiv Paderborn

A 607: Passivkapitalien: Anleihe von 60 000 Mark zur Bestreitung der Kosten des Prozesses gegen Brügelmann wegen Umbau der Fürstenwiesen
A 1725: Wiesengrundstücke: Umbau des Grundstücks hinter dem Inselbade zur Rieselwiese; Streitigkeiten dieserhalb mit dem Besitzer des Inselbades Dr. Brügelmann
A 1726: Prozeß des Dr. Brügelmann c./a. die Stadt Paderborn wegen angeblicher Schädigung seines »Sanatoriums« durch die städtischen Rieselanlagen, Vol. 1
A 1727: Prozeß des Dr. Brügelmann c./a. die Stadt Paderborn wegen angeblicher Schädigung seines »Sanatoriums« durch die städtischen Rieselanlagen, Vol. 2
A 1853: Haushaltsplan 1907/08
C6153(94): Einwohnermeldekartei Hermann Schmitz
Z54 [Bibl. 9061]: Westfalen-Zeitung

Stadtarchiv Wetzlar

A1, IV, 001, Großes Ratsbuch
A1, XI, 28

Gedruckte Quellen

[Anon]: [ohne Titel], in: Ärztliches Vereinsblatt für Deutschland 16 (1887), H. 188, Sp. 403f.
[Anon]: Schamloses Anerbieten, in: Ärztliches Vereinsblatt für Deutschland 16 (1887), H. 187, Sp. 364f.
Brügelmann, Wilhelm: Über Asthma, sein Wesen und seine Behandlung, Berlin/Neuwied 1888.
Burnet, Thomas: Theoria Sacra Telluris. D.i. Heiliger Entwurff oder Biblische Betrachtung Des Erdreichs. Begreiffende/Nebens dem Ursprung/die allgemeine Enderung/welche unser Erd-Kreiß einseits allschon außgestanden/und anderseits noch außzustehen hat [...], Frankfurt a.M./Leipzig: Brodhagen; Hamburg: König 1693.
Cornaeus, Melchior: Curriculum Philosophiae Peripatetici. Uti hoc tempore in scholis decurri solit multis figuris et curiositatibus e Mathesi Petitis, et ad physin reductis, illustratum, Herbipoli 1657.
Daubrée, Auguste: Les eaux souterraines à l'époque actuelle. Leur régime, leur température, leur composition au point de vue du rôle qui leur revient dans l'économie de l'écorce terrestre, Paris 1887.
Demandt, Karl Ernst (Bearb.): Regesten der Grafen von Katzenelnbogen 1060–1486, Bd. 2: 1418–1482, unveränd. Nachdr. Wiesbaden 2001.
de Palau, D. Melchor: Ley de Aguas. De 13 de junio de 1879. Con Comentarios, Referencias y Notas críticas, Madrid/Barcelona 1879, URL: https://sirio.ua.es/libros/BGeografia/ley_de_aguas/ima0002.htm (Zugriff: 24.04.2024).
El Independiente. Periodico liberal vom 19. April 1890, Nr. 63.

Erlwein, Georg: Die Ozon-Wasserwerke Wiesbaden-Schierstein und Paderborn nach System Siemens & Halske A.-G., Leipzig 1903.

Erlwein, Georg: Über Trinkwasserreinigung durch Ozon und Ozonwasserwerke, Leipzig 1904.

Friedländer, Ernst (Hg.), Ostfriesisches Urkundenbuch, Bd. 1: 787–1470, Emden 1878.

Friedländer, Ernst (Hg.), Ostfriesisches Urkundenbuch, Bd. 2: 1471–1500 nebst Nachträgen und Anhang, Emden 1881.

Hardy, E.: Rezension zu: Ueber die Beschaffenheit des im Inselbad, bei Paderborn, zur Inhalation gebrauchten Gazes (Sur la composition du gaz employé pour l'inhalation á Inselbad, près Paderborn), in: Revue des sciences medicales en France et à l'étranger 1 (1873), S. 544.

Heim, Max: Inselbad bei Paderborn. Seine Heilmittel und Kur-Einrichtungen mit besonderer Berücksichtigung der daselbst geübten Behandlungsmethoden. Zum 25-jährigen Jubiläum der Umwandlung des Inselbades aus einem offenen Badeorte in ein Sanatorium (1878–1903), Paderborn 1903.

KB014-01-T Register der Geborenen und Getauften in der Pfarre zum heiligen Pankratius im Jahre 1859 bis 01. October 1874, in: Matricula Online, URL: https://data.matricula-online.eu/de/deutschland/paderborn/DE_EBAP_10112/KB014-01-T/?pg=172 (Zugriff: 24.04.2024).

Kölner Lokalanzeiger vom 23. November 1900, Nr. 321, in: Zeitpunkt NRW, URL: https://zeitpunkt.nrw/ulbbn/periodical/zoom/274277 (Zugriff: 24.04.2024).

La Electricidad vom 15. August 1886, Nr. 16, in: Universitat Politécnica de Catalunya Barcelonatech, URL: https://upcommons.upc.edu/handle/2099.4/1497 (Zugriff: 29.04.2024).

Lydiat, Thomas: Praelectio Astronomica De Natura Coeli [et] conditionibus elementorum [...], Item Disquisitio Physiologica de origine fontium perennium frigidorum [et] calidorum [...], London: Bill, 1605.

Medizinische Klinik, Beilage 1, Nr. 14 (5. April 1908), S. 10, URL: https://anno.onb.ac.at/cgi-content/anno-plus?aid=mkp&datum=19080414&query=(text:Br%c3%bcgelmann)+AND+(text:Asthma*)&ref=anno-search (Zugriff: 06.06.2024).

Meyer, Ernst von: Ueber die Beschaffenheit des im Inselbad bei Paderborn zur Inhalation gebrauchten Gases, in: Journal für praktische Chemie 6 (1873), S. 360-366.

Meyer zu Schlochtern, Josef/Franke, Gerhard (Hgg.): Die Jesuitenuniversität in Paderborn. Dokumente zur Gründung und Frühgeschichte der Academia Theodoriana (Studien und Quellen zur westfälischen Geschichte, Bd. 87), Paderborn 2022.

Paderborner Anzeiger vom 04. Oktober 1887, in: Zeitpunkt NRW, URL: https://zeitpunkt.nrw/ulbms/periodical/zoom/122573 (Zugriff: 24.04.2024).

Paderborner Anzeiger vom 13. März 1895, in: Zeitpunkt NRW, URL: https://zeitpunkt.nrw/ulbms/periodical/zoom/125057 (Zugriff: 24.04.2024).

Paderborner Anzeiger vom 21. Dezember 1895, Nr. 102, in: Zeitpunkt NRW, URL: https://zeitpunkt.nrw/ulbms/periodical/zoom/125695 (Zugriff: 24.04.2024).

Paderborner Anzeiger vom 10. September 1902, in: Zeitpunkt NRW, URL: https://zeitpunkt.nrw/ulbms/periodical/zoom/140170 (Zugriff: 24.04.2024).

Sudheim, Ludolfus von: De itinere ad terram sanctam, 1477, URL: https://fedora.phaidra.univie.ac.at/fedora/get/o:218317/bdef:Book/view (Zugriff: 29.09.2024).

Urkundenbuch der Stadt Leipzig, Bd. I, hg. von Friedrich von Posern-Klett (CDS II 8), Leipzig 1868.

Urkundenbuch der Stadt Leipzig, Bd. II, hg. von Friedrich von Posern-Klett (CDS II 9), Leipzig 1870.

Urkundenbuch der Stadt Leipzig, Bd. III, hg. von Friedrich von Posern-Klett (CDS II 10), Leipzig 1883.

Urkundenbuch des Hochstifts Merseburg (962–1357), hg. von Paul Fridolin Kehr (Geschichtsquellen der Provinz Sachsen und angrenzender Gebiete, Bd. 36), Halle 1899.

Schmitz, Hermann: Aus 40 Jahren Technik und Wirtschaft, Paderborn 1936.

Schott, Kaspar: Mechanica Hydraulico-Pneumatica Qua praeterquam quod Aquei Elementi naturam proprietas, […] a primis fundamentis […] demonstratur; omnes quoque generis Experimenta hydraulico-pneumatica recluduntur […], Francofurti 1657.

Seng, Nikolaus: Selbstbiographie des P. Athanasius Kircher aus der Gesellschaft Jesu aus dem Lateinischen übersetzt, Fulda 1901.

Totenzettel Hermann Schmitz, in: Totenzettelsammlung Rhein-Erft, Totenzettelnummer 31205, URL: https://www.rhein-erft-geschichte.de/totenzettel/index.php?nummer=31205 (Zugriff: 24.04.2024).

Vogel, Johann Jacob: Leipzigisches Geschicht Buch Oder Annales, Das ist: Jahr- und Tage-Bücher Der Weltberühmten Königl. und Churfürstl. Sächsischen Kauff- und Handels Stadt Leipzig, In welchen die meisten merckwürdigsten Geschichte und geschehene Veränderungen, die in und bey belobter Stadt und Gegend, beydes in Geistl. als Weltlichen Sachen, sowohl in Friedens- als Krieges-Zeiten, von Anno 661 nach Christi Geburth an, bis auf die neuesten Zeiten, von Tage zu Tage sich begeben haben, enthalten sind, Leipzig 1756.

Walter, Caspar: Anweisung vor einen jederweiligen Brunnen- oder Obmann in denen zwey St. Jacobs Wasser-Thürmen in der des Heil. Röm. Reichs Stadt Auspurg Was er bey der Ausbesserung, oder mit Einlegung neuer Däichel-Röhren an denen von beeden Thürmen ausgehenden Wasser-Leitungen, oder Aäichel-Canälen zu beobachten, damit in das künftige keine Irrungen und Fehler dabey einschleichen mögen. Beschreibung der Länge der Leitung von dem ersten Haupt-Hahnenbiß zu dem zweyten, und sofort, bis zu Ende derselben, mit Anzeige, wie weit die Däichel-Röhren in ihrem inneren Lauf seyen, und wie viele Besitzere von einem Hahnen bis zum anderen unter Weegs sich befinden, auch wie viele Wasser-Rohr einem jeglichen derselben gebühre, damit er gründlich unterwiesen werde, um solchen Werk vorstehen zu können. Auf Verordnung Eines Wohl-Löbl. Bau-Amts verfaßt, Augsburg 1766.

Westfälisches Volksblatt vom 24. November 1883, in: Zeitpunkt NRW, URL: https://zeitpunkt.nrw/ulbms/periodical/zoom/412637 (Zugriff: 24.04.2024).

Westfälisches Volksblatt vom 2. Juli 1905, Nr. 175, in: Zeitpunkt NRW, URL: https://zeitpunkt.nrw/ulbms/periodical/zoom/501821 (Zugriff: 24.04.2024).

Westfälisches Volksblatt vom 12. Oktober 1905, in: Zeitpunkt NRW, URL: https://zeitpunkt.nrw/ulbms/periodical/zoom/502823 (Zugriff: 24.04.2024).

Wicht, Matthias von: Das ostfriesische Land-Recht, nebst dem Deich- und Syhlrechte […], Aurich 1746.

Wiese, Ernst (Bearb.): Urkundenbuch der Stadt Wetzlar, 2 Bde., Bd. 1: 1141–1350, Marburg 1911.
Wilke, Arthur: Die Elektrizität, ihre Erzeugung und ihre Anwendung in Industrie und Gewerbe, Berlin/Heidelberg 1893.

Literatur

Aghaei, Sareh/Nematbakhsh, Ali/Farsani, Khosravi Hadi: Evolution of the World Wide Web: From Web 1.0 to Web 4.0, in: International Journal of Web & Semantic Technology 3 (2012), URL: https://airccse.org/journal/ijwest/papers/3112ijwest01.pdf (Zugriff: 27.09.2024).
Albrecht-Birkner, Veronika: Francke in Glaucha. Kehrseiten eines Klischees (1692–1704) (Hallesche Forschungen, Bd. 15), Tübingen 2004.
Angerer, Martin/Wanderwitz, Heinrich: Regensburg im Mittelalter. Beiträge zur Stadtgeschichte vom frühen Mittelalter bis zum Beginn der Neuzeit, Regensburg 1998.
Antolín, Francesca: Initciativa privada y politica pública en el desarollo de la industria electrica en España. La hegemonía de la gestión privada, 1875-1950, in: Revista de historia económia 17 (1999), H. 2, S. 411–445.
Architectura Virtualis/Stadt Paderborn/Universität Paderborn: »Urbane Wasserlandschaft Paderborn« – Funktionsvielfalt eines Stadtflusses um 1920, URL: https://www.youtube.com/watch?v=noKeCA28DRI (Zugriff: 20.09.2024).
Arndt, Betty: Medieval and Post-Medieval Urban Water Supply and Sanitation. Archeological Evidence from Göttingen and North German Towns, in: Chiarenza, Nicola/Haug, Annette/Müller, Ulrich (Hgg.), The Power of Urban Water. Studies in Premodern Urbanism, Berlin 2020, S. 213–228.
Baeriswyl, Armand: Stadt, Vorstadt und Stadterweiterung im Mittelalter. Archäologische und historische Studien zum Wachstum der drei Zähringerstädte Burgdorf, Bern und Freiburg i.Br. (Schweizer Beiträge zur Kulturgeschichte und Archäologie des Mittelalters, Bd. 30), Basel 2003.
Baeriswyl, Armand: Sodbrunnen – Stadtbach – Gewerbekanal: Wasserversorgung und -entsorgung in der Stadt des Mittelalters und der Frühen Neuzeit am Beispiel von Bern, in: Mittelungen der Naturforschenden Gesellschaft in Bern 69 (2012), S. 67–86.
Barke, Jens-Martin: Ulm, Unter der Metzig 14. Vorläufiger Grabungsbericht. Vorgangsnummer 2020_0193 (2020).
Barles, Sabine: Urban Metabolism, in: Haumann, Sebastian/Knoll, Martin/Mares, Detlev (Hgg.), Concepts of Urban-Environmental history, Bielefeld 2020, S. 109–124.
Bartussek, Wolfram e. a.: Einführung in semantische Anwendungen, in: Hoppe, Thomas/Humm, Bernhard G./Reibold, Anatol (Hgg.), Wissensbasierte KI-Anwendungen. Methodik, Technologie, Betriebliche Nutzung, Berlin 2023, S. 1–13.
Bauch, Martin/Förster, Birte (Hgg.): Wasserinfrastrukturen und Macht von der Antike bis zur Gegenwart (Historische Zeitschrift/Beihefte, N. F., Bd. 63), Berlin/München/Boston 2015.

Bayerische Gesellschaft für Unterwasserarchäologie (Hg.): Archäologie der Brücken. Vorgeschichte – Antike – Mittelalter – Neuzeit, Regensburg 2011.

Bedranowsky-Stümpel, Birgit: Der Aufbau der öffentlichen Elektrizitätsversorgung im Landkreis Paderborn bis 1914 unter besonderer Berücksichtigung wirtschaftlicher und kommunalpolitischer Aspekte, Hochschulschrift, Universität Bielefeld 1994.

Bedranowsky, Birgit: Neue Energie und gesellschaftlicher Wandel. Strom und Straßenbahn für das Paderborner Land (Paderborner Historische Forschungen, Bd. 12), Köln 2002.

Behre, Karl Ernst: Die Veränderungen der niedersächsischen Küstenlinien in den letzten 3000 Jahren und ihre Ursachen, in: Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet 26 (1999), S. 9–33.

Behre, Karl-Ernst: Ostfriesland vom Dollart bis zur Jade. Die Geschichte der Landschaft und ihrer Bedeutung, Aurich ²2023.

Beinlich, Horst/Daxelmüller, Christoph/Vollrath, Hans Joachim e. a. (Hgg.): Athanasius Kircher 1602–1680. Universalgelehrter, Sammler, Visionär, Ausstellungskatalog Würzburg und Fulda, Dettelbach 2002.

Bernemann, Michael: Lebensqualität für Paderborn. Geschichte und Entwicklung der öffentlichen Trinkwasserversorgung, Paderborn 2013.

Berners-Lee, Tim: »The World Wide Web: A very short personal history«, 1998, URL: www.w3.org/People/Berners-Lee/ShortHistory.html (Zugriff: 14.09.2024).

Berners-Lee, Tim/Hendler, James/Lassila, Ora: The Semantic Web. A New Form of Web Content That is Meaningful to Computers Will Unleash a Revolution of New Possibilities, in: Scientific American 284 (2001), S. 35–43.

Bernhardt, Christoph: Umweltprobleme in der neueren europäischen Stadtgeschichte, in: Bernhardt, Christoph (Hg.), Environmental problems in European cities in the 19th and 20th century (Cottbuser Studien zur Geschichte von Technik, Arbeit und Umwelt, Bd. 14), Münster/New York/München/Berlin ²2004, S. 5–23.

Berthold, Jens: Die hochmittelalterliche Wassermühle von Elfgen, in: Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit 21 (2009), S. 199–204.

Beveridge, Ross/Naumann, Matthias: Ein Recht auf Infrastruktur! Stadtpolitische Konflikte um die Energie- und Wasserversorgung Berlins, in: Flitner, Michael/Lossau, Julia/Müller, Anna-Lisa (Hgg.), Infrastrukturen der Stadt, Wiesbaden 2017.

Binder, Beate: Die Konstitution der Stadt im Licht, in: Hasse, Jürgen (Hg.), Stadt im Licht (Die alte Stadt. Vierteljahreszeitschrift für Stadtgeschichte, Stadtsoziologie, Denkmalpflege und Stadtentwicklung, 34. Jahrgang, H. 1/2007), S. 18–31.

Binding, Günther: Deutsche Königspfalzen. Von Karl dem Großen bis Friedrich II. (764–1240), Darmstadt 1996.

Bohn, Thomas/Marschall, Hans-Peter: Die technische Entwicklung der Stromversorgung, in: Fischer, Wolfram (Hg.), Die Geschichte der Stromversorgung, Frankfurt a.M. 1992.

Borgmeyer, Anke/Hubel, Achim/Tillmann, Andreas/Wellnhofer, Angelika (Hgg.): Stadt Regensburg. Ensembles – Baudenkmäler. Archäologische Denkmäler (Denk-

maltopographie der Bundesrepublik Deutschland. Denkmäler in Bayern III., Bd. 37), Regensburg 1997.

Bräuning, Andrea: Um Ulm herum. Untersuchungen zu mittelalterlichen Befestigungsanlagen in Ulm (Forschungen und Berichte der Archäologie des Mittelalters in Baden-Württemberg, Bd. 23), Stuttgart 1998.

Bräuning, Andrea: Die letzte Garnsiede Ulms in der Schwörhausgasse 3, in: Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg (1999), S. 226–228.

Bräuning, Andrea/Schreg, Rainer/Schmidt, Uwe (Hgg.): Ulm (Archäologischer Stadtkataster Baden-Württemberg, Bd. 35), Esslingen 2008.

Brandt, Klaus: Archäologische Quellen zur frühen Geschichte von Emden, in: Geschichte der Stadt Emden, Bd. 1 (Ostfriesland im Schutze des Deiches, Bd. 10), Leer 1994, S. 1–57.

Braun, Nikolaus: Das Finanzwesen der Reichsstadt Regensburg im Spätmittelalter, in: Angerer, Martin/Wanderwitz, Heinrich (Hgg.), Regensburg im Mittelalter. Beiträge zur Stadtgeschichte vom frühen Mittelalter bis zum Beginn der Neuzeit, Regensburg 1995, S. 107–124.

Brázdil, Rudolf/Glaser, Rüdiger/Pfister, Christian/Dobrovolný, Petr/Antoine, Jean-Marc/Barriendos, Mariano/Camuffo, Dario/Deutsch, Mathias/Enzi, Silvia/Guidoboni, Emanuela/Kotyza, Oldřich/Sanchez Rodrigo, Fernando: Flood Events of Selected European Rivers in the Sixteenth Century, in: Climatic Change 43 (1999), S. 239–285.

Brázdil, Rudolf/Kundzewicz, Zbigniew W./Benito, Gerardo: Historical hydrology for studying flood risk in Europe, in: Hydrological Sciences Journal 51 (2006), H. 5, S. 739–764.

Brecht, Martin/Berg, Johannes van den (Hgg.): Geschichte des Pietismus, Bd. 1: Der Pietismus vom siebzehnten bis zum frühen 18. Jahrhundert, Göttingen 1993.

Brenner, Dorothee: Der Grüne Hof in Ulm. Untersuchungen zur Stadtgenese und -entwicklung (Forschungen und Berichte zur Archäologie des Mittelalters in Baden-Württemberg, Bd. 31), Stuttgart 2011.

Breuer, Hubert: Dollart und Ems – Die Folgen der Dollartbildung für das Gebiet der unteren Ems, in: Jahrbuch der Gesellschaft für bildende Kunst und vaterländische Altertümer zu Emden 45 (1965), S. 11–90.

Brown, Antony G.: Alluvial Geoarchaeology. Floodplain archaeology and environmental change, Cambridge 1997.

Brown, Lee E./Chen, Qiuwen/Maavara, Taylor/van Meter, Kimberly/Zarfl, Christiane/Zhang, Jinren Ni: River dam impacts on biogeochemical cycling, in: Nature Reviews Earth & Environment 1 (2020), H. 2, S. 103–116.

Brüggemeier, Franz-Josef: Das unendliche Meer der Lüfte. Luftverschmutzung, Industrialisierung und Risikodebatten im 19. Jahrhundert, Essen 1996.

Buch, Manfred W.: Spätpleistozäne und holozäne fluviale Geomorphodynamik im Donautal zwischen Regensburg und Straubing (Regensburger Geographische Schriften, Bd. 21), Regensburg 1988.

Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen: Smart City Dialog Paderborn, URL: https://www.smart-city-dialog.de/mpsc/paderborn (Zugriff: 29.07.2024).

Bünz, Enno: Der Stadtbrief von 1156/70, in: Bünz, Enno (Hg.), Geschichte der Stadt Leipzig, Bd. 1: Von den Anfängen bis zur Reformation, Leipzig 2015, S. 127–134.

Bünz, Enno: Die Stadt und ihre Umgebung um 1300. Erläuterungen zum Stadtplan, in: Bünz, Enno (Hg.), Geschichte der Stadt Leipzig, Bd. 1: Von den Anfängen bis zur Reformation, Leipzig 2015, S. 150–155.

Bühling, Wolfgang: Balthasar Neumanns Würzburger Wasserkunst und Röhrenbrunnenleitung zwischen obrigkeitlichem Anspruch und öffentlichem Nutzen, in: Bühling, Wolfgang/Schröder, Lina (Hgg.), Herrschaftlicher Anspruch und öffentlicher Nutzen. Die Rolle (städtischer) Einrichtungen und natürlicher Ressourcen im epochenübergreifenden Vergleich, Würzburg 2023, S. 99–149.

Buhr, Hermann de: Die Entwicklung Emdens in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts, Hamburg 1967.

Büntgen, Ulf/Muigg, Bernhard/Rohmer, Pascal/Schmidt, Uwe/Tegel, Willy: Dendroarchaeological evidence of early medieval water mill technology, in: Journal of Archaeological Science 35 (2018), H. 93, S. 17–25.

Büschenfeld, Jürgen: Flüsse und Kloaken. Umweltfragen im Zeitalter der Industrialisierung (1870–1918), Stuttgart 1997.

Campopiano, Michele/Schenk, Gerrit Jasper (Hgg.): Conflicts over Water Management and Water Rights from the End of Antquity to Industrialisation (Vierteljahrschrift für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte, Beiheft, Bd. 260), Stuttgart 2024.

Campopiano, Michele: Städtische Regierungen, Wasserwirtschaft und Wasserkonflikte. Po- und Rheingebiet im Vergleich (14.–16. Jh.), in: Campopiano, Michele/Schenk, Gerrit Jasper (Hgg.), Conflicts, S. 135–157.

Carneiro, Robert L.: A Theory of the Origin of the State, in: Science 169 (1970), H. 3947, S. 733–738.

Chan, Jonathan H./Lan, Xi/Suta, Prissadang e. a.: An Overview of Machine Learning in Chatbots, in: International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research 9 (2020), S. 502–510.

Choudhury, Nupur: World Wide Web and Its Journey from Web 1.0 to Web 4.0, in: International Journal of Computer Science and Information Technologies 5 (2014), S. 8096–8100.

Churchill, Rob/Singh, Lisa: The Evolution of Topic Modeling, in: ACM Computing Surveys 54 (2022), H. 10, S. 1–35.

Clasen, Claus-Peter: Die Augsburger Getreidemühlen 1500–1800, Augsburg 2000.

Codreanu-Windauer, Silvia/Hoernes, Matthias/Rettner, Arno/Schnieringer, Karl/Wintergest, Elenore: Die städtebauliche Entwicklung Regensburgs von der Spätantike bis ins Hochmittelalter, in: Schmid, Peter (Hg.), Geschichte der Stadt Regensburg, Bd. 2, Regensburg 2000, S. 1013–1053.

Codreanu-Windauer, Silvia/Herzig, Franz: Vom Fluss umspült – Holzgebäude am Donaumarkt in Regensburg. Ein Vorbericht, in: May, Herbert/Waldemer, Georg/Weidlich, Ariane (Hgg.), Neues aus der Hausforschung in Bayern, Bad Windsheim 2015, S. 293–304.

Conijn, Adrianus Maria (Arjan): Changing Mentalities on Flooding in the Upper Rhine Valley Landscape. An Interdisciplinary Landscape Study on the Role of Changing

Flood Perception on the Emergence of its Management in the Upper Rhine Valley, Diss. Heidelberg 2019.

Czeguhn, Ignacio e. a. (Hgg.): Wasser – Wege – Wissen auf der iberischen Halbinsel. Eine Annäherung an das Studium der Wasserkultur von der römischen Antike bis zur islamischen Zeit, Baden-Baden 2018.

Czok, Karl: Vorstädte. Zur Entstehung, Entwicklungsstadien, Wirtschafts- und Sozialstruktur, in: Sigel, Brigitt (Hg.), Stadt- und Landmauern, Bd. 3: Abgrenzung – Ausgrenzung in der Stadt und um die Stadt (Veröffentlichungen des Instituts für Denkmalpflege an der ETH Zürich, Bd. 15/3), Zürich 1999, S. 189–194.

Czysz, Wolfgang/Gluhak, Tatjana Mirjam/Hofmann, Jutta/Küster, Hansjörg/Schmid, Wolfgang/Sorge, Gabriele: Römische und Frühmittelalterliche Wassermühlen im Paartal bei Dasing (Studien zur Landwirtschaft des 1. Jahrtausends, Materialhefte zur bayerischen Archäologie, Bd. 103), Kallmünz 2016.

Dallmeier, Lutz-Michael: Archäologische Untersuchungen im Regensburger Salzstadel. Neues zum mittelalterlichen Schiffskanal, in: Verhandlungen des Historischen Vereins für Oberpfalz und Regensburg 128 (1988), S. 229–241.

Dallmeier, Lutz-Michael: Archäologische Untersuchungen im Regensburger Salzstadel, in: Denkmalpflege in Regensburg 1987–1989 (1989), S. 24–27.

Dallmeier, Lutz-Michael: Fundort Regensburg. Archäologische Topographie der Stadt Regensburg. Vorgeschichte, römische Kaiserzeit und frühes Mittelalter innerhalb der zweiten Stadterweiterung (Regensburger Studien und Quellen zur Kulturgeschichte, Bd. 10), Regensburg 2000.

Dallmeier, Lutz-Michael: Schwarzer Turm, Salzstadel und Hafenkanal. Archäologische Forschungen an den beiden Brückenköpfen der Steinernen Brücke in Regensburg, in: Bayerische Gesellschaft für Unterwasserarchäologie (Hg.), Archäologie der Brücken. Vorgeschichte – Antike – Mittelalter – Neuzeit, Regensburg 2011, S. 195–200.

Dallmeier, Lutz-Michael/Hensch, Matthias: Geheimnisse eines Weltwunders. Der südliche Brückenkopf der Steinernen Brücke in Regensburg. Oberpfalz, in: Das Archäologische Jahr in Bayern 2009 (2010), S. 128ff.

Dallmeier, Lutz-Michael/Hensch, Matthias: Geheimnisse der Steinernen Brücke: neue archäologische Aufschlüsse zur mittelalterlichen Bebauung des südlichen Brückenkopfes, in: Denkmalpflege in Regensburg 12 (2011), S. 6–33.

Dam, Petra J. E. M. van: An Amphibious Culture. Coping with Floods in the Netherlands, in: Coates, Peter/Moon, David/Warde, Paul (Hgg.), Local Places, Global Processes. Histories of Environmental Change in Britain and Beyond, Oxford 2017, S. 78–93.

Daxelmüller, Christoph: Ein Gang durch Zeit und Raum. Das Museum Kircherianum, in: Beinlich, Horst/Daxelmüller, Christoph/Vollrath, Hans Joachim e. a. (Hgg.), Magie des Wissens. Athanasius Kircher 1602–1680. Universalgelehrter, Sammler, Visionär. Ausstellungskatalog Würzburg und Fulda, Dettelbach 2002, S. 49–66.

Daxelmüller, Christoph: Werksverzeichnis Athanasius Kircher, in: Beinlich, Horst/Daxelmüller, Christoph/Vollrath, Hans Joachim e. a. (Hgg.), Magie des Wissens. Athanasius Kircher 1602–1680. Universalgelehrter, Sammler, Visionär. Ausstellungskatalog Würzburg und Fulda, Dettelbach 2002, S. 203–209.

Deeters, Walter: Geschichte der Stadt Emden von 1576 bis 1611, in: Geschichte der Stadt Emden, Bd. 1 (Ostfriesland im Schutze des Deiches, Bd. 10), Leer 1994, S. 271–336.

Denzer, Vera/Dix, Andreas/Porada, Haik Thomas: Leipzig. Eine landeskundliche Bestandsaufnahme im Raum Leipzig (Landschaften in Deutschland, Bd. 78), Köln/Weimar/Wien 2015.

Deutsch, Mathias/Pörtge, Karl-Heinz: Historische Hochwasser-Informationen. Möglichkeiten und Grenzen ihrer anwendungsbezogenen Auswertung, in: ATV-DVWK Landesverband Bayern (Hg.), Hochwasser – Niedrigwasser – Risiko. Nürnberger Wasserwirtschaftstage am 09. und 10. Mai 2001, München 2001, S. 23–38.

Diekmann, Julia/Moors, Markus/Neuwöhner, Andreas (Hgg.): Monumenta. Erinnerungsorte zwischen Weser und Lippe (Studien und Quellen zur westfälischen Geschichte, Bd. 92), Paderborn 2023.

Diemer, Dorothea: Die große Zeit der Münchner und Augsburger Bronzeplastik um 1600, in: Eikelmann, Renate (Hg.), Bella Figura. Europäische Bronzekunst in Süddeutschland um 1600, München 2015, S. 18–49.

Dirlmeier, Ulf: Die kommunalpolitischen Zuständigkeiten und Leistungen süddeutscher Städte im Spätmittelalter (und vor allem auf dem Gebiet der Ver- und Entsorgung), in: Sydow, Jürgen (Hg.), Städtische Versorgung und Entsorgung im Wandel der Geschichte, Sigmaringen 1981, S. 113–150.

Dirlmeier, Ulf: Zu den Lebensbedingungen in der mittelalterlichen Stadt. Trinkwasserversorgung und Abfallbeseitigung, in: Herrmann, Bernd (Hg.), Mensch und Umwelt im Mittelalter, Stuttgart 1986, S. 147–156.

Dirlmeier, Ulf: Historische Umweltforschung aus der Sicht der mittelalterlichen Geschichte, in: Siedlungsforschung 6 (1988), S. 97–112.

Doehl, Carl: Das Meliorations-Wesen des Preußischen Staates oder die Wasser-Gesetzgebung und Entwässerung des Grund und Bodens im Interesse der Landeskultur, enthaltend: die Gesetze vom 15. Nov. 1811 und 23. Febr. 1843 über die Beschaffung der Vorfluth und Benutzung der Privatflüsse nebst ihren Ergänzungen und Erläuterungen und einem Anhange: die Bestimmungen über Errichtung von Wassermühlen und Handhabung der Wassermühlen-Polizei, Brandenburg 1868.

Dressel, Gert/Schmid, Martin/Winiwarter, Verena: Looking at half a millennium of co-existence: the Danube in Vienna as a socio-natural site, in: Water History 5 (2013), S. 101–119.

Dünninger, Eberhard (Hg.): Weltwunder Steinerne Brücke. Texte und Ansichten aus 850 Jahren, Amberg 1996.

Dumitrache, Marianne: Der Konstanzer Hafen im 12.–14. Jahrhundert im Lichte der archäologischen Ausgrabungen auf der Marktstätte und in der Brotlaube, in: Gläser, Manfred (Hg.), Archäologie des Mittelalters und Bauforschung im Hanseraum. Eine Festschrift für Günter P. Fehring, Rostock 1993, S. 331–340.

Dumitrache, Marianne/Kruz, Gabriele/Legant, Gabriele/Schmid, Doris: Die Grabung »Neue Straße« 2001–2004 in Ulm (Forschungen und Berichte zur Archäologie des Mittelalters in Baden-Württemberg, Bd. 29), Stuttgart 2009.

Dumitrache, Marianne: Die Konstanzer Marktstätte im Mittelalter und in der Neuzeit (Forschungen und Berichte zur Archäologie in Baden-Württemberg, Bd. 5), Wiesbaden 2018.

Eckoldt, Martin: Schiffahrt auf kleinen Flüssen Mitteleuropas in Römerzeit und Mittelalter (Schriften des Deutschen Schiffahrtsmuseums, Bd. 14), Oldenburg/Hamburg/München 1980.

Eichler, Ernst/Walther, Hans: Alt-Leipzig und das Leipziger Land. Ein historisch-geographisches Namenbuch zur Frühzeit im Elster-Pleißen-Land im Rahmen der Sprach- und Siedlungsgeschichte (Onomastica Lipsiensia. Leipziger Untersuchungen zur Namenforschung, Bd. 7), Leipzig 2010.

Eifert, Stephanie/Schenk, Gerrit Jasper: »Kritische Infrastrukturen« als Ergebnisse individueller und kollektiver Kritikalitätszumessungen – ein Ansatz für die Mediävistik? In: Engels, Jens Ivo/Nordmann, Alfred (Hgg.), Was ist Kritikalität? Zu einem Schlüsselbegriff der Debatte um Kritische Infrastrukturen, Bielefeld 2018, S. 47–96.

Eißing, Thomas: August Hermann Franckes erfolgreiches Scheitern und die Transformation vom Waisenhaus zur Schulstadt unter Gotthilf August Francke, in: Grunewald, Thomas (Hg.), Frühneuzeitliche Schularchitekturen. Internationale und interdisziplinäre Perspektiven, Halle 2024, S. 173–202.

Ellmers, Detlev: Die Verlagerung des Fernhandels vom öffentlichen Ufermarkt in die privaten Häuser der Kaufleute, in: Amt für Vor- und Frühgeschichte der Hansestadt Lübeck (Hg.), Topographie und Hausbau der Frühzeit in Städten des hansischen Wirtschaftsraumes (Lübecker Schriften zur Archäologie und Kulturgeschichte, Bd. 20), Lübeck 1990, S. 101–118.

Emmendörffer, Christoph/Trepesch, Christof (Hgg.): Wasser. Kunst. Augsburg. Die Reichsstadt in ihrem Element, Begleitband zur Ausstellung im Maximiliansmuseum Augsburg, Regensburg 2018.

Ernst, Max: Zur älteren Geschichte Ulms, in: Ulm und Oberschwaben 30 (1937), S. 1–63.

Ernst, Max: Miszellen zur Geschichte Ulms, in: Zeitschrift für württembergische Landesgeschichte 5 (1941), S. 430–450.

Escher, Monika/Haverkamp, Alfred/Hirschmann, Frank G.: Städtelandschaft – Städtenetz – zentralörtliches Gefüge. Einleitung, in: Escher, Monika/Haverkamp, Alfred/Hirschmann, Frank G. (Hgg.), Städtelandschaft – Städtenetz – zentralörtliches Gefüge. Ansätze und Befunde zur Geschichte der Städte im hohen und späten Mittelalter, Mainz 2000, S. 9–54.

Escher, Monika/Hirschmann, Frank: Die urbanen Zentren des hohen und späten Mittelalters (Trierer historische Forschungen, Bd. 50/1), Trier 2005.

Ettel, Peter/Hack, Achim Thomas (Hgg.): Flusstäler, Flussschifffahrt, Flusshäfen. Befunde aus Antike und Mittelalter. Internationale Tagung im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms 1630 »Häfen von der Römischen Kaiserzeit bis zum Mittelalter« an der Friedrich-Schiller-Universität Jena, 21.–24. Februar 2018 (RZM-Tagungen, Bd. 39), Mainz 2019.

Europäische Kommission: European Heritage Label Selection 2023. Single Site Application Form, URL: https://ec.europa.eu/eusurvey/runner/EHL_2023_Single_form (Zugriff: 29.07.2024).

Evers, Dirk: Religion und Wissenschaft in den Anfängen der Theologie, in: Gärtig, Tom/Veltmann, Claus (Hgg.), Im Steinbruch der Zeit. Erdgeschichten und die Anfänge der Geologie, Halle 2020, S. 31–41.

Fäßler, Peter E.: Kein Platz für Gärtner? Umweltkonflikt und sozio-ökonomische Segregation während der Industrialisierung am Beispiel Lichtenbergs, in: Zeitschrift für Agrargeschichte und Agrarsoziologie 57 (2009), H. 1, S. 91–105.

Fäßler, Peter E.: Siemens' Umzug vom »grünen« Charlottenburg ins »graue« Lichtenberg. Ein Lehrstück sozio-ökologischer Stadtentwicklung, in: Menne, Mareike/Ströhmer, Michael (Hgg.), Total Regional. Studien zur frühneuzeitlichen Sozial- und Wirtschaftsgeschichte. Festschrift für Frank Göttmann zum 65. Geburtstag, Regensburg 2011, S. 223–238.

Feistner, Edith (Hg.): Die Steinerne Brücke in Regensburg (Forum Mittelalter, Bd. 1), Regensburg 2005.

Fleige, Kurd: Eine fast 1000 Jahre alte Wasserversorgungsanlage in Hildesheim, in: Veh, Gerhard M./Rapsch, Hans-Jürgen (Hgg.), Von Brunnen und Zucken, Pipen und Wasserkünsten. Die Entwicklung der Wasserversorgung in Niedersachsen, Neumünster 1998, S. 163–166.

Flitner, Michael/ Lossau, Julia/ Müller, Anna-Lisa (Hgg.): Infrastrukturen der Stadt, Wiesbaden 2017.

Föhl, Axel: Der bürgerliche Versorgungsdruck, in: Stadt Augsburg (Hg.), Augsburg und die Wasserwirtschaft. Studien zur Nominierung für das UNESCO-Welterbe im internationalen Vergleich, Augsburg 2017, S. 150–161.

Fouquet, Gerhard: Bauen für die Stadt. Finanzen, Organisation und Arbeit in kommunalen Baubetrieben des Spätmittelalters; eine vergleichende Studie vornehmlich zwischen den Städten Basel und Marburg, Köln/Weimar/Wien 1999.

Fouquet, Gerhard: Städtische Umwelten im Mittelalter. Perspektiven der Sozial- und Wirtschaftsgeschichte, in: Wißuwa, Renate (Hg.), Landesgeschichte und Archivwesen. Festschrift für Reiner Groß zum 65. Geburtstag, Dresden 2002, S. 35–72.

Fouquet, Gerhard: Wissen für die »schöne Stadt«. Endres Tuchers Baumeisterbuch und die Wasserversorgung Nürnbergs im 15. Jahrhundert, in: Andermann, Kurt/Schenk, Gerrit Jasper (Hgg.), Wasser. Ressource – Gefahr – Leben (Kraichtaler Kolloquien, Bd. 12), Ostfildern 2020, S. 47–78.

Freunde der Pader e. V.: Der Verein, URL: https://www.freunde-der-pader.de/der-verein/ueber-den-verein.html (Zugriff: 27.07.2024).

Fuchs, Josef: Stadtbäche und Wasserversorgung in mittelalterlichen Städten Südwestdeutschlands, in: Sydow, Jürgen (Hg.), Städtische Versorgung und Entsorgung im Wandel der Geschichte, Sigmaringen 1981, S. 29–42.

Garolera, Jaume Font: Las Centrales Hidroeléctricas del alto Freser (Queralbs) y Brutau (Villalonga del Ter) 1900–1910. Unas obras pioneras en Cataluña, in: Simposio internacional Globalización, innovación y construcción de redes técnicas urbanas en América y Europa, 1890–1930, Universidad de Barcelona 23.–26. Januar 2012, in: Universitat de Barcelona, URL: https://www.ub.edu/geocrit/Simposio/cFont_Lascentrales.pdf (Zugriff: 29.04.2024).

Gaumer, Eberhard: Leben in Oldenburg – Leben mit Wasser. Eine geographische Untersuchung zum Verhältnis von Wasserregime und Stadtentwicklung, unveröffentl. Magisterarbeit, Oldenburg 1998.

Geremek, Bronislaw: Geschichte der Armut. Elend und Barmherzigkeit in Europa, München 1991.

Germann-Bauer, Peter: Die Regensburger Mühlen in den Aufzeichnungen und Plänen der Städtischen Bauamtschronik, in: Paulus, Helmut-Eberhard/Reidel, Hermann (Hgg.), Wasser – Lebensquelle und Bedeutungsträger. Wasserversorgung in Vergangenheit und Gegenwart. Beiträge des Regensburger Herbstsymposions zu Kunstgeschichte und Denkmalpflege vom 20.–23. November 1997 (Regensburger Herbstsymposion zur Kunstgeschichte und Denkmalpflege, Bd. 4), Regensburg 1999, S. 84–102.

»Gießen, Landkreis Gießen«, in: Historisches Ortslexikon, URL: https://www.lagis-hessen.de/de/subjects/idrec/sn/ol/id/10298 (Zugriff: 23.07.2024).

Gilhaus, Ulrike: »Schmerzenskinder der Industrie«. Umweltverschmutzung, Umweltpolitik und sozialer Protest im Industriezeitalter in Westfalen 1845–1914 (Forschungen zur Regionalgeschichte, Bd. 12), Paderborn 1995.

Gläser, Manfred: Neues Bauland an und in der Trave – Zur Lübecker Siedlungsgeschichte im 12. und 13. Jahrhundert, in: Zimmermann, Wolf Haio (Hg.), Flüsse als Kommunikations- und Handelswege. Marschenratskolloquium 2009 (Siedlungs- und Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet, Bd. 34), Rahden/Westf. 2011, S. 379–393.

Glaser, Rüdiger: Klimageschichte Mitteleuropas. 1000 Jahre Wetter, Klima, Katastrophen, Darmstadt 2001.

Glassie, John: Der letzte Mann, der alles wusste. Das Leben des exzentrischen Genies Athanasius Kircher, Berlin 2014.

Google: 15 years of Google Books, 2019, URL: https://blog.google/products/search/15-years-google-books/(Zugriff: 18.08.2024).

Gornig, Antje J.: Das Nonnenkloster St. Georg vor Leipzig. Ein Beitrag zur spätmittelalterlichen Stadt- und Kirchengeschichte (Quellen und Forschungen zur Geschichte der Stadt Leipzig, Bd. 25), Leipzig 2023.

Gräf, Daniela: Boat Mills in Europe from Early Medieval to Modern Times (Veröffentlichungen des Landesamtes für Archäologie im Landesmuseum für Vorgeschichte, Bd. 51), Dresden 2006.

Grebenstein, Georg: Leipziger Flußbauten während des frühen Mittealters, Leipzig 1959.

Grewe, Klaus: Wasserversorgung und -entsorgung im Mittelalter. Ein technikgeschichtlicher Überblick, in: Frontinus-Gesellschaft (Hg.), Die Wasserversorgung im Mittelalter, Mainz 1991, S. 9–86.

Groos, Walter: Beiträge zur Topographie von Alt-Augsburg (Bericht der Naturforschenden Gesellschaft Augsburg, Bd. 21), Augsburg 1967.

Gröschl, Jürgen: Zur Abfallgeschichte der Franckeschen Stiftungen von ihrer Gründung bis zur Mitte des 18. Jahrhunderts, in: Francke-Blätter 3 (2001), S. 83–94.

Groschopf, Paul: Alte Blau-Ablagerungen im Stadtgebiet von Ulm und ihre siedlungsgeschichtliche Bedeutung, in: Mitteilungen des Vereins für Naturwissenschaft und Mathematik in Ulm 23 (1950), S. 37–46.

Groschopf, Paul: Zur Flußgeschichte der Blau im Quartär, in: Jahresberichte und Mitteilungen des Oberrheinischen Geologischen Vereins N. F. 43 (1961), S. 105–112.

Groschopf, Paul: Geologischer Bau, in: Der Stadtkreis Ulm. Amtliche Kreisbeschreibung Ulm (1977), S. 1–16.

Gross, Andreas/Kumaradoss, Y. Vincent/Liebau, Heike (Hgg.): Halle and the beginning of Protestant Christianity in India, 3. Vols., Halle 2006.

Gross, Uwe: Drehscheibenware des frühen und hohen Mittelalters in Ulm, in: Gross, Uwe/Kottmann, Aline/Scheschkewitz, Jonathan (Hgg.), Frühe Pfalzen – frühe Städte. Neue Forschungen zu zentralen Orten des Früh- und Hochmittelalters in Süddeutschland und der Nordschweiz. Ergebnisse eines Kolloquiums am 28. und 29. April 2009 im Rathaus zu Ulm (Archäologische Informationen aus Baden-Württemberg, Bd. 58), Esslingen am Neckar 2009, S. 51–58.

Gross, Uwe/Kottmann, Aline: Zur Frühzeit der Stadt Ulm. Neue Aufschlüsse aus alten Grabungen, in: Archäologisches Korrespondenzblatt 39 (2009), H. 3, S. 433–488.

Gruber, Elisabeth: Meeting Water Needs as a Major Challenge in an Urban Context. Examples from the Danube Region (1300–1600), in: Haug, Annette/Müller, Ulrich/Chiarenza, Nicola (Hgg.), The Power of Urban Water. Studies in Premodern Urbanism, Berlin 2020, S. 179–195.

Grunewald, Thomas: A study in pink – ein Forschungsbericht zu Planarchiv und Bauverwaltern der Franckeschen Stiftungen, URL: https://www.francke-halle.de/files/user_upload/Dateien/Einrichtungen/Stabsstelle/Grunewald_StudyinPink_end.pdf (Zugriff: 22.04.2024).

Grunewald, Thomas: Die Glauchaschen Anstalten als medizinische Gesamttopographie, in: Zaunstöck, Holger/Grunewald, Thomas (Hgg.), Heilen an Leib und Seele. Medizin und Hygiene im 18. Jahrhundert, Halle 2021, S. 292–321.

Grunewald, Thomas: Die Wasserversorgung der Franckeschen Stiftungen, in: Zaunstöck, Holger/Grunewald, Thomas (Hgg.), Heilen an Leib und Seele. Medizin und Hygiene im 18. Jahrhundert, Halle 2021, S. 124–143.

Grunewald, Thomas (Hg.): Frühneuzeitliche Schularchitekturen. Internationale und interdisziplinäre Perspektiven, Halle 2024, S. 173–202.

Gudermann, Rita: Miasmen, in: Enzyklopädie der Neuzeit 8 (2008), Sp. 474–481.

Häberlein, Mark: Die Fugger. Geschichte einer Augsburger Familie (1367–1650), Stuttgart 2006.

Hagedorn, Bernhard: Ostfrieslands Handel und Schiffahrt im 16. Jahrhundert vom Ausgang des 16. Jahrhunderts bis zum Westfälischen Frieden (1580-1648) (Abhandlungen zur Verkehrs- und Seegeschichte, Bd. 6), Berlin 1912.

Haidvogl, Gertrud/Hohensinner, Severin/Sonnlechner, Christoph: Floods, fights and a fluid river: the Viennese Danube in the sixteenth century, in: Water History 5 (2013), S. 173–194.

Halm, Cornelia: Mittelalterliches Handwerk im Umbruch – Innovationen bei der Textil- und der Lederherstellung, in: Fechter, Sabine (Hg.), Fulda handelt. Fulda prägt. 1000 Jahre Münz-, Markt- und Zollrecht, Petersberg 2019, S. 139–166.

Harder, Jörg: Vom Gebrauch des Gebrauchten. Beispiele der Wiederverwendung von Hölzern anhand aktueller Befundlagen der Hansestadt Lübeck, in: Klein, Ulrich (Hg.), Vom Schicksal der Dinge: Spolie – Wiederverwendung – Recycling (Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit, Bd. 26), Paderborn 2014, S. 143–150.

Hardt, Matthias: Hodonyme als Quellen städtischer Verfassungs- und Wirtschaftsgeschichte, in: Kremer, Dietlind/Kremer, Dieter (Hgg.), Die Stadt und ihre Namen, Leipzig 2012, S. 61–74.

Hardt, Matthias: Leipzig in der Zeit der Burgwarde, in: Bünz, Enno (Hg.), Geschichte der Stadt Leipzig, Bd. 1: Von den Anfängen bis zur Reformation, Leipzig 2015, S. 110–122.

Hardt, Matthias: Westliche Zuwanderer im hochmittelalterlichen Landesausbau Ostmitteleuropas, in: Meller, Harald/Daim, Falko/Krause, Johannes/Risch, Roberto (Hgg.), Migration und Integration von der Urgeschichte bis zum Mittelalter, 9. Mitteldeutscher Archäologentag vom 20. bis 22. Oktober 2016 in Halle (Saale), Halle (Saale) 2017, S. 335–343.

Haug, Albert: Die Mühlen der Stadt Ulm. Mühlenatlas Baden-Württemberg, Bd. 1, Remshalden-Buoch 1994.

Hecht, Alice: Zur Geschichte der Leipziger Wasserkünste, in: Stadtgeschichtliches Museum Leipzig (Hg.), Wasserspiele. Von den Nutzbarkeiten Leipziger Gewässer. Begleitbuch zur Ausstellung des stadtgeschichtlichen Museums Leipzig vom 30. Juni bis 4. September 1994, Leipzig 1994, S. 11–18.

Heege, Andreas: Einbeck – Stadtentwicklung und Befestigung eines südniedersächsischen Mittelzentrums, in: Biegel, Gerd/Steuer, Heiko (Hgg.), Stadtarchäologie in Norddeutschland westlich der Elbe (Zeitschrift für Archäologie des Mittelalters, Bd. 14), Bonn 2002, S. 211–236.

Heiler, Thomas, Grundzüge der Wirtschaftsgeschichte vom Mittelalter bis zur Säkularisation, in: Hamberger, Wolfgang/Heiler, Thomas/Kirchhoff, Werner (Hgg.), Geschichte der Stadt Fulda, Bd. 1: Von den Anfängen bis zum Ende des Alten Reiches, Fulda 2009, S. 505–549.

Heinz Nixdorf MuseumsForum: Sonderausstellung Wellen – Tauch ein! (24.05.2024-05.01.2025), URL: https://www.hnf.de/ausstellungen/wellen-tauch-ein.html (Zugriff: 30.08.2024).

Hendler, Jim: Web 3.0 Emerging, in: Computer 42 (2009), S. 111ff.

Hensch, Mathias: Erz – Feuer – Eisen. Eine kleine Geschichte des frühen Montanwesens in der mittleren Oberpfalz, Berlin 2018.

Hippner, Hajo/Rentzmann, René: Text Mining, in: Informatik Spektrum 29 (2006), S. 287–290.

Hiremath, B. K./Kenchakkanavar, Anand Y.: An Alteration of the Web 1.0, Web 2.0 and Web 3.0: A Comparative Study, in: Imperial Journal of Interdisciplinary Research 2 (2016), S. 705–710.

Hoffmann, Richard C.: Footprint Metaphor and Metabolic Realities. Environmental Impacts on Medieval European Cities, in: Squatriti, Paolo (Hg.), Natures Past. The Environment and Human History, Ann Arbor 2007, S. 288–325.

Hoffmann, Richard C.: An Environmental History of Medieval Europe, Cambridge 2014.

Hoffmann, Richard C.: The Catch. An Environmental History of Medieval European Fisheries, Cambridge 2023.

Hohensinner, Severin/Sonnlechner, Christoph/Schmid, Martin/Winiwarter, Verena: Two steps back, one step forward: Reconstructing the dynamic Danube riverscape under human influence in Vienna, in: Water History 5 (2013), S. 121–143.

Hohmann, Klaus: Fischteiche und Wald in der Dubelohheide in Paderborn. Ende und Höhepunkt vielfältiger Kultivierungsmaßnahmen unter Bürgermeister Franckenberg, in: Die Warte 64 (2003), H. 117, S. 36–39.

Huber-Rebenich, Gerlinde/Rohr, Christian/Stolz, Michael (Hgg.): Wasser in der mittelalterlichen Kultur: Gebrauch – Wahrnehmung – Symbolik/Water in medieval culture. Uses, perceptions, and symbolism, Berlin/Boston 2017.

Irsigler, Franz: Städtelandschaften und kleine Städte, in: Flaschenecker, Helmut/Kießling, Rolf (Hgg.), Städtelandschaften in Altbayern, Franken und Schwaben. Studien zum Phänomen der Kleinstädte während des Spätmittelalters und der Frühen Neuzeit, München 1999, S. 13–38.

Jansen, Michaela: Stadtumgestaltung zwischen Stadtherr und Kommune, in: Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit 25 (2013), S. 43–54.

Jansen, Michaela: Stadtumgestaltung im Hochmittelalter. Die Städte Esslingen, Breisach und Zürich im Vergleich, Darmstadt 2015.

Jørgensen, Dolly: Local government responses to urban river pollution in late medieval England, in: Water History 2 (2010), H. 1, S. 35–52.

Kaiser, Knut e. a.: A large-scale medieval dam-lake cascade in central Europe. Water level dynamics of the Havel River, Berlin–Brandenburg region, Germany, in: Geoarchaeology 33 (2017), S. 237–259.

Kalmring, Sven/Werther, Lukas (Hgg.): Häfen im 1. Millennium AD: Standortbedingungen, Entwicklungsmodelle und ökonomische Vernetzung, Mainz 2017.

Kapfhammer, Günther/Hoffmann, Helga: Turamichele, in: Augsburger Stadtlexikon (1998), S. 879.

Kappelhoff, Bernd: Geschichte der Stadt Emden, Bd. 2: Emden als quasiautonome Stadtrepublik 1611 bis 1749 (Ostfriesland im Schutze des Deiches, Bd. 11), Leer 1994.

Kappelhoff, Bernd: Belehnung und Ständefreiheit – Zur Entwicklung der politischen Partizipation in der neuen Reichsgrafschaft Ostfriesland, in: Bärenfänger, Rolf (Hg.), 550 Jahre Grafschaft Ostfriesland und die Herausbildung der ostfriesischen Landstände (Hefte zur ostfriesischen Kulturgeschichte, Bd. 3), Aurich 2015, S. 81–93.

Kienecker, Friedrich/Schröder, Franz: Chronik der öffentlichen Wasserversorgung der Stadt Paderborn, Paderborn 1973.

Kießling, Rolf: Die unvollendete Reformation. Schmalkaldischer Krieg und Interim als Stationen auf dem Weg zur Bikonfessionalität, in: Gier, Helmut/Schwarz, Reinhard (Hgg.), Reformation und Reichsstadt – Luther in Augsburg, Augsburg 1996, S. 117–133.

Kircher, Ernst: Athanasius Kircher – Wanderer zwischen altem und neuem naturwissenschaftlichen Denken, in: Beinlich, Horst/Daxelmüller, Christoph/Vollrath, Hans Joachim e. a. (Hgg.), Magie des Wissens. Athanasius Kircher 1602 – 1680. Universalgelehrter, Sammler, Visionär. Ausstellungskatalog Würzburg und Fulda, Dettelbach 2002, S. 169–176.

Kleine, Uta: Die Ordnung des Landes und die Organisation der Seite. Konstruktion und Repräsentation ländlicher Herrschaftsräume im vorkartographischen Zeitalter (Elsaß, 12. Jahrhundert), in: Engel, Gisela/Michalsky, Tanja/Schmieder, Felicitas

(Hgg.), Aufsicht – Ansicht – Einsicht. Neue Perspektiven auf die Kartographie an der Schwelle zur Neuzeit, Berlin 2009, S. 229–261.

Klima-Folgen. Kalifornien verklagt Ölkonzerne, in: Süddeutsche Zeitung Online vom 17.09.2023, URL: https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/kalifornien-oelkonzerne-klage-klima-1.6235355 (Zugriff: 18.10.2023).

Kloepfer, Michael: Zur Geschichte des deutschen Umweltrechts (Schriften zum Umweltrecht, Bd. 50), Berlin 1994.

Klosterberg, Britta: Kommerz und Frömmigkeit, in: Müller-Bahlke, Thomas (Hg.), Gott zur Ehr und zu des Landes Besten. Die Franckeschen Stiftungen und Preußen. Aspekte einer alten Allianz, Halle 2001, S. 180–185.

Kluger, Martin: Augsburgs historische Wasserwirtschaft. Der Weg zum UNESCO-Welterbe, Augsburg 2015.

Kluger, Martin: Glaube. Hoffnung. Hass. Von Martin Luther in Augsburg (1518) über den Dreißigjährigen Krieg (1618–1648) bis zur »Sau aus Eisleben« (1762), Augsburg 2016.

Kluger, Martin: Vergessene Relikte privater Trinkwasserversorgung, in: Stadt Augsburg (Hg.), Augsburg und die Wasserwirtschaft. Studien zur Nominierung für das UNESCO-Welterbe im internationalen Vergleich, Augsburg 2017, S. 142–149.

Kluger, Martin: Augsburgs erstes Wasserwerk am Schwibbogentor. Trinkwasserversorgung mit Technik aus dem Bergbau, in: Emmendörffer, Christoph/Trepesch, Christof (Hgg.), Wasser. Kunst. Augsburg. Die Reichsstadt in ihrem Element, Augsburg 2018, S. 58–67.

Knoll, Martin: Die Natur der menschlichen Welt. Siedlung, Territorium und Umwelt in der historisch-topographischen Literatur der Frühen Neuzeit (Histoire, Bd. 42), Bielefeld 2013.

Knottnerus, Otto S.: Reclamations and submerged lands in the Ems River Estuary (900–1500), in: Thoen, Erik e. a. (Hgg.), Landscapes or seascapes? The history of the coastal environment in the North Sea area reconsidered (Comparative Rural History of the North Sea Area publication series, Bd. 13), Turnhout 2013, S. 241–266.

König, Stefan: Die Ausgrabungen am St. Katharinenspital 1999–2000. Ein Beitrag zur Geschichte des Spitals juxta pontem Ratisponensis, in: Denkmalpflege in Regensburg 8 (2002), S. 69–80.

Koepf, Hans: Der Ulmer Fischerturm. Was einstmals war – was wieder werden könnte, in: Ulm und Oberschwaben 44 (1982), S. 381-385.

»Kohlhaus, Landkreis Fulda«, in: Historisches Ortslexikon, URL: https://www.lagis-hessen.de/de/subjects/idrec/sn/ol/id/6218 (Zugriff: 22.07.2024).

Kosch, Clemens: Wasserbaueinrichtungen in hochmittelalterlichen Konventanlagen Mitteleuropas, in: Frontinus-Gesellschaft (Hg.), Die Wasserversorgung im Mittelalter, Mainz 1991, S. 87–146.

Kottmann, Aline: Die Pfalz in Ulm aus archäologischer Sicht, in: Gross, Uwe/Kottmann, Aline/ Scheschkewitz, Jonathan (Hgg.), Frühe Pfalzen – frühe Städte. Neue Forschungen zu zentralen Orten des Früh- und Hochmittelalters in Süddeutschland und der Nordschweiz. Ergebnisse eines Kolloquiums am 28. und 29. April 2009 im Rathaus zu Ulm (Archäologische Informationen aus Baden-Württemberg, Bd. 58), Esslingen am Neckar 2009, S. 34–50.

Kottmann, Aline: Ulm. Befestigungsphasen, Bodenrelief und Blauverlauf im Lauf der Stadtentwicklung, in: Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters 33 (2020), S. 71–78.

Kramer, Wieland: Stromspeicher – Stiefkinder der Energiewende, in: Energiewirtschaftliche Tagesfragen. Zeitschrift für Energiewirtschaft, Recht, Technik und Umwelt, URL: https://www.energie.de/et/news-detailansicht/nsctrl/detail/News/stromspeicher-stiefkinder-der-energiewende (Zugriff: 19.04.2024).

Kratz, Wilhelm: Cornäus, Melchior, in: Neue Deutsche Biographie 3 (1957), S. 362.

Kröger, Lars: Ferry stations as small harbours. The role of river crossings in the workaday life at southern German rivers, in: Carnap-Bornheim, Claus von/Daim, Falko/Ettel, Peter/Warnke, Ursula (Hgg.), Harbours as objects of interdisciplinary research – Archaeology + History + Geoscience, Mainz 2018, S. 403–414.

Kultour von der Quelle bis zur Mündung, in: Westfalen Blatt vom 14.05.2013, URL: https://www.wiso-net.de/document/WFB__8396282a33805983fcd16170acd4a506b2b6d408 (Zugriff: 27.07.2024).

Lai, Yiwei/Yang, Jingyi/Liu, Mingzhe/Li, Yibei/Li, Shanli: Web3. Exploring Decentralized Technologies and Applications for the Future of Empowerment and Ownership, in: Blockchains 1 (2023), S. 111–131.

Lamschus, Christian: Emden unter der Herrschaft der Cirksena. Studien zur Herrschaftsstruktur der ostfriesischen Residenzstadt 1470-1527 (Veröffentlichungen des Instituts für Historische Landesforschung der Universität Göttingen, Bd. 23), Hildesheim 1984.

Lehnert, Walter: Entsorgungsprobleme der Reichsstadt Nürnberg, in: Sydow, Jürgen (Hg.), Städtische Versorgung und Entsorgung im Wandel der Geschichte, Sigmaringen 1981, S. 151–163.

Lemm, Gregor: Von »Piepen«, »Kümpen« und Sissemännekes«. Bürens hölzerne Lebensader, in: Zeitsprünge – Büren zur 825-Jahr-Feier der Stadt, Büren 2020, S. 58–63.

Lenders, H./Chamuleau, T./Hendriks, A./Lauwerier, R. C./Leuven, R. S./Verberk, W. C.: Historical rise of waterpower initiated the collapse of salmon stocks, in: Scientific Reports 6 (2016), S. 29–69.

Lengen, Hajo van: Geschichte des Emsigerlandes vom frühen 13. bis zum späten 15. Jahrhundert, Bd. 1 (Abhandlungen und Vorträge zur Geschichte Ostfrieslands, Bd. 53), Aurich 1973.

Lengen, Hajo van: Land und Stadt im ostfriesischen Küstenraum während des späten Mittelalters und der frühen Neuzeit, in: Meckseper, Cord (Hg.), Stadt im Wandel. Kunst und Kultur des Bürgertums in Norddeutschland 1150-1650. Ausstellungskatalog Landesausstellung Niedersachsen 1985, Bd. 4, Stuttgart/Bad Cannstatt 1985, S. 39–61.

Lengen, Hajo van: Geschichte Emdens von den Anfängen bis zum Ende des Mittelalters, in: Geschichte der Stadt Emden, Bd. 1 (Ostfriesland im Schutze des Deiches, Bd. 10), Leer 1994, S. 59–159.

Lengen, Hajo van: Friesische Landes- und Stadtgemeinde im Mittelalter. Der Fall Norden/Ostfriesland, in: Freitag, Werner/Johanek, Peter (Hgg.), Bünde – Städte – Gemeinden. Bilanz und Perspektiven der vergleichenden Landes- und Stadt-

geschichte (Städteforschung. Reihe A: Darstellungen, Bd. 77), Köln/Weimar/Wien 2009, S. 165–201.

Lewin, John: Medieval Environmental Impacts and Feedbacks: The Lowland Floodplains of England and Wales, in: Geoarchaeology: An International Journal 25 (2010), H. 3, S. 267–311.

Lieb, Norbert: Die Fugger und die Kunst. Im Zeitalter der hohen Renaissance, München 1958.

Liebhart, Wilhelm: St. Ulrich und Afra, in: Augsburger Stadtlexikon (1998), S. 886.

Litz, Gudrun: Die reformatorische Bilderfrage in den schwäbischen Reichsstädten, Tübingen 2007.

Liu, Weikang/Cao, Bin/Peng, Mugen: Web3 Technologies. Challenges and Opportunities, in: Institute of Electrical and Electronics Engineers Network 38 (2024), S. 187–193.

Longoni, Raphael/Wetter, Oliver: Urban stream works in Central Europe 1200–1700. Municipal administration, hydraulic engineering and flood reconstruction, in: Water History 11 (2019), H. 1–2, S. 31–57.

Longoni, Raphael: Konflikte und Gerichtspraxis am Oberen Birsig (Rümelinbach) in Basel 1400–1500. Ein Gewerbekanal zwischen Nutzung, Verwaltung und Politik, in: Campopiano, Michele/Schenk, Gerrit Jasper (Hgg.), Conflicts over Water Management, S. 17–42.

Löbbecke, Frank/Röber, Ralph/Pfrommer, Jochem: Bauen auf unsicherem Grund – Fundamentierungstechniken am Fallbeispiel Konstanz, in: Melzer, Walter (Hg.), Mittelalterarchäologie und Bauhandwerk. Beiträge des 8. Kolloquiums des Arbeitskreises zur archäologischen Erforschung des mittelalterlichen Handwerks (Soester Beiträge zur Archäologie, Bd. 6), Soest 2005, S. 33–78.

Lübke, Renate: Leipzigs Wassermühlen, in: Stadtgeschichtliches Museum Leipzig (Hg.), Wasserspiele. Von den Nutzbarkeiten Leipziger Gewässer. Begleitbuch zur Ausstellung des stadtgeschichtlichen Museums Leipzig vom 30. Juni bis 4. September 1994, Leipzig 1994, S. 33–42.

Lüke, Christina: Zwischen Elektrifizierung und Elektrotechnik – Der Paderborner Ingenieur Hermann Schmitz als elektrotechnischer Pionier? In: Paderborner Historische Mitteilungen 35 (2022), S. 46–54.

Magnusson, Roberta J.: Water Technology in the Middle Ages. Cities, Monasteries, and Waterworks after the Roman Empire, Baltimore/London 2001.

Magnusson, Roberta/Squatriti, Paolo: The Technologies of Water in medieval Italy, in: Squatriti (Hg.), Working with Water, S. 217–266.

Manubens, Joan Carles Alayo i: L´electricitat a Catalunya. De 1875 a 1935, Lleida 2007.

Manubens, Joan Carles Alayo i: Aigua i Energia. L´aprofitament hidroeléctric dels rius catalans. La seva história, l´estructura industrial I el patrimoni tecnológic, Lleida 2017.

Manubens, Joan Carles Alayo i: La Electricidad en España en 1900. Actuaciones en la Introducción del Alumbrado Eléctrico, in: La Electricidad y la transformación de la vida urbana y social. (V Simposio Internacional de la Historia de la Electricidad), Barcelona 2019, S. 621–639.

Marusczyk, Ivo: Peruanischer Bauer verklagt RWE, in: Deutschlandfunk Online (13.11.2017), URL: https://www.deutschlandfunk.de/naechste-verhandlungsrunde-peruanischer-bauer-verklagt-rwe-100.html (Zugriff: 18.10.2023).

Massard-Guilbaud, Geneviève: Einspruch! Stadtbürger und Umweltverschmutzung im Frankreich des 19. Jahrhunderts, in: Bernhardt, Christoph (Hg.), Environmental problems in European cities in the 19th and 20th century (Cottbuser Studien zur Geschichte von Technik, Arbeit und Umwelt, Bd. 14), Münster/New York/München/Berlin ^{2}2004, S. 67–86.

Maříkova, Martina/Zschieschang, Christian (Hgg.): Wassermühlen und Wassernutzung im mittelalterlichen Ostmitteleuropa (Forschungen zur Geschichte und Kultur des östlichen Mitteleuropa, Bd. 50), Stuttgart 2015.

Matt, Christoph Ph.: Zur Parzellenstruktur der Stadt Basel vor 1300, in: d'Aujourd'hui, Rolf (Hg.), Jahresbericht der Archäologischen Bodenforschung des Kantons Basel-Stadt 1996, Basel 1998, S. 44–57.

Matthäus, Michael: Fischerei in Frankfurt. Der Fluß als Nahrungsreservat vom Mittelalter bis zum 17. Jahrhundert, in: Archiv für Frankfurts Geschichte und Kunst 79 (2004), S. 23–92.

Mauerer, Helmut: Die deutschen Königspfalzen, Bd. 3,2: Baden-Württemberg, Göttingen 2013.

Mayer-Deutsch, Angela: Das Musaeum Kircherianum. Kontemplative Momente, historische Rekonstruktion, Bildrhetorik, Zürich 2010.

Meier, Thomas/Conijn, Arjan: Hochwasserschutz als gesellschaftlich eingebettete Praxis, in: Untermann, Matthias (Hg.), Die konstruierte Landschaft. Befunde und Funde zu anthropogenen Geländeveränderungen in Mittelalter und früher Neuzeit (Mitteilungen der DGAMN, Bd. 33), Paderborn 2020, S. 243–254.

Mendaña, Nuria Magaldi: Los orígenes de la municipalización de servicios en España. El tránsito del Estado liberal al Estado social a la luz de la municipalización de servicios públicos (Monografías INAP), Madrid 2012.

Menn, Tanja/Müller, Hartmut/Schmidt, Johannes/Werther, Lukas: Modelling premodern flow distances of inland waterways – a GIS study in southern Germany, in: Virtual Archaeology Review 25 (2021), H. 12, S. 42–56.

Metzner, Angela: Reichslandpolitik, Adel und Burgen. Untersuchungen zur Wetterau in der Stauferzeit (Büdinger Geschichtsblätter, Bd. 21), Wetzlar 2009.

Michel, Gert: Die Curanstalt Inselbad bei Paderborn. Ein vergangenes und vergessenes Heilbad, in: Zeitschrift für angewandte Bäder- und Klimaheilkunde 22 (1975), H. 1, Sonderdruck.

Middeke, Josef: Aus dem Jahre 1898: Und es ward Licht, in: Die Residenz 18 (1978), H. 65, S. 27–30.

Mielzarek, Christoph/Zschieschang, Christian (Hgg.): Usus aquarum. Interdisziplinäre Studien zur Nutzung und Bedeutung von Gewässern im Mittelalter, Köln 2019.

Miller, Christopher/Stolz, Christian (Hgg.): Geoarchäologie, Berlin 2022.

Mitchel, William P.: The Hydraulic Hypothesis. A Reappraisal, in: Current Anthropology 14 (1973), H. 5, S. 532ff.

Moeller, Katrin: »Inmittelst nahm die Contagion allhie überhand«. 450 Jahre Leben und Tod in Halle, in: Zaunstöck, Holger/Grunewald, Thomas (Hgg.), Heilen an Leib und Seele. Medizin und Hygiene im 18. Jahrhundert, Halle 2021, S. 29–47.

Monstadt, Jochen/ Wolff, Annika: Infrastrukturregime und inkrementeller Wandel. Das Beispiel der Energie- und Wasserversorgung in Los Angeles, in: Flitner/ Lossau/ Müller, Infrastrukturen

Morsbach, Peter: Untersuchungen zu einer Geschichte der Regensburger Mühlen. Erster Teil: Die historischen Voraussetzungen. Das Mühlenquartier am Unteren Wöhrd, in: Denkmalpflege in Regensburg 15 (2018), S. 155–224.

Müller, Gerhard: Mineralquellen und Heilbäder im Paderborner Land. Geowissenschaftliche und kulturgeschichtliche Aspekte (Heimatkundliche Schriftenreihe/ Volksbank Paderborn, Bd. 31), Paderborn 2000.

Müller, Joachim: Wasserbau als Infrastruktur der mittelalterlichen Stadt, in: Vera Denzer (Hg.), Die historisch-landeskundliche Bestandsaufnahme und Darstellung von Gewässern und Gewässernutzungen, Leipzig 2011, S. 111–136.

Müller, Joachim: Das Gelände formt die Stadt … die Stadt formt das Gelände. Relief, Siedlungsgenese und Stadttopographie in Brandenburg an der Havel, in: Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit 33 (2021), S. 47-60.

Müller, Ulrich: Medieval Urbanscapes. Observations on the high and late medieval city in the German speaking regions, in: Zeitschrift für Archäologie des Mittelalters 48 (2020), S. 81–126.

Müller-Bahlke, Thomas: Die frühen Verwaltungsstrukturen der Franckeschen Stiftungen, in: Jacobi, Juliane/Müller-Bahlke, Thomas (Hgg.), »Man hatte von ihm gut Hoffnung…«. Das Waisenalbum der Franckeschen Stiftungen 1695–1749 (Hallesche Quellenpublikationen und Repertorien, Bd. 3), Tübingen 1998.

N. N.: Historische = Nachricht A Von dem Anfange und Entstehung der Wasserleitung, […]. Einführung von Thomas Grunewald (Kleine Texte der Franckeschen Stiftungen, Bd. 19), Halle 2021.

Needham, Joseph: Rezension zu Wittfogel, Karl August: Oriental Despotism. A comparative study of total power, New Haven u.a. 1957, in: Science and Society 23 (1959), S. 58–65.

Nießen, Iris: Neues zur Fortifikation in Regensburg. Vitusbach und hochmittelalterliche Stadtmauer, in: Ontrup, Maximilian (Hg.), In und um Regensburg. Festschrift für Andreas Boos, Regensburg 2019, S. 164–172.

Nießen, Iris: Fluviale Prägung und anthropogene Gestaltung. Urbanisierungsprozesse in der Regensburger Talaue, in: Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit 33 (2020), S. 37–46.

Nießen, Iris: Donau – Ufer – Regensburg. Genese einer Ufersiedlung zum mittelalterlichen Stadtquartier. Die Ausgrabungen am Regensburger Donaumarkt (Regensburger Studien, Bd. 29), Regensburg 2023.

Nießen, Iris: Urban Floodplains and the Fluvial Anthroposphere [in Vorbereitung].

Nießen, Iris/Wollenberg, Doris: Der mittelalterliche Flusshafen in Regensburg. Uferentwicklung, Befestigung und Bebauung im Spiegel der Ausgrabungen Donaumarkt/Donaulände, in: Ettel, Peter/Hack, Achim Thomas (Hgg.), Flusstäler, Fluss-

schifffahrt, Flusshäfen. Befunde aus Antike und Mittelalter. Internationale Tagung im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms 1630 »Häfen von der Römischen Kaiserzeit bis zum Mittelalter« an der Friedrich-Schiller-Universität Jena, 21.–24. Februar 2018 (RGZM Tagungen, Bd. 39), Mainz 2019, S. 193–206.

Nießen, Iris/Wollenberg, Doris: Aus Fluss wird Stadt – Die Stadtentwicklung im Osten von Regensburg im Fokus von Hochwassern und Landgewinnung, in: Schneller, Daniel/Lassau, Guido (Hgg.), Erdbeben, Feuer, Wasser und andere Katastrophen, Bern 2019, S. 1–25.

Niffeler, Urs (Hg.): Archäologie der Zeit von 800 bis 1350, SPM VIII, Basel 2014.

Nirrnheim, Hans: Hamburg und Ostfriesland in der ersten Hälfte des 15. Jahrhunderts. Ein Beitrag zur hansisch-friesischen Geschichte, Hamburg 1890.

o. A.: Das Stromnetz in Deutschland: Was es kann und wie es funktioniert, in: VDE FNN, URL: https://backbone.vde.com/das-stromnetz-was-es-kann-wie-es-funktioniert/ (Zugriff: 19.04.2024).

o. A.: Das Stromnetz von morgen, in: Deutsche Energie-Agentur, URL: https://www.dena.de/themen/energiesysteme/stromnetze/ (Zugriff: 19.04.2024).

o. A.: Erneuerbare Energien, in: Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz, URL: https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/erneuerbare-energien.html (Zugriff: 19.04.2024).

o. A: Ohne geht es nicht: Lebenselixier Strom, in: Westenergie, URL: https://www.westenergie.de/de/ueber-westenergie/verteilnetze/stromnetz.html (Zugriff: 19.04.2024).

OpenAI: Prompt engineering, URL: https://platform.openai.com/docs/guides/prompt-engineering/tactic-ask-the-model-to-adopt-a-persona (Zugriff: 20.09.2024).

Opll, Ferdinand: Planung oder Genese? Zur städtischen Entwicklung Wiens bis zum Ende des 13. Jahrhunderts, in: Opll, Ferdinand/Sonnlechner, Christoph (Hgg.), Europäische Städte im Mittelalter (Forschungen und Beiträge zur Wiener Stadtgeschichte, Bd. 52), Innsbruck/Wien/Bozen 2010, S. 217–252.

O'Reilly, Tim: What is Web 2.0. Design patterns and business models for the next generation of software, 2005, URL: www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html (Zugriff: 07.09.2024).

Ottl, Andreas: Die Donau und die Steinerne Brücke – Hydraulische Besonderheiten, in: Donau-Schiffahrt 10 (2012), S. 9–17.

Pagel, J.: Rapmund, Otto, in: Pagel, J. (Hg.), Biographisches Lexikon hervorragender Ärzte des neunzehnten Jahrhunderts, Berlin/Wien 1901, Sp. 1346f.

Pannenborg, Albert: Der Emder Syndicus Lambertus Oldenhove und sein Tablinum Emdense, in: Jahrbuch der Gesellschaft für bildende Kunst und vaterländische Altertümer zu Emden 2 (1875), S. 175–145.

Parametric Technology GmbH: Area Targets, URL: https://developer.vuforia.com/library/environments/area-targets (Zugriff: 20.09.2024).

Parametric Technology GmbH: Image Targets, URL: https://developer.vuforia.com/library/objects/image-targets (Zugriff: 20.09.2024).

Pechenick, Eitan Adam/Danforth, Christopher M./Dodds, Peter Sheridan: Characterizing the Google Books Corpus. Strong Limits to Inferences of Socio-Cultural and Linguistic Evolution, in: PLoS One 10 (2015), S. 1–13.

PESAG: Von der Elektrischen zum Allelektrischen, Paderborn 1984.

Petersen, Niels: Die Stadt vor den Toren. Lüneburg und sein Umland im Spätmittelalter, Göttingen 2015.

Petershagen, Wolf-Henning: Ulms lebendige Wasser: Brunnengeschichte(n) aus sieben Jahrhunderten, Ulm 2006.

Porsche, Monika: Stadtmauer und Stadtentstehung. Untersuchungen zur frühen Stadtbefestigung im mittelalterlichen deutschen Reich, Hertingen 2000.

Price, David H.: Wittfogel's neglected hydraulic/hydroagricultural distinction, in: Journal of Anthropological Research 50 (1994), H. 2, S. 187–204.

Pyrges, Alexander: Das Kolonialprojekt Eben-Ezer. Formen und Mechanismen protestantischer Expansion in der atlantischen Welt des 18. Jahrhunderts, Stuttgart 2015.

Rajkay, Barbara: Die Kunst des Machbaren. Die reichsstädtische Wasserwirtschaft, in: Emmendörffer, Christoph/Trepesch, Christof (Hgg.), Wasser. Kunst. Augsburg. Die Reichsstadt in ihrem Element, Augsburg 2018, S. 68–87.

Ramge, Hans: Gießе, in: Südhessisches Flurnamenbuch, Darmstadt 2002.

Rawcliffe, Carole: Urban Bodies. Communal Health in Late Medieval English Towns and Cities, Woodbridge 2019.

Rieger, Dirk: Platea finalis. Forschungen zur Braunschweiger Altstadt im Mittelalter, Rahden/Westf. 2010.

Rippmann, Dorothee: » … zum allgemeinen statt nutzen«. Brunnen in der europäischen Stadtgeschichte, in: Rippmann, Dorothee/Schmid, Wolfgang/Simon-Muscheid, Katharina (Hgg.), » … zum allgemeinen statt nutzen«. Brunnen in der europäischen Stadtgeschichte. Referate der Tagung des Schweizerischen Arbeitskreises für Stadtgeschichte, Bern, 1. bis 2. April 2005, Trier 2008, S. 9–24.

Röber, Ralf: Konstanz »Am Gries« und die mittelalterlichen Hafenanlagen der Stadt, in: Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1996 (1997), S. 234f.

Röber, Ralf: Die Belastung von Wasser und Boden in der mittelalterlichen Stadt – Einzelfall oder Paradigma? In: Untermann, Matthias (Hg.), Ressourcen (Mitteilungen der DGAMN, Bd. 29), Paderborn 2016, S. 21–36.

Roeck, Bernd: Elias Holl. Ein Architekt der Renaissance, Regensburg 2004.

Rohr, Christian: Überschwemmungen an der Traun zwischen Alltag und Katastrophe. Die Welser Traunbrücke im Spiegel der Bruckamtsrechnungen des 15. und 16. Jahrhunderts, in: Jahrbuch des Musealvereins Wels 33 (2004), S. 281–328.

Rohr, Christian: Measuring the frequency and intensity of floods of the Traun River (Upper Austria). 1441-1574, in: Hydrological Sciences Journal 51 (2006), H. 5, S. 834–847.

Rohr, Christian: Extreme Naturereignisse im Ostalpenraum. Naturerfahrung im Spätmittelalter und am Beginn der Neuzeit (Umwelthistorische Forschungen, Bd. 4), Köln/Weimar/Wien 2007.

Rohr, Christian: Floods of the Upper Danube River and Its Tributaries and Their Impact on Urban Economies (c. 1350–1600). The Examples of the Towns of Krems/Stein and Wels (Austria), in: Environment and History 19 (2013), H. 2, S. 133–148.

Rötting, Hartmut: Stadtarchäologie in Braunschweig (Forschungen der Denkmalpflege in Niedersachsen, Bd. 3), Hameln 1997.

Sander, Johannes S. J.: Geschichte des Jesuitenkollegs in Paderborn 1580–1659 (Studien und Quellen zur Westfälischen Geschichte, Bd. 64), Paderborn 2011.

Santel, Gregor G.: »Fons Padulus« – Die Entdeckung des Ortes der Padulus-Quelle in Schloß Neuhaus, in: Paderpedia, URL: https://paderpedia.de/landschaftsgeschichte/die-padulus-quelle/ (Zugriff: 14.07.2024).

Sayer, Duncan: Medieval Waterways and Hydraulic Economics. Monasteries, Towns and the East Anglian Fen, in: World Archaeology 41 (2009), H. 1, S. 134–150.

Schabbach, Thomas/Wesselak, Viktor: Energie. Den Erneuerbaren gehört die Zukunft (Technik im Fokus), Berlin/Heidelberg ^{2}2020.

Schäfer, Joachim: Michael: Ökumenisches Heiligenlexikon, URL: https://www.heiligenlexikon.de/BiographienM/Michael.htm (Zugriff: 02.04.2024).

Schäfers, Bernhard: Stadtsoziologie: Stadtentwicklung und Theorien – Grundlagen und Praxisfelder, Heidelberg/Berlin ^{2}2010.

Schäfers, Heinrich: Die Standorte der Mühlen im südlichen und östlichen Teil des Altkreises Paderborn, Hochschulschrift, Universität Paderborn 1980.

Schattner, Thomas G./Valdés Fernández, Fernando (Hgg.): Wasserversorgung in Toledo und Wissensvermittlung von der Antike ins Mittelalter/El suministro de agua a Toledo y el saber hidráulico durante la Antigüedad y la Edad Media, Tübingen 2017.

Schawe, Martin: Staatsgalerie Augsburg. Altdeutsche Malerei in der Katharinenkirche, München o.J.

Schellmann, Gerhard: Neue Befunde zur Verbreitung, geologischen Lagerung und Altersstellung der würmzeitlichen (NT1 bis NT3) und holozänen (H1 bis H7) Terrassen im Donautal zwischen Regensburg und Bogen, in: Schellmann, Gerhard (Hg.), Bamberger physisch-geographische Studien 2002–2008, Teil III: Studien zur quartären Talgeschichte von Donau und Lech (Bamberger Geographische Schriften, Bd. 24), Bamberg 2010, S. 1–78.

Schenk, Gerrit Jasper: Florenz und die Fluten. Reaktionen in der Kommune Florenz auf katastrophale Überschwemmungen durch den Arno; Kontinuität, Zusammenbruch, Transformation (Kulturwissenschaftliches Forschungskolleg SFB 485 »Norm und Symbol. Die kulturelle Dimension sozialer und politischer Integration«, Diskussionsbeiträge, Bd. 77), Konstanz 2007.

Schenk, Gerrit Jasper: Historical Disaster Research. State of Research, Concepts, Methods and Case Studies, in: Historical Social Research 32 (2007), H. 3, S. 9–34.

Schenk, Gerrit Jasper: Politik der Katastrophe? Wechselwirkungen zwischen gesellschaftlichen Strukturen und dem Umgang mit Naturrisiken am Beispiel von Florenz und Straßburg in der Renaissance, in: Wagner, Ulrich (Hg.), Stadt und Stadtverderben (Stadt in der Geschichte, Bd. 37), Ostfildern 2012, S. 33–76.

Schenk, Gerrit Jasper: Das Baby in der Wiege. Hochwasser zwischen Alltag und Katastrophe (ca. 1250–1550). Beobachtungen zur »fluvialen Anthroposphäre« im Kraichgau, in: Andermann, Kurt/Schenk, Gerrit Jasper (Hgg.), Wasser. Ressource – Gefahr – Leben, Ostfildern 2020, S. 79–114.

Scheschkewitz, Jonathan: Ulms Befestigungssystem im Wandel der Jahrhunderte. Archäologische Aufschlüsse der letzten Jahre, in: Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit 32 (2019), S. 143–152.

Scheschkewitz, Jonathan/Lang, Hans: Von Patriziern und Webern in Ulm, in: Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 2015, S. 270–274.

Scheschkewitz, Jonathan/Lang, Hans/Killinger, Steffen: Grabungen in der Fischergasse und der Sedelhofgasse in Ulm, in: Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 2012, S. 267–272.

Schlenger, Hans-Erwin: Die Geschichte der Straßenbahnlinie von Paderborn nach Sennelager, in: Die Residenz 24 (1984), H. 79, S. 37–40.

Schmetzer, Adolf: Der Wiedfang bei der Steinernen Brücke zu Regensburg, in: Verhandlungen des Historischen Vereins von Oberpfalz und Regensburg 75 (1925), S. 75–88.

Schmid, Doris: Entdeckungen. Stadtarchäologie in Ulm. Begleitheft zur Ausstellung des Archäologischen Landesmuseums Baden-Württemberg, des Landesamtes für Denkmalpflege und des Ulmer Museums im Ulmer Museum, 17. November 2007 bis 30. März 2008 (Archäologische Informationen aus Baden-Württemberg, Bd. 54), Stuttgart 2007.

Schmid, Peter (Hg.): Regensburg im Spätmittelalter. Bestandsaufnahme und Impulse (Forum Mittelalter-Studien, Bd. 2), Regensburg 2007.

Schmid, Peter: »Regensburg liegt gar schön. Die Gegend musste eine Stadt herlocken«, in: Opll, Ferdinand/Sonnlechner, Christoph (Hgg.), Europäische Städte im Mittelalter (Forschungen und Beiträge zur Wiener Stadtgeschichte, Bd. 52), Innsbruck 2010, S. 327–350.

Schmidt, Falk: Auf dem Weg zu einem globalen Wasserregime. Regimetheoretische Erklärungen und praktische Anforderungen nach 30 Jahren globaler Wasserpolitik, Diss. phil. Berlin 2012.

Schmidt, Heinrich: Politische Geschichte Ostfrieslands (Ostfriesland im Schutze des Deiches, Bd. 5), Leer 1975.

Schmidt, Heinrich: Geschichte der Stadt Emden von 1500 bis 1575, in: Geschichte der Stadt Emden, Bd. 1 (Ostfriesland im Schutze des Deiches, Bd. 10), Leer 1994, S. 161–269.

Schmidt, Martin: Hochwasser und Hochwasserschutz in Deutschland vor 1850. Eine Auswertung alter Quellen und Karten, München 2000.

Schmidt, Rolf: Verfassung, in: Augsburger Stadtlexikon (1998), S. 895.

Schimkat, Peter: Denis Papin und die Luftpumpe. Zum wiederentdeckten Kasseler Experimentiertagebuch von 1694 und einer möglichen Beteiligung Papins, in: Schneider, Helmuth/Tönsmann, Frank (Hgg.), Denis Papin. Erfinder und Naturforscher in Hessen-Kassel, Kassel 2009, S. 50–67.

Schneider, Helmuth: Zur Archäologie der Dampfmaschine: Heron von Alexandria, in: Schneider, Helmuth/Tönsmann, Frank (Hgg.), Denis Papin. Erfinder und Naturforscher in Hessen-Kassel, Kassel 2009, S. 14–32.

Schneidmüller, Bernd: Städtische Umweltgesetzgebung im Spätmittelalter, in: Calließ, Jörg (Hg.), Mensch und Umwelt in der Geschichte (Geschichtsdidaktik. Studien, Materialien N. F., Bd. 5), Pfaffenweiler 1989, S. 119–138.

Schoblick, Robert: Multimedial lehren und lernen. Digitale Lehrinhalte erstellen mit H5P, München 2021.

Schott, Dieter: Europäische Urbanisierung (1000-2000). Eine umwelthistorische Einführung, Köln 2014.

Schönfeld, Ronald: Die Donau als Faktor der wirtschaftlichen Entwicklung Regensburgs, in: Verhandlungen des Historischen Vereins für Oberpfalz und Regensburg 116 (1976), S. 181–193.

Schreg, Rainer: Das ländliche Umfeld des mittelalterlichen Ulm. Eine umwelthistorisch-archäologische Perspektive, in: Gross, Uwe/Kottmann, Aline/Scheschkewitz, Jonathan (Hgg.), Frühe Pfalzen – frühe Städte. Neue Forschungen zu zentralen Orten des Früh- und Hochmittelalters in Süddeutschland und der Nordschweiz. Ergebnisse eines Kolloquiums am 28. und 29. April 2009 im Rathaus zu Ulm (Archäologische Informationen aus Baden-Württemberg, Bd. 58), Esslingen am Neckar 2009, S. 74–92.

Schreg, Rainer: Die Kulturlandschaft der Ulmer Alb. Ein Produkt von Natur, Gesellschaft und Politik, in: Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit 33 (2020), S. 15–28.

Schreg, Rainer: Human Impact on Hydrology. Direct and Indirect Consequences of Medieval Urbanisation in Southern Germany, in: Chiarenza, Nicola/Haug, Anette/Müller Ulrich (Hgg.), The Power of Urban Water. Studies in Premodern Urbanism, Berlin 2020, S. 249–264.

Schwind, Fred: Reichsstadt und Kaiserpfalz Gelnhausen, in: Patze, Hans (Hg.), Der Reichstag von Gelnhausen. Ein Markstein in der deutschen Geschichte 1180–1980, Köln 1981, S. 73–95.

Seifert, Dieter: Kompagnons und Konkurrenten. Holland und die Hanse im späten Mittelalter (Quellen und Darstellungen zur hansischen Geschichte, Bd. 43), Köln/Weimar/Wien 1997.

Simon-Muscheid, Katharina: Abfälle, Abwässer und Kloaken – das Problem der Entsorgung, in: Lindgren, Uta (Hg.), Europäische Technik im Mittelalter 800–1400, Berlin 1996, S. 117–120.

Simon-Muscheid, Katharina: Städtische Zierde, gemeiner Nutzen, Ort der Begegnung. Öffentliche Brunnen in mittelalterlichen Städten, in: Bräuer, Helmut/Schlenkrich, Elke (Hgg.), Die Stadt als Kommunikationsraum. Beiträge zur Stadtgeschichte vom Mittelalter bis ins 20. Jahrhundert. Festschrift für Karl Czok zum 75. Geburtstag, Leipzig 2001, S. 699–720.

Smith, Norman: A History of dams, London 1971.

Sonnlechner, Christoph/Winiwarter, Verena: Der soziale Metabolismus der vorindustriellen Landwirtschaft in Europa, Stuttgart 2011.

Sorge, Nils-Viktor: 25.000 Wassermühlen klappern für sauberen Strom, in: Spiegel Wissenschaft, URL: https://www.spiegel.de/wissenschaft/technik/erneuerbare-energien-25-000-wassermuehlen-klappern-fuer-sauberen-strom-a-661710.html (Zugriff: 19.04.2024).

Spengler, Rüdiger: Die Wasserbewirtschaftung der Saale bis 1989 – Entwicklung eines Flussgebietsmanagements, in: Ohlig, Christoph (Hg.), Halle und die Saale. Verflechtungen der 1200-jährigen Stadt mit ihrem Umland durch Wasserwirtschaft und Bergbau sowie Folgeindustrie, Norderstedt 2011, S. 31–160.

Spilker, Rolf: Zur Ausstellung, in: Spilker, Rolf (Hg.), Unbedingt modern sein. Elektrizität und Zeitgeist um 1900, Osnabrück 2001, S. 8–11.

Squatriti, Paolo (Hg.): Working with water in medieval Europe. Technology and resource-use, Leiden 2000.

Stadt Paderborn (Hg.): Stadt. Mensch. Fluss. Die Pader für Europa, Hannover 2024.

Stadt Paderborn: Digitales OWL, URL: https://www.paderborn.de/microsite/digitale_heimat/digitales_owl/index.php (Zugriff: 29.07.2024).

Stadt Paderborn: Leitlinie Digitale Heimat Paderborn, URL: https://www.paderborn.de/microsite/digitale_heimat/Leitlinie-Digitale-Heimat-Paderborn.pdf (Zugriff: 29.07.2024).

Stadt Paderborn/Universität Paderborn: Paderpedia, URL: https://paderpedia.de/ (Zugriff: 14.07.2024).

Stadt Paderborn: PANTA RHEI. Wasser bewegt, 2023, URL: https://www.paderborn.de/microsite/panta_rhei/Residenzmuseum/index.php (Zugriff: 21.09.2024).

Staffel, Florian/Fäßler, Peter: Literatur- und Quellendatenbank. Die Pader als Wirtschaftsraum und -faktor vom Mittelalter bis zur Gegenwart, Universität Paderborn 2016, URL: https://kw.uni-paderborn.de/fileadmin-kw/fakultaet/Institute/historisches-institut/Zeitgeschichte/wirtschaftsraum-pader/wirtschaftsraum-pader-pdf-v1.pdf (Zugriff: 28.07.2024).

Steen, Jürgen: »Eine neue Zeit…!«. Die Internationale Elektrotechnische Ausstellung 1891, Frankfurt a.M. 1991.

Steuer, Heiko: Der Beitrag der Archäologie zur Stadtgeschichtsforschung, in: Mayrhofer, Fritz (Hg.), Stadtgeschichtsforschung. Aspekte, Tendenzen, Perspektiven (Beiträge zur Geschichte der Städte Mitteleuropas, Bd. 12), Linz 1993, S. 173–195.

Steuer, Heiko: Überlegungen zum Stadtbegriff aus der Sicht der Archäologie des Mittelalters, in: Johanek, Peter/Post, Franz-Joseph (Hgg.), Vielerlei Städte. Der Stadtbegriff, Köln/Weimar/Wien 2004, S. 31–51.

Sträter, Udo: August Hermann Francke und seine »Stiftungen« – einige Anmerkungen zu einer sehr bekannten Geschichte, in: Raabe, Paul (Bearb.), Vier Thaler und sechzehn Groschen. August Hermann Francke, der Stifter und sein Werk, Halle 1998, S. 15–34.

Ströhmer, Michael: Die Paderborner Wasserkünste als technische Denkmale des europäischen Kulturerbes ECHY 2018, in: Westfälische Zeitschrift 169 (2019), S. 295–317.

Ströhmer, Michael: Die Wassernot des Paderborner Jesuitenkollegs. Brunnen und Wasserkünste im konfessionspolitischen Ressourcenkonflikt (1596–1629), in: Theologie und Glaube 8 (2021), H. 4, S. 362–391.

Ströhmer, Michael: Das Ozonwasserwerk. Eine europäische Pionieranlage, in: Paderpedia, URL: https://paderpedia.de/ozonwasserwerk/ (Zugriff: 18.08.2024).

Ströhmer, Michael: Wirtschaftsregion Pader – eine geschichtswissenschaftliche Skizze (1350-1950), in: Paderpedia, URL: https://paderpedia.de/kultur-und-wirtschaftsgeschichte-der-pader (Zugriff: 01.03.2023).

Strunk, Horst/Krabisch, Niels: Das Ost-West-Altstraßensystem im Umfeld des Weltkulturerbes Regensburg, in: Schauer, Peter/Putz, Ursula (Hgg.), Festgabe 40 Jahre Lehrstuhl für Vor- und Frühgeschichte der Universität Regensburg. 1968–2008 (Regensburger Beiträge zur prähistorischen Archäologie, Bd. 20), Regensburg 2008, S. 431–445.

Sturm, K./Glaser, Rüdiger/Jacobeit, Jacundus/Deutsch, Mathias/Brázdil, Rudolf/Pfister, Christian/Lüterbacher, J./Wanner, H.: Hochwasser in Mitteleuropa seit 1500 und ihre Beziehung zur atmosphärischen Zirkulation, in: Petermanns Geographische Mitteilungen 145 (2001), H. 6, S. 14–23.

Sturm, Robert: Geschichte der Hydroelektrizität im Raum Salzburg. Eine historische und industriearchäologische Studie alter Wasserkraftwerke, Hamburg 2018.

Sutter, Pascale: Von guten und bösen Nachbarn. Nachbarschaft als Beziehungsform im spätmittelalterlichen Zürich, Zürich 2002.

Tajik, Elham/Tajik, Fatemeh: A comprehensive Examination of the potential application of Chat GPT in Higher Education Institutions, 2024, URL: https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4699304.

TeBrake, William H.: Hydraulic Engineering in the Netherlands durch the Middle Ages, in: Squatriti, Paolo (Hg.), Working with water in medieval Europe. Technology and resource-use, Leiden 2000, S. 101–128.

Thesing, Bernd: Löcher in der Paderborner Hochfläche – der »Bakenponor«, in: Paderpedia, URL: https://paderpedia.de/landschaftsgeschichte/loecher-in-der-paderborner-hochflaeche (Zugriff: 14.07.2024).

Timpener, Evelien: Wenn alles den Bach runtergeht. Wasserregulierung, Hochwasserschutz und Konflikte am nördlichen Oberrhein (12.–16. Jahrhundert), in: Campopiano, Michele/Schenk, Gerrit Jasper (Hgg.), Conflicts over Water Management and Water Rights from the Ende of Antiquity to (Vierteljahrschrift für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte, Beiheft, Bd. 260), Stuttgart 2024, S. 43–69.

Timpener, Evelien: »Einem das Wasser abgraben«. Regionalkarten bei Rechtsstreitigkeiten zur Wasserregulierung, in: Baumann, Anette/Schmolinsky, Sabine/Timpener, Evelien (Hgg.), Raum und Recht. Visualisierung von Rechtsansprüchen in der Vormoderne, Berlin/Boston 2020, S. 11–28.

Timpener, Evelien: Die Niederungen des Alltags? Urbane Ausbreitung und vorindustrielle Nutzung in den Auen der Lahn und Fulda im Hoch- und Spätmittelalter, in: Meyer-Schlenkrich, Carla/Zeilinger, Gabriel (Hgg.), Der Stoffwechsel der vormodernen Stadt. Umweltgeschichte im urbanen Raum [im Druck].

Trauchburg, Gabriele von: Häuser und Gärten Augsburger Patrizier, Berlin 2001.

Uekötter, Frank: Die Kommunikation zwischen technischen und juristischen Experten als Schlüsselproblem der Umweltgeschichte. Die preußische Regierung und die Berliner Rauchplage, in: Technikgeschichte 66 (1999), S. 1–31.

Untermann, Matthias (Hg.): Wasserbau in Mittelalter und Neuzeit (Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit, Bd. 21), Paderborn 2009.

Untermann, Matthias (Hg.): Die konstruierte Landschaft. Befunde und Funde zu anthropogenen Geländeveränderungen in Mittelalter und früher Neuzeit (Mitteilungen der Deutschen Gesellschaft für Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit, Bd. 33), Bönen 2020.

Utschig, Wolfgang: Die Finanzwirtschaft des Regensburger Ungeldamtes im 18. Jahrhundert, Dissertation 24.07.1987, Regensburg 2004.

Veltmann, Claus: »Arzneyen in weit entlegene Länder zu vertreiben«. Die Medikamenten-Expedition der Franckeschen Stiftungen, in: Schröder-Kahnt, Anne (Hg.), Durch die Welt im Auftrag des Herrn, Halle 2018, S. 115–125.

Veltmann, Claus: Die Medikamentenexpedition des Halleschen Waisenhauses – ein Element des »Reichs-Gottes-Kapitalismus« des Halleschen Pietismus, in: Fikentscher, Rüdiger (Hg.), Tausch- und Geldkulturen in Europa, Halle 2019, S. 140–153.

Veltmann, Claus/Ruhland, Thomas: »Aus tausend sonst verborgnen Steinen hast du uns Gottes Macht erklärt.« Das Mineralreich als Gegenstand der Physikotheologie im Halleschen Pietismus, in: Gärtig, Tom/Veltmann, Claus (Hgg.), Im Steinbruch der Zeit. Erdgeschichten und die Anfänge der Geologie, Halle 2020, S. 113–131.

Völkel, Jana/Fäßler, Peter E.: Die Ottilienquelle, das Inselbad und die »Curanstalt Inselbad bei Paderborn«. Eine Dokumentation, Paderborn 2014, URL: https://paderpedia.de/die-geschlossene-curanstalt-inselbad-bei-paderborn-1878-1912/ (Zugriff: 29.08.2024).

Voges, Jonathan: Tagungsbericht: Kurorte in der Region. Gesellschaftliche Praxis, kulturelle Repräsentation und Gesundheitskonzepte vom 18. bis 21. Jahrhundert, in: HSoZKult, URL: http://www.hsozkult.de/conferencereport/id/fdkn-131676 (Zugriff: 31.10.2023).

Vogt, Wilhelm: Schilling, Johann, Deutsche Biographie o.J. (Historische Kommission bei der Bayerischen Akademie der Wissenschaften/Bayerische Staatsbibliothek), URL: https://www.deutsche-biographie.de/pnd136974406.html#adbcontent (Zugriff: 07.04.2024).

Vogtherr, Thomas: Johannes Fredewold – Propst von Emden unter den Cirksena, in: Emder Jahrbuch für historische Landeskunde Ostfrieslands 98 (2018), S. 53–66.

Vollrath, Hans-Joachim: Kaspar Schott 1608–1666. Leben und Werk des Würzburger Mathematikers, Würzburg 2017.

Wagner-Braun, Margarete: Wirtschaftliches Leben im Früh- und Hochmittelalter, in: Schmid, Peter (Hg.), Geschichte der Stadt Regensburg, Regensburg 2000, S. 465–477.

Wagner-Braun, Margarete: Handelsmetropole Regensburg. Ursachen des Aufstiegs und des Niedergangs, in: Schmid, Peter (Hg.), Regensburg im Spätmittelalter. Bestandsaufnahme und Impulse (Forum Mittelalter Studien, Bd. 2), Regensburg 2007, S. 201–214.

Wallenta, Wolfgang: Katholische Konfessionalisierung in Augsburg, 1548–1648, Hamburg 2003.

Wallmann, Johannes: Der Pietismus, Göttingen ^{2}2005.

Walter, Heinz: König, Joseph, in: Neue Deutsche Biographie 12 (1980), S. 343f., URL: https://www.deutsche-biographie.de/pnd119182084.html#ndbcontent (Zugriff: 21.11.2023).

Wanner, Heinz/Pfister, Christian/Neukom, Raphael: The variable European Little Ice Age, in: Quaternary Science Reviews 287 (2022), S. 1–13.

Wedemeyer-Kolwe, Bernd: Aufbruch. Die Lebensreform in Deutschland, Darmstadt 2017.

Weidenbacher, Josef: Die Fuggerei in Augsburg. Die erste deutsche Kleinhaus-Stiftung, Augsburg 1926.

Weise, Rüdiger: Die Krankenpflege im Hospital St. Cyriaci zu Halle von 1341 bis 1892, Halle 2011.

Wellenreuther, Hermann/Müller-Bahlke, Thomas/Roeber, Anthony Gregg (Hgg.): The Transatlantic World of Heinrich Melchior Mühlenberg in the eighteenth century, Halle 2013.

Werkmüller, Dieter: Wassergericht, in: HRG 5 (1998), Sp. 1153–1156.

Werther, Lukas/Kröger, Lars: Medieval inland navigation and the shifting fluvial landscape between Rhine and Danube (Germany), in: European journal of post-classical archaeologies 7 (2017), S. 65–96.

Werther, Lukas/Mehler, Natascha/Schenk, Gerrit Jasper/Zielhofer, Christoph: On the Way to the Fluvial Anthroposphere – Current Limitations and Perspectives of Multidisciplinary Research, in: Water 13 (2021), H. 16, DOI: 10.3390/w13162188; URL: https://www.mdpi.com/2073-4441/13/16/2188 (Zugriff: 12.09.2024).

Weski, Tim: Nachweismöglichkeiten für Flößerei in Altbayern, in: Ettel, Peter/Hack, Achim Thomas (Hgg.), Flusstäler, Flussschifffahrt, Flusshäfen. Befunde aus Antike und Mittelalter. Internationale Tagung im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms 1630 »Häfen von der Römischen Kaiserzeit bis zum Mittelalter« an der Friedrich-Schiller-Universität Jena, 21.-24. Februar 2018 (RZM-Tagungen, Bd. 39), Mainz 2019, S. 257–264.

Wey, Klaus-Georg: Umweltpolitik in Deutschland. Kurze Geschichte des Umweltschutzes in Deutschland seit 1900, Wiesbaden 1982.

Winiwarter, Verena/Schmid, Martin: Socio-Natural Sites, in: Haumann, Sebastian/Knoll, Martin/Mares, Detlev (Hgg.), Concepts of Urban-Environmental history, Bielefeld 2020, S. 33–50.

Wittfogel, Karl August: Oriental Despotism. A comparative study of total power, New Haven 1957.

Wittfogel, Karl August: Oriental Despotism. A Comparative Study of Total Power, New Haven [2]1959.

Wittfogel, Karl August: Die orientalische Despotie. Eine vergleichende Untersuchung totaler Macht, Köln 1962.

Wittfogel, Karl August: Oriental Despotism. A comparative study of total power, New Haven/London [4]1964.

Witzens, Udo: Kritik der Thesen Karl A. Wittfogels über den »hydraulischen Despotismus« mit besonderer Berücksichtigung des historischen singhalesischen Theravāda-Buddhismus, Diss. Karlsruhe 2000.

Wollenberg Doris/Nieißen, Iris: How to identify a harbour in the archaeological record in medieval urban contexts? In: Dumont, Annie/Foucher, Marion/Werther, Lukas/Wollenberg, Doris (Hgg.), Inland harbours in Central Europe: Nodes between Northern Europe and the Mediterranean Sea. International conference, 1–2 december 2016, Maison des Sciences de l'Homme (MSH) de Dijon within the framework of the Special Research Programme (DFG-SPP 1630) »Harbours from the Roman Period to the Middle Ages« (RGZM Tagungen, Bd. 38), Mainz 2019, S. 141–164.

Wollenberg, Doris e. a: Forschungen zu den mittelalterlichen Binnenhäfen zwischen Rhein und Donau, in: Mielzarek, Christoph/Zschieschang, Christian (Hgg.),

Usus aquarum. Interdisziplinäre Studien zur Nutzung und Bedeutung von Gewässern im Mittelalter, Köln 2019, S. 205–246.

Wüst, Wolfgang: Themeneinführung – Teil 1: Die süddeutsche Städtelandschaft – ein interterritorialer Vergleich, in: Wüst, Wolfgang/Wolf, Klaus (Hgg.), Die süddeutsche Städtelandschaft. Ein interregionaler Vergleich, Berlin 2021, S. 19–32.

Zängl, Wolfgang: Deutschlands Strom. Die Politik der Elektrifizierung von 1866 bis heute, Frankfurt a.M./New York 1989.

Zanker, Anton (Hg.): Die Illerflösserei. Gesammelte Texte. Ein Beitrag zur Heimatgeschichte und Volkskunde des Illertals. Von Josef Bärtle e. a., Norderstedt 2020.

Zaunstöck, Holger: Das »Werk« und das »publico«. Franckes Imagepolitik und die Etablierung der Marke Waisenhaus, in: Zaunstöck, Holger/Müller-Bahlke, Thomas/Veltmann, Claus (Hgg.), Die Welt verändern. August Hermann Francke. Ein Lebenswerk um 1700, Halle 2013, S. 259–271.

Zaunstöck, Holger: »Ein feines Ansehen«. Die Bauten der Franckeschen Stiftungen im Kontext der Zeit um 1700, in: Franckesche Stiftungen (Hg.), tief verwurzelt – hoch hinaus. Die Baukunst der Franckeschen Stiftungen als Sozial- und Bildungsarchitektur des protestantischen Barock, Halle 2015, S. 11–53.

Zaunstöck, Holger: Die Schulstadt um 1750. Die Gebäude und ihre Funktionen, in: Franckesche Stiftungen (Hg.), tief verwurzelt – hoch hinaus. Die Baukunst der Franckeschen Stiftungen als Sozial- und Bildungsarchitektur des protestantischen Barock, Halle 2015, S. 54–58.

Zhao, Bo: Web Scraping, in: Schintler, Lauria A./McNeely, Connie L. (Hgg.), Encyclopedia of Big Data, Cham 2022, S. 951ff.

Zielhofer, Christoph e. a.: Charlemagne's Summit Canal. An Early Medieval Hydro-Engineering Project for Passing the Central European Watershed, in: PLoS ONE 9 (2014), H. 9, DOI: 10.1371/journal.pone.0108194; URL: https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0108194 (Zugriff: 12.09.2024).

Zimmermann, Clemens: Village – Small Town – Metropolis, in: Haumann, Sebastian/Knoll, Martin/Mares, Detlev (Hgg.), Concepts of Urban Environmental History, Bielefeld 2020, S. 253–264.

Zelzer, Maria: Geschichte der Stadt Donauwörth, Bd. 1: Von den Anfängen bis 1618, Donauwörth 1979.

Zschoch, Hellmut: »Augsburg zerfällt in sechs Richtungen!« Frühkonfessioneller Pluralismus in den Jahren 1524 bis 1530, in: Gier, Helmut/Schwarz, Reinhard (Hgg.), Reformation und Reichsstadt – Luther in Augsburg, Augsburg 1996, S. 78–95.

Software

H5P Group: H5P (1.12), 2024, URL: https://github.com/h5p/h5p-php-library.

Parametric Technology GmbH: Vuforia Engine SDK (10.22), 2024, URL: https://github.com/PTCInc/vuforia-engine.

Sketchfab Inc.: Sketchfab Viewer API (1.12.1), 2024, URL: https://static.sketchfab.com/api/sketchfab-viewer-1.12.1.js.

Way Digital Solutions GmbH/Stadt Paderborn: Paderborn To Go (Android 1.1.8/iOS 1.1.10), 2024, URL: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Waygroup.Paderborn&hl=gsw (Android) und https://apps.apple.com/de/app/paderborn-to-go/id1537410263 (iOS).

Autorinnen und Autoren

Peter Fäßler, Prof. Dr. rer. nat. et phil. habil. (geb. 1964), Ltr. des Arbeitsbereichs Zeitgeschichte, Universität Paderborn; Studium der Fächer Geschichte, Biologie, Germanistik; Promotion im Fach Biologie 1994 an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Habilitation in Neuerer und Neuester Geschichte sowie Wirtschafts- und Sozialgeschichte 2002 an der TU Dresden; Forschungsgebiete: Geschichte der Globalisierung, Geschichte beider deutscher Staaten, Umweltgeschichte, Wirtschafts- und Unternehmensgeschichte.

Christopher Folkens, Dr. des. (geb. 1988): Studium der Fächer Geschichte und Politikwissenschaft an der Leibniz Universität Hannover; ebenda Bachelorabschluss (B.A.) 2012 & Masterabschluss (M.A.) 2014; Promotion in mittelalterlicher Geschichte 2021 am Historischen Seminar der Leibniz Universität Hannover; 2021–2024 wissenschaftlicher Mitarbeiter bzw. Akademischer Rat auf Zeit am Historischen Seminar der Universität Münster. Forschungen und Veröffentlichungen zur mittelalterlichen Stadtgeschichte sowie zur ostfriesischen Landesgeschichte des Spätmittelalters und der beginnenden frühen Neuzeit.

Thomas Grunewald, Dr. phil. (geb. 1985): Studium der Fächer Geschichte, Philosophie und Betriebswirtschaftslehre an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg in Halle; Magister Artium 2013; Promotion 2019; seit 2016 Mitarbeiter an der Stabsstelle Forschung der Franckeschen Stiftungen zu Halle. Forschungen und Veröffentlichungen zum Halleschen Pietismus, Adelsgeschichte, Medizingeschichte und Schulgeschichte der Frühen Neuzeit.

Matthias Hardt, Hon. Prof. Dr. phil. (geb. 1960): Studium von Geschichte, Germanistik und Vor- und Frühgeschichte an der Philipps-Universität Marburg/Lahn; Erstes Staatsexamen für das Lehramt an Gymnasien 1987; Promotion 1999; seit 1988 wissenschaftlicher Mitarbeiter am Seminar für Mittelalterliche Geschichte und geschichtliche Landeskunde der Universität Marburg und am Lehrstuhl für Landesgeschichte der Humboldt-Universität zu Berlin. Seit 1997 wissenschaftlicher Mitarbeiter, seit 2000 Fachkoordinator für mittelalterliche Geschichte und Archäologie am Geisteswissenschaftlichen Zen-

trum Geschichte und Kultur Ostmitteleuropas (GWZO) in Leipzig (jetzt Leibniz-Institut für Geschichte und Kultur des östlichen Europa [GWZO]); seit 2013 Honorarprofessor für frühe Geschichte und Archäologie Mitteleuropas am Historischen Seminar der Universität Leipzig; seit 2017 Abteilungsleiter »Mensch und Umwelt« am GWZO Leipzig. Forschungen zur Verfassungs- und Wirtschaftsgeschichte des frühen und hohen Mittelalters, zur Geschichte der Germania Slavica sowie zur Frühzeit Ostmitteleuropas.

Benedikt Heitmar, B.A. (geb. 1994): 2-Fach Bachelor mit den Fächern Geschichte und Komparative Theologie an der Universität Paderborn; Bachelor of Arts 2023; von 2016 bis 2023 Wissenschaftliche Hilfskraft am Lehrstuhl für Zeitgeschichte der Universität Paderborn; derzeit Student im 2-Fach-Master »Kultur und Gesellschaft« mit den Fächern Geschichte und Digital Humanities. Seit 2023 Koordinator für die Digitalprojekte bei der gemeinsamen Bewerbung der Stadt und der Universität Paderborn mit der »Urbanen Flusslandschaft Pader« um das Europäische Kulturerbe-Siegel. Entwickler der Online-Citizen-Science-Plattform Paderpedia und der Augmented-Reality-Funktion für die Paderborn To Go App.

Martin Kluger, Dipl.-Betriebswirt FH (geb. 1957): Verlagskaufmann, nach Studium der Betriebswirtschaft Unternehmensberater für Verlage, danach leitend in einem Zeitschriftenverlag und in einem Zeitungsverlag tätig. 1992 Gründer einer Werbeagentur. 2006 Gründer des context verlags Augsburg | Nürnberg. Verfasste seit 1992 mehr als 50 Bücher zu kulturhistorischen Themen in Süddeutschland, davon sieben zur historischen Augsburger Wasserwirtschaft. 2008 gestaltete Kluger das Lechmuseum Bayern in Langweid inhaltlich. Er initiierte 2010 die Interessenbekundung der Stadt Augsburg zur Aufnahme ihrer Wasserwirtschaft in die Liste des UNESCO-Welterbes sowie 2013 die Bewerbung der Marktgemeinde Bad Hindelang zur Aufnahme der »Hochalpinen Allgäuer Alpwirtschaftskultur« in Bad Hindelang ins Bundesweite Verzeichnis des Immateriellen Kulturerbes in Deutschland.

Daniel Kramps erwarb einen B.A. an der Universität Paderborn und studiert dort derzeit im Master Geschichte und Deutschsprachige Literaturen. Er ist darüber hinaus als Wissenschaftliche Hilfskraft mit Bachelorabschluss für Prof. Dr. Peter E. Fäßler (Universität Paderborn) und Dr. Sebastian Bischoff (Universität Bielefeld) sowie als studentischer Volontär in der Stadtarchäologie Paderborn tätig. Aktuelle Arbeitsschwerpunkte umfassen die lokale Paderborner Umwelt- und Wissenschaftsgeschichte.

Niels Lohse, M.A. (geb. 1998): Studium des Fachs Geschichte in Regensburg und Leipzig; Master of Arts 2023; seit 2023 wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universität Leipzig.

Christina Lüke-Schumann, B.Ed. (geb. 1994): Studium des Lehramts für Gymnasien und Gesamtschulen mit den Fächern Deutsch und Geschichte an der Universität Paderborn; Bachelor of Education 2022; von 2021 bis November 2024 Wissenschaftliche Hilfskraft am Lehrstuhl für Zeitgeschichte der Universität Paderborn; derzeit Studentin im Studiengang Master of Education mit den Fächern Deutsch und Geschichte. Forschungen, Veröffentlichungen und Vorträge zur frühen Elektrifizierung europäischer Mittelstäd-

te, der Elektrizitätserzeugung durch Wasserkraft im ausgehenden 19. Jahrhundert sowie zur Agrar- und Forstreform im 19. Jahrhundert.

Iris Nießen, Dr. phil. (geb. 1989): Studium der Fächer Ur- und Frühgeschichtliche Archäologie, Archäologie der Römischen Provinzen, Mittelalterliche Geschichte und im Schwerpunkt Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit an der Universität Bamberg. 2017–2020 Stipendiatin der Gerda-Henkel-Stiftung. 2020–2022 Wissenschaftliche Assistentin am Seminar für Ur- und Frühgeschichtliche Archäologie an der Universität Jena. Seit 2020 verschiedene interdisziplinäre Forschungsprojekte an der TU Berlin sowie den Universitäten Leipzig und Tübingen mit eigenem Fokus auf der Umwelt- und Stadtkernarchäologie. Weitere Forschungsinteressen sind Fluss und Hafen, Genese und Entwicklung der Städte, Jagdanlagen, speziell zur Wolfsjagd, Flurnamen, Bauforschung und Zeugnisse mittelalterlicher Glaubensvorstellungen.

Michael Ströhmer, apl. Prof. Dr. phil. (geb. 1968), Arbeitsbereich Frühe Neuzeit, Universität Paderborn; Studium der Fächer Geschichte, Medienwissenschaften und Kunst an den Universitäten Bremen und Paderborn mit Magisterabschluss 1997, Promotion 2001 und Habilitation 2012 im Fach Neuere Geschichte an der Universität Paderborn, seit 2021 Wissenschaftlicher Ltr. der gemeinsamen Bewerbung von Stadt und Universität Paderborn mit dem Kooperationsprojekt »Stadt. Mensch. Fluss. Die Pader für Europa« um das Europäische Kulturerbe-Siegel 2025; Forschungsgebiete: Wirtschafts- und Sozialgeschichte, Umwelt- und Klimageschichte, Westfälische Stadt- und Regionalgeschichte, Hexenverfolgungen und Geistliche Staatlichkeit in der Vormoderne.

Evelien Timpener, Dr. phil. (geb. 1984): BA-Studium Geschichte (2005) und Researchmaster Classical, Medieval and Renaissance Studies (2008) an der Rijksuniversiteit Groningen (Niederlande); Promotion 2014 zur Augsburger Stadt- und Diplomatiegeschichte. Nach verschiedenen Stationen in Forschung und Lehre (u.a. als wissenschaftliche Mitarbeiterin sowie in verschiedenen Drittmittelprojekten in Kassel, Hannover und Gießen), arbeitet sie seit 2023 in einem drittmittelfinanzierten Editionsprojekt zu Richternotizen in Gießen.