

KRAICHTALER KOLLOQUIEN

Herausgegeben
von der Stadt Kraichtal

Band 12



Jan Thorbecke Verlag

WASSER

RESSOURCE – GEFAHR – LEBEN

Herausgegeben
von Kurt Andermann
und Gerrit Jasper Schenk



Jan Thorbecke Verlag

Dieses Buch und die ihm zugrundeliegende Tagung wurden ermöglicht mit freundlicher Unterstützung

des Kraichgauer Adeligen Damenstifts, Karlsruhe
der Gustav-Siegle-Stiftung, Bad Rappenau
des Heimat- und Museumsvereins Kraichtal e.V., Kraichtal
der Sparkasse Kraichgau, Bruchsal und Sinsheim
der Oberrheinischen Stiftung für Geschichte und Kultur (Trautmann-Schröder-Stiftung), Karlsruhe
des Weinguts des Grafen Neipperg, Schwaigern
der Stadt Kraichtal



Für die Verlagsgruppe Patmos ist Nachhaltigkeit ein wichtiger Maßstab ihres Handelns.
Wir achten daher auf den Einsatz umweltschonender Ressourcen und Materialien.

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

Alle Rechte vorbehalten
© 2020 Jan Thorbecke Verlag
Verlagsgruppe Patmos in der Schwabenverlag AG, Ostfildern
www.thorbecke.de

Druck: Memminger MedienCentrum, Memmingen
Hergestellt in Deutschland
ISBN 978-3-7995-9282-6

Inhalt

Vorwort	7
<i>Martin Frey</i>	
Wasser als Energieträger im Römischen Reich	11
<i>Erik Beck</i>	
Wasser auf Burgen. Eine Ressource zwischen pragmatischer Nutzung und sozialer Distinktion	27
<i>Gerhard Fouquet</i>	
Wissen für die „schöne Stadt“. Endres Tuchers Baumeisterbuch und die Wasserversorgung Nürnbergs im 15. Jahrhundert	47
<i>Gerrit Jasper Schenk</i>	
Das Baby in der Wiege. Hochwasser zwischen Alltag und Katastrophe (ca. 1250–1550). Beobachtungen zur „fluvialen Anthroposphäre“ im Kraichgau	79
<i>Hans-Rudolf Bork</i>	
1342 und 1784. Wasser verändert die Landschaften Mitteleuropas vom Kraichgau bis zur Eider	115
<i>Franz Irsigler</i>	
Jungbrunnen oder Sündenpfuhl? Badekultur im späten Mittelalter unter besonderer Berücksichtigung der Wildbäder	133
<i>Hartmut Kühne</i>	
Neues Wunder-Bethesda. Lutherische Heilquellen in der frühen Neuzeit	155
<i>Raimund J. Weber</i>	
Wassernutzung im Streit. Prozesse vor dem Reichskammergericht um Mühlen, Fischerei, Transport und Bewässerung an Donau, Neckar und Rhein	181

Register der Personen und Orte	223
Register der Sachen und Begriffe.....	232
Abbildungsverzeichnis	236
Verzeichnis der Autoren und Herausgeber	237

Vorwort

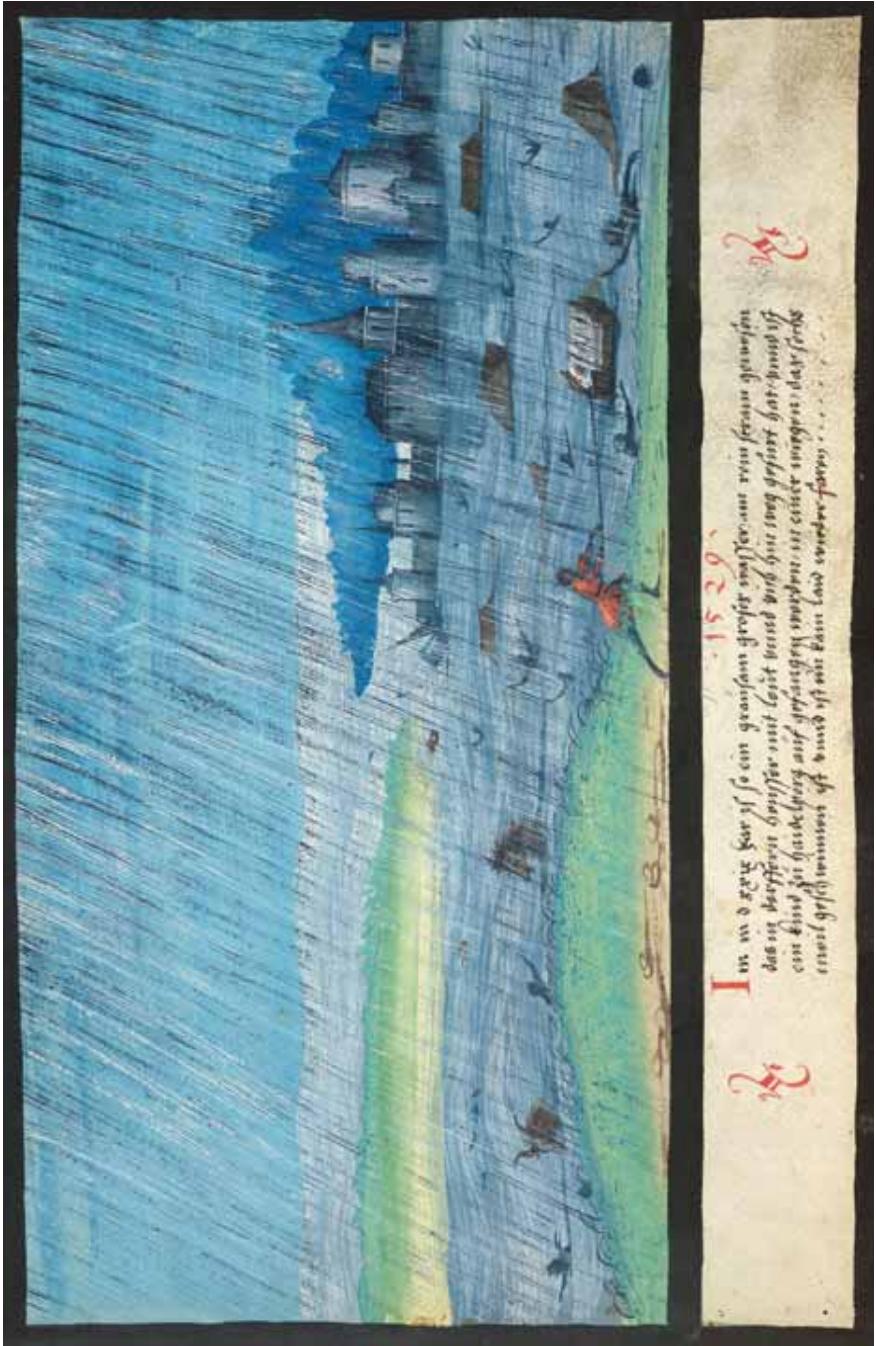
Ohne Wasser gibt es kein Leben, das weiß jedes Kind. Aber zu viel Wasser tut auch nicht gut. Etwa einen Monat nachdem in Gochsheim das Kraichtaler Kolloquium zum Thema ‚Wasser. Ressource – Gefahr – Leben‘ stattgefunden hatte, wurde am 22. Mai 2018 der Westen von Kraichtal mit den Ortsteilen Neuenbürg sowie Ober- und Unteröwisheim von einem heftigen Unwetter heimgesucht, das die Landesstraße L554 rund einen halben Meter unter Wasser setzte. Die Wassermassen fluteten Keller und rissen Schlamm und Geröll mit sich. Acht Abteilungen der Freiwilligen Feuerwehr Kraichtal waren mit sechzehn Fahrzeugen und mehr als hundert Feuerwehrleuten im Einsatz. Es sollte indes in diesem Frühsommer nicht das einzige Schadensereignis bleiben. Bereits in der Nacht vom 31. Mai auf den 1. Juni zog das nächste Unwetter über Neuenbürg und Menzingen hinweg und forderte abermals den vollen Einsatz von Freiwilliger Feuerwehr, Deutschem Roten Kreuz und Stadtwerken. Am 8., 10. und 11. Juni verursachten weitere Gewitter nochmals schwere Schäden. Die Schlamm- und Geröllmassen, die von Starkregen mitgerissen werden, sind für die „badische Toskana“ ein typisches Schadensbild, seit die erste Besiedlung mit Rodungen und der ackerbaulichen Nutzung der fruchtbaren Lößschichten die entstehende Kulturlandschaft für die Bodenerosion anfallig machte, wie dies der Beitrag von Hans-Rudolf Bork in diesem Band erläutert. Katastrophale Überschwemmungen gehören zum historischen Erfahrungshaushalt des Kraichgaus, mindestens seit 1342, wie Gerrit Jasper Schenk in seinem Beitrag annimmt und wie es nicht zuletzt die Wasserstandsmarken am Unteren Tor in Gochsheim vor Augen führen; sie erinnern an Überflutungen durch den Kraichbach am 14. September 1771 und am 17. Juni 1811. Daß um die Mitte des 13. Jahrhunderts das alte Dorf Gochsheim aufgegeben und als Stadt auf einem von dem Bach umflossenen Geländesporn ganz neu gegründet wurde, bezweckte ganz zweifellos nicht zuletzt den Schutz vor periodischen Hochwassern.

Vor dem Hintergrund der aktuellen Diskussionen um den Klimawandel mögen viele sich fragen, ob die jüngeren Unwetterschäden bereits ein Menetekel für eine Zukunft mit häufigeren und stärkeren meteorologischen Extremereignissen sind. Tatsächlich gibt es Gewitter und sie begleitende immense Schäden schon seit Jahrhunderten, ja Jahrtausenden, wovon nicht zuletzt die biblische Geschichte von der Sintflut Zeugnis gibt, und seit Jahrzehnten gehören Gewitter zu den Wetterextremen, die den Versicherungen die höchsten Kosten verursachen. In der Vormoderne zählten Gewitter mit Hagelschlag und Starkregen zu den gefürchtetsten

Ereignissen, denn sie konnten auf einen Schlag die ganze Ernte vernichten, wobei keine Versicherung und kein fürsorglicher Staat zu Hilfe kamen. Dies erklärt auch die Angst vor Wetterzauberern, denen man die Schuld für die Schäden gab, und ihre Verfolgung in Epochen wie der Kleinen Eiszeit – vor allem im 17. und 18. Jahrhundert –, in denen die Variabilität des Wetters zumindest in Europa zugenommen zu haben scheint. Das Thema des 12. Kraichtaler Kolloquiums erweist sich mithin als verblüffend aktuell, auch wenn der lange Blick zurück in die Geschichte als „ferner Spiegel“ der Gegenwart wenigstens so viele Unterschiede wie Parallelen zu erkennen gibt.

Wasser war und ist aber selbstverständlich nicht nur eine Gefahr, sondern vor allem ist es auch eine ganz und gar unentbehrliche Ressource. Schon im römischen Reich wurde Wasser als Energieträger für den Betrieb von Mühlen genutzt. Wie Martin Frey zeigt, gab es im 2. Jahrhundert regelrechte, von den Römern gebaute Großmühlenanlagen, die zum Betrieb von Hammer-, Stampf- und Sägewerken sowie von Blasebälgen eingesetzt wurden. Nicht von ungefähr steht die Gochsheimer Mühle an der Kraich, wiewohl sie schon längst nicht mehr mit einem Wasserrad, sondern mit elektrischem Strom betrieben wird. Die Verfügbarkeit von Wasser als Lebensmittel konnte vor allem auf den Höhenburgen des Mittelalters zum Problem werden, dem mit dem aufwendigen Bau von tiefen Brunnen, Zisternen oder Wasserleitungssystemen begegnet wurde. Freilich ist diese Problematik nur die eine Seite des Themas ‚Wasser und Burg‘, denn auf der anderen Seite dienten Wassergräben auch der Verteidigung sowie der Fischzucht, und das Recht am Wasser wie auch seine Verfügbarkeit für Badhäuser, Springbrunnen und Toiletten mit Wasserspülung wie im berühmten Castel del Monte Friedrichs II. war ein nicht nur symbolischer Ausdruck aristokratischer Überlegenheit, wie Erik Beck zeigen kann. Kein Wunder also, daß im späten Mittelalter auch die wohlhabende Reichsstadt Nürnberg mit ihrem Schönen Brunnen renommierte, zu dessen Speisung ein höchst komplexes Leitungssystem angelegt werden mußte. Der Rat der Stadt machte damit, so Gerhard Fouquet, Stadthygiene, Brandbekämpfung und die Ästhetik vormoderner Infrastruktur gleichsam als Herrschaftswissen sichtbar.

Wasser schrieb man darüber hinaus besondere Kräfte zu, allerlei Wirkungen auf den Menschen als biologisches, soziales und religiöses Wesen. Die heilsame Wirkung des nassen Elements als heißes oder kaltes Bad in Badstuben und Heilbädern stand dabei aber auch – und bisweilen nicht ganz zu Unrecht – im Ruf der Schamlosigkeit, der Ausschweifung und sexuellen Freizügigkeit, wie Franz Irsigler betont. Doch die kurative Bedeutung von Kur- und Heilbädern von Wildbad im Schwarzwald bis nach Baden im Aargau blieb bis zum Siegeszug der naturwissenschaftlich fundierten Medizin groß. Wasser wirkt freilich auch Wunder, zumindest solang man daran glaubt. Dies gilt sogar im Einflußbereich der Wittenberger Reformation seit dem 16. und bis an die Schwelle des 19. Jahrhunderts, wie Hartmut Kühne nachweist. Dem Wasser des Pyrmonter „Wunderbrunnens“ wurde bereits 1556 die Heilung aller möglichen Krankheiten samt der Austreibung von



1529.

In ein dorniges Forst so ein grünsam grobs und körne aus rauh Kraut gewachsen
das in bester Stoffe und leicht veredelt wird und gegen das gesetz hat gewohnt
dass es in bester Stoffe auf geprägt und empfunden ist einer unregel dar seines
freund geschwommen ist und ist von kein land sondern fernwo ...

Darstellung des Neckarhochwassers bei Heidelberg im Juni 1529. Im Vordergrund versucht eine Person aus der zerstörerischen Flut ein Baby in einer hölzernen Wiege zu retten, im Hintergrund ist skizzenhaft eine Stadt zu erkennen. Aus dem Augsburger Wunderzeichenbuch (fol. 116), dessen Entstehungszeit auf 1545 bis 1552 datiert wird.

1529. In m d. xxixijar is so ein grausam grosses wasser am rein stram gewesen, das in dorffern heusser mit leut vnd ich bin weg gefürt hat, vnd ist ein kind zu haideberg aufgefangen worden in einer wiegen, das sechs meil geschwommen ist vnd ist im kain laid wiederfaren.

Vgl. Till-Holger BORCHERT und Joshua P. WATERMAN (Hgg.), *The Book of miracles. Facsimile of the Augsburg manuscript from the collection of Mickey Cartin. Das Wunderzeichenbuch. Kommentarband und Faksimileband*. Dreisprachige Ausgabe, Köln 2013, fol. 116; Begeleitband S. 136.

Dämonen nachgesagt, und zum Ende des Dreißigjährigen Kriegs zog ein Brunnen bei Halberstadt, von Einblattdrucken und Flugschriften weithin gerühmt, wohl hunderttausend Menschen an. Wer geneigt ist, solchen Wunderglauben für typisch vormodern zu halten, muß sich daran erinnern lassen, daß im Frühjahr 1983 nahezu eine Viertelmillion Menschen, keineswegs nur gläubige Christen, nach Ranschbach bei Landau in der Pfalz pilgerten, um beim Wasser Unserer Lieben Frau zum Kaltenbrunn Genesung oder vielleicht auch nur Teilhabe an einem von den Medien noch weiter befeuerten Spektakel zu suchen; indes währte der Ranschbacher Spuk, der sogar mit dem Projekt eines großdimensionierten Hotels einherging, nur einige Wochen und ist inzwischen längst Geschichte. Daß schließlich bei der Nutzung der begehrten Ressource Wasser vielfältiger Streit nicht ausbleiben konnte – und kann –, gibt schon die Redewendung, jemand grabe einem anderen das Wasser ab, zu erkennen. In den umfangreichen Akten des von 1495 bis 1806 bestehenden Reichskammergerichts verbirgt sich daher ein enormer, nicht nur rechtshistorischer, sondern auch alltags- und kulturgeschichtlicher Schatz, denn vor diesem Gericht wurde erbittert, mitunter sogar in Jahrhunderte währenden Prozessen über alle möglichen Arten der Nutzung von Wasserläufen gestritten, was Raimund J. Weber an Beispielen längs der Donau, des Neckars und des Rheins vor Augen führt.

Das Thema Wasser ist von einem derart ungeheuren Perspektivenreichtum, daß es im Rahmen eines einzigen, nur dreitägigen Kolloquiums selbstverständlich nicht annähernd „ausgeschöpft“ werden kann. So begnügte sich die diesem Buch zugrunde liegende Tagung zwangsläufig mit der Behandlung einiger weniger landesgeschichtlich interessanter Aspekte. Andere hatten das Thema schon zuvor aufgegriffen und andere Schwerpunkte gesetzt. Bereits 2007 handelte ein Kongress in Spoleto vom Wasser in den Jahrhunderten des hohen Mittelalters,¹ der Konstanzer Arbeitskreis für mittelalterliche Geschichte befaßte sich 2012 auf der Insel Reichenau mit den Weltmeeren als Kommunikationsräumen,² der Mediävistenverband diskutierte 2015 in Bern über das Wasser in der mittelalterlichen Kultur,³ und das Alemannische Institut in Freiburg im Breisgau veranstaltete 2017 eine Vortragsreihe über Wasservorsorge und Wassernutzung in Stadt und Land.⁴ Aber

1 L’acqua nei secoli altomedievali (Settimane di Studio del Centro italiano di studi sull’alto medioevo 55), 2 Bde., Spoleto 2008.

2 Michael Borgolte und Nikolas Jaspert (Hgg.), Maritimes Mittelalter. Meere als Kommunikationsräume (Vorträge und Forschungen 83), Ostfildern 2016.

3 Gerlinde Huber-Rebenich, Christian Rohr und Michael Stolz (Hgg.), Wasser in der mittelalterlichen Kultur/ Water in Medieval Culture. Gebrauch – Wahrnehmung – Symbolik/ Uses, Perceptions, and Symbolism (Das Mittelalter. Perspektiven mediävistischer Forschung, Beih. 4), Berlin und Boston 2017.

4 <https://www.alemannisches-institut.de/website.php?id=startseite.htm> (Zugriff am 15.01.2020).

noch lang ist zum Thema Wasser aus historischer Perspektive nicht alles gesagt, kann wohl nie wirklich alles gesagt werden.

Zu guter Letzt bleibt wie immer zu danken. Daran, daß nun bereits der zwölftes Band der Reihe ‚Kraichtaler Kolloquien‘ vorgelegt werden kann, sind viele beteiligt. Zunächst gilt unser Dank den Autoren, die nicht nur bereit waren, an der Tagung in Gochsheim mitzuwirken, sie inhaltlich zu gestalten, sondern auch ihre für den Druck sorgfältig ausgearbeiteten Beiträge so pünktlich bereitzustellen, daß der gewohnte Zweijahreszyklus im Erscheinen der Tagungsbände wiederum problemlos zu bewerkstelligen war. Und daß überhaupt sowohl die Tagung stattfinden als auch das Buch gedruckt werden konnte, ermöglichen mit ihrer großzügigen finanziellen Unterstützung einmal mehr das Kraichgauer Adelige Damenstift, die Gustav Siegle-Stiftung, der Heimat- und Museumsverein Kraichtal e. V., die Sparkasse Kraichgau und die Oberrheinische Stiftung für Geschichte und Kultur (Trautmann-Schröder-Stiftung). Dem Weingut des Grafen Neipperg in Schwäigern ist zu danken, daß die Tagungsteilnehmer beim abendlichen Beisammensein etwas noch Besseres zu trinken bekamen als Wasser. Und schließlich haben, wie nun schon seit nahezu einem Vierteljahrhundert, freundliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Stadtverwaltung Kraichtal im Rathaus in Münzesheim und im Bürgerhaus in Gochsheim für eine perfekte Organisation und reibungslose Abläufe gesorgt; genannt seien hier insbesondere Frau Carmen Krüger und Frau Nadja Steinhilper. Den Herren Jürgen Weis und Wolfgang Sailer vom Jan Thorbecke Verlag in Ostfildern ist zu verdanken, daß das in Gochsheim, hoch über der Kraich Verhandelte nun in gewohnt ansprechender Gestalt wie ein ins Wasser fallender Stein seine Kreise ziehen und weitere Interessenten erreichen kann.

Blankenloch und Darmstadt, im Januar 2020

*Kurt Andermann
Gerrit Jasper Schenk*

MARTIN FREY

Wasser als Energieträger im Römischen Reich

Es bedarf keiner besonderen Erwähnung, daß der antike Wasserbau hoch entwickelt war und im gesamten Herrschaftsgebiet der Römer bis heute beeindruckende Denkmäler hinterlassen hat. Über die technischen Anlagen zur Wasserversorgung und Wasserverteilung, die Aquaedukte, Zisternen, Dammbauten, wie auch die großen Badeanlagen der Römer gibt es eine Fülle sowohl wissenschaftlicher als auch populärer Literatur. Geht man allerdings der Frage nach, inwieweit die Naturkräfte, hier insbesondere die des Wassers, in der Antike ausgenutzt wurden, um menschliche oder tierische Arbeitskraft zu erleichtern oder zu ersetzen – also eigentlich ein unmittelbar benachbartes Sachgebiet – dann stellt man fest, daß die Forschungssituation hier eine sehr viel schlechtere ist und daß die Meinungen über den Ursprung der entsprechenden Technologien, den Umfang ihrer Anwendung und ihre wirtschaftliche Bedeutung bis heute weit auseinander gehen.

Schon die antiken Schriftquellen, die man gewöhnlich zuerst betrachtet, wenn man ein solches Thema angeht, bereiten in diesem Fall besondere Probleme. Die einschlägigen Texte sind sprachlich schwierig und waren meist mit Zeichnungen illustriert, die zum Verständnis notwendig waren, aber in vielen Fällen verloren oder, wie auch die Texte selbst, von späteren Abschreibern, die nichts davon verstanden, stark verunklärt sind.¹ Mehrere griechische Mechaniker haben Beschreibungen ihrer Geräte und Entwürfe hinterlassen. Der ausführlichste und am vollständigsten erhaltene ist von Heron, der, nach derzeit herrschender Meinung, im späteren 1. Jahrhundert n. Chr. am Museion in Alexandria arbeitete und in seiner Schrift ‚Pneumatica‘ eine Anzahl von Apparaten behandelt, bei denen Wasser, Luft und Hitze als Antriebskräfte angewandt wurden. Genutzt wurden diese Ideen, von denen nicht bekannt ist, ob sie je alle realisiert wurden, meist für theatralische Effekte, wie sich selbsttätig öffnende und schließende Tempeltüren, Springbrunnen, Zauberkanne, die, je nach Daumendruck auf ein Luftloch am Henkel, entweder Wasser oder Wein ausschenken konnten, Automaten, die auf Münzeinwurf Weihwasser spendeten, künstliche Vögel und andere Figuren, die sich beweg-

¹ Alfred STÜCKELBERGER, Bild und Wort. Das illustrierte Fachbuch in der antiken Naturwissenschaft, Medizin und Technik, Mainz 1994, S. 99 und 101.

ten und Töne von sich gaben und ähnliches. Interessant ist, daß sich unter diesen Geräten sogar eine allererste Dampfmaschine befindet.²

Sie bestand aus einem verschließbaren Kessel, in dem Dampf erzeugt und dann in eine drehbar gelagerte Kugel geleitet wurde. Die Kugel war mit zwei hakenförmig in entgegengesetzter Richtung abgewinkelten Düsen versehen, durch die der Dampf austrat, so daß der Rückstoß die Kugel in Rotation versetzte. Der Nachteil dieser Konstruktion ist offensichtlich. Die Dampfzufuhr aus dem Kessel erfolgte durch die Drehachse der Kugel. Es wäre selbst mit modernen technischen Mitteln nur schwer möglich, diese Verbindung dicht zu bekommen und zugleich beweglich zu erhalten. Die Folge ist, daß der Mechanismus keine Kraft entwickelt haben kann. Die Kugel drehte sich zwar rasend schnell um ihre Achse, aber schon ein geringer Widerstand hätte sie angehalten. Irgend eine ernsthafte Arbeit konnte das Gerät nicht leisten. Es wurde auch, wie die anderen beschriebenen Apparate, in der Antike niemals weiterentwickelt. Man kann sie daher, wohlwollend formuliert, als physikalische Versuchsgesäte bezeichnen, weniger wohlwollend als Spielereien.

Die erste wirklich nutzbringende Anwendung der Wasserkraft zur Ersetzung menschlicher und tierischer Arbeitskraft stellt die Wassermühle dar, aus der sich dann alle anderen Geräte mit Wasserkraftantrieb entwickelten. Die frühesten zuverlässigen Nachrichten über ihren Gebrauch stammen aus dem 1. Jahrhundert vor Christus. Das ist relativ spät, wenn man bedenkt, daß ihre technischen Voraussetzungen, das Wasserrad und das Zahnradgetriebe schon mindestens 150 Jahre früher bekannt waren. Hinweise auf eine frühere Entstehungszeit der Wassermühle im 3. oder 2. Jahrhundert v. Chr., die man in den letzten Jahren zusammengetragen hat, sind aber bisher nur indirekt erschlossen.³

Eine Wassermühle in Kabeira, der Residenz des Königs Mithridates VI. von Pontos, der von etwa 120 bis 63 v. Chr. herrschte, erwähnt der Geograph Strabon.⁴ Ein griechischer Dichter Antipatros von Thessalonike, ein Zeitgenosse des Kaisers Augustus, pries in einem gestelzten Epigramm die Befreiung, die ein Wasserrad den Mädchen bedeutete, die bis dahin von Hand zu mahlen hatten.⁵ Für beide

2 HERONS VON ALEXANDRIA Druckwerke und Automatentheater, griechisch und deutsch hg. von Wilhelm SCHMIDT, Leipzig 1899, Kap. XI, S. 231, Fig. 55 und 55a. Zu den griechischen Mechanikern allgemein vgl. Astrid SCHÜRMANN, Griechische Mechanik und antike Gesellschaft. Studien zur staatlichen Förderung einer technischen Wissenschaft, Stuttgart 1991.

3 Michael J. T. LEWIS, Millstone and hammer. The origins of water power, Hull 1997, S. 26–36. Bei den frühesten Erwähnungen von Wasserrädern ist nicht zu unterscheiden, ob Schöpfräder für Bewässerungszwecke gemeint sind. Diese sind generell früher bezeugt als Mühlräder, vgl. John Gray LANDELS, Die Technik in der antiken Welt, München 1979, S. 20.

4 STRABON, Geographica XII 3, 40.

5 ANTHOLOGIA PALATINA IX 418: *Drehet den Mühlstein nicht weiter, ihr Sklavinnen, schlafet recht lange, | zeigen die Hähne auch schon krähend das Morgenrot an! | Deo vertraute*

Autoren scheint die Einrichtung etwas Neues gewesen zu sein. Schließlich hinterließ der Architekt Vitruv in seinem um 30 v. Chr. verfaßten Werk ‚De architectura‘ die erste tatsächliche Beschreibung einer Wassermühle.

Es handelt sich dabei um eine sehr einfache Konstruktion. Auf der horizontalen Welle des Wasserrads ist am anderen Ende ein Zahnrad befestigt, in das ein zweites, größeres horizontal eingreift und über eine vertikale Welle das darüber angeordnete, von Vitruv nicht genauer beschriebene Mahlwerk antreibt. Hier haben wir auch schon ein Beispiel für die willkürliche Art, auf die mit solchen Texten oft umgegangen wird. Wenn das zweite – horizontale – Zahnrad größer ist als das erste, dreht sich natürlich das Mahlwerk langsamer als das Wasserrad. Weil das angeblich nicht sein kann, haben einige Herausgeber, bis hin zu den neueren, das klar überlieferte *tympanum maius* kurzerhand in *tympanum minus* geändert.⁶ Ein ganz sinnloser philologischer Gewaltakt, denn bei einem wenig leistungsfähigen Wasserrad, was die ersten, die es gab, ja wahrscheinlich waren, konnte eine solche Untersetzung durchaus sinnvoll sein.

Aufgrund dieser späten Entwicklung und vermeintlich geringen Verbreitung der Wassermühle ging man lange von der Annahme aus, daß dieses Gerät zwar in der Antike erfunden, aber nicht vor dem frühen Mittelalter flächendeckend angewandt und technisch verbessert wurde. Ab dann wurde die Wassermühle nämlich vermehrt in grundherrschaftlichen Güterverzeichnissen und hagiographischen Quellen genannt, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, daß dies Quellengattungen sind, die es für die Römerzeit nicht gibt.⁷ Diese Ansicht wurde vor allem von dem französischen Mediaevisten Marc Bloch vertreten und hat weite Verbreitung gefunden, scheinbar bestätigt dadurch, daß bis in die siebziger Jahre des 20. Jahr-

die mühsame Arbeit heute den Nymphen. | Diese springen aufs Rad, setzen die Achse ganz leicht kreisend in Schwung. Die Achse jedoch, mit wirbelnden Speichen, | dreht die gespaltene Last ihres nisyrischen Steins. | Gaben der Frühzeit genießen wir wieder, erlernen wir, ohne Mühsal Demeters Geschenk uns zu bereiten zum Schmaus! Übersetzung von Dietrich Ebener.

6 VITRUV, De architectura libri decem. Zehn Bücher über Architektur, übersetzt von Curt FENSTERBUSCH, Darmstadt 1964, X 5, 2. In der Übersetzung heißt es (S. 485): „Anschließend an dieses größere Zahnrad ist ein (kleineres) Zahnrad horizontal angebracht, das in jenes eingreift.“ Das eingeklammerte Wort ist ein willkürlicher Zusatz des Herausgebers. Die Rekonstruktion einer funktionsfähigen Mühle ist aus dem Text Vitruvs allein nicht möglich. Die zahlreichen Versuche in dieser Beziehung verwenden ausnahmslos Kenntnisse aus neuzeitlicher Mühlentechnik, vgl. Dietwulf BAATZ, Die Wassermühle bei Vitruv X 5, 2. Ein archäologischer Kommentar, in: Saalburg Jahrbuch 48 (1995) S. 5–18, hier S. 5–7. Auch die viel diskutierte Frage, ob diese frühen Wassermühlen unter- oder oberschlächtig betrieben wurden, läßt sich nicht schlüssig beantworten.

7 Lukas CLEMENS, Technologietransfer oder Innovation? Kelter- und Mühlentechnologie in Antike und Mittelalter, in: Zeitschrift für Archäologie des Mittelalters 34 (2006) S. 25–32, hier S. 31.

hunderts noch fast keine Reste antiker Mühlen oder anderer wassergetriebener Maschinen aus römischer Zeit bekannt waren.⁸

Nun hat man sich natürlich vielfach gefragt, wie ein solches Retardieren auf dem Gebiet der mechanischen Technologie in einer Gesellschaft, die auf vielen anderen Gebieten so hoch entwickelt war, zustande kommen konnte, obwohl die notwendigen Kenntnisse nachgewiesenermaßen vorhanden waren. Als erstes dachte man hier natürlich an die Sklavenwirtschaft. Die unbegrenzte Verfügbarkeit menschlicher Arbeitskräfte in Form von Sklaven oder auch billigen freien Arbeitern habe den Bedarf nach Mechanisierung und Automatisierung gar nicht entstehen lassen, eine Ansicht, die nicht nur in der marxistischen Geschichtsschreibung weit verbreitet war. Als Beispiel dafür, wie soziale Verhältnisse den technischen Fortschritt aufgehalten hätten, wird auch immer wieder eine von dem Biographen Sueton berichtete Anekdote über den Kaiser Vespasian (69 bis 79 n. Chr.) angeführt. Der habe, als ihm ein Mechaniker eine Vorrichtung für den praktischen Transport großer Säulen angeboten habe, diesen zwar honoriert, die Erfindung dann aber nicht genutzt, mit der Begründung, er solle ihm doch gestatten, das arme Volk zu ernähren.⁹ Neben einem solchen fehlenden, durch die Arbeitspreise vermittelten Zwang zur Rationalisierung wurde eine praxisfeindliche Mentalität der römischen Eliten angenommen, die der Technik gegenüber fremd geblieben seien und sich keine ökonomischen Vorteile von technischen Verbesserungen erwartet hätten. Römische Grundbesitzer hätten Gewinn und Verlust nicht mit modernen wirtschaftlichen Methoden berechnet und keine technischen Investitionen getätigt, weil sie den Ertrag nicht hätten vorausberechnen können; eine von vornherein fragwürdige Annahme. Autoritäre Regierungen, Bürokratien und zentralisierte Investitionsentscheidungen sollen darüber hinaus die Entwicklung behindert haben.¹⁰

Alles das bleibt schon deshalb sehr unsicher, weil zwangsläufig alle Untersuchungen zur antiken Wirtschaft, einschließlich Investitionen in die Technologie dadurch sehr eingeschränkt sind, daß uns für jene Zeit jegliches statistische Material fehlt. Die Kosten einer Wassermühle oder einer von Tieren getriebenen lassen sich nicht vergleichen, auch nicht der Gewinn aus der einen oder der anderen, oder ob man sie grundsätzlich des Gewinns oder der Arbeitserleichterung wegen einführte. Es ist aber insofern nicht nötig, auf diese sehr umfangreiche Diskussion hier weiter einzugehen, als ihr in jüngster Zeit mehr und mehr der Boden dadurch entzogen wurde, daß die archäologische Forschung eben doch eine große Zahl antiker Mühlenanlagen nachweisen konnte.

8 Marc BLOCH, *Avènement et conquêtes du moulin à eau*, in: *Annales d'histoire économique et sociale* 7 (1935) S. 538–563.

9 SUETON, *De vita Caesarum – Vespasian* 18.

10 Zusammenfassung der Diskussion bei Andrew WILSON, *Machines, Power and the Ancient Economy*, in: *The Journal of Roman Studies* 92 (2002) S. 1–32, hier S. 5 f.

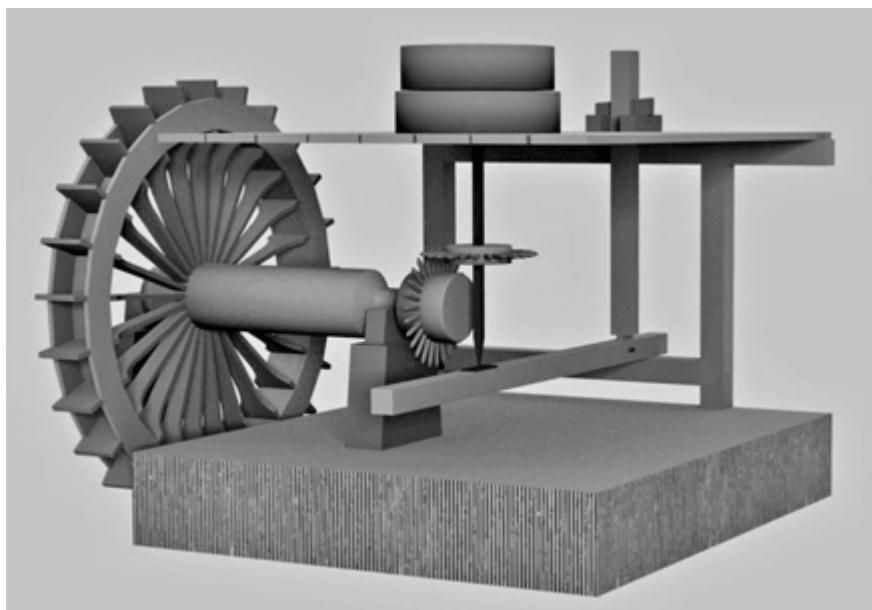


Abb. 1: Rekonstruktion der römischen Mühle von Hagendorf

Am nächsten an der Beschreibung Vitruvs ist eine Mühlenanlage, die zu einem römischen Gutshof bei Cham-Hagendorf in der Nähe von Luzern in der Schweiz gehörte.¹¹ Hier hatten sich in einer grundwasserführenden Schwemmschicht des Flusses Lorze etliche Werkhölzer erhalten, darunter die Reste dreier Mühlräder, eines Wellbaums, einer großen Radnabe mit Speichenlöchern und einer hölzernen Wasserrinne. In der Nähe lagen außerdem ein vollständiger Mühlstein und mehrere Fragmente. Die Mühle lässt sich aus diesen Holzteilen recht genau rekonstruieren.¹² Das Wasserrad wurde hinterschlächtig über eine hölzerne Schuhrinne angetrieben, das heißt über einen Kanal, der im Endabschnitt steil abfiel und damit das Wasser auf eine hohe Geschwindigkeit brachte. Das Mühlengetriebe ist dem von Vitruv beschriebenen zu vergleichen, ja sogar noch einfacher insofern, als hier gar kein Zahnrad angebracht war, sondern direkt in den Wellbaum Holzzapfen eingesetzt waren, die ein Sternrad mit 27 Speichen bildeten. Die Kraftübertragung in die Senkrechte zum Antrieb des Mahlwerks muß über ein gleichartiges horizonta-

¹¹ Caty SCHUCANY, Ines WINET und Eckhard DESCHLER-ERB, Schmiede, Heiligtum, Wassermühle. Cham-Hagendorf (Kanton Zug) in römischer Zeit. Grabungen 1944/45 und 2003/04, in: Antiqua 52, Basel 2014.

¹² Adolf GÄHWILER und Josef SPECK, Die römische Wassermühle von Hagendorf bei Cham ZG. Versuch einer Rekonstruktion, in: Helvetia archaeologica 86 (1991) S. 34–75.

les Sternrad erfolgt sein, da eine andere Lösung bei dieser Konstruktion gar nicht möglich ist. Man beachte auch, daß die Gleitlager des Wellbaums nur aus Holz bestanden. Die Mühle muß also mit einem beträchtlichen Reibungsverlust gearbeitet haben und sie hatte wohl auch keine allzu lange Lebensdauer. Die Beifunde der Anlage deuteten auf eine Entstehungszeit der Mühle im letzten Drittel des 2. Jahrhunderts n. Chr., was durch eine dendrochronologische Bestimmung mehrerer Holzproben auf das Jahr 176 n. Chr. glänzend bestätigt wurde.

Eine weitere gut rekonstruierbare Mühlenanlage wurde 1978 bei einem römischen Gutshof bei Lösnich in der Nähe von Bernkastel an der Mittelmosel entdeckt. Das Rheinische Landesmuseum Trier führte hier eine der ersten Grabungen durch, bei der nicht nur das Herrenhaus des Gutshofs, sondern auch die dazugehörigen Nebengebäude, darunter ein Kelterhaus und eine Ofenanlage, ferner ein Kultbezirk und ein Friedhof vollständig ausgegraben wurden. Nördlich unterhalb des Villenbereichs verläuft ein zum Teil sehr tief ins Gelände eingeschnittener Bach, an welchem dem Ausgräber bei einer Begehung eine in den Schieferfelsen eingeschrotete trapezförmige Rinne auffiel, die er als Radrinne für ein Wasserrad deutete.¹³ Auf ihrer östlichen Seite befand sich eine Einarbeitung im Fels, in der das Auflager für die Radachse zu erkennen ist und auf der gegenüberliegenden Seite war parallel zur Radrinne eine weitere kleinere Ausarbeitung für das Kammrad. Zusätzliche Abschrotungen im Verlauf des Bachs zeigen, daß direkt unterhalb dieser Anlage ein zweites Wasserrad und etwa 85 Meter weiter unterhalb eine zweite Mühle angeordnet waren. Oberhalb der Mühlen konnte auch der Rest eines Rückhaltebeckens beobachtet werden.

Infolge der günstigen Gegebenheiten in Lösnich, läßt sich die Konstruktion der Anlage gut nachvollziehen. Das erste Wasserrad der oberen Mühle muß einen Durchmesser von ziemlich genau 6 Metern gehabt haben und wurde wahrscheinlich oberschlächtig angetrieben. Das zweite, davor angeordnete war etwa halb so groß und wurde unterschlächtig betrieben. Der oberschlächtige Antrieb hat den Vorteil, daß mit weniger Wasser eine höhere Drehkraft des Rads bewirkt wird. Andererseits hat ein so großes Wasserrad eine geringere Umfangsgeschwindigkeit als ein kleineres, weshalb auch das Kammrad am anderen Ende der Achse, das sich ja mit gleicher Geschwindigkeit drehte, wie das Wasserrad, möglichst groß gehalten werden mußte. Daher ist die ausgehauene Rinne im Felsen zu erklären. Ein sogenanntes Spindel- oder Laternenrad, das hier zu rekonstruieren ist, übertrug dann die Drehkraftkraft in die Vertikale nach oben auf das Mahlwerk. Daß das Spindelrad damals bekannt war, bezeugt ein Fund aus dem Limeskastell Zugmantel. Dort wurde in einem Brunnen zusammen mit den zugehörigen Mühlsteinen ein Spindelrad gefunden, das noch seine Achse und den schwälbenschwanzförmigem Mit-

¹³ Adolf NEYES, Die Getreidemühlen beim römischen Land- und Weingut von Lösnich (Kr. Bernkastel-Wittlich), in: Trierer Zeitschrift 46 (1983) S. 209–221.

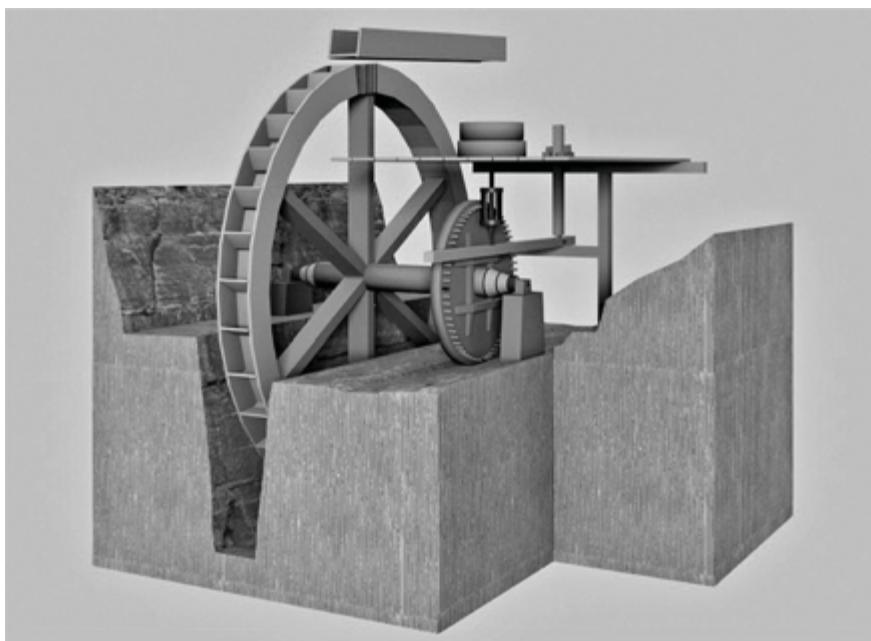


Abb. 2: Rekonstruktion der römischen Mühle von Lösnich

nehmer hatte, der den Läuferstein stützte und drehte, die sogenannte Mühlenhaupe.¹⁴

Dieser Aufbau stellt gegenüber dem von Vitruv beschriebenen eine entschiedene Verbesserung dar. Während nämlich bei der Mühle Vitruvs das Getriebe mit den zwei Zahnradern lediglich die waagrechte Drehbewegung der Mühlradachse in eine senkrechte umlenkt, die den Mühlstein treibt, handelt es sich bei der Lösnicher Mühle um eine Übersetzung, bei der die langsame Drehzahl des Mühlrads durch das Spindelrad um das sechs- bis zehnfache heraufgesetzt wird, so daß sich der Mühlstein wesentlich schneller dreht. In Verbindung mit dem oberschlächtigen Wasserrad war diese Mühle wesentlich leistungsfähiger, als die des Vitruv. Ihre Zeitstellung läßt sich leider nur grob in die Zeit der Existenz des dazugehörigen Gutshofs vom späten 1. bis zur Mitte des 4. Jahrhunderts n. Chr. einordnen.¹⁵ Zu beobachten ist hier aber jedenfalls eine bedeutende technische Weiterentwicklung während der römischen Kaiserzeit.

¹⁴ BAATZ (wie Anm. 6) S. 15 f. Da es bei diesem Kastell keinen Wasserlauf gibt, der eine Mühle hätte antreiben können, wurde dort eine Göpelmühle mit Getriebe rekonstruiert.

¹⁵ Zum Fundort allgemein vgl. Anastasia MORAITIS, Der römische Gutshof und das Gräberfeld bei Lösnich, Kreis Bernkastel-Wittlich (Trierer Zeitschrift, Beih. 26), Trier 2003.