

Christoph Keller

Beobachtungen zum mittelalterlichen und frühneuzeitlichen Staudammbau

Das Beispiel Blankenheim

Fischteiche sind ein noch heute prägendes Element der Kulturlandschaft vieler mittel- und osteuropäischer Regionen. Während die meisten erst im Verlauf des Spätmittelalters entstanden sind, wurde die Technik, Wasser mit Hilfe von großen, ganze Täler sperrenden Erddämmen aufzustauen, bereits im Hochmittelalter entwickelt. Sie umfasst neben der Fähigkeit zur Bewältigung der reinen Erdarbeiten auch das notwendige Wissen über die Konstruktion von Dichtungsschichten und Kenntnisse über den Einbau von Vorrichtungen zur Kontrolle des Wasserstandes.

Ausgehend von dem archäologisch untersuchten Staudamm eines verlandeten Teiches in der Nähe von Blankenheim in der Eifel wird der Vergleich mit anderen gleichartigen archäologischen Befunden gezogen. Sie zeigen große Übereinstimmung mit Anweisungen zum Teichbau, wie sie in bergbaufachlichen, fisch- und landwirtschaftlichen Fachbüchern des sechzehnten bis frühen neunzehnten Jahrhunderts publiziert worden sind. Dabei wird deutlich, dass vom Mittelalter bis zum Beginn des modernen Talsperrenbaus in weiten Bereichen Europas identische Konstruktionsprinzipien angewendet wurden.

Der Blankenheimer Damm wurde in den Jahren 2003 bis 2005 in drei Grabungskampagnen untersucht, da man einen Zusammenhang mit dem aufwendigen Wasserversorgungssystem der Burg Blankenheim vermutete, das im Winter 1468/69 errichtet worden war¹. Für dieses wurde das Wasser einer gefassten Quelle mit Hilfe einer hölzernen Druckleitung über eine Strecke von etwa achthundert Metern bis zu einem Wasserhäuschen oberhalb der Burg geleitet. Die Leitung wurde bis 1680 wiederholt repariert und vielleicht sogar bis zum Wegzug der Grafen von Manderscheid-Blankenheim 1794 genutzt.

Stand bei der Ausgrabung zunächst die Frage nach der Nutzung des Teiches und seines funktionalen Zusammenhangs mit der talwärts gelegenen Quelfassung im Vordergrund, soll hier der Konstruktion des Dammes und der darin eingebauten Ablassleinrichtungen nachgegangen werden.

Mein Dank gilt Richard Hoffmann (Toronto) für seine Hinweise und Anregungen sowie Jens Berthold (Bückeburg), Clive Bridger-Kraus (Xanten), Klaus Grewe (Mörehoven) und Uwe Willeke (Goslar) für die Bereitstellung von Fotos und Zeichnungen.

¹ K. Grewe, Die Wasserleitung der Grafen von Blankenheim. In: Frontinus-Ges. (Hrsg.), Wasserversorgung auf Burgen im Mittelalter. *Gesch. Wasserversorgung* 7 (Mainz 2007) 23–92; Keller, Deichelweiher.

Vor Beginn der Grabungen waren im sumpfigen Talgrund noch die Reste eines mittig gebrochenen Damms erkennbar, der auf einer Länge von dreißig Metern das Tal »In der Rhenn« sperrte und noch zweieinhalb Meter über das Gelände hinausragte. Der Bach selbst, an dessen Oberlauf der Damm stand, entwässert in das Tal der in Blankenheim entspringenden Ahr.

Das Areal des ehemaligen Teiches liegt auf tonigen Braunerden, die sich auf dem devonischen Kalkstein im Untergrund gebildet haben und die als lokal vorhandenes Baumaterial genutzt wurden. Der Talgrund selbst ist in Folge des hohen Grundwasserstandes vergleht.

Während der ersten Sondagerabung stieß man an der Sohle des Damms auf zwei übereinander liegende Holzrohre. Es wurden aus beiden Stücken Proben für die dendrochronologische Untersuchung genommen, die ein Fälldatum nach 1517 (Leitung I) und 1606 (Leitung II)

ergaben². Erst bei weiteren Ausgrabungen im Folgejahr wurde deutlich, dass es sich nicht um den Beginn einer längeren Wasserleitung handelte, sondern nur um einen unter dem Damm geführten Ablauf (Abb. 1). Der hohe Grundwasserstand hat dafür gesorgt, dass nicht nur die beiden Holzrohre in gutem Zustand erhalten waren, sondern dass sich auch organische Reste in der Dammschüttung erkennen ließen.

Der Damm dürfte ausgereicht haben, um zu Nutzungsbeginn das Wasser bis zu einer Höhe von etwa drei Metern aufzustauen. Die daraus resultierende Wasserfläche von etwa tausendachthundert Quadratmetern war relativ klein.

Die Funktion des Teiches, über den keine historischen Nachrichten vorliegen, wurde durch die archäologischen Untersuchungen nicht geklärt. Zu Beginn der Untersuchungen ging man davon aus, dass der Teich als sogenannter Deichelweiher diente. In ihm wären die hölzernen Wasserleitungsrohre gelagert worden, die man für die immer wieder notwendigen Reparaturen der 1468/69 von



Graf Dietrich III. von Manderscheid-Blankenheim errichteten Wasserleitung zur Burg Blankenheim benötigte³. Allerdings wurden weder Hinweise auf das Einlagern solcher Rohre noch auf eine andere Nutzung gefunden.

Die hier beobachteten Details erlauben es, die zumeist schlechter erhaltenen oder nur unzureichend dokumentierten Parallelbefunde aus dem Rheinland zu deuten und einzuordnen. Gleichzeitig lassen sich die Befunde mit dem seit dem sechzehnten Jahrhundert schriftlich fixierten Fachwissen von Teichbauern und Ingenieuren parallelisieren und so genauer interpretieren. Solche »tichtgraber«, Teich- oder Fischmeister waren seit dem dreizehnten Jahrhundert als Spezialisten für die Konstruktion und den Betrieb von Fischteichen verantwortlich⁴.

Das ursprünglich nur mündlich tradierte Wissen über Teichbau und Fischhaltung wurde seit dem sechzehnten Jahrhundert vermehrt schriftlich niedergelegt und in Buchform einem weiteren Kreis Interessierter zugänglich gemacht. Zu den ältesten Werken zählen das 1547 erst-

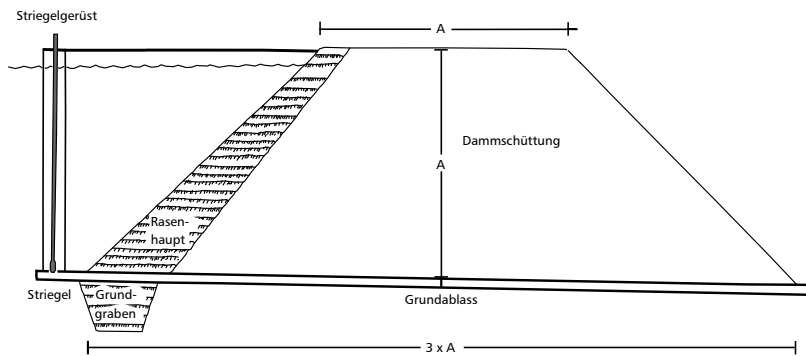


Abb. 1 (gegenüber) Blankenheim. Übersicht über die beiden Grundablässe während der Freilegung.

Abb. 2 (oben) Idealisierter Querschnitt durch einen Staudamm.

mals veröffentlichte Buch ›De Piscinis‹ von Ian Dubravius und ›O sprawie, sypaniu, wymierzaniu i rybnieniu stawów‹, 1573 von Olbrycht Strumienski vorgelegt⁵. Daneben hat sich auch eine Reihe handschriftlicher Anweisungen erhalten, die für den Betrieb der Weiher größerer geistlicher oder weltlicher Grundherrschaften gedacht war⁶.

Der Vorlage von Dubravius folgend beschreiben die der Hausväterliteratur zugerechneten Bücher von Johann Coler und Julius von Rohr sowie das Fischereihandbuch von Johann Andreas Günther den Bau und Betrieb von Fischteichen⁷.

Mit dem Schrifttum, das vor allem im achtzehnten Jahrhundert zu Fragen der Wassernutzung im Bergbau publiziert wurde, liegen weitere detaillierte Quellen vor⁸. Insbesondere im Oberharzer Bergrevier wurde seit der Wiederaufnahme des Bergbaus 1521 eine ganze Reihe von Teichen errichtet, um ganzjährig Pumpwerke zur Wasserhaltung in den Bergwerksschächten betreiben zu können. Martin Schmidt vermutet, dass die für den Teichbau notwendigen Kenntnisse von den aus Sachsen und Böhmen einwandernden Bergleuten mitgebracht wurden⁹.

Von besonderem Interesse sind hierbei einige Manuskripte des Oberbergmeisters Andreas Leopold Hartzig, in denen er sich mit Verbesserungen in der Konstruktion von Teichen beschäftigt¹⁰. Er beschreibt neben den neu eingeführten Striegelschächten auch die Bauweise nach alter, hier behandelter Art. Seine Ausführungen wurden nahezu unverändert von Henning Calvör, dem geistigen Vater der Bergschule Clausthal, im ersten Teil seiner ›Acta Historico-chronologico mechanica circa metallurgiam in Hercynia superiori‹ publiziert¹¹. In der Folgezeit fand diese Schrift in Auszügen Eingang in eine ganze Reihe von montantechnischen Publikationen und Enzyklopädien¹².

² M. Neyses-Eiden, Dendrochronologische Aussagen zum historischen Wasserbau. Jahrringanalysen an der Blankenheimer Wasserleitung. In: Wasserversorgung (vorige Anm.) 97–101, bes. 100.

³ Grewe (vorletzte Anm.) 72.

⁴ Amacher, Fischerei 92; Hoffmann, Carp 14 f.

⁵ Siehe Hoffmann, Carp 6 für weitere bibliographische Angaben.

⁶ Hoffmann, Carp 6; W. Konold, Oberschwäbische Weiher und Seen. Beih. Veröff. Naturschutz u. Landschaftspf. Baden-Württemberg 52 (Karlsruhe 1987) 60 f.

⁷ Coler, Oeconomia; Günther, Fischerey-Wirthschaft; Rohr, Einleitung 968–974.

⁸ Calvör, Acta; J. C. Freiesleben, Bergmännische Bemerkungen über den merkwürdigsten Theil des Harzes, 1. Theil (Leipzig 1795); Héron de Villefosse, Mineral-Reichthum.

⁹ Schmidt, Wasserwirtschaft 70.

¹⁰ Schmidt, Teichbau.

¹¹ Calvör, Acta 78–84.

¹² Ludwig Höpfner, Deutsche Encyclopaedie oder Allgemeines Real-Wörterbuch aller Künste und Wissenschaften VI Coa–Dec (Frankfurt a. M. 1782) 702–705 s. v. Damm; Freiesleben (Anm. 8) 165–169; S. Rinmann, Allgemeines Bergwerkslexikon. Zweyter Theil (Leipzig 1808) 316–318.

In der Zusammenschau zeigt sich, dass schon mit dem Werk des Dubravius eine Technik des Dammbaus beschrieben wird, die sich in den folgenden Jahrhunderten nicht mehr grundlegend geändert hat (Abb. 2). Dass das Konstruktionsprinzip allerdings schon deutlich älter ist und mindestens bis ins Hochmittelalter zurückreicht, zeigen verschiedene archäologische Befunde. An ihnen wird deutlich, dass die unterschiedliche Nutzung – für die Fischzucht oder als Wasserreservoir für Kraftanlagen – keine Auswirkung auf die angewandte Bautechnik hatte. Vielmehr lässt sich eine Abfolge von Arbeitsschritten beschreiben, die sich an den archäologischen Befunden des Blankenheimer Teiches gut erkennen lassen und die im Folgenden dargestellt werden.

Die Arbeiten beginnen mit der Auswahl eines geeigneten Geländes, welches hinsichtlich seiner Topographie, der Boden- sowie der Wasserverhältnisse geeignet ist, Teiche aufzustauen, und mit dem Abstecken der Lage des geplanten Dammes.

Für die Errichtung des Dammes und der notwendigen Ablassvorrichtungen zur Regulierung des Wasserstandes wird eine Vielzahl von Arbeitskräften benötigt. Neben dem für den Bau zuständigen Aufseher sind dies in der Regel ein Schmied, mehrere Zimmerleute, ein sogenannter Teichschreiber für die Rechnungsführung sowie Spezialisten und Hilfsarbeiter für die Erdarbeiten und das Setzen der Teichdichtung¹³. Vor allem die Erdarbeiten, also die Gewinnung des Erdreiches und das Schütten und Verdichten des Materials am Damm selbst, beanspruchen eine große Zahl von Arbeitern. Für das Lösen des Erdreichs kann man von einer Leistung von 0,67 bis 0,87 Kubikmetern pro Stunde ausgehen¹⁴. Albert Brahms gibt in seinem Buch über den Deichbau in Ostfriesland eine tägliche Arbeitsleistung von fünfundvierzig Kubikmetern Erdreich an, das von einem neunköpfigen Team während des zwölf- bis vierzehnstündigen Arbeitstages gelöst, mit Schubkarren transportiert und am Deich abgekippt wurde¹⁵. Über den Personaleinsatz und die Kosten von Dammbauarbeiten liegen aus dem achtzehnten Jahrhundert für Teiche des Oberharzer Wasserregals einzelne Kostenvoranschläge und Abrechnungen vor, die zeigen, dass bei kleineren Bauvorhaben zwischen sechzig und hundert Mann, bei Großprojekten aber auch bis zu sechshundert Mann gleichzeitig eingesetzt wurden¹⁶.

Um einen geeigneten Baugrund zu erhalten, ist es zunächst notwendig, den lockeren, durch Bioturbation und humose Einschlüsse durchlässigen Oberboden auf der gesamten Grundfläche abzutragen¹⁷, damit das Wasser den Damm im Fußbereich nicht durchdringen und unterspülen kann¹⁸. Coler beschreibt, Dubravius folgend, den Vorgang: »Darnach schnede man den grund des abgemessenen Thammes ab / und darnach gräbet ihn aus / drey ellen breit und dicke / wens gut oder mittelmessig Land ist / und bringet desselbige ausgegrabene Erdreich wie-

¹³ Schmidt, *Wasserwirtschaft* 89.

¹⁴ G. Garbotz, *Hand- oder Maschinenarbeit beim Mutterbodenabhub? Die Straße 1939*, 605–607; H. F. Erchinger, *Deichbau und Küstenschutz in früheren Jahrhunderten*. In: Ch. Ohlig (Hrsg.), *Ostfriesland und das Land Oldenburg im Schutz der Deiche*. Schr. Deutsche Wasserhist. Ges. 6 (Siegburg 2004) 31–44 bes. 38.

¹⁵ A. Brahms, *Anfangs-Gründe der Deich- und Wasserbaukunst I* (Aurich 1754) 31.

¹⁶ Schmidt, *Wasserwirtschaft* 89 f. 110–112; 249–256.

¹⁷ Dubravius, *De Piscinis* Buch 2 Kap. 4; Stäntzel de Cronfels, *Piscinarium* 30; Hartzig in: Schmidt, *Teichbau* 91; Calvör, *Acta* 78–81; Günther, *Fischerey-Wirtschaft* 20; Heger, *Weyher-Lust* 8.

¹⁸ Calvör, *Acta* 78; Günther, *Fischerey-Wirtschaft* 23–29; Héron de Villefosse, *Mineral-Reichthum* 34 f.

¹⁹ Coler, *Oeconomiae* Buch 16 Kap. 81.

²⁰ Calvör, *Acta* 79.

²¹ Dubravius, *De Piscinis* Buch 2 Kap. 4.

²² Schmidt, *Wasserwirtschaft* 71; Coler, *Oeconomiae* Buch 16 Kap. 81 empfiehlt einen Graben von drei Ellen Breite und Tiefe. Berisch, *Anweisung* 12 gibt vier Schuh Breite und Tiefe an. Günther, *Fischerey-Wirtschaft* empfiehlt, ein Drittel bis ein Viertel der Dammhöhe, je nachdem, wie diese bemessen ist.

²³ Dubravius, *De Piscinis* Buch 2 Kap. 4; Coler, *Oeconomiae* Buch 16 Kap. 81; Heger, *Weyher-Lust* 10 f.; Berisch, *Anweisung* 12; Günther, *Fischerey-Wirtschaft* 31 f.

²⁴ Calvör, *Acta* 78; Günther, *Fischerey-Wirtschaft* 32; Heger, *Weyher-Lust* 9; Héron de Villefosse, *Mineral-Reichthum* 35 f.; Schmidt, *Wasserwirtschaft* 72.

²⁵ Calvör, *Acta* 79; Berisch, *Anweisung* 16.

²⁶ Heger, *Weyher-Lust* 15.

²⁷ J. Grimm / W. Grimm, *Deutsches Wörterbuch XIV R–Schiefe* (Leipzig 1893) 137 s. v. Rasenhaupt; Günther, *Fischerey-Wirtschaft* 30 f.; Schmidt, *Wasserwirtschaft* 72.

²⁸ Wiedergegeben in Schmidt, *Wasserwirtschaft* 72–74.

der in die gruben / die man mit den ausgraben gemacht hat / und tritt und stößt sie fein fest ein / daß das Wasser dadurch nicht dringen kann«¹⁹.

In Blankenheim folgte dieser Abtrag nicht einfach dem ehemaligen Gelände (Abb. 3). Vielmehr waren die Bauleute darauf bedacht, durch Abtreppen der ausgehobenen Baugrube einen durchgehend ebenen Baugrund zu erhalten. So wurde verhindert, dass der Damm aufgrund seines Eigengewichts zur Talmitte hin abrutschen konnte.

In der Regel wurde zusätzlich auf der Wasserseite ein Graben so weit abgetieft, bis man eine ausreichend wasserundurchlässige Schicht erreichte²⁰. Doch schon Dubravius empfiehlt, den Fundamentgraben aus Sicherheitsgründen wenigstens eineinhalb Ellen (ca. 0,7–1,0 m), bei leichten Böden sogar drei Ellen tief auszuheben. »Actum demum fundamenta in medio areae dimensae proscindunt effodiuntque, lata tribus aut paulò amplius cubitis, profunda item tribus, si macrum solum arenosumque; obvium fuerit: sin mediocre se obtulerit, dimidio minus infodiunt, motamque«²¹. Bei entsprechen-



Abb. 3 Blankenheim. Der Schnitt durch das teichseitige Ende des Rasenhauptes zeigt mehrere Sodenlagen und den stufenartigen Anstieg des Untergrundes (links).

den ungunstigen Gegebenheiten konnten die sogenannten Grundgräben wie im Harz eine Breite von zwei bis zweieinhalb Metern und eine Tiefe von bis zu fünf Metern erreichen²².

Der Graben wurde anschließend mit wasserdichtem Material aufgefüllt. Hierfür wurde in der Regel das zuvor ausgehobene oder besonders toniges Material verwendet, das beim Einbau durch Stampfen oder Befahren verdichtet wurde²³.

War dieser nicht in ausreichender Menge oder Qualität verfügbar, wird seit dem achtzehnten Jahrhundert empfohlen, den Graben lagenweise mit Rasensoden aufzufüllen, die

überlappend verlegt und verdichtet werden²⁴. Die Soden hatten eine Größe von achtzehn bis zweiundzwanzig auf zehn bis zwölf Zoll und wurden mit der Ober- oder Rasenseite nach unten verlegt. Die Anlage eines echten Grundgrabens war in Blankenheim nicht notwendig, da der mit Hangschutt durchsetzte Boden einen ausreichend hohen Tongehalt aufweist.

Die Dichtungsschicht im Grundgraben fand im aufgehenden Damm ihre Fortsetzung²⁵. »Da man also aus den Grund / die Rinnen eingelegt / und das Damm erreicht / so sollen gute Graß-Wurtzel / volle zöttigte Erden-Stuck eingeschnitten / und also anzubrüsten continuiert werden / als wollte man ein Ravelin formiren«²⁶. Diese aus Soden aufgeschichtete Lage bezeichnete man als Rasenhaupt²⁷.

Um Risse und Fugen zu vermeiden, die die Dichtigkeit des Dammes gefährden könnten, wurden die Soden regelhaft im Verband gesetzt. Der Oberbergmeister Georg Andreas Steltzner beschreibt um 1790 diesen Vorgang²⁸. Ein entsprechend erfahrener Arbeiter, der Rasensetzer, verlegt die Soden überlappend. Anschließend werden die Fugen mit der Hacke zugeschlagen, die Lage nivelliert und durch Stampfen verdichtet, bevor die nächste Sodenlage aufgebracht werden konnte. Bei den Harzer Teichen hat so ein Team von drei erfahrenen Arbeitern für das Setzen und Verlegen sowie mehreren Verdichtern die Sodenschichten aufgebaut. Die Breite des Rasenhauptes betrug auf der Sohle knapp zwei bis drei Meter und wurde bis zur Dammkrone auf etwa einen Meter reduziert.

Gelegentlich wird die Verwendung von Rasensoden auch für den Bau der Teichaußenseite empfohlen²⁹. Wenn geeignetes Material zur Verfügung stand, wurde auch Ton als Dichtungsmaterial für den Damm verwendet, der in gleicher Weise im Versatz aufgesetzt werden sollte³⁰. Ton war wohl vor allem in England, aber auch in Frankreich sowohl für den Dammbau als auch für die Abdichtung der Teichsohle das übliche Baumaterial³¹.

Im archäologischen Befund ist ein Rasenhaupt nur selten dokumentiert worden, da sich die organische Substanz nur unter dauerfeuchten Bodenbedingungen erhalten hat. Dennoch zeigen die wenigen archäologischen Befunde, dass Rasensoden schon vor der Beschreibung Hegers 1727 im Wasser- und Teichbau eingesetzt wurden. Am zwischen 1606 und 1608 errichteten Schwarzenbacher Teich bei Clausthal-Zellerfeld im Harz ließen sich die entsprechenden, noch mäßig erhaltenen Schichten nachweisen³².

Deutlich älter und besser erhalten waren die Soden am Blankenheimer Teich³³. Sie wurden schon 1517, wie später in den historischen Handbüchern empfohlen, mit der Vegetationsseite nach unten verlegt und verdichtet. Die Rasenstücke im Blankenheimer Damm scheinen allerdings deutlich größer gewesen zu sein, als dies etwa von Calvör empfohlen wird.

Die paläobotanischen Untersuchungen haben gezeigt, dass die meisten Soden im feuchten Grünland, also auf der Talsohle, gestochen wurden. In den Profilen lassen sich noch bis zu acht Rasenschichten übereinander nachweisen, während die höher liegenden und besser durchlüfteten Bereiche zu einer stark humosen Schicht zersetzt waren.

Der Blankenheimer Damm selbst wurde aus lokal abgegrabenem Erdreich aufgeschüttet, welches stark tonig und mit kleinteiligem Hangschutt durchsetzt war (Abb. 4). Reine Erddämme scheinen allgemein üblich gewesen zu sein, da entsprechendes Material einfach vor Ort und damit kostengünstig zu gewinnen war.

Für die Konstruktion des Dammes wird in den Quellen die grundlegende Bedeutung eines gleichmäßigen Aufschüttens und ständigen Verdichtens des Baumaterials betont, um eine ausreichende Standsicherheit zu gewährleisten³⁴. »Drumb mus ein Hauswirth immer bey den arbeitern her sein / unnd sie darzu treiben und halten / das sie das Erdreich mit den Füßen und andern Instrumenten fein fest eintreten unnd stampfen«³⁵.

Ein Gefahrenpunkt war der Einbau größerer Steine oder Baumstümpfe, da sich in ihrem unmittelbaren Umfeld Hohlräume nicht verdichten ließen³⁶. Dubravius weist auf die Gefahr hin, dass Arbeiter solche mit einbauten, um schnell das nötige Bauvolumen zu erreichen: »Faciunt enim hoc saepius operae, ubi custos abest, quo celerius videlicet, minoreque; labore agger illis affurgat, ut nunc in cavo loco stipitem, truncumque arboris grandiolem, adobruant, nunc inanitem hujusmodi summo tantummodo cespite contegant, praesertim ubi redemptum minore precio opus moliantur«³⁷.

Für die Dimensionierung der Dämme haben sich im Laufe der Zeit Erfahrungswerte herausgebildet, um bei begrenztem Arbeitsaufwand dennoch ausreichende Standsicherheit zu erreichen.

²⁹ Rohr, Einleitung 972.

³⁰ Günther, Fischerey-Wirtschaft 30–34; Schmidt, Intze-Mauern 66–68.

³¹ Astill, Industrial Complex 89; M. Aston / C. J. Bond, Worcestershire Fishponds. In: M. Aston (Hrsg.), Medieval Fish, Fisheries and Fishponds in England. BAR Brit. Ser. 182 (Oxford 1988) 435–455; 449; E. Dennison / R. Iles, Medieval Fishponds in Avon. In: ebd. 205–228; 217; Hoffmann, Medieval Fishing 387; R. North, A Discourse of Fish and Fishponds (London 1713) 4–6.

³² Schmidt, Intze-Mauern Abb. 1/44.

³³ Keller, Deichelweiher 116; J. Meurers-Balke / A. J. Kalis, Archäobotanische Untersuchungen zu einem Staudamm aus der frühen Neuzeit bei Blankenheim. In: Wasserversorgung (Anm. 1) 125–133; 126–128.

³⁴ Coler, Oeconomiae Buch 16 Kap. 81; Günther, Fischerey-Wirtschaft 35 f.

³⁵ Coler, Oeconomiae Buch 16 Kap. 81.

³⁶ Günther, Fischerey-Wirtschaft 29; Heger, Weyherlust 9; Rohr, Einleitung 972.

³⁷ Dubravius, De Piscinis 54 f.

³⁸ Dubravius, De Piscinis 50. Ihm folgend Coler, Oeconomiae Buch 16 Kap. 81; Stäntzel de Cronfels, Piscinarium 31; Taverner, Experiments 3.

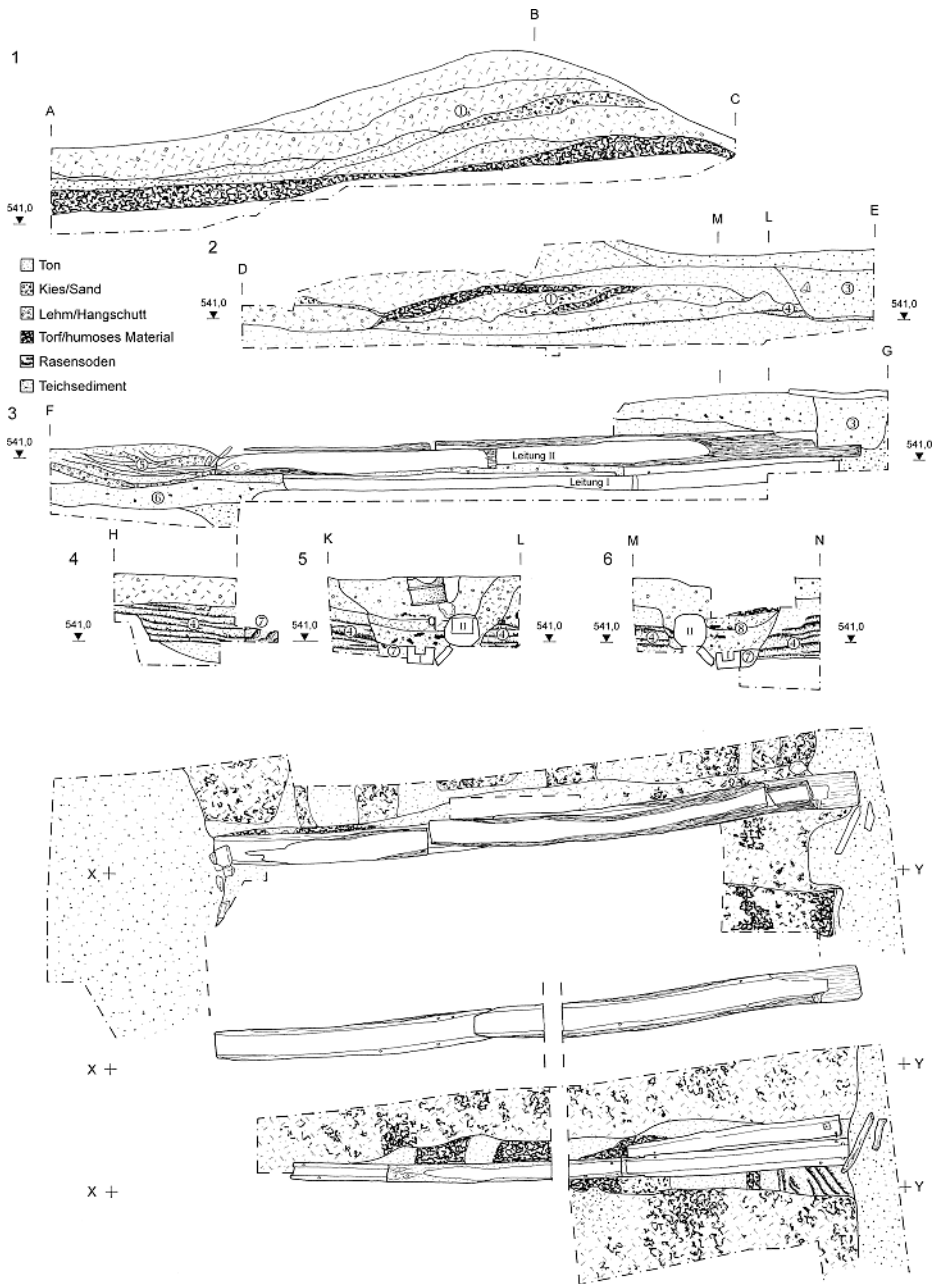
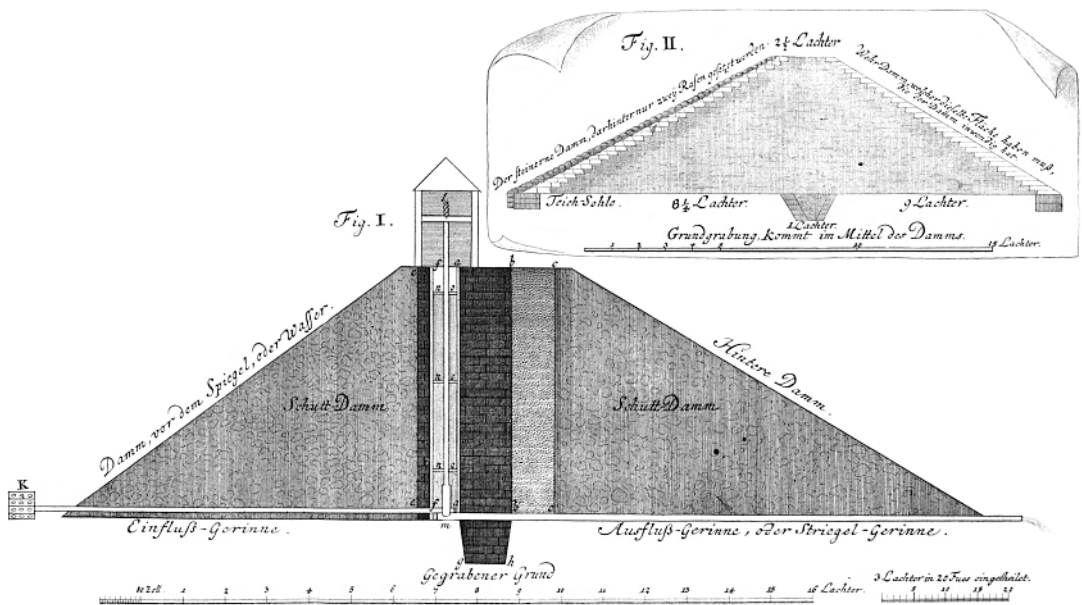


Abb. 4 Blankenheim. Profile und Plana. Maßstab 1:125.

Bereits Dubravius gibt an, dass die Dammhöhe der einfachen Breite der Dammkrone und der dreifachen Breite des Dammfußes entsprechen soll. »Ad formam verò ejus, quam perpetuò sic obtinet, ut paulatim trahat angusti fastigia conì, (quemadmodum cecinit Lucretius) in hunc modum proportio instituitur, ut quanta altitudo aggeris fuerit, tanta ejusdem latitudo fiat, eò loci, quo agger in conum supernè contrahitur, & tertanta crassitudo, ubi idem agger in fundamento dilatatur«³⁸. Die Dammkrone sollte die Stauhöhe um ein bis zwei Ellen übersteigen.

Probleme bereitete die Erosion der Dämme durch Wellen und Eisgang, die die teichseitig gelegene Dichtungsschicht beschädigen konnten. Dauerhaften Schutz bot eine gemauerte



Steinverkleidung³⁹. »noch besser wann solches Futter mit Stafflweiß abgesetzten grob außgehawenen Quaderstücken gemacht / und der Tam also gefestigt wird«⁴⁰. Schutz bot auch die Bepflanzung mit Weiden, die schon von Coler empfohlen wird. »Werden auch zu zeiten Weiden drauff gesätzt / sonderlich wenn nicht rechte / gute Erde zum Thamme genommen worden / das die Wurtzeln das Erdreich fein zusammen halten«⁴¹. Ein entsprechender Befund ist an einem aufgegebenen Teich im Elsachtal bei Jüchen-Belmen ausgegraben worden⁴². Dort waren die Erddämme teichseitig mit Stakenreihen aus Erlenpfählen und Weidenpflanzungen befestigt.

Bei Dämmen aus der Zeit seit der ersten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts lässt sich beobachten, dass man das Rasenhaupt zusammen mit der Ablasskonstruktion in den Dammkern verlagerte, da es hier besser vor Erosion geschützt war⁴³ (Abb. 5). Nur selten wird die zusätzliche Befestigung des Damms durch vorgelagert gesetzte Faschinen empfohlen⁴⁴.

Für die Regulierung des Wasserhaushaltes waren verschiedene Einbauten notwendig. Zum einen muss das beständig einlaufende Wasser wieder abgeleitet werden. Daneben bedurfte es eines Grundablasses, um den Teich auch vollständig entleeren zu können.

Für die Ableitung des zufließenden Wassers haben sich zwei Systeme herausgebildet. Am einfachsten ließ sich der Wasserstand mit Hilfe eines befestigten Überlaufs konstant halten

³⁹ Dubravius, De Piscinis 61 f.

⁴⁰ Stäntzel de Cronfels, Piscinarium 32.

⁴¹ Coler, Oeconomiae Buch 16 Kap. 77.

⁴² J. Berthold, Das Elsachtal im Mittelalter und der frühen Neuzeit. (Diss. Phil. Bonn 2003); ders. in: J. Kunow (Hrsg.), Braunkohlenarchäologie im Rheinland. Kolloquium Brauweiler 2006. Mat. Bodendenkmalpfl. Rheinland 21 (Weilerswist 2010) 171–173.

⁴³ Calvör, Acta 81; Günther, Fischerey-Wirtschaft 36; Héron de Villefosse, Mineral-Reichthum 37; Schmidt, Intze-Mauern 69.

⁴⁴ Heger, Weyher-Lust 16; Rohr, Einleitung 972.

⁴⁵ Abweichend etwa der Staudamm an der Möhlin bei St. Ulrich. Siehe A. Haasis-Berner, Wasserkünste, Hangkanäle und Staudämme im Mittelalter. Freiburger Beitr. Arch. u. Gesch. im ersten Jahrt. 5 (Rahden 2001) III f.

⁴⁶ Calvör, Acta 83 f.; Günther, Fischerey-Wirtschaft 55 f.

⁴⁷ Stäntzel de Cronfels, Piscinarium 53–57.

⁴⁸ Coler, Oeconomiae Buch 16 Kap. 77.

⁴⁹ Dubravius, De Piscinis 53.

⁵⁰ Berisch, Anweisung 19.

⁵¹ Günther, Fischerey-Wirtschaft 60.

⁵² Dennison/Iles (Anm. 31) 215–217.

⁵³ Heger, Weyher-Lust 11 f.

⁵⁴ Heger, Weyher-Lust 12.

(Abb. 6). Diese zumeist als Flutbett, Gußbeth oder Ausflut bezeichnete Konstruktion befand sich in der Regel an der Stelle, wo der Damm an den Talhang anband, da man so das ablaufende Wasser am Hang entlang ins Taltiefste leiten konnte⁴⁵. Der mit einem Wehr ausgestattete Durchlass musste so groß dimensioniert sein, dass er auch noch die erhöhten Wassermengen nach Starkregenerereignissen oder der Schneeschmelze bewältigen konnte⁴⁶. Anderenfalls bestand die Gefahr, dass unkontrolliert über die Dammkrone laufendes Wasser den Damm an seiner Rückseite aushöhlen und unterspülen konnte, was in der Regel einen Dambruch zur Folge hatte. Ausfluten waren durch Holz- oder Steineinbauten befestigt; Gitter oder Rechen verhinderten ein Entweichen der im Teich gehaltenen Fische⁴⁷.

Als Alternative nennt Coler den sogenannten Mönch: »Wil man nicht am ende des Thammes Flutrinnen machen / so setze man doch etliche Münche (das sind hole breite Hölzer) an den Tham / wie man sonsten ans zapfen loch pfeget zu setzen / damit das ubrige Wasser dadurch abschiesse kan / und den Tham nicht einreissen möge«⁴⁸. Dabei handelt es sich um einen teichseitig offenen Schacht, über den das Wasser in den Grundablass geleitet wird. Über eingeschobene Staubretter ist die Stauhöhe zu regulieren.

Im Taltiefsten ist ein Grundablass eingebaut, der es ermöglicht, den Teich vollständig abzulassen. Eine solche Leerung ist vor allem bei Fischteichen notwendig, um den Besatz mit Zugenetzen abfangen und den Teichgrund vollständig trockenlegen zu können.

Um das Wasser diesem Auslauf zuzuleiten, wurden vor dem ersten Aufstauen des Teiches Entwässerungsgräben im Teichgrund ausgehoben, die zum Auslauf führten⁴⁹. Allerdings dürften solche Gräben nur dann Wirkung zeigen, wenn es entsprechend geringe Sedimenteinträge in den Teich gegeben hat.

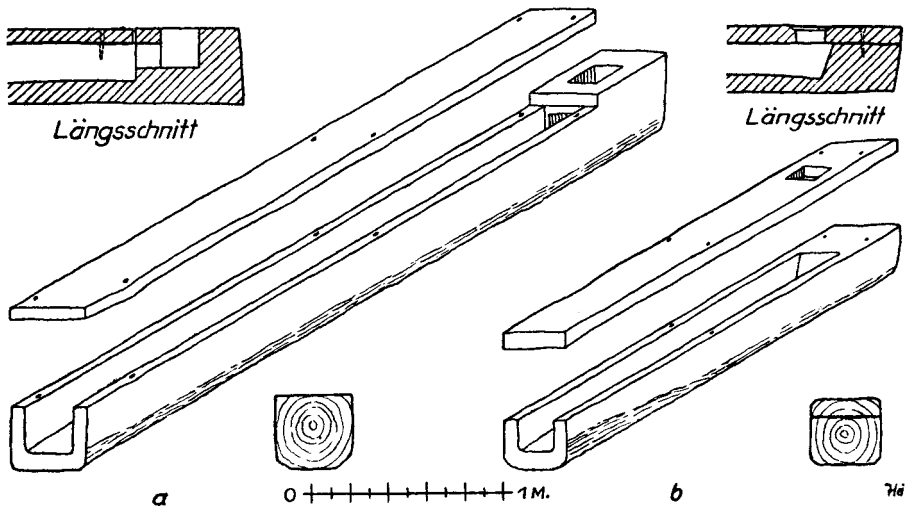
Auch wenn in der historischen Fachliteratur gemauerte Kanäle auf Grund ihrer Dauerhaftigkeit empfohlen werden⁵⁰, fanden in der Regel Holzrohre Verwendung⁵¹. Eine Kombination beider Systeme wurde 1984 in Saint Catherine's Court, einer Grange der Bath Priory, während der Entschlammung des verlandeten Teichs freigelegt⁵². Ein Holzrohr diente dort als Wasser-einlauf, das dann in einem aus Steinen gemauerten Kanal unter dem Damm weitergeführt wurde.

Die Größe des Teiches und das Durchflussvolumen des eingeleiteten Gewässers bedingten die Dimensionierung des Ablassrohres. Während bei gemauerten Kanälen keine Größenbegrenzung gegeben war, wurde die Größe hölzerner Rohre durch den Stammdurchmesser der verwendeten Bäume vorgegeben. Aus diesem Grund wurden gelegentlich auch mehrere parallel verwendete Ablässe in größeren Teichen eingebaut⁵³. Um den Einlauf herum wurden hölzerne Gitter oder Körbe installiert, die das Entweichen der Fische verhindern sollten⁵⁴.

Abb. 5 (gegenüber) Tafel aus den »Acta« von Henning Calvör: »Querschnitt eines Dammes nach den neuen Vorbildern aus Ilmenau und Strasberg«.



Abb. 6 (rechts) Ausschnitt aus dem Riss des Bockswieser Zugs von Daniel Flach, 1674: Der damals neue Teich (heute Oberer Grumbacher Teich) mit Damm, Flutgraben und Striegelhaus.



Die Nomenklatur dieser Ablasskonstruktion variiert in der gesichteten Literatur. Während Striegel oder Striegelgerenne der bei weitem gebräuchlichste Name zu sein scheint, finden sich daneben auch Wasserbett⁵⁵, Arche⁵⁶, Chener (Kännel)⁵⁷ oder Ablasskaentel⁵⁸.

Der Wassereinlauf erfolgte über ein Loch, welches mittels eines Holzpflocks verschlossen wurde, der als Striegel⁵⁹, Zapfen⁶⁰, Strümpfel⁶¹, Schlegel⁶² oder Bolz⁶³ bezeichnet ist. Für die hölzernen Teile empfehlen Dubravius und andere die Verwendung von Eichenholz⁶⁴. »In piscinis quercus usu optima ad cuncta prorsus opera, eò quod sine vitiiis divitissimè perennat, sive aquis immersa, sive terra adobruta fuerit«⁶⁵. Historische Quellen wie archäologische Befunde zeigen aber, dass auch andere, weit weniger geeignete Hölzer verbaut wurden⁶⁶.

Da der Grundablass nicht der regelmäßigen Wasserentnahme, sondern der gelegentlichen Leerung diene, wurde der eingesetzte Striegel durch Einlegen von Moos oder Ton zusätzlich abgedichtet⁶⁷. Der Bau von Mönchen im modernen Sinn, die eine genauere Regulierung des Wasserstandes erlauben, wurde vielfach vermieden, da diese durch Eis und Wellengang leichter aus ihrer Verankerung gerissen werden konnten, was ein unkontrolliertes Abfließen des Teiches zur Folge hatte⁶⁸.

Während zur Dammkonstruktion nur wenige archäologische Beobachtungen vorliegen, sind aus dem Rheinland wie auch von anderen Orten eine ganze Reihe von Rohren bekannt gewor-

⁵⁵ Berisch, Anweisung 19 f.

⁵⁶ J. Grimm / W. Grimm, Deutsches Wörterbuch I A–Biermolke (Leipzig 1854) 545 s. v. Arche.

⁵⁷ Amacher, Fischerei 92.

⁵⁸ Rinmann, Bergwerkslexikon (Anm. 12) 310.

⁵⁹ Günther, Fischerey-Wirtschaft 61.

⁶⁰ J. C. Nehring, Manuale juridico-politicum, diversorum terminorum, vocabulorum, &c. Oder Hand-Buch / der fuernemsten erklachten juristisch-politischen / kriegs-kaufmanns- und anderer frembden im gemeinen Gebrauch vorkomenden Redens-Arthen / Woerter u. d. g. (Frankfurt und Leipzig 1697) 1023; Rohr, Einleitung 973; W. D. Penning, Chronologie eines Schloßbaus. Materialien zur Baugeschichte von Schloß Miell in Swisttal (1767–1772). Heimatbl. Rhein-Sieg-Kreises 64/65, 1996/97, 179–217; 189; H 31.

⁶¹ Amacher, Fischerei 93.

⁶² Heger, Weyher-Lust 11–13.

⁶³ A. Schneider, Die drei ehemaligen herzoglich-württembergischen Fischweiher bei Nabern (Kreis Esslingen). Denkmalpfl. Baden-Württemberg 18, 1989, 192–197; 193; 18. Jh. an den Naberner Seen (Kreis Esslingen).

⁶⁴ Dubravius, De Piscinis 62 f.; Günther, Fischerey-Wirtschaft 62; Heger, Weyher-Lust 11; Rinmann (Anm. 12) 317.

⁶⁵ Dubravius, De Piscinis 62 f.

⁶⁶ Tanne: Calvör, Acta 79; Dubravius, De Piscinis 63 f. – Buche: Blankenheim Leitung 1. – Erle: Jüchen-Belmen. – Kiefer: Heger, Weyher-Lust 11.

⁶⁷ Stäntzel de Cronfels, Piscinarium 49.

⁶⁸ Stäntzel de Cronfels, Piscinarium 51 f.

⁶⁹ Taverner, Experiments 4.

⁷⁰ Günther, Fischerey-Wirtschaft 62.

⁷¹ Blankenheim, Leitung I: 0,18 × 0,14 m; Leitung II: 0,30 × 0,22 m.

⁷² Taverner, Experiments 4 f.

den, die alle als Teile eines in den meisten Fällen nicht erkannten Grundablasses anzusprechen sind.

Diese zeigen große Gemeinsamkeiten, die sich auch in der historischen Literatur widerspiegeln. Allerdings lassen sich im Detail auch Unterschiede feststellen, die auf lokale Traditionen oder zeitliche Weiterentwicklungen zurückzuführen sein könnten.

John Taverner beschreibt als einer der ersten die Rohrherstellung: »Having made and hollowed your trough, hewen through at the taylor, but close at the end next to the pond, you are to naile thereon a strong board or planke, very close in all places«⁶⁹.

Die Stämme werden zu viereckigen Balken behauen, um so das empfindlichere Splintholz abzarbeiten und dadurch das Entstehen von Hohlräumen durch das Vergehen des Holzes zu vermeiden. Johann Günther riet, wenn möglich Balken von acht Fuß Länge und zwei mal zwei Fuß Querschnitt herzustellen⁷⁰. Diese Empfehlung wurde wohl nicht umgesetzt, wie die Durchsicht der archäologischen Befunde zeigt.

In Blankenheim ließ sich beobachten, dass man diese Arbeiten auf unterschiedliche Weise ausführte (Abb. 8). Die Rohre von Leitung I wurden mit einer Klob- oder Rahmensäge zugeschnitten, die auch für die Abtrennung der Deckbohlen verwendet wurde. Dagegen wurden die aus Eichenstämmen gefertigten Rohre für Leitung II mit einem Beschlagbeil oder Dechsel zugerichtet.

Nach Abtrennung einer Bohle, die später als Deckel wieder aufgesetzt wurde, wurde eine rechteckige Rinne mit einem Dechsel ausgehauen⁷¹. Üblicherweise wurde diese Leitung teichseitig aber nicht bis zum Ende des Stammes ausgeführt, sondern man ließ ein Stück als Verschluss stehen (Abb. 7). Dies gilt für Rohr II in Blankenheim ebenso wie für die Rohre aus Aachen, Paffrath, Schildgen, Belmen und Kierdorf.

Lediglich bei Rohr I aus Blankenheim, welches sich auch schon durch die Verwendung eines Buchenstammes auszeichnet, hat man eine etwas abweichende Lösung gewählt. Hier wurde das Leitungsgerinne über die gesamte Länge ausgestemmt, um anschließend das Kopfeinde durch den Einschub eines in zwei Führungsnuten sitzenden Brettes zu verschließen.

Üblicherweise wurde das als Einlauf dienende konische Loch aus dem wieder aufgesetzten Abdeckbrett ausgestemmt. Taverner schreibt: »at the end wherof next to the channell in the upper part thereof, you are to make the tampion hole square, and likewise make a square tampion to shut close in the same«⁷². Als Einlauföffnung lassen sich im archäologischen Be-

Abb. 7 (gegenüber) Erftstadt-Kierdorf. Beim Braunkohleabbau wurden zwei unterschiedlich gearbeitete Grundablassrohre geborgen.

Abb. 8 (rechts) Blankenheim. Die Oberflächen von Leitung I (links) und Leitung II zeigen deutliche Spuren der Bearbeitung mit einem Beitel.





Blankenheim.

Abb. 9 (links) In der abgehobenen Abdeckung von Leitung I ist das quadratische Striegelloch erkennbar.

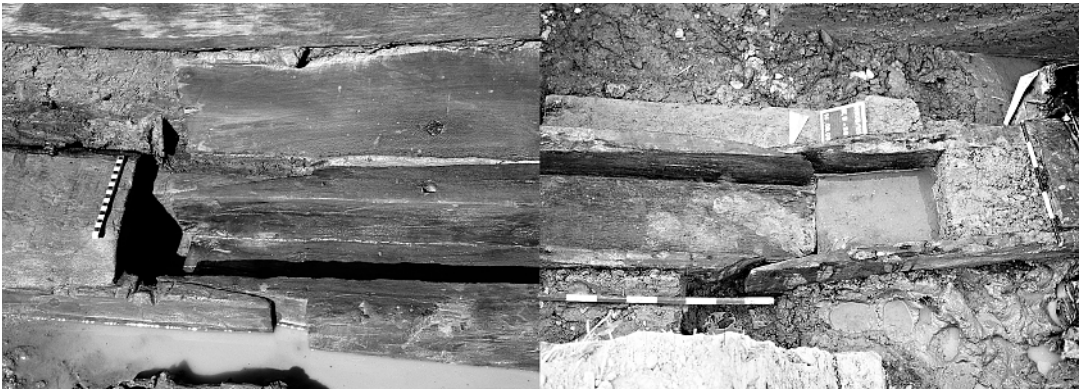
Abb. 10 (gegenüber) Muffenverbindungen von Leitung I (links) und Leitung II (rechts).

fund runde wie auch rechteckige Löcher nachweisen (Abb. 9), wobei Andreas Hartzig die rechteckigen Löcher als ältere Bauform ansieht⁷³. Als Grund für die Verwendung runder Löcher gibt Heger an, dass gerade die Ecken durch erhöhte Fäulnis eher undicht werden: »Die Loecher oder Spund sollen auf die Ablaß-Rinnen nicht in der Vierung / wie bey vielen Weyhern schaedlich anzutreffen / gerichtet werden / allermassen selbige nach und nach an Ecken sehr ausfaulen / und weilen die viereckigten Stoßkoerb von keiner Wehrung / und bald zerbrechen / mithin viele Fische zu schanden gehen / also sollen die Loecher auf die Ablaß-Rinnen in zierlicher Rundung gemacht werden / selbe muessen oben etwas weiter seyn / und allgemach enger werden / damit der schläger und Stoß-Korb sich besser einziehet«⁷⁴. Allerdings lassen sich runde Einlauföffnungen an dem Befund aus Jüchen-Belmen bereits für das späte vierzehnte Jahrhundert nachweisen, während rechteckige Öffnungen in Bergisch-Gladbach-Paffrath noch im vierzehnten bis fünfzehnten Jahrhundert und in Leitung I aus Blankenheim sogar noch 1517 gefertigt wurden⁷⁵.

Lediglich bei einem Rohr aus Kierdorf hatte man das Brett nicht über die volle Länge des Rohres abgetrennt, sondern den Einlauf aus dem vollen Stamm mit dem Stechbeitel herausgearbeitet⁷⁶ (Abb. 8 a). Vermutlich sollte so eine größere Stabilität erreicht werden, damit durch das Einschlagen des Striegels das Holz nicht gespalten würde. Bei einem im Bergbaumuseum Clausthal aufbewahrten Rohr war dieser Bereich zunächst aufgebohrt und dann an der Stirnseite mit einem Holzpfropfen wieder verschlossen worden⁷⁷. Zusätzlich um den Stamm gelegte Eisenbänder sollten ein Aufsprengen des Rohres durch das Festsetzen des Zapfens verhindern. Der Einlauf lag in der Regel sechs bis sieben Fuß vor dem Damm am Teichgrund, damit das einströmende Wasser den Dammfuß nicht beschädigen konnte⁷⁸.

In der Regel war es notwendig, den Grundablass aus mehreren Rohrstücken zu fertigen. Bei den beiden in Blankenheim geborgenen Leitungen lässt sich erkennen, dass hier Steckverbindungen ausgebildet waren, wie dies auch von Hartzig empfohlen wird⁷⁹. An Leitung I wurde eine exakt passende, konisch zulaufende Muffe mit Absatz ausgearbeitet. Nachdem beide Rohre zusammengeschoben waren, wurde die Verbindung zusätzlich durch einen Holzdübel auf deren Sohle gesichert. Die entsprechende Aufweitung in Leitung II ist nur einfach konisch zugearbeitet und auch nicht gegen Verrutschen gesichert (Abb. 10).

Nach Verlegen der Rinne wurden die Abdeckbretter wieder aufgelegt und durch jeweils mehrere Holzdübel befestigt. Am Auslauf wurde das Wasser in der Leitung durch ein quer dort hineingeschobenes Brett, die sogenannte Widerwaage, aufgestaut, um durch Luftabschluss das Holz vor Fäulnis zu schützen⁸⁰. Ein solches Brett lässt sich in der ehemaligen Zisterzienserabtei Bordesley Abbey in England noch indirekt durch zwei horizontal angebrachte Holzdübel am Auslauf erschließen⁸¹ (Abb. 14).



Zur besseren Dichtung wurden die Fugen des Deckbrettes sowie in den Rohrmuffen mit Moos ausgestopft: »der Deckel auff die Roehr mit einem Pfalz wol geschlossen / mit Mooß verstopfft und zu besserer sicherheit an denen seyten mit Leisten oder Brettern der Schluß deß Pfalzes wan zwey gleich gezimmerte Roehren auff einander kommen / verwahret werde«⁸². Während Moos im deutschsprachigen Raum das geläufige Dichtungsmaterial gewesen zu sein scheint, da es sich sowohl im archäologischen Befund zeigt wie auch in der entsprechenden Fachliteratur erwähnt wurde, empfiehlt Taverner auch Haar und Teer als Dichtungsmaterial: »and stopped with haire and tarre in the ioynts«⁸³.

Um die Rohre herum wurden alle beim Einbau entstandenen Hohlräume sorgfältig mit Rasensoden ausgestopft⁸⁴. In Blankenheim waren diese Lücken relativ groß, da man Leitung I in einem Graben verlegte, den man nachträglich in den Sodenlagen des Rasenhauptes ausgehoben hatte (Abb. 11). Als Alternative empfiehlt Johann Ludwig Heger toniges Erdreich für die Verdämmung des Grundablasses⁸⁵.

Waren keine geeigneten Stämme verfügbar, wurden auch Gerinne aus zusammengefügteten Brettern gefertigt. Eine solche Leitung wurde 1955 und 1994 (Abb. 12) in Brüggem freigelegt⁸⁶. Der Leitungstrog bestand aus sieben Zentimeter starken Eichenbohlen, die man mittels Holzdübeln miteinander verzapft hatte. Die Abdeckung erfolgte mit knapp zehn Zentimeter starken, einen guten halben Meter langen und fast zwanzig bis vierzig Zentimeter breiten Holzbrettern, die man mit je vier Holzdübeln auf dem Gerinne befestigt hatte. Die Spalten zwischen den Brettern wurden mit Moos abgedichtet.

Das obere Gerinneende war durch ein bei Auffindung fehlendes, in eine Nut eingeschobenes Brett versperrt, so dass das Wasser ehemals durch eine Öffnung im ersten Abdeckbrett mit gut einer Spanne (24 cm) lichter Weite eintreten musste.

⁷³ Hartzig in Schmidt, Teichbau 88.

⁷⁴ Heger, Weyher-Lust 13.

⁷⁵ Vgl. Kat. Nr. 3; 5; 9.

⁷⁶ J. Hagen, Bonner Jahrb. 136/137, 1932, 326 Nr. 60; Bonner Jahrb. 136/137, 1932, 348.

⁷⁷ Calvör, Acta 82; Schmidt, Wasserwirtschaft 79 u. Abb. 1/48.

⁷⁸ Calvör, Acta 79.

⁷⁹ Hartzig in Schmidt, Teichbau 97.

⁸⁰ Schmidt, Intze-Mauern 84.

⁸¹ G. Allen, The mill pond drain. In: Astill, Industrial Complex 94–98 Abb. 45.

⁸² Stäntzel de Cronfels, Piscinarium 58; Hartzig in Schmidt, Teichbau 97.

⁸³ Taverner 1600, 4.

⁸⁴ Calvör, Acta 82; Héron de Villefosse, Mineral-Reichthum 40.

⁸⁵ Heger, Weyher-Lust II.

⁸⁶ Bonner Jahrb. 157, 1957, 458 f.; G. Loewe, Kreis Kempen-Krefeld. Arch. Funde u. Denkmäler d. Rheinlandes 3 (Düsseldorf 1971) 166; C. Bridger-Kraus, Wasserleitung und Stadtmauer im frühneuzeitlichen Brüggem. Heimatbuch Kr. Viersen 1997, 83–86; J. Obladen-Kauder, Archäologische Ausgrabungen an der Klosterstraße. In: Brüggem gestern und heute. Brüggemer Schriftenr. 2 (Brüggem 1995) 116–118.



Abb. 11 Blankenheim. Verdämmung der Baugrube von Leitung I mit diagonal versetzten Sodenlagen.

Nach den Ergebnissen der dendrochronologischen Untersuchung wurde die Leitung zwischen 1520 und 1527 erstellt, bevor sie kurze Zeit später durch die Stadtmauer überbaut wurde. Vermutlich wurden beide in einem Bauvorhaben errichtet, wobei die Leitung dann wohl als Ableitung des nördlichen Stadtgrabens unter der Mauer diente.

Solche aus Brettern zusammengefügte Leitungsrohre wurden allerdings nicht in Staudämmen eingesetzt, da hier die Gefahr von Undichtigkeiten und daraus resultierenden Ausspülungen im Dammkörper zu groß war.

Um den Stopfen aus der Einlauföffnung des Grundablasses ziehen zu können, wurde dieser mit einer Stange bis über die Wasseroberfläche verlängert⁸⁷. Wenn möglich, sollten Striegel und Bedienungstange aus einem Stamm gefertigt sein. Wenn dies nicht möglich war, mussten sie entsprechend haltbar miteinander verblattet sein: »and likewise make a square tampion [...] with a steale, either of the same peece which is best, or else strongly mortise with a dovetaile mortice into the sayd tampion, and so reaching up as high as the top of your head, or at least to the uppermost part of the water«⁸⁸.

Die Bedienung des Striegels erfolgte, vor allem bei größeren Teichen, wo der Abstand zwischen Einlauf und Dammkrone entsprechend groß war, von einem über einem Gerüst verlaufenden Steg⁸⁹. Als Schutz der Anlage wurden vielfach regelrechte Striegelhäuser errichtet.

Die zweibeinigen Striegel wurden auf einer unter dem Grundgerinne quer verlegten Schwelle aufgesetzt. Die zum Teil einander zugeneigten Ständer waren am oberen Ende durch einen Balken verbunden, an dem einerseits die Striegelstange festgemacht war und der andererseits den zum Damm laufenden Steg trug. Im Harz wurden auch Striegelgerüste auf vier Pfosten errichtet⁹⁰.

Reste des Striegelgerüsts haben sich im archäologischen Befund nur selten erhalten, da sie großer mechanischer Belastung und die aus dem Wasser herausragenden Teile starker Verwitterung ausgesetzt waren. Ein entsprechender Glücksfall ist daher auch der erwähnte Befund in

⁸⁷ Calvör, Acta 80; Günther, Fischerey-Wirtschaft 71 f. u. 87–90.

⁸⁸ Taverner, Experiments 4 f.

⁸⁹ Günther, Fischerey-Wirtschaft 82; moderne Belege s. Schmidt, Wasserwirtschaft 77–79.

⁹⁰ Calvör, Acta 80.

⁹¹ D. Brown, Dendrochronological analysis. In: Astill, Industrial Complex 242–245 245; Astill, Industrial Complex 250.

⁹² 1227±9.

⁹³ Schmidt, Wasserwirtschaft Abb. 1/21.

⁹⁴ Calvör, Acta 80.

⁹⁵ So brach etwa am 4. Februar 1783 der Filzteich bei Schneeberg in Folge eines verfaulten Striegelgerüsts, s. Schmidt, Intze-Mauern 64.

⁹⁶ Schmidt, Intze-Mauern 83.

⁹⁷ Keller, Deichelweiher.

Bordesley Abbey. Dort hatte man 1175/76 für den Betrieb einer Hammerschmiede einen zugehörigen Mühlteich errichtet, in dessen Damm ein gut erhaltener Grundablass entdeckt wurde⁹¹ (Abb. 14). Die aus zwei Rohren bestehende Konstruktion wurde um 1227 nochmals in Stand gesetzt⁹², als man einen neuen Striegelzapfen einsetzte. Spätestens mit der Erhöhung des Dammes im frühen vierzehnten Jahrhundert wurde diese Ableitung verschüttet und außer Funktion gesetzt. Am Kopfende des Rohres war noch der angezapfte Balken erhalten, der das Striegelgerüst getragen hat.

Es ist allerdings zweifelhaft, ob der Verschluss mit der rekonstruierten Hebelanlage gezogen werden konnte. Denn schon die ältesten bildlichen Darstellungen von solchen Gerüsten aus dem frühen sechzehnten Jahrhundert zeigen, dass dieser immer mit einer senkrecht geführten Stange von einem Steg aus gelenkt wurde.

Eine der ältesten Darstellungen eines Striegelgerüstes findet sich auf einer undatierten, vermutlich um 1551 entstandenen Zeichnung, die die vier Teiche im Eschenbachtal im Harz zeigt⁹³. Nur mit wenigen Strichen ist dort vor dem Damm des Unteren Eschenbacher Teiches das auf vier Stützen ruhende Striegelhaus skizziert. Deutlich detaillierter ist die Illustration eines Teiches, die Daniel Flach 1674 in seinem Riss des Bockswieser Zuges nördlich von Clausthal-Zellerfeld wiedergibt (Abb. 6). Auf der Teichseite steht das Striegelhaus auf dem Gerüst im Wasser. Es ist über eine schmale Brücke von der Dammkrone zu erreichen. Auf der Luftseite tritt das Striegelgerinne aus. Zusätzlich dient ein Überlauf der Abführung des überschüssigen Wassers.

Dieses Konstruktionsprinzip barg allerdings Probleme, da das Striegelgerüst wie auch das Rasenhaupt anfällig für Schäden durch Wind, Wellen und Eis waren⁹⁴. Gleichzeitig bestand die Gefahr von Dammbrüchen, wenn sich das Wasser entlang des Grundgerinnes einen Weg durch den Damm bahnen konnte. Dies geschah, wenn entweder das Holzrohr mangelhaft eingebaut worden war oder das Rohr selbst in Folge von Fäulnis an Substanz verlor⁹⁵. Ein weiteres Problem bereitete die Verlegung einer starren Rohrleitung unter einem sich durch die Auflast und den Wasserdruck langsam verformenden Dammkörper⁹⁶. Welche Probleme dies bereiten konnte, lässt sich anhand des archäologischen Befundes erkennen. Während in Blankenheim lediglich der Holznagel, der beide Rohre von Leitung I verband, gebrochen war⁹⁷, war die aus einzelnen Brettern konstruierte Leitung in Brüggen nahezu vollständig kollabiert. Schon Andreas Leopold Stäntzel de Cronfels warnt vor den Gefahren, die durch die Auflast des Dammes entstehen können: »es muß aber der obere boden deß so gezimmerten Roehren-



Abb. 12 Brüggen. Aus Bohlen zusammengesetzte Wasserleitung im Stadtgraben.

Deckels zimblich dick gelassen / und wo von noethen mit andern Pfosten oder Dilen bedeckt oder inwendig gefuettert werden / dann ein solcher Decklboden hat eine grosse Last / von etlich Tausendt Centner Erde ob sich zu tragen«⁹⁸.

Seit wann Dämme mit hölzernen Grundablässen errichtet wurden, lässt sich aus archäologischer Sicht nur bedingt fassen, da nur wenige Rohre durch Beifunde oder naturwissenschaftliche Untersuchungen genauer datiert sind (vgl. Abb. 13; 15–18).

Aus dem Rheinland liegen neben den Rohren aus Blankenheim, die 1517 und 1606 gefertigt wurden, noch Daten aus Brügggen (1522–1527), Haus Unterbach in Erkrath (Baunachricht 1817) und dem Elsbachtal (radiokarbondatiert 1350/60–1390). Die Leitung aus Bergisch Gladbach - Paffrath ist nach den auf Grabungsfotos erkennbaren Wellenfüßen aus Siegburger Steinzeug in das vierzehnte oder fünfzehnte Jahrhundert zu datieren.

Der vermutlich älteste Befund eines Grundablasses in Deutschland stammt aus Neuendertelsau in Bayern⁹⁹. In der Niederung des Wernsbaches wurde ein aus einem Eichenstamm gefertigtes Leitungsrohr geborgen, das dendrochronologisch auf 1309/10 datiert ist. Auch wenn vermutlich in Folge der unkontrollierten Bergung keine Einlauföffnung mehr vorhanden ist, kann auf Grund der Fundsituation davon ausgegangen werden, dass es sich hierbei um den Rest eines Grundablasses handelt.

Noch älter ist der genannte Befund aus dem Mühlteich in Bordesley Abbey¹⁰⁰. Er ist gleichzeitig mit der ersten Mühle 1175/76 und der Anlage des zugehörigen Mühlteiches errichtet worden und war ein halbes Jahrhundert später noch in Benutzung, als man einen neuen Striegelzapfen einsetzte.

Etwa gleichzeitig sind die historisch überlieferten Reparaturarbeiten an den königlichen Fischteichen im englischen Woodstock, für die 1252 Eichenholz zur Reparatur des Ablasses an einem der Aufzuchtbecken geliefert wurde¹⁰¹.

Diese wenigen Belege zeigen, dass die von Dubravius 1547 erstmals beschriebene Technik zu diesem Zeitpunkt bereits international bekannt und gebräuchlich war. Mit dem Teich in Bordesley Abbey tritt uns bereits im späten zwölften Jahrhundert ein vollständig entwickeltes Beispiel gegenüber. Die Ursprünge und die Entwicklung des Teichbaus liegen weitestgehend im Dunkeln, während wir über die Entstehung der Teichwirtschaft seit dem Mittelalter vor allem auf Grund historischer Quellen und historisch-geographischer Arbeiten gut unterrichtet sind¹⁰². Das ist umso verwunderlicher, als künstlich angelegte Teiche für Fischzucht und den Betrieb von Wasserkraftanlagen im spätmittelalterlichen und frühneuzeitlichen Mitteleuropa von großer Bedeutung waren und in einzelnen Regionen sogar landschaftsprägend wurden.

Schon in der Antike hat der Mensch begonnen, Wasserläufe intensiv zu nutzen und nach seinen Bedürfnissen umzugestalten. Zumeist standen geeignete Gewässer für Fischfang, Was-



Abb. 13 (gegenüber)
Bergisch Gladbach -
Schildgen. Grund-
ablass während der
Freilegung.

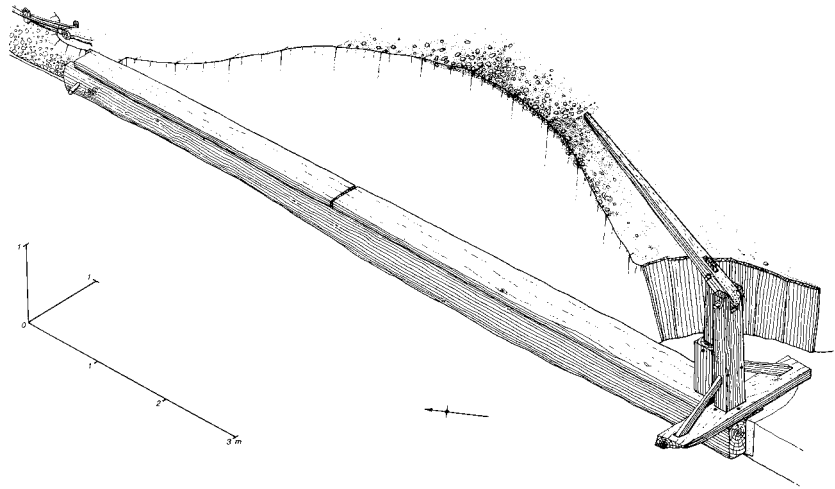


Abb. 14 (rechts)
Bordesley Abbey.
Rekonstruktion des
Teichablasses im
Mühlteich.

serkraftnutzung und Bewässerung in ausreichendem Maße zur Verfügung. Nur wenn die natürlichen Gegebenheiten ungenügend waren, unterzog man sich der Mühe, künstliche Gewässer anzulegen.

In römischer Zeit wurden Teiche vor allem für Bewässerungszwecke angelegt¹⁰³. Die dafür errichteten Dämme bestanden zumeist aus einer teichseitigen Steinfront mit einer entsprechenden Erdschüttung auf der Rückseite. Sie lassen sich vor allem in den Trockengebieten im Umfeld des Mittelmeeres nachweisen.

Soweit bisher bekannt, fehlen römische Staudämme in den nördlichen Reichsprovinzen nahezu vollständig, da hier in der Regel ausreichend Wasser zur Verfügung stand. Eine der wenigen Ausnahmen ist im Segbachtal bei Mendig nachgewiesen¹⁰⁴.

Auch ein Bedarf für Teiche zur Zucht war begrenzt, da Süßwasserfische in römischer Zeit wenig geschätzt wurden¹⁰⁵. Man deckte den geringen Bedarf durch den Fang von Wildfischen, die allerdings gelegentlich in repräsentativen Villenanlagen in Becken lebend aufbewahrt wurden¹⁰⁶. Während das etwa neunhundert Quadratmeter messende Becken der beim belgischen Habay-la-Vieille gelegenen Villa von Mageroy oval war, bevorzugte man sonst langrechteckige Anlagen mit gemauerten Seitenwänden¹⁰⁷.

⁹⁸ Stäntzel de Cronfels, *Piscinarium* 58.

⁹⁹ M. Kessler, Eine dendrodatierte Holzleitung aus Neundettelsau. *Arch. Jahr Bayern* 1999 (Stuttgart 2000) 114 f.

¹⁰⁰ Brown (Anm. 92) 245; Astill, *Industrial Complex* 250.

¹⁰¹ C. J. Bond / R. A. Chambers, *Oxfordshire Fishponds*. In: M. Aston (Hrsg.), *Medieval Fish, Fisheries and Fishponds in England*. BAR Brit. Ser. 182 (Oxford 1988) 353–370; 365.

¹⁰² Hoffmann, *Medieval Fishing* 386.

¹⁰³ A. T. Hodge, *Reservoirs and Dams*. In: Ö. Wikander, *Handbook of Ancient Water Technology. Technology and Change in Hist.* 2 (Leiden, Boston und Köln 2000) 331–339.

¹⁰⁴ M. Dotterweich / S. Wenzel / R. Schreg in: M. Grünewald / S. Wenzel (Hrsg.), *Römische Landnutzung in der Eifel*. RGZM-Tagungen 16 (Mainz 2012) 181–206.

¹⁰⁵ U. Schmölke / E. A. Nikulina, *Fischhaltung im antiken Rom und ihr Ansehenswandel im Licht der politi-*

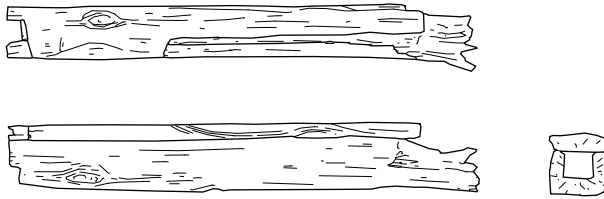
schen Situation. *Schr. Naturwiss. Ver. Schleswig-Holstein* 70, 2008, 36–55, 41–43; abweichend: R. J. Zeepvat in: M. Aston (Hrsg.), *Medieval Fish, Fisheries and Fishponds in England*. BAR Brit. Ser. 182 (Oxford 1988) 17–26 bes. 17 f.

¹⁰⁶ Amacher, *Fischerei* 87.

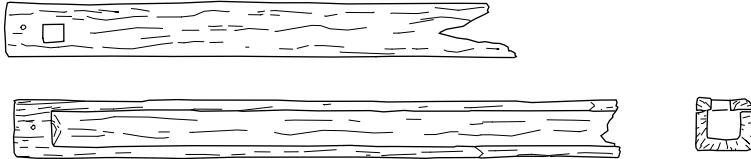
¹⁰⁷ T. H. M. Fontaine in: A. Demandt / J. Engemann (Hrsg.), *Konstantin der Große. Imperator Caesar Flavius Constantinus*. Ausstellungskat. Trier (Mainz 2007) 333–341; 336 f.; B. Halbardier / H. Gratia / F. Casterman, *Habay/Habay-la-Vieille. Fouille dans la cour agricole de la villa de Mageroy*. *Chronique de l'arch. Wallonne* 18, 2011, 189–192; S. Troll, *Arch. Rheinland* 2004, 94–96; Zeepvaat (Anm. 106); L. Zeippen u. a., *Habay/Habay-la-Vieille. Le grand bassin et le drain des latrines de la villa gallo-romaine de Mageroy*. *Chronique de l'arch. Wallonne* 15, 2008, 172–174.



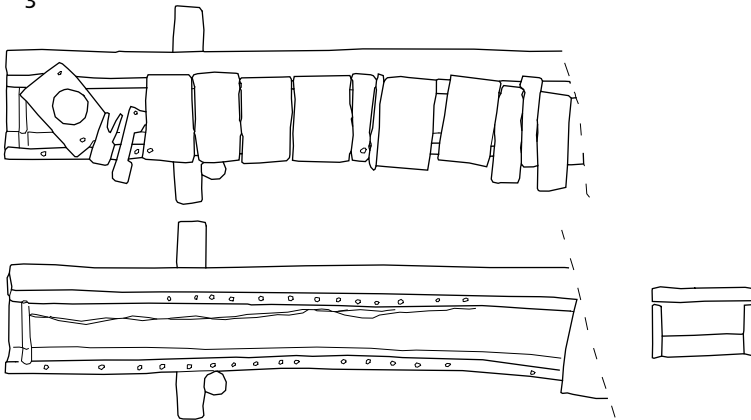
1



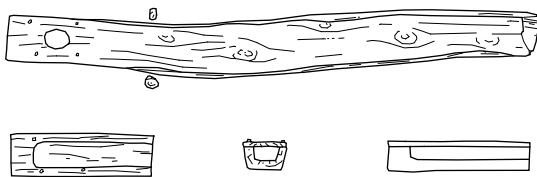
2



3



4



Grundablässe

(gegenüber) Abb. 15 Bergisch Gladbach - Paffrath. Geöffnetes Rohr. – Abb. 16 Jüchen-Belmen. Während der Ausgrabung. – Abb. 17 Brüggen. Im Vordergrund die Nut des Verschlussbrettes.

(oben) Abb. 18 Aachen (1), Bergisch Gladbach - Paffrath (2), Brüggen (3) und Jüchen-Belmen (4). Maßstab 1:20.

Noch bis in das Hochmittelalter hinein wurde der Bedarf an Süßwasserfischen allein durch die Ausbeutung natürlicher Ressourcen gedeckt¹⁰⁸. Fischhaltung in sogenannten Vivaria, wie sie in den Capitulare de Villis vel curis imperii von 812 angeordnet wurde, oder in spätangelsächsischen Quellen des zehnten Jahrhunderts erwähnt wird, scheint sich auf die Lebendhaltung von Wildfischen zu beziehen¹⁰⁹.

Auch der Betrieb von Mühlen ließ sich seit römischer Zeit bis ins Mittelalter hinein durch die Ausnutzung von Fließgewässern sicherstellen¹¹⁰. Man beschränkte sich auf die Errichtung von Wehren, die eine gleichmäßige Einleitung des gestauten Bachwassers in den Mühlkanal erlaubten¹¹¹.

Auch im Früh- und beginnenden Hochmittelalter scheinen natürliche Gewässer den Bedarf gedeckt zu haben. Erst im weiteren Verlauf des Mittelalters erreichte die Nutzung natürlicher Gewässer einen so hohen Grad, dass vielerorts keine ausreichenden Ressourcen mehr vorhanden waren. Zum einen lag dies an einer Zunahme des Konsums von Süßwasserfischen. Dieser Bedarf konnte nicht mehr durch die Fischerei gedeckt werden. Zum anderen wurde die Nutzung von Mühlen und anderen Wasserkraftanlagen immer wichtiger, ohne dass hierfür überall geeignete topographische Verhältnisse vorhanden gewesen wären.

Um diese Probleme zu umgehen, wurden Teiche einzeln oder in Reihen hintereinander angelegt. So konnten selbst an Bächen mit ungenügender Durchflussmenge Mühlen dank des gespeicherten Wassers betrieben werden¹¹².

In Frankreich und England gibt es erst für das späte elfte und das zwölfte Jahrhundert Quellen, die über Wasserbaumaßnahmen im Zusammenhang mit der Anlage von Teichen berichten¹¹³. Etwa zur gleichen Zeit scheint man auch in Böhmen mit dem Bau einfacher Fischteiche begonnen zu haben¹¹⁴. Möglicherweise entstand die Idee, spezielle Teiche für die Fischzucht zu errichten, aus Beobachtungen an Mühlteichen und Befestigungsgräben, in denen sich spontane Fischpopulationen entwickelten¹¹⁵.

Der Bau von Fischteichen wurde in der Anfangsphase vor allem durch weltliche Grundherren betrieben, da im Mittelalter Süßwasserfische als Luxusgut angesehen und nur bei besonderen

¹⁰⁸ Hoffmann, *Carp* 4 f.

¹⁰⁹ K. Gareis, *Die Landgüterordnung Kaiser Karls des Großen* (Berlin 1895) 21; Bond/Chambers (Anm. 102) 356; Schneider (Anm. 64) 194.

¹¹⁰ R. Spain, *The Power and Performance of Roman Water-mills*. BAR Int. Ser. 1786 (Oxford 2008) 61 f. nennt als einzigen Beleg für eine Mühle mit Teich diejenige von Lösnich, deren Datierung in römische Zeit allerdings nicht sicher ist.

¹¹¹ So etwa bei der Mühle von Dasing, s. W. Czysz, *Die ältesten Wassermühlen*. Archäologische Entdeckungen im Paartal bei Dasing (Tierhaupten 1998) 26 f.; H. Küster, *Arch. Jahr Bayern* 1993 (Stuttgart 1994) 128 f., bes. 128; Konold (Anm. 6) 22–25.

¹¹² Calvör, *Acta* 78; Schmidt, *Intze-Mauern* 61–64.

¹¹³ C. K. Currie, *The role of fishponds in the monastic economy*. In: R. Gilchrist / H. Mytum (Hrsg.), *The Archaeology of Rural Monasteries*. BAR Brit. Ser. 203 (Oxford 1989) 147–172 bes. 146 f.; Hoffmann, *Medieval Fishing* 379; ders., *Carp* 8–10.

¹¹⁴ R. Berka, *A brief insight into the history of bohemian carp pond management*. In: R. Billard / J. Marcel (Hrsg.), *Aquaculture of Cyprinids*. Congr. Evry 1985 (Paris 1986) 35–40 bes. 36.

¹¹⁵ Amacher, *Fischerei* 87 f.; Konold (Anm. 6) 33; A. Lampen, *Süßwasserfische*. Delikatesse auf Fürstentafeln. In: *Gräften, Teiche, Mergelkuhlen*. Gewässer

im historischen Umfeld (Münster 2005) 27–33 bes. 32 f.

¹¹⁶ Currie (Anm. 114) 151; C. K. Currie, *The early History of the Carp and its Economic Significance in England*. *Agricult. Hist. Rev.* 39, 1991, 97–107 bes. 98 f.; E. Hartstock, *Entstehung und Entwicklung der Oberlausitzer Teichwirtschaft*. Schriftenr. Sächs. Landesanstalt Landwirtschaft Sonderh. 5 (Dresden 2000) 8 f.; Lampen (vorige Anm.) 29.

¹¹⁷ Currie (Anm. 114) 98.

¹¹⁸ Hierzu und zum Folgenden verdanke ich Richard Hoffmann, Toronto, wichtige Informationen.

¹¹⁹ Currie (Anm. 114) 101 f.; Hoffmann, *Medieval Fishing* 380; Hoffmann, *Carp* 9 f.

¹²⁰ Hoffmann, *Carp* 11f.; Konold (Anm. 6) 39–47; Schneider (Anm. 64) 194.

¹²¹ Mitteilung Richard Hoffmann.

¹²² Schneider (Anm. 64) 194.

¹²³ Amacher, *Fischerei* 89; Heger, *Weyher-Lust* 6.

¹²⁴ Hoffmann, *Medieval Fishing* 379 f. führt die Belege für Fischteiche auf.

¹²⁵ G. H. Zincken, *Allgemeines Oeconomisches Lexicon*⁵ (Leipzig 1744) 1369–1373; Berisch, *Anweisung* 7; Hoffmann, *Carp* 7.

¹²⁶ R. C. Hoffmann / V. Winiwarter, *Making Land and Water Meet. The Cycling of Nutrients between Fields and Ponds in Pre-Modern Europe*. *Agricultural Hist.* 84, 2010, 352–30 bes. 368 f.

Festmahlen konsumiert wurden¹¹⁶. Während die Adligen zumeist frisch gefangenen Fisch bevorzugten, war die übliche Fastenspeise für weite Teile der Bevölkerung getrockneter oder gesalzener Seefisch, der in großen Mengen in der Nordsee und dem Atlantik gewonnen wurde¹¹⁷.

Während Fische im elften und zwölften Jahrhundert lediglich gehalten wurden – zumeist waren es Brassen oder Hechte –, lässt sich deren Zucht erstmals in den zwanziger Jahren des dreizehnten Jahrhunderts in England nachweisen¹¹⁸, und zwar diejenige von Brassen. Etwa gleichzeitig verbreitete sich, von Osteuropa kommend, der Karpfen in Mitteleuropa, bis er im vierzehnten Jahrhundert auch England erreichte¹¹⁹. Dank dieser ertragreichen Art nahm die Bedeutung von gezüchteten Tieren gegenüber dem Wildfang aus Flüssen zu.

Dementsprechend lässt sich seit dem dreizehnten und verstärkt seit der Mitte des vierzehnten Jahrhunderts ein Aufschwung der Teich- und Fischwirtschaft beobachten, die in ihrer Entwicklung aber immer ein regionales Phänomen bleibt¹²⁰. Teichsysteme für die nach Altersklassen gestaffelte Fischzucht lassen sich erst um 1300 nachweisen¹²¹.

Der Ausbau und die Verbreitung von Fischteichen, die sich in der zweiten Hälfte des vierzehnten und im fünfzehnten Jahrhundert in Mittel- und Osteuropa nachweisen lassen, ist eine Folge der gestiegenen Nachfrage nach dem Luxusgut Süßwasserfisch durch den Adel und eine zahlungskräftige Abnehmerschaft im städtischen Milieu¹²².

Die dadurch zu erzielenden hohen Preise für Süßwasserfische ermöglichten den Grundbesitzern, auch auf minderwertigen Böden in Tallagen oder auf wüstgefallenen Parzellen wieder höhere Gewinne zu erzielen, als ihnen das durch herkömmlichen Ackerbau oder durch Wiesennutzung möglich gewesen wäre¹²³.

Im Verlauf des elften und zwölften Jahrhunderts wurden also technische Lösungen für den Bau von Teichen entwickelt, wobei wohl einfache Mühl- und Vorratsteiche am Anfang standen¹²⁴. Spezialisierte Becken für die Fischzucht erforderten in jedem Fall einen aufwendigeren Eingriff in die vorhandenen Fließgewässer. Man musste ein System aus unterschiedlichen Behältern schaffen, um in diesen die Fische, zumeist Karpfen und Hechte, entsprechend ihres Alters von der Brut bis zur Fangreife heranziehen zu können¹²⁵.

Auch das Wassermanagement für den einzelnen Teich musste ausgestaltet werden. Während der Spiegel im Normalfall konstant gehalten wurde, musste man die Möglichkeit haben, die Füllung für das in einem drei- bis fünfjährigen Zyklus stattfindende Abfischen soweit abzusenken, dass der gesamte Fischbestand mit einem Schleppnetz gefangen werden konnte. Anschließend wurde das ausgefischte Becken für ein Jahr vollständig trockengelegt, indem das Wasser entweder direkt durch den geöffneten Grundablass auslief oder über Umflutgräben am Teich vorbeigeleitet wurde. Diese Trockenphasen, in denen die sonst gefluteten Flächen als Acker genutzt wurden, waren für die Gesunderhaltung der Teiche notwendig und lassen sich in historischen Quellen bereits im dreizehnten Jahrhundert nachweisen¹²⁶.

Spätestens im fortgeschrittenen zwölften Jahrhundert, und damit lange bevor sie erstmals von Dubravius beschrieben werden, sind die verschiedenen technischen Anlagen für den Betrieb eines Teiches – Damm, Schleuse und Grundablass mit Striegel – fertig entwickelt, wie der Befund von Bordesley Abbey belegt. Von regionalen Variationen abgesehen, die sich vor allem aus dem örtlich vorhandenen Baumaterial erklären lassen, finden sie in ganz Mitteleuropa Anwendung, bis im achtzehnten Jahrhundert technische Weiterentwicklungen das Konstruktionsprinzip grundlegend veränderten.

Resümee. Im elften und zwölften Jahrhundert begann man in Mitteleuropa, künstliche Teiche aufzustauen, um auch bei unzureichenden naturräumlichen Gegebenheiten Mühlen betreiben zu können oder Wasser für andere Nutzungszwecke vorzuhalten. Bald wurden in solchen Becken auch Fische gehalten und gezüchtet. Man schüttete dafür einen Erddamm auf, der auf der Stauseite über eine Dichtungsschicht aus Rasensoden oder Ton verfügte. Der Wasserstand wurde zumeist mittels Überlauf sowie einen unterirdisch verlaufenden hölzernen Grundablass reguliert. Die zugehörige Bautechnik ist seit 1547 in der teichwirtschaftlichen Literatur beschrieben, wurde aber vermutlich schon zu Beginn des Hochmittelalters entwickelt. Der älteste Beleg liegt aus Bordesley Abbey vor, wo bereits 1175/76 ein Mühlteich angelegt wurde.

Summary. In Central Europe in the eleventh and twelfth centuries pondaging came in use in order to drive mills, when the natural conditions were difficult, or to provide water for other use. Soon such basins were used for keeping and breeding fish, too. The water-slopes of the earth-fill dams were covered and sealed with sods or clay. Mostly the water-level was settled by a spillway and a wooden bottom outlet running underground. Fish farming literature offering the respective building technique is known from 1547 onwards, but was presumably educed at the outset of the high-medieval period. The oldest evidence is given by Bordesley Abbey where a mill pond was constructed in 1175/76.

Résumé. Aux onzième et douzième siècles, en Europe centrale, on commence à barrer des étangs artificiellement pour pouvoir se servir de moulins aux endroits où les conditions naturelles ne sont pas appropriées, ou bien pour y pouvoir disposer d'une réserve d'eau pour d'autres usages. Bientôt, dans de tels bassins, on tient et élève des poissons. Pour ce faire on entasse une digue, qui (du côté barré) est étanchée par du gazon ou de l'argile. La plupart du temps le niveau d'eau est réglé par un déversoir et par une évacuation souterraine en bois. Dans la littérature sur la pisciculture ce type de construction est documenté pour la première fois en 1547, mais il en existent très probablement d'autres déjà au début du Haut Moyen Age. Le témoignage le plus ancien est celui de Bordesley Abbey, où un étang existait aussitôt que 1175/1176.

Bildrechte. Abb. 5 nach Calvör, Acta Taf. 10. – Abb. 6 Bockswieser Zug – Nr. VII – Gräben, Teiche, Wasserfälle. Eine Sammlung von Rissen verschiedener Verfasser, Rissarchiv der Bergbau Goslar GmbH. – Abb. 7 nach Bonner Jahrb. 136/137, 1932, 348. – Abb. 13 Herbert Brühl, Bergisch Gladbach. – Abb. 14 nach Allen (Anm. 76) Abb. 45. – Das Übrige ABR, Ausführung Christoph Keller (1, 2, 4 und 18), derselbe und Jochen Altmiks (10), Klaus Grewe (3, 8, 9 und 11), Clive Bridger-Kraus (12 und 17), Manfred Groß (15) sowie Jozef Franzen (16).

Abkürzungen

- Amacher, Fischerei U. Amacher, Zürcher Fischerei im Spätmittelalter. Mitt. Antiquar. Ges. Zürich 63 (Zürich 1996).
- Astill, Industrial Complex G. G. Astill, A Medieval Industrial Complex and its Landscape: The Metalworking Watermills and Workshops of Bordesley Abbey. Bordesley Abbey III = Council Brit. Arch. Research Reports 92 (York 1993).
- Berisch, Anweisung C. L. Berisch, Gründliche Anweisung wie sowohl die zahme als wilde Fischerei gehörig zu betreiben, um den höchstmöglichen Ertrag hiervon zu erlangen (Leipzig 1794).
- Calvör, Acta H. Calvör, Acta Historico-chronologico mechanica circa metallurgiam in Hercynia superiori. Oder historisch-chronologische Nachricht und theoretische und practische Beschreibung des Maschinenwesens, und der Huelfsmittel bey dem Bergbau auf dem Oberharze. Erster Theil (Braunschweig 1763).
- Coler, Oeconomiae M. Coler, Oeconomiae oder Haußbuchs Fuenffte Theil. Zum Calendario oeconomico & perpetuo gehoerig (Wittenberg 1599).
- Dubravius, De Piscinis I. Dubravius, De Piscinis et Pisciu, qui in illis aluntur naturis libri quinque (Nürnberg 1596).
- Günther, Fischerey-Wirthschaft J. A. Günther, Die Teich- und Fischerey-Wirthschaft; oder gründliche Anleitung Fischteiche anzulegen und die Fischerey mit Nutzen zu betreiben (Erfurt 1810).
- Heger, Weyher-Lust J. L. Heger, Landwirthschaftliche Teich- und Weyher-Lust oder Gruendliche Information zur Edlen Fischerey (Frankfurt und Leipzig 1727).
- Héron de Villefosse, Mineral-Reichthum A.-M. Héron de Villefosse, Über den Mineral-Reichthum Bd. 3. Deutsch von C. Hartmann (Sondershausen 1823).
- Hoffmann, Medieval Fishing R. C. Hoffmann, Medieval Fishing. In: P. Squatriti (Hrsg.), Working with Water in Medieval Europe. Techn. and Change Hist. 3 (Leiden, Boston und Köln 2000) 331–393.
- Hoffmann, Carp ders., Carp, Cods, Connections. New Fisheries in the Medieval European Economy and Environment. In: M. Henninger-Voss (Hrsg.), Animals in Human Histories. Stud. comparative hist. 1 (Suffolk 2002) 3–55.
- Keller, Deichelweiher C. Keller, Der Blankenheimer Deichelweiher von 1517. In: Frontinus-Gesellschaft (Hrsg.), Wasserversorgung auf Burgen im Mittelalter. Gesch. Wasserversorgung 7 (Mainz 2007) 115–123.
- Rohr, Einleitung J. B. v. Rohr, Einleitung zu der allgemeinen Land- und Feld-Wirthschafft-Kunst derer Teutschen: darinnen die allgemeinen Regeln und Anmerckungen die so wohl bey der Land und Feld-Oeconomie überhaupt als insonderheit [b]ey dem Ackerbau, der Viehzucht, Gärtne[re]y ... und Fischereyen fast in allen Provinzien Teutschlandes in acht zu nehmen [i]n einer guten Ordnung ohne Einmischung unnöthiger Sachen vorgetragen werden (Leipzig 1720).

- Schmidt, Teichbau M. Schmidt, Über den Teichbau auf dem Oberharze von Andreas Leopold Hartzig, Oberbergmeister am Bergamt in Clausthal von 1735–1761. In: Frontinus-Tagung 1984 und weitere Beiträge zur historischen Entwicklung der Wasserversorgung und Wasserwirtschaft. Schriftenr. Frontinus-Ges. 7 (Bergisch Gladbach 1984) 86–109.
- Schmidt, Wasserwirtschaft ders., Die Wasserwirtschaft des Oberharzer Bergbaus. Schriftenr. Frontinus-Ges. 13 (Bergisch-Gladbach 1989).
- Schmidt, Intze-Mauern ders., Vor den Intze-Mauern. Teichbau und Teichbautechnik in deutschen Landen. In: C. Ohlig (Hrsg.), Wasserhistorische Forschungen. Schwerpunkt Montanbereich. Schr. Dt. Wasserhist. Ges. 3 (Siegburg 2003) 59–92.
- Stäntzel de Cronfels, Piscinarium A. L. Stäntzel de Cronfels, Piscinarium oder Teicht Ordnung (Ollmütz 1680).
- Taverner, Experiments J. Taverner, Certaine experiments concerning fish and fruite: practised by Iohn Taverner Gentleman, and by him published for the benefit of others (London 1600).

Anhang: Archäologisch untersuchte Teiche im Rheinland

(1) Aachen, Bevernstraße 21

Bei Ausschachtungsarbeiten wurde eine Rohrleitung geborgen, die in einem 0,55 m tiefen Graben verlegt war. Es handelte sich um mehrere 2,3 m lange Balken, in die ein quadratischer Kanal (15 × 15 cm) eingeschlagen war. Verbindungen zwischen den einzelnen Abschnitten wurden nicht beobachtet. Das erste Rohr wies ein geschlossenes Ende sowie eine rechteckige Öffnung von 15 × 23 cm im Deckel auf. Das im Kopfende befindliche Loch könnte ursprünglich durch einen Dübel geschlossen gewesen sein (vgl. Schmidt, Wasserwirtschaft Abb. 1/48b). Eine Dokumentation dieser Fundbergung ist nicht erhalten.

Bonner Jahrb. 167, 1967, 468 f.; Zeitschr. Aachener Geschichtsver. 77, 1965, 250.

(2) Aachen-Innenstadt, vor Heinrichsallee 8–10

Im November 1995 wurde bei Kanalarbeiten in 4 m Tiefe ein Holzrohr von 2,9 m erhaltener Länge freigelegt und bauseitig geborgen. Das ausgebaggerte Stück war aus einem Stamm gearbeitet, den man grob zu einem rechteckigen Querschnitt (35 × 44 cm) zugerichtet hatte (Abb. 14, 1). Soweit anhand der Fotos noch zu erkennen, wurde hierfür eine Beschlagaxt

verwendet. Anschließend wurde eine etwa 10 cm starke Bohle abgetrennt, die am Ende wieder als Abdeckung der Leitung verwendet wurde. In den Stamm war eine 19 × 17 cm messende Rinne eingearbeitet. Das Deckbrett war mit geschmiedeten Eisennägeln befestigt. Obwohl die Rohrenden während der Bergung beschädigt wurden, scheint man an einem Ende den Ansatz einer rechteckigen Öffnung erkennen zu können. Allerdings wurde in diesem Bereich der Abschluss des Leitungsstücks für die Bergung abgesägt und daher nicht dokumentiert.

Im Bereich der Fundstelle befanden sich bis zu Beginn des 19. Jhs. mehrere Teiche, die vom Ponnell- und vom Paubach gespeist wurden. Das Rohr selbst wurde im Bereich eines Dammes gefunden, der den mittleren Teich aufstaute.

C. Keller, Archäologische Forschungen in Aachen. Katalog der Fundstellen in der Innenstadt und in Burtscheid. Mit einem Beitrag von R. Gerlach. Rhein. Ausgr. 55 (Mainz 2004) 177 f.

(3) Bergisch Gladbach - Paffrath

Für den Bau eines neuen Schulgebäudes wurden 1971 in der Niederung des Mutzbaches Erd-

arbeiten durchgeführt. Neben Scherbenhalden der benachbart gelegenen Paffrather Töpfereien wurden auch Reste eines ehemaligen Mühlteichs aufgedeckt und nahezu undokumentiert beseitigt. Der Fundbericht spricht von »Knüppelstegen« und eingerammten Pfählen, bei denen es sich vermutlich um Teile der Uferbefestigung eines Teiches oder Bachlaufes handelte.

Außerdem wurde ein aus einem Baumstamm gefertigtes Rohr geborgen, das noch auf einer Länge von 4,03 m erhalten war (Abb. 15). Der Stamm wurde zu einem Balken mit rechteckigem Querschnitt von 38×35 cm abgearbeitet (Abb. 14, 2). Anschließend wurde eine 8 cm starke Bohle abgetrennt und eine Rinne mit rechteckigem Querschnitt von 22×18 cm eingetieft. Die Leitung endet stumpf, da die letzten 25 cm des Stammes nicht ausgehöhlt waren. Anschließend wurde die zuvor abgetrennte Bohle als Abdeckung wieder aufgesetzt und durch einen Holzdübel am Ende des Rohres fixiert. Der Einlauf erfolgte durch ein rechteckiges Loch von 14×12 cm Größe im Deckel.

Die in der Leitung befindlichen Keramikscherben – auf Grabungsfotos im Ortsarchiv des ABR sind mehrere Wellenfüße aus Siegburger Steinzeug erkennbar – könnten den Befund in das 14. oder 15. Jh. datieren.

Lit.: Bonner Jahrb. 173, 1973, 456–458.

(4) Bergisch Gladbach - Schildgen

Bei Kanalarbeiten wurde im Juni 1986 ein Teilstück eines bearbeiteten Eichenstammes ausgebagert (Abb. 16). Die Bausituation erlaubte weder eine genauere Dokumentation des Fundes noch eine weitere Untersuchung der Fundstelle. Anhand des vorliegenden Fotos sowie der Fundbeschreibung lässt sich der Stamm als Teil eines Grundablasses bestimmen. Das 3,6 m lange Teilstück war ein Eichenstamm, der grob zu einem Balken mit rechteckigem Querschnitt mit 45 cm Kantenlänge abgearbeitet war. In den Balken war eine Leitung mit rechteckigem Querschnitt eingearbeitet, die aber vor dem Ende der Leitung stumpf endete. Daher war der Finder davon ausgegangen, dass es sich um einen Holztrög handle. Obwohl ein Brett als Abdeckung nicht beobachtet wurde, ist aufgrund der Fundsituation in einem kleinen Bachtal, das an dieser Stelle durch den Straßendamm ge-

quert wird, davon auszugehen, dass es sich um das erste Rohr eines Grundablasses handelte.

Bonner Jahrb. 188, 1988, 440 (Fundaufnahme Herbert Brühl).

(5) Blankenheim, Flur »In der Renn«

In drei archäologischen Kampagnen wurde von 2003 bis 2005 ein im oberen Abschnitt des Tales gelegener Staudamm untersucht (Abb. 4). Die Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen. Mit dem Baubeginn wurde zunächst der Talgrund hergerichtet. Man hob über die gesamte Breite des Dammes den Oberboden ab und schuf einen über mehrere Ebenen abgetreppten, waagerechten Baugrund.

Danach wurden lagenweise Rasensoden mit der Krautschicht nach unten übereinander ausgelegt und verdichtet. Hinter dem Rasenhaupt wurde ein Erddamm in mehreren Schichten aufgeschüttet. In die bereits verlegte Sodenlage wurde im Taltiefsten ein Graben ausgehoben, in dem man das Holzrohr I als Grundablass verlegte. Die Leitung mit einer Gesamtlänge von 9,0 m bestand aus zwei Buchenstämmen. Diese waren mittels einer Klob- oder Rahmensäge zu vierkantigen Balken zugerichtet worden. Anschließend wurde ein 6 bis 10 cm starkes Brett abgesägt, das später als obere Abdeckung wieder aufgesetzt wurde.

In den Balken wurde mit einem Dechsel eine Rinne mit rechteckigem Querschnitt von 18×14 cm eingearbeitet. Als Verbindung zwischen den beiden Rohren war in das untere eine Muffe eingeschnitten worden, die das konisch auslaufende Ende des oberen aufnahm. Als zusätzliche Sicherung waren beide Abschnitte durch einen Holzdübel miteinander verbunden worden.

Die Rinnen wurden durch die zuvor abgetrennten Bretter abgedeckt, welche man mit Holzdübeln befestigte. Das untere Rohr wurde vermutlich durch ein Brettchen verschlossen, welches man senkrecht in zwei Führungsnuten einschieben konnte. Der Wassereinfluss erfolgte über ein quadratisches Loch in der Abdeckung.

K. Grewe / C. Keller, Arch. Rheinland 2004, 153–155; Keller, Deichelweiher.

(6) Brüggen, Klosterstraße

In den Jahren 1955 und 1994 wurde bei Bauarbeiten eine hölzerne Wasserleitung angeschnitten,

die das Wasser des nördlichen Stadtgrabens unter der Stadtmauer hindurchführte. Der Leitungstrog bestand aus 7 cm starken Eichenbohlen, die man mittels Holzdübeln verzapft hatte (Abb. 14, 3). Die Abdeckung erfolgte mit 6–10 cm starken, 56–64 cm langen und 18–40 cm breiten großen Holzbrettern, die mit je vier Holzdübeln auf dem Gerinne befestigt waren. Die Spalten zwischen den Brettern waren mit Moos abgedichtet.

Das nördliche Gerinneende war durch ein in eine Nut eingeschobenes, bei der Bergung fehlendes Brett versperrt (Abb. 17). Der Einlauf konnte ehemals durch die 24 cm im Durchmesser messende Öffnung im ersten Abdeckbrett eintreten. Nach den Ergebnissen der dendrochronologischen Untersuchung wurde die Leitung zwischen 1522 und 1527 errichtet, bevor sie kurze Zeit später durch die Stadtmauer überbaut wurde. Vermutlich wurden beide in einem Bauvorhaben errichtet, wobei die Leitung dann als Ableitung des nördlichen Stadtgrabens unter der Mauer gedient haben dürfte.

Bonner Jahrb. 157, 1957, 458 f.; Bridger-Kraus (Anm. 87); Loewe (Anm. 87) 166; Obladen-Kauder (Anm. 87).

(7) Erftstadt-Kierdorf, Braunkohlegrube ›Vereinigte Ville‹

Im versumpften Talgrund eines Baches wurden in einem Meter Tiefe mehrere Holzrohre gefunden. Der Fundbericht gibt keine Angaben über die genaue Befundsituation. Die abgebildeten Eichenstämmen zeigen, dass es sich um zwei Leitungen gehandelt haben muss, da an jedem ein Einlaufstutzen ist.

Die Rohre wurden zunächst zu Balken zuge richtet und dann ein Brett auf der Oberseite abgetrennt, um die rechteckige Wasserleitung auszuarbeiten.

Beide Rohre enden blind, wobei bei Rohr a das quadratische Striegelloch im Stamm selbst ausgearbeitet wurde, während bei Rohr b das Loch im abgetrennten Deckbrett eingeschnitten ist.

Bonner Jahrb. 136/137, 1932, 326; 348.

(8) Erkrath-Unterfeldhaus, Haus Unterbach

Um die 1169 erstmals erwähnte Wasserburg Haus Unterbach erstreckt sich ein Landschaftspark mit Gräben und Teichen, der 1817 bzw. 1831 von

Maximilian Friedrich Weyhe und seinem Sohn angelegt wurde.

Bei der Neugestaltung wurde ein Brückenstauwehr von 1817 freigelegt. Es besteht im Kern aus Klamottenbeton mit einer Verblendung aus Ziegelsteinen. Die als Überlauf fungierenden Abdeckplatten bestanden aus wiederverwendeten Kalksteinplatten der Burganlage.

Für die Entwässerung des nördlich gelegenen Teiches war unter dem Teich ein Holzrohr eingebaut worden. Es bestand aus einem 24 × 24 cm messenden Balken mit einer 12 × 12 cm messenden quadratischen Aushöhlung. Ein quadratisches Loch im Abdeckbrett wurde durch einen konischen Stopfen verschlossen, der zur Bedienung in einer langen Stange auslief. Diese konnte direkt vom Stauwehr aus bedient werden.

F. Nolden u. a., Arch. Rheinland 2006, 210 f.

(9) Jüchen-Belmen, Elsbachtal

Östlich der Ortschaft Belmen wurde im Vorfeld des Braunkohlentagebaus das Tal des Elsbaches archäologisch untersucht. Unter neuzeitlichen Kolluvien wurden Überreste zweier mittelalterlicher Teichanlagen freigelegt.

Für die Anlage der Teiche hatte man im Talgrund Erddämme aufgeschüttet, die teichseitig mit Stakenreihen aus Erlenpfählen und Weidenpflanzungen befestigt waren. Während der Wasserablauf des oberen Teiches durch ein Wehr reguliert wurde, gab es am unteren Teich einen Grundablass (Abb. 18).

Die aus einem Erlenstamm gearbeitete Leitung war auf der Sohle des Teiches verlegt (Abb. 14, 4). Offenbar ist der ursprüngliche Balkenquerschnitt durch den Erddruck zur Ovalform deformiert worden. Das obere Drittel wurde als Brett abgetrennt und später mittels Holznägeln wieder fixiert. Als Wasserleitung war eine rechteckige Rinne (11 × 6 cm) ausgearbeitet, die teichseitig allerdings blind endete. Der Einlauf erfolgte durch eine ovale Öffnung (13 × 18 cm) im Deckbrett. Das Rohr war durch seitlich daneben eingeschlagene Holzpfosten sowie einen am Kopfende untergelegten Holzbalken in seiner Position gesichert. Ob es sich bei diesem, in den ehemals drei weiteren Streben eingezapft waren, zusätzlich um den Unterbau eines Striegelgerüsts handelt, konnte während der Grabung nicht geklärt werden.

Nach den ermittelten Radiokarbonaten wurde der Damm zwischen 1350/60 und 1390 errichtet (Kalis u. a. [s. u.] 177). Für das von Jens Berthold rekonstruierte senkrecht stehende Rohr in der Einlassöffnung fehlen die archäologischen Belege.

Berthold, Diss. (Anm. 43); ders., Wassernutzung (Anm. 43) 172 f.; A. J. Kalis u. a., Archäobota-

nik zur spätmittelalterlichen Wasserwirtschaft im Elsbachtal. In: J. Kunow (Hrsg.), Braunkohlenarchäologie im Rheinland. Kolloquium Brauweiler 2006. Mat. Bodendenkmalpfl. Rheinland 21 (Weilerswist 2010) 175–179 bes. 175.