

Gewerbekanäle am westlichen Schwarzwaldrand

Andreas Haasis-Berner

Der Mensch in Mitteleuropa war bis ins 19. Jahrhundert hinein für die Gestaltung seines Umfelds auf Handarbeit angewiesen. Aus diesem Grund waren seine Eingriffe überwiegend kleinräumig. Im Prinzip handelt es sich bei den Eingriffen um das Auf- oder Abtragen von Erde und Gestein zu den unterschiedlichsten Zwecken. Markant und bewusst landschaftsprägend angelegt sind auch die zahlreichen vor- oder frühgeschichtlichen Grabhügel oder vergleichbare Grabmonumente. Mit sehr großem Aufwand wurde die Anlage von Befestigungen (Burgen, Landwehren, barocke Schanzanlagen etc.) betrieben, die sich dadurch bis heute erhalten haben. Durch die landwirtschaftliche Nutzung entstanden über längere Zeiträume ebenfalls zahlreiche Relikte, die häufig jedoch nicht beabsichtigt waren, wie Wölbäcker, Steinriegel etc. Eine etwas andere Qualität haben die großflächigen Weinbergterrassen, die sehr wahrscheinlich (sicherlich dort, wo herrschaftlicher Wille dahinter stand) in kürzeren Zeiträumen entstanden sind. Von einer bewussten Gestaltung ganzer Landschaften durch die Anlage von Straßen, Wegen, Beeten, Seen, Kanälen, Bäumen, Sichtachsen etc. kann man eigentlich erst im Barock reden, als die formalen und später die Landschaftsgärten sehr große Flächen umfasst haben. Der Wunsch nach der Nutzung von Wasser (Wiesenwässerung, Wasserkraftnutzung) oder der Abwehr von Wasser (Hochwasser) führte ebenfalls zu Baumaßnahmen, sei es die Anlage von kleinen Gräben, Mühlkanälen, Wehren, Deichen etc. Die folgenden Ausführungen sollen die Hinweise vorstellen, die wir aus einer Landschaft erhalten, die sich zwischen dem zweitlängsten Fluss Europas, dem Rhein, und einem bis zu 1500 m hohen Mittelgebirge, dem Schwarzwald, erstreckt. Die zwischen Basel im Süden und Offenburg im Norden gelegene Landschaft umfasst die historischen Großräume Breisgau und Ortenau.

Als sich im Verlauf der Bandkeramik die ersten Siedler in diesem Raum niederließen, hatten sie die freie Auswahl. Sie konnten ihre Häuser und Äcker dort anlegen, wo es für sie günstig war, das heißt, sie suchten die hochwasserfreien Regionen auf. Bis ins Frühmittelalter scheint das Verhältnis zwischen Bevölkerungszahl und verfügbarer Fläche so gewesen zu sein, dass die Ungunsträume nicht besiedelt werden mussten. Dies änderte sich infolge des Bevölkerungswachstums. Ganz grob ab der Karolingerzeit wurden nun auch Areale besiedelt, die bislang aufgrund eines zu hohen Grundwasserstands und der häufigen Hochwasser gemieden worden waren. Dies lässt sich insbesondere in der Ortenau beobachten. Die Flüsse Kinzig, Murg und Rench bildeten bis zu ihrer Kanalisierung im 19. Jahrhundert nach Starkregen oder Schneeschmelzen einen Rheinparallelen Abfluss aus, die sogenannte Kinzig-Murg Rinne. Dies hatte zur Folge, dass große Teile der heutigen Ortenau zum Teil wochenlang unter Wasser standen. Da zwischen dem 9. und 11. Jahrhundert in diesen Überschwemmungsbereichen, in denen keinerlei vor- oder frühgeschichtliche Funde bekannt sind, Siedlungen und Dörfer entstanden, kann gefolgert werden, dass damals durch wasserbauliche Maßnahmen (Anlage von Kanälen, eventuell auch Deichbau) die Rahmenbedingungen für Siedlungen verbessert wurden (Abb. 2).¹

Die Schwemmfächer der nach Westen hin entwässernden Schwarzwaldflüsse eignen sich kaum zum Anbau von Getreide. Aufgrund ihrer Lage bieten sie sich jedoch für Wiesen und zur Gewinnung von Heu an. Um in heißen und trockenen Sommern den Ertrag zu steigern oder zu gewährleisten, ist es notwendig, die Schotterflächen durch von den Bächen abgeleitete Kanäle zu bewässern. Seit wann dies genau erfolgte, lässt sich

Die Grundlage: Der Wasserbau

Wiesenwässerung

¹ Haasis-Berner 2010, 23 f.



Abb. 1: Die Berauer Wehr, ein 8 km langer Hangkanal im Südschwarzwald, versorgte das Kloster Berau mit Wasser. Es ist der älteste datierbare Hangkanal im Schwarzwald.

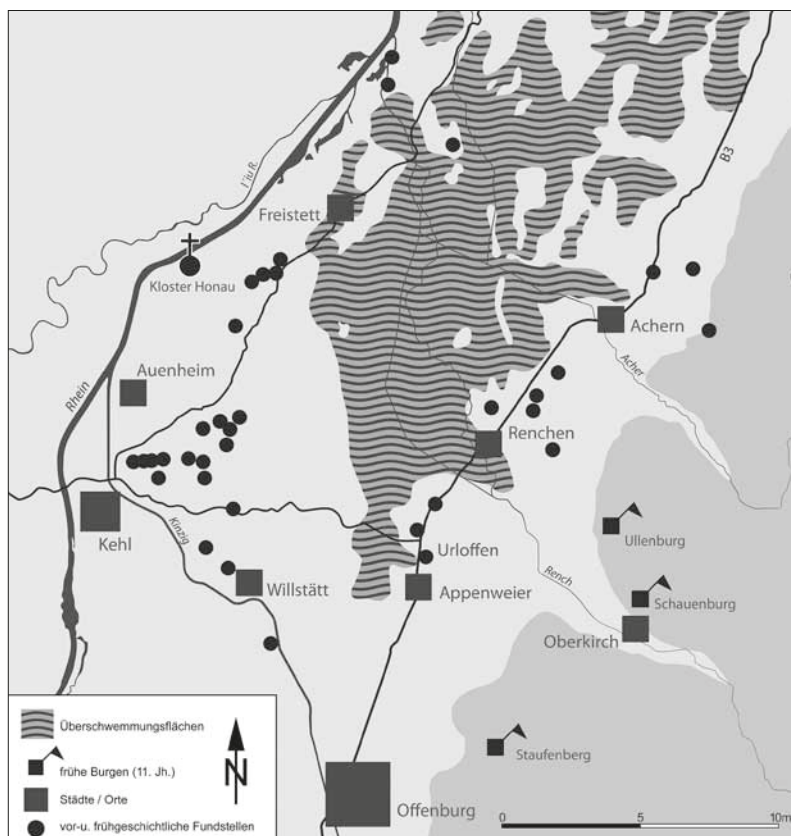


Abb. 2: Die Überlagerung der Überflutungsflächen der Zeit vor den Flusskorrekturen von Kinzig, Rench und Murg in der Ortenau mit den vormittelalterlichen Fundplätzen zeigt einen engen Zusammenhang.

weder archäologisch noch historisch eindeutig belegen. Eine Schriftquelle gibt zumindest einen Hinweis darauf, wann mit einer solchen künstlichen Bewässerung gerechnet werden kann. Bei der Verleihung des Wildbanns an den Basler Bischof im Jahr 1008 wird das Gebiet rund um das spätere Freiburg beschrieben. Dafür hielt man sich an bestehende Orte oder Fixpunkte. Einer dieser Fixpunkte trägt den Namen *worin*, was mit Wehr/Wasserbau/Wässerungsgraben übersetzt werden kann.² Der spätere Ortsteil von Freiburg – Wiehre – führt diese Bezeichnung leicht abgewandelt bis heute weiter. Anhand der Beschreibung wird deutlich, dass sich dieser Fixpunkt südlich der Dreisam befunden hat. Dies ist das Areal, das sich aufgrund der Topographie für die Anlage von Wässerungsgräben eignet, weil hier im Gegensatz zum Nordufer keine Geländekante vorhanden ist. Zu einem jüngeren Zeitpunkt trägt der südlich der Dreisam verlaufende Kanal den Namen Kronenmühlenrunz, dessen Wasser nun nicht mehr nur zur Wässerung, sondern auch zum Betrieb von verschiedenen Mühlen diene. Somit wird deutlich, dass im Breisgau zumindest punktuell um das Jahr 1000 schon Eingriffe in die Gewässer erfolgten.

Etwa 100 Jahre jünger ist ein 8 km langer Hangkanal, der das Wasser von der Schlucht auf einen wasserarmen Bergsporn leitet, um hier die Klostermühle von Berau im Landkreis Waldshut mit Wasser zu versorgen (Abb. 1). Dass mit dem Wasser auch bewässert wurde, ist anzunehmen. Es handelt sich um den bislang ältesten Hangkanal Deutschlands.³ Sein Verlauf ist im Wald nördlich von Berau über weite Strecken noch gut zu erkennen. Ein Verein hat ihn durch die Anlage eines Wanderwegs und das Aufstellen von Tafeln wieder ins Bewusstsein der Bevölkerung gebracht.

Der Bau eines in seiner letzten Phase 22 km langen Hangkanals in der zweiten Hälfte des 13. Jahrhunderts diene zum Betrieb von Wasserkünsten, zunächst im Glottertal, dann auch im benachbarten Suggental (Abb. 3). Das gleichmäßige Gefälle von 0,1–0,3% in dem unwegsamen Gelände bezeugt das Geschick und die Fähigkeiten der damaligen Ingenieure.⁴ Der Bau dieses Kanals wurde im Mai 1284 gestattet. Analysen des

2 Zotz 1995, 56; Himmelsbach 2005b.

3 Haasis-Berner 2001, 72–74; Haasis-Berner 2011.

4 Haasis-Berner 2001, 84f.

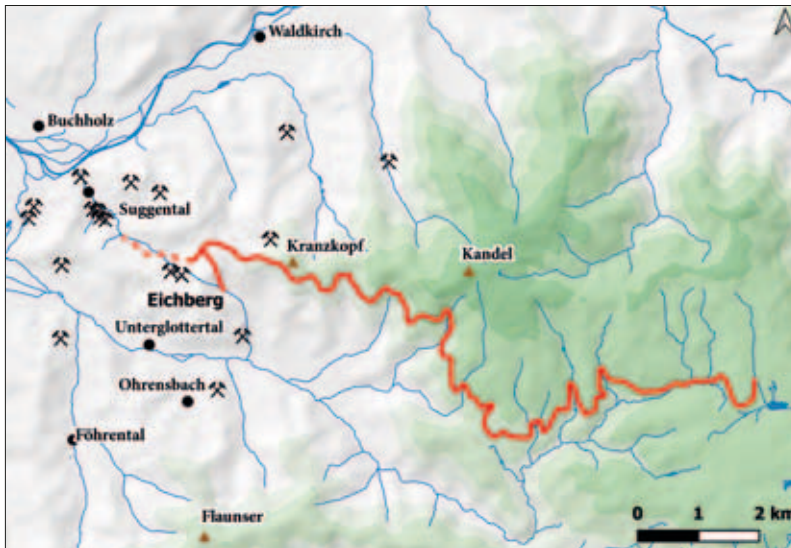


Abb. 3: Der 22 km lange Urgraben im Bereich des Glottertals, nördlich von Freiburg, entstand in zwei Abschnitten. Er diente in der zweiten Hälfte des 13. Jahrhunderts der Versorgung von Wasserhebewerken in den Silberbergwerken im Suggental und im Glottental.

gesamten Verlaufs lassen jedoch erkennen, dass damit nur der jüngere Teil des Bauwerks gemeint sein kann; der zentrale, im Glottental gelegene Teil, ist älter.⁵ Da der Silberbergbau im Glottental jedoch kaum vor der ersten Hälfte des 13. Jahrhunderts begonnen hat, dürfte der Bau des ersten Abschnitts insgesamt nur wenige Jahre bis maximal zwei Jahrzehnte vor dem Jahr 1284 liegen. Größere Teile des Kanals sind noch erhalten. Dabei handelt es sich um die älteste in Mitteleuropa nachweisbare mit Wasser betriebene Wasserhebeanlage. Der Erbauer, Konrad Rotermellin, war der Begründer einer Familie von Wasserbauingenieuren, die bis weit ins 14. Jahrhundert hinein in ganz Mitteleuropa vergleichbare Anlagen errichtete.⁶ Auch an weiteren Orten im südlichen Schwarzwald gibt es Belege für die Hebung von Wasser durch Wasserkraft in der Zeit um 1300. Aufgrund der versiegenden Lagerstätten und starker territorialer Zersplitterung kam es in der Neuzeit zu keiner Fortsetzung dieser Technik im Schwarzwald.

Geradezu unspektakulär ist vor diesem Hintergrund die Feststellung, dass im Glottental und im Suggental systematisch die Wasserkraft zum Mahlen des Erzes genutzt wurde, denn in beiden Tälern wurden die typischen Erzmahlsteine gefunden.⁷ Offenbar stellten Erzmühlen und Schmelzhütten eine geschlossene Betriebseinheit dar, die im damaligen Sprachgebrauch *wurkhove* genannt wurde. Entlang der Glotter sind archäologisch 14 derartiger Standorte nachzuweisen. Sie sind überwiegend in die zweite Hälfte des 13. Jahrhunderts zu datieren, nur zwei in den Beginn des 14. Jahrhunderts. Ein kurz zuvor verstorbener Betreiber einer Schmelzhütte (*der Würker von Gloter*) ist 1314 als Bürger der Freiburger Neustadt und Besitzer eines Hauses urkundlich belegt.⁸ Auch im Dreisamtal ist zu dieser Zeit ein *wurkhove* als Besitz des Abrecht von Valkenstein erwähnt.⁹ Erzmühlen sind in verschiedenen Bergbaurevieren in Mitteleuropa (Frankreich, Deutschland, Österreich, Tschechien) bekannt und können überwiegend in das 13. und 14. Jahrhundert datiert werden. Diese Beispiele zeigen, dass zu dieser Zeit im Montanwesen gezielt Wasserkraft genutzt wurde. Auch hier waren kleine Mühlkanäle notwendig, um die Gefahren durch Hochwasser zu vermeiden.

Viel zu wenig geschätzt werden die zahlreichen Gewerbekanäle in und bei den mittelalterlichen Städten, die insbesondere entlang des Westrands des Schwarzwalds anzutreffen sind und durch die zahlreiche unterschiedliche Wasserwerke betrieben wurden. Ihre Existenz ist der Kombination verschiedener Faktoren zu verdanken. Mitteleuropa liegt überwiegend in einer Westströmung, durch die feuchte Luft vom Atlantik herangetrieben wird. Diese Luft wird durch Mittelgebirge wie die Vogesen und den

5 Haasis-Berner u. a. 2012, besonders 47.

6 Haasis-Berner 2001, 52–56; Haasis-Berner u. a. 2012, 49–53.

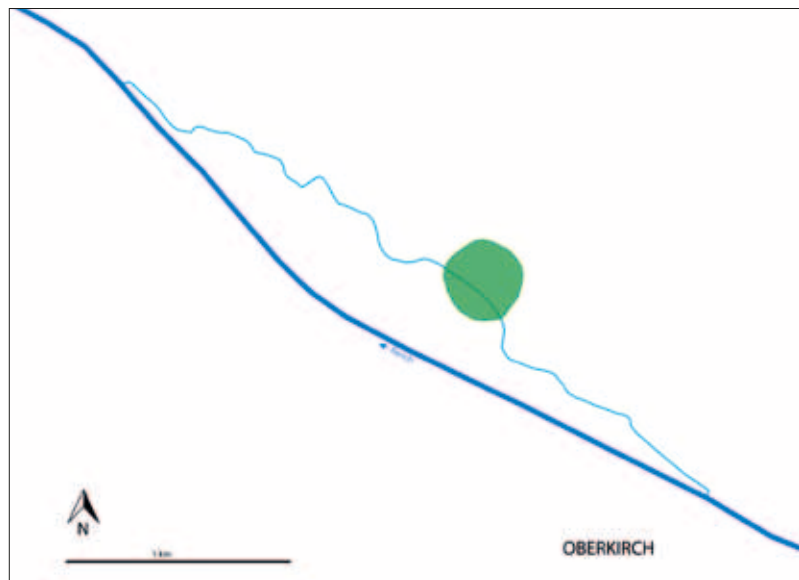
7 Haasis-Berner u. a. 2012, 38–43. Weitere Erzmahlsteine des 13./14. Jahrhunderts kennen wir auch aus den südlich von Freiburg liegenden Revieren wie dem Möhlintal (St. Ulrich), Sulzburg, dem Münstertal und dem Wiesental (Todtnau, Aitern).

8 Poinson 1890, 37.

9 Jahrzeitbuch des Klosters Mariä Verkündigung zu Adelhausen 1300–1304 (Denne 1997, 298). Die Lage der Schmelzhütte ist an der Brugga südlich von Kirchzarten zu erschließen.

Gewerbekanäle

Abb. 4: Der Gewerbekanal von Oberkirch wird von der Rench abgeleitet und fließt durch das Stadtgebiet.



Schwarzwald zum Aufsteigen gezwungen, was zu verstärkten Regenfällen an ihren Westflanken führt. Dieser Wasserreichtum fließt vom Schwarzwald aus zum Rhein hin ab, aufgrund der Topographie mit einer großen kinetischen Energie. Dies verlockte zur Anlage von Mühlen. Die ersten Mühlen im Breisgau werden in der Karolingerzeit genannt (Reichenbach bei Wittnau, Mundenhof bei Freiburg).¹⁰ Um die Wasserwerke vor den zahlreichen Hochwassern zu schützen, war die Anlage von Mühlkanälen notwendig, die im Hochmittelalter im Bereich von Städten zu langen Gewerbekanälen ausgebaut wurden, denn hier bestand durch eine große Bevölkerung nicht nur der Bedarf an Mehl, Öl, gewalkten Stoffen, Brettern und anderem, sondern hier waren auch die anderen auf Wasser angewiesenen Handwerke wie die Gerber, Färber, Fleischhauer etc. ansässig. Sicherlich hat die Erfindung der Nockenwelle zur verstärkten Anlage von Wasserwerken geführt da man nun in der Lage war, die Drehbewegung in eine vertikale, stampfende Bewegung umzuwandeln. Dadurch konnten Sägemühlen, Walken, Hammerschmieden etc. angetrieben werden.

Zwischen Offenburg und dem Hochrhein sind die nachfolgend beschriebenen Gewerbekanäle zu nennen. Die zeitliche Entwicklung der einzelnen Anlagen ist überwiegend nur ungenügend untersucht. Als

¹⁰ Diese Erwähnung wird immer auf Staufeuern bezogen. Genannt ist jedoch eine Lokalität Reichenbach, die bei Wittnau, südlich von Freiburg verortet werden kann. Reichenbach 773: Glöckner 1936, 62, Nr. 2638; Krieger 1904/05, Sp. 245 f.; Minst 1970, 192, Nr. 2638. Mundenhof 864: Wartmann 1866, 118 f., Nr. 504. Zu dieser Urkunde siehe auch Zotz 1995, 56, Anm. 44. Zu einer 1111/1122 genannten Mühle in Haslach bei Freiburg siehe Himmelsbach 2005b, 14 f.

Abb. 5: Der von der Kinzig abgeleitete Gewerbekanal von Offenburg fließt westlich der Stadt vorbei.



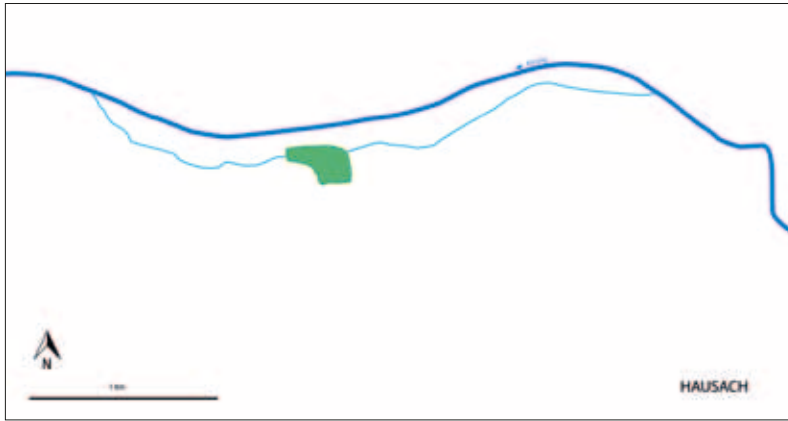


Abb. 6: Der Gewerbekanal von Hausach.

gut erforscht und publiziert können bislang nur die Gewerbekanäle von Freiburg und Waldkirch gelten.¹¹

Am Ausgang des Renchtals gibt es einen 3,5 km langen Gewerbekanal in Oberkirch (1225 civitas) (Abb. 4) und einen mit 2 km Länge in Renchen (1326 Stadt), am Ausgang des Kinzigtals bei Offenburg einen 4,6 km langen Hauptkanal (Abb. 5), von dem im Bereich der Unterstadt zwei weitere Arme abgeleitet wurden (Stadtentstehung in der ersten Hälfte des 13. Jahrhunderts). Bei einer Baumaßnahme in der Unterstadt (Badstraße) wurden zahlreiche Hölzer geborgen, die dendrochronologisch in die Römerzeit sowie 1786 ± 10 datiert werden konnten. Während die römischen Hölzer wohl zu einer Brückenkonstruktion gehörten, werden die neuzeitlichen Hölzer mit dem Gewerbekanal in Verbindung gebracht.¹² In einer weiteren Baumaßnahme (Hauptstraße 108) fand man Pfostenreihen aus Eiche sowie eine Deichelleitung. Auch hierbei handelt es sich um die Verbauung eines ehemaligen Gewerbekanal.¹³ Die dendrochronologische Untersuchung erbrachte keine Ergebnisse. Schriftquellen zeigen, dass hier nicht nur zahlreiche Mühlen, unter anderem eine frühe Papiermühle (1484!) sowie Säge-, Schleif-, Gewürz-, Loh- und Pulvermühlen bestanden haben. Das Wasser wurde auch durch Gerber und Färber genutzt, die in der Vorstadt ein eigenes Gewerbeviertel bildeten.¹⁴

Weiter flussaufwärts gab es einen Gewerbekanal von 2,5 km Länge bei Haslach (Stadt vor 1278), an einem Seitenarm in Zell am Harmersbach (1,8 km) sowie in Hausach (3,5 km) (Abb. 6). Am Ausgang des Schuttertals findet sich ein künstliches Gewässer in Lahr (1278 Stadt). Hier gibt es eine frühe und bildkräftige Beschreibung aus dem Jahr 1531:¹⁵

Und wenn es [die Schutter] schließlich oberhalb Lahrs aus dem Tal heraustritt, wird es durch einen kunstvollen Bau in zwei Flussbette gedrängt. Der Teil, der als neue Schutter

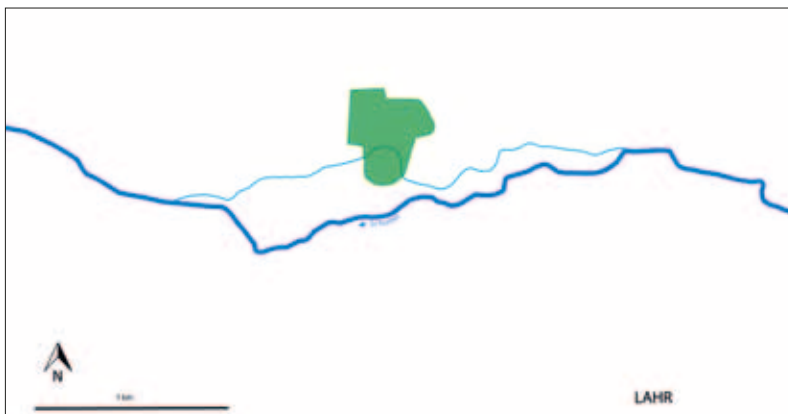


Abb. 7: Der Gewerbekanal von Lahr versorgte ursprünglich den Burggraben und diente nach der Entstehung der Stadt als Gewerbekanal.

11 Freiburg: Himmelsbach 2005a. Waldkirch: Haasis-Berner 2014.

12 Jenisch/Gutmann 2007, 54f., Fundstelle 21.

13 Jenisch/Gutmann 2007, 63f., Fundstelle 35, Abb. 18 und 19.

14 Jenisch/Gutmann 2007, 134–136.

15 Nach Gunz 2005, 305f.

Abb. 8: Entlang des etwa 4 km langen Gewerbekanals von Waldkirch lassen sich in der Blütezeit um 1770 31 Mühlen nachweisen.



bezeichnet wird, durchfließt die Stadt und füllt den Graben ihrer Burg, die mit erstaunlichem Geschick auf allen Seiten aus viereckigen Felssteinen errichtet worden ist, mit Wasser und treibt durch die Strömung des Wassers auch einige Mühlen an. Er trifft in nicht großer Entfernung wiederum auf die andere alte Schutter, die außerhalb der Mauern vorbeifließt und das Lahrer Ackerland bewässert, und macht aus zwei Flüssen schließlich wiederum einen.

Der Hinweis auf die Lahrer Burg, die Anfang des 13. Jahrhunderts durch Friedrich II. errichtet wurde, verweist auf die wahrscheinliche Entstehungszeit des Kanals, der sicherlich im Zuge der Stadterweiterungen ausgebaut wurde (Abb. 7).¹⁶

Am Unterlauf des Ettenbachs (der dann Unditz genannt wird) befindet sich der Kanal von Ettenheim. An diesem Ort lässt sich schon im 12. Jahrhundert das Marktrecht nachweisen. Aus dieser Rechtsstellung erwuchs im Verlauf des 13. Jahrhunderts – ein genaues Datum ist unbekannt – eine Stadt, die 1304 erstmals als solche genannt wird. Die Anlage des Gewerbekanals ist in einem engen Zusammenhang mit der Gründung der Stadt zu sehen, da die von ihm angetriebene Holzmühle 1312 und eine den Kanal überquerende Brücke 1325/1330 genannt werden. Nach Passieren der Stadt diente das Wasser des Kanals zum Wässern der Wiesen.

Entlang der Elz findet sich in Elzach (Ende 13. Jahrhundert Stadt) ein 0,5 km langer Kanal sowie in Waldkirch ein Gewerbekanal. Weiter flussabwärts gibt es den Kollmarsreutener Mühlkanal, der den Emmendinger Gewerbekanal bildet. Die um die Mitte des 13. Jahrhunderts gegründete und 1300 mit Stadtrechten versehene Stadt Waldkirch hat aufgrund ihrer geringen Größe nur eine Mühle innerhalb ihrer Mauern: die Herrenmühle. Der Kanal bildet den nördlichen Stadtgraben (Abb. 8). Er war – zumindest in der frühen Neuzeit – 4 km lang und betrieb in der Hochphase 31 Wasserwerke, darunter hauptsächlich Edelsteinschleifereien, aber auch ein Schmelz- und Hammerwerk, eine Tuchwalke (später Papiermühle) sowie Öl- und Lohmühlen. Abgesehen von seiner Existenz weist er auch heute noch zahlreiche interessante Details auf wie zwei Sandfänge, drei Übereichkanäle, einige Vorrichtungen für die Ableitung von Wasser für die Wiesenwässerung, aber auch gusseiserne Eichmarken, an denen die 1908 festgelegten Stauhöhen abgelesen werden können.¹⁷ Bis 1908 waren die Eichmarken auf Pfählen angebracht, die unmittelbar oberhalb der Staustu-

¹⁶ List 1966; Wagner 2003, 86–89.

¹⁷ Haasis-Berner 2014, 145.

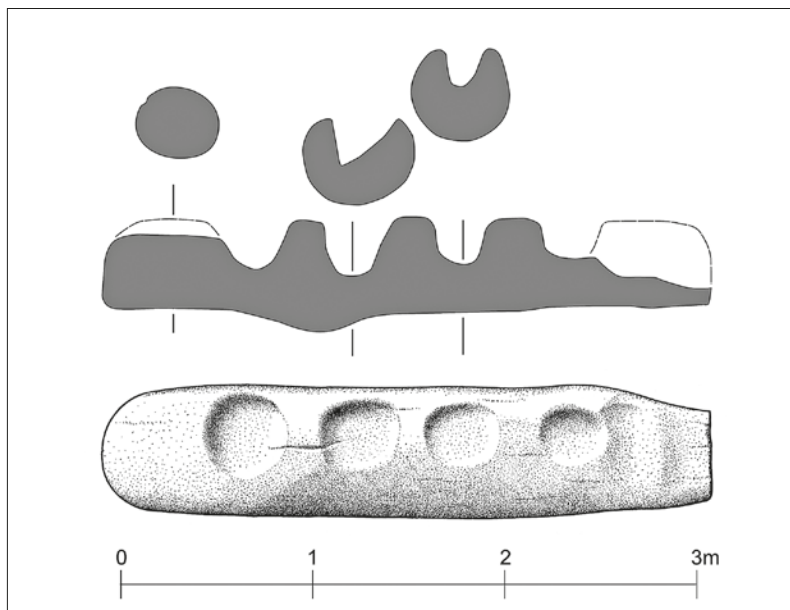


Abb. 9: Dieser Baumstamm diente als Unterlage einer Walke. Er konnte in das Hochmittelalter datiert werden und ist einer der ältesten indirekten Nachweise für das Vorhandensein einer Mühle mit Nockenwelle.

fen im Boden steckten. Der Kanal war 4 m breit und für 3000 m³/s ausgelegt. Von vielen Gewerbekanaln sind Runzgenossenschaften bekannt. Dabei handelt sich um einen Verband der Mühlenbetreiber und der Berechtigten für die Wässerungswiesen. Denn der Zugriff unterschiedlicher Nutzer auf dieselbe Ressource führte unweigerlich zur Notwendigkeit von Absprachen. Wenn der unterhalb liegende Mühlenbesitzer das Wasser höher staute als ihm zustand, fehlte diese Stauhöhe dem oberhalb befindlichen Mühlenbesitzer. Deshalb stand die Lage der Mühlen in Abhängigkeit von der Topographie, damit bei jedem Mühlenstandort ein Mindestgefälle von 1 m vorhanden war. Außerdem musste die Wasserentnahme geregelt werden. Wenn ein Wiesenbesitzer seine Wiesen wässerte, entnahm er dem Kanal Wasser, das dem weiter unten liegenden Müller zum Mahlen fehlte. Und auch der Zeitpunkt für Reparaturen musste abgesprochen werden. In der Regel gab es den Bachabschlag, einen Zeitraum von meistens zwei Wochen im Sommer, während dem alle Reparaturen an den Wasserwerken durchgeführt werden mussten. Und dies war auch die Zeit, Unrat und Sedimente aus dem Kanal zu entfernen. Die ältesten Belege für solche Genossenschaften stammen aus der frühen Neuzeit, sie selbst dürften vermutlich jedoch älter sein.

Einen deutlichen Hinweis auf die Datierung des Kanals, aber auch auf die Nutzung der Wasserkraft, gibt ein Fund, der 1985 in Waldkirch geborgen wurde, dessen technikgeschichtliche Bedeutung jedoch erst durch die ¹⁴C-Datierung abgesichert werden konnte. Es handelt sich um einen 3 m langen Baumstamm mit vier gleichartigen, asymmetrischen Vertiefungen (Abb. 9). Diese Vertiefungen sind zunächst sicherlich von Hand in den Baumstamm eingearbeitet, dann aber durch die weitere Nutzung vertieft worden. Vergleiche mit jüngeren Beispielen machen deutlich, dass es sich um den Unterlieger einer Stampfe – vermutlich für Hanf – handelt. Die Datierung des Baumstamms an der Universität Erlangen erbrachte einen Wert von etwa 1150–1250 n. Chr.¹⁸ Da eine Stampfe ebenfalls nur von einer Nockenwelle betrieben werden kann, ist auch hier ihre Existenz indirekt in das Hochmittelalter belegt. Zusammengefasst wird deutlich, dass im 12. Jahrhundert, spätestens im 13. Jahrhundert am Oberrhein die Technik von Nockenwellen bekannt war und für unterschiedliche Zwecke im Berg- und Hüttenwesen sowie im Textilgewerbe angewendet wurde.

Vor wenigen Jahren erbaute die Stadt Waldkirch an der Stelle von drei ehemaligen Mühlen ein neues Wasserkraftwerk, um Strom zu gewinnen. Beim Bodeneingriff wurden nicht nur die Reste der um 1970

¹⁸ Messung der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Probenname Waldkirch 03/12-1; Laborcode Erl-17341. Haasis-Berner 2014, 155 Abb.D11.



Abb. 10: Die bei einer eisenverarbeitenden Mühle gefundenen Schleifsteine dienten dem Schärfen der hergestellten Waffen. Die Waffenschmiede wird 1567 erwähnt.

19 Burkhart 1988.

20 Zehner 1998, 290, Abb. 125.

21 Himmelsbach 2008.

22 Kaiser 2003, 1070–1104.

23 Diel 1981; Untermann 1995.

Abb. 11: Bei den Bodeneingriffen wurden bearbeitete Hölzer geborgen, unter anderem der Wellbaum der Mühle.



abgebrochenen, aber schon längere Zeit vorher aufgegeben Mühle aufgedeckt, sondern auch Hinweise auf Eisenverarbeitung in Form von stark verglühtem Erdreich und Schlacke, die mit der 1567 genannten Waffenschmiede der Herren von Schwarzenberg in Verbindung gebracht werden kann. Die Deutung als Schmiedemühle wird auch durch neun Fragmente von großen Metallschleifsteinen unterstützt (Abb. 10), durch Reliefkacheln kann sie in das 16. Jahrhundert datiert werden. Sekundär unter der Betonschwelle verbaut fanden sich hölzerne Bauteile, unter anderem ein Wellbaum (Abb. 11), der leider nicht datiert werden konnte. Die anderen Hölzer (vor allem Eiche) erbrachten Schlagdaten von 1632, 1680, 1691, 1699 und 1777. Hieran wird ersichtlich, dass bei Bodeneingriffen entlang der Kanäle immer mit archäologischen Funden und Befunden zum Wasserbau gerechnet werden muss.

Auch der 14 km lange Kollmarsreuter Mühlkanal, der südöstlich von Emmendingen auf der rechten Seite der Elz abgeleitet und nach Durchqueren von Emmendingen erst wieder vor Riegel in die Elz geleitet wird, dürfte schon im 13. Jahrhundert vorhanden gewesen sein, da er um 1300 erwähnt wird.¹⁹ Die heutige Kreisstadt Emmendingen hatte erst 1418 das Marktrecht erhalten. Schon damals war von den badischen Markgrafen versucht worden, eine Stadt zu gründen, was am Widerstand der umliegenden Städte scheiterte. Erst 1590 war ein zweiter Anlauf erfolgreich. Auch hier bildete der Gewerbekanal den nördlichen Stadtgraben und betrieb mehrere Mühlen. Bei diesem Kanal liegt bislang nur eine bescheidene archäologische Beobachtung vor. Dabei handelt es sich um einen hölzernen Rost auf der Kanalsohle, der wohl dazu diente, die Sohle zu fixieren und zu verhindern, dass durch Abgraben oder Aufschütten das hydrologische Gefüge beeinträchtigt wurde (Abb. 12). Eine Datierung der Hölzer liegt nicht vor. Da eine Seitenmauer des Kanals einen Teil des Balkenrostes überdeckt, muss diese jünger sein.²⁰

Am Ausgang des Dreisamtals finden sich die zahlreichen Kanäle von Freiburg. Wie oben schon angedeutet, dürfte die Kronenmühlenrunz südlich der Dreisam schon älter sein als die Gründung der Stadt Freiburg 1090/1120. Der nördlich der Dreisam vorhandene Gewerbekanal wird spätestens mit der Stadtgründung angelegt worden sein. Er bildete zunächst den südlichen Stadtgraben; als die Stadt im 13. Jahrhundert nach Süden erweitert wurde, befand sich der Kanal innerhalb des Stadtgebiets. An ihm wohnten und arbeiteten nicht nur Müller und Walker, sondern auch Gerber und Edelsteinschleifer.²¹ Entsprechende archäologische Befunde wurden bei baubegleitenden Maßnahmen in den vergangenen Jahrzehnten immer wieder dokumentiert.²² Der Verlauf des Kanals wurde bei der Befestigung der Stadt unter dem französischen Baumeister Vauban nach 1677 nicht verändert, obwohl die Dreisam aus fortifikatorischen Gründen in einem Bogen nach Süden umgeleitet wurde. Die von ihm abgeleiteten Bächle entstanden ab 1175.²³

Fünfzehn Kilometer südlich von Freiburg erfolgte im 13. Jahrhundert im Bereich eines frühmittelalterlichen Hofes die Stadtgründung der gleichnamigen Herren von Staufen. Sie wird zwar erst 1323 als Stadt genannt, dürfte jedoch wie die meisten anderen Städte des Breisgaus eine Gründung des 13. Jahrhunderts sein. Südlich von ihr wurde ein insgesamt gut 2 km langer Kanal vom Neumagen abgeleitet. Er bildete westlich der Stadt einen Teil des Stadtgrabens und versorgte einige Mühlen mit der notwendigen Energie. Und auch bei der um die Mitte des 13. Jahrhunderts neben dem im 10. Jahrhundert entstandenen Kloster St. Cyriak gegründeten Stadt Sulzburg ist ein Mühlkanal vorhanden, der spätestens in die Zeit der Stadtentstehung datiert werden muss.

Und schließlich sind ganz im Süden des Breisgaus, am Unterlauf der Wiese, die Teiche genannten Kanäle von Kleinbasel zu nennen, die zwischen 1225 und 1300 gezielt angelegt wurden (Abb. 13). Nach dem Bau der Brücke über den Rhein und der Gründung von Kleinbasel im



Abb. 12: Die von einer Wange des Kollmarsreuter Mühlkanals überbaute Holzkonstruktion in Emmendingen belegt mindestens zwei Bauphasen, die jedoch noch nicht datiert werden können.

Jahr 1225 begann rasch die Ableitung eines Kanals aus der Wiese und die systematische Anlage von zahlreichen Gewerbekanälen („Teiche“), mit denen 20 Mühlen betrieben wurden.²⁴ Auch die anderen genannten Anlagen haben im 13. Jahrhundert sicherlich existiert. Neben der Nutzung der Wasserkraft wurde das Wasser auch auf viele andere Arten genutzt.²⁵

Archäologische Untersuchungen an den Kanälen sind insgesamt gesehen Mangelware. Dort wo sie durchgeführt wurden, haben sie wesentliche Ergebnisse zu ihrer Geschichte erbracht. Da sich die Lage der Mühlen über Jahrhunderte nur in Ausnahmen verändert hat, führen Untersuchungen in ihrem Umfeld, nicht zuletzt wegen der stets guten Erhaltungsbedingungen für Holz, zu weitreichenden Erkenntnissen. Diese Anlagen stellen trotz ständiger Reparaturen in ihren Grundzügen herausragende Zeugen der technischen Fähigkeiten ihrer Erbauer und Betreiber dar. Viele Details wie Eichmarken, Übereichkanäle zum Abwenden von Hochwasserschäden, Aufmauern und Verputzen von Kanalwänden zum Vermeiden von Wasserverlusten, Fragen nach der nutzbaren und genutzten Wassermenge, den Fallhöhen etc. sind bestenfalls in Ansätzen erkannt und in ihrer historischen Aussagekraft bislang kaum beachtet und bewertet.

Wenden wir uns jetzt der Frage zu, wie die Wasserräder angetrieben wurden. Die meisten Wasserwerke wurden aufgrund des insgesamt geringen zur Verfügung stehenden Gefälles entlang der Gewerbekanäle mit unterschlächtigen Rädern betrieben. Sie haben den Vorteil, einen verhältnismäßig geringen Aufwand für den Wasserbau zu erfordern. Der geringe Wirkungsgrad war bei ausreichend zur Verfügung stehender Wassermenge zu vernachlässigen, doch im Verlauf des Hochmittelalters kam es zu einer Ergänzung: Das Rad wurde nicht in einen bestehenden

24 Schweizer 1923–1924; Schweizer 1927–1929; Matt 2008; Taubmann 2008.

25 Haasis-Berner 2014.

Oberschlächtige Wasserräder

Abb. 13: Der im 13. Jahrhundert von der Wiese abgeleitete Kanal versorgte in Kleinbasel bis zur Industrialisierung zahlreiche Mühlen.

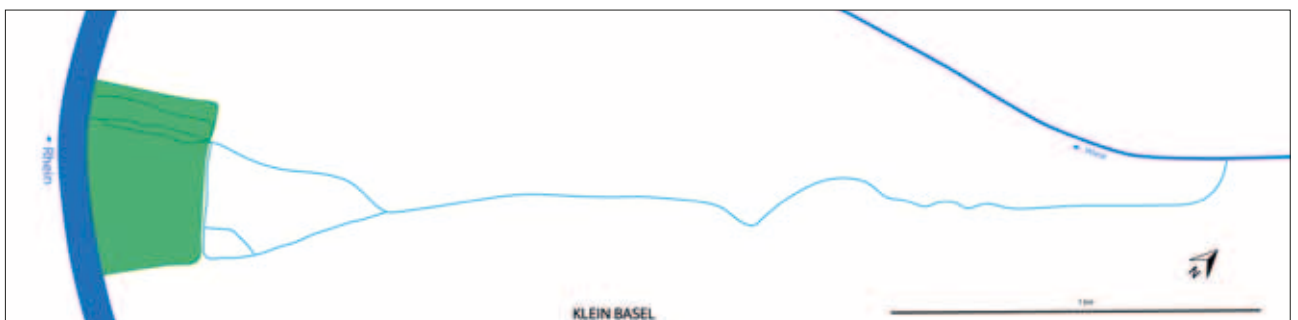
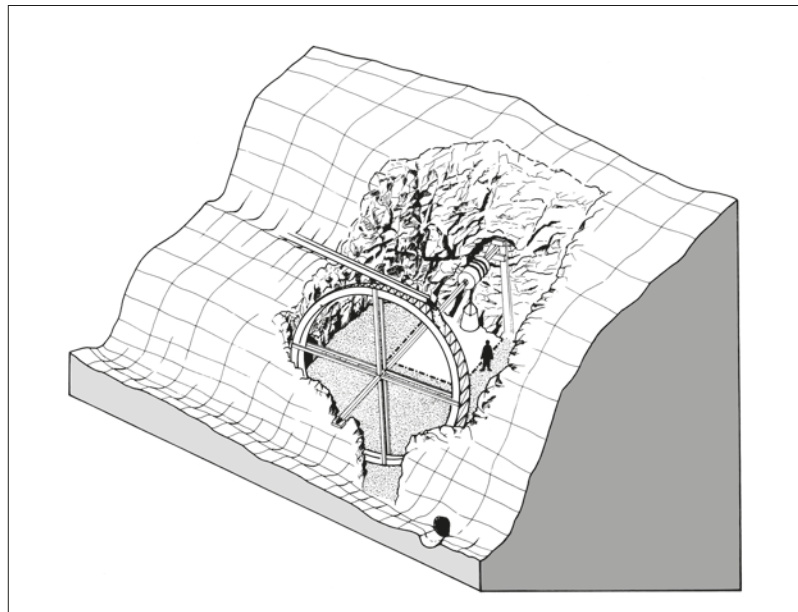


Abb. 14: Die in den Felsen eingeschlagene Radstube im Ehrenstetter Grund bei Ehrenkirchen südlich von Freiburg entstand um 1300. Hier bestand ein oberflächliches Wasserrad mit mindestens 4 m Durchmesser.



oder angelegten Mühlkanal installiert, sondern das Wasser wurde von oben auf ein – nunmehr leicht umgewandeltes – Mühlrad geleitet. Nach derzeitigem Kenntnisstand gibt es solche oberflächlichen Räder ab dem 13. Jahrhundert.²⁶ Ein eindrucksvolles Beispiel stammt auch aus dem Südschwarzwald, aus einem verhältnismäßig kleinen Bergwerk in Bollschweil (Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald), südlich von Freiburg. Hier wird anhand von Geländemerkmale deutlich, dass das mithilfe eines Erddamms aufgestaute Wasser über einen Hangkanal zu einer in den Felsen geschlagenen Radstube geleitet wurde. Die Wasserzuführung an einem der höchsten Punkte der Radstube lässt das ehemalige Vorhandensein eines oberflächlichen Wasserrads mit einem Durchmesser von ca. 6–8 m erkennen (Abb. 14). Es diente dazu, Wasser aus den unter der Talsohle liegenden Grubengebäuden zu heben. Der Bergbaubetrieb und somit auch die Wasserbauten werden anhand von Keramik in das 13./14. Jahrhundert datiert.²⁷

Eines der frühesten oberflächlichen Räder („*molendino, qui dicitur Uberslage*“) dieser Art außerhalb von Klöstern und Bergwerken wird in der Ortenau bei Sasbach im Jahr 1316 im Zusammenhang mit Königsbesitz erwähnt.²⁸

Sägemühlen, Walken, Gusseisen, Hammerwerke, Metallschleifen

Mit Sicherheit waren Getreidemühlen die ersten und auch wichtigsten Wasserwerke. Doch gerade in und bei Städten bildete sich eine Konzentration weiterer Mühlen heraus, die für die Versorgung der Stadtbewohner, aber auch für die Herstellung oder Veredelung von überregional gehandelten Produkten wichtig waren. Diese Diversifikation der Wasserkraft insbesondere im städtischen Bereich und somit entlang der Gewerbeanäle lässt sich hier am westlichen Schwarzwaldrand über Schriftquellen gut beleuchten.

Im Verlauf des 13. Jahrhunderts sind zwischen Basel und Offenburg weitere Anwendungen der Nockenwelle nachzuweisen. Hier ist zunächst die Sägemühle zu nennen. Mit Sägemühlen wurden über viele Jahrhunderte hinweg nur Bretter gesägt, während Balken gebeilt wurden. Die Technik, mithilfe von Wasserkraft Holz zu sägen, lässt sich in Frankreich schon ab 1200 nachweisen. Eine der wenigen technischen Darstellungen dieser Zeit zeigt eine Sägemühle (Villard de Honnecourt, um 1235). Im Elsass ist eine der frühesten Sägemühlen 1303 bei Séléstat nachgewiesen.²⁹ Die frühesten urkundlichen Erwähnungen von Sägemühlen östlich des Rheins stammen aus Basel-Kleinbasel (1267/1284)³⁰ und Freiburg im

26 Ein Beispiel eines oberflächlichen Wasserrads ist mit Kloster Floreffe in Belgien zu nennen (um 1300) (Kosch 1991, 138).

27 Gundelwein/Zimmermann 1992.

28 Kastner 1924, 62; Mone 1861, 331.

29 Gaebeler 2006, 98 und 134 f.

30 Gaebeler 2006, 141.

31 Gaebeler 2006, 130–134.

32 Denne 1997, 293.

Breisgau (1298³¹ und 1300–1304³²). Die Sägemühle in Waldkirch wird zwar erst 1354 erwähnt und ist damit immer noch recht früh, doch handelt es sich bei der Erwähnung um den Verkauf der Herrschaft Kastelberg. Diese Herrschaft ist durch die Teilung der Herrschaft Schwarzenberg um das Jahr 1290 entstanden.³³ Die Entstehung der Sägemühle an dieser Stelle dürfte in engem inhaltlichen wie zeitlichen Zusammenhang mit der Gründung der Stadt Waldkirch stehen, die nach Ausweis der archäologischen Befunde um 1250 entstanden ist.³⁴ Da die Gebäude dieser Stadt zunächst aus Holz bestanden, war ein großer Bedarf an Bauholz und somit auch an Brettern vorhanden. Ferner dürfte die Gründung der Sägemühle auch im Hinblick auf die reichen Holzvorkommen des Elztals und die damit verbundenen Einkommensmöglichkeiten erfolgt sein. Somit ist eine Entstehung der Sägemühle in den Jahren nach 1250 und eine Gründung durch die Herren von Schwarzenberg sehr wahrscheinlich.³⁵

Eine weitere Anwendung der Nockenwelle war bei Walkmühlen gegeben. Hier konnte das mühsame Stampfen der Wollgewebe mit den Beinen durch eine Mechanisierung nicht nur vermieden werden – aufgrund der Tatsache, dass eine Walkmühle die Arbeit von bis zu 40 Arbeitern ersetzte, war trotz sicherlich erheblicher Investitionskosten durch die Ersparnis von Lohnkosten eine rasche Amortisation möglich. Auch hier steht Basel mit einer Erwähnung von Walken im Jahr 1275 wieder sehr weit vorne.³⁶ Und wenn in Waldkirch 1287 als Mitglied des Gemeinderats ein „Konrad der Walker“ genannt wird, ist dies ebenfalls ein eindeutiger Hinweis auf eine Walke im Elztal, denn ab 1300 werden die Walke und ihre Betreiber in zahlreichen Schriftquellen erwähnt.³⁷ Zeitgleich werden auch in Freiburg Walken genannt.³⁸ Eine enge Verbindung zwischen beiden Städten wird auch daran deutlich, dass 1298 eine Walke in Freiburg von Johannes dem Walker von Waldkirch (*Johannes des Walkilcher bluwel*) betrieben wird.³⁹ Wenn dann im um 1330 verfassten Güterbuch des Klosters Tennenbach in Maleck und am Tennenbach jeweils eine *rindenbluwel* (Rindenstampfe für die Gewinnung von Lohe) erwähnt wird, so rundet dies das bislang gewonnene Bild ab. Die kurz nach 1300 belegten Wasserwerke sind sicherlich schon im ausgehenden 13. Jahrhundert entstanden und zeigen die vielfältige und konsequente Nutzung der Wasserkraft.

Einer der ältesten Belege für Gusseisen in Deutschland aus dem Raum Freiburg (1415 bestellte der Rat von Straßburg bei der Stadt Freiburg 100 Eisenkugeln für ihren Eisengießer)⁴⁰ ist vor diesem Hintergrund schon fast keine Überraschung mehr. Die Herstellung von Gusseisen bedingt außer bestimmten dafür geeigneten Erzen das Vorhandensein von wasserkraftbetriebenen Schmelzöfen, wie auch schon bei der Verhüttung von Fahlerzen. Wo diese Eisenwerke bestanden haben (Kandern?, Suggental?) ist derzeit noch eine offene Frage. Am Hochrhein sind 1350 die ersten wasserkraftbetriebenen Hochöfen für Eisen belegt.⁴¹ Das Eisen hier taugte jedoch nur für Schmiedewaren und nicht für Gusseisen. Der Einsatz von Wasserkraft für den Betrieb von Schmiedehämmern ist in Frankreich und England schon für das 12. Jahrhundert nachzuweisen, dennoch ist der Beleg von Laufenburg am Hochrhein (1342) nach dem aus der Oberpfalz (1326) deutschlandweit einer der ersten.⁴² Ihr Betrieb erfolgte durch Wasser, das von ursprünglich zur Wiesenwässerung angelegten Wuhren (Hangkanäle) abgeleitet wurde.

Abschließend ist noch auf eine interessante Entwicklung hinzuweisen. Schleifräder für Metallwaren (Messer, Beile, Sensen, Schwerter etc.) mithilfe von Wasserkraft zu betreiben lässt sich ebenfalls wieder sehr früh in Freiburg (1291, 1298, 1300/1304),⁴³ Basel (1329) und Waldkirch (1398) belegen. Aus dieser Technik scheint sich die der Edelsteinverarbeitung entwickelt zu haben, denn in Freiburg gibt es die ersten Schleifmühlen für Edelsteine um 1410/15 und in Waldkirch 1450/1475. Damals wurde die Grundlage für ein Gewerbe gelegt, das in Waldkirch mit nahezu unveränderter Technik bis ins 20. Jahrhundert hinein betrieben wurde.⁴⁴ In der

33 Rambach 1976/77, 17.

34 Reinauer/John/Jenisch 2012; Haasis-Berner 2016, 34.

35 Haasis-Berner 2014, 54–60 und 151–153.

36 Schweizer 1923–1924.

37 Haasis-Berner 2014, 78f. und 155–157; Haasis-Berner 2016, 89 (HT9) und 104 (HT56).

38 1288 Walke des Klosters Günterstal (UB Freiburg 2, 63f., Nr. 54). 1301 Obere Walke (Himmelsbach 2005a, 54, Anm. 127). 1300–1304 Walke des Kloster Mariä Verkündigung zu Adelhausen (Denne 1997, 293). 1312 Walker Berthold (UB Freiburg 3, 178, Nr. 230). 1337 Walke in der Au (Himmelsbach 2005a, 56, Anm. 130).

39 Johannes der Walker ist in den Waldkircher Quellen gut belegt (UB Freiburg 2, 288–290, Nrn. 239a und 259; Haasis-Berner 2014, 78).

40 Schreiber 1828, 265, Nr. 487; Geßler 1918, 401; Ludwig 1997, 106.

41 Metz 1980, 484.

42 Ludwig 1997, 86.

43 1291: UB Freiburg 2, 133, Nr. 118. 1298: UB Freiburg 2, 290, Nr. 239a. Siehe auch Metz 1961, 9f.; Denne 1997, 291.

44 Kaiser 2003; Haasis-Berner 2014, 167–185.

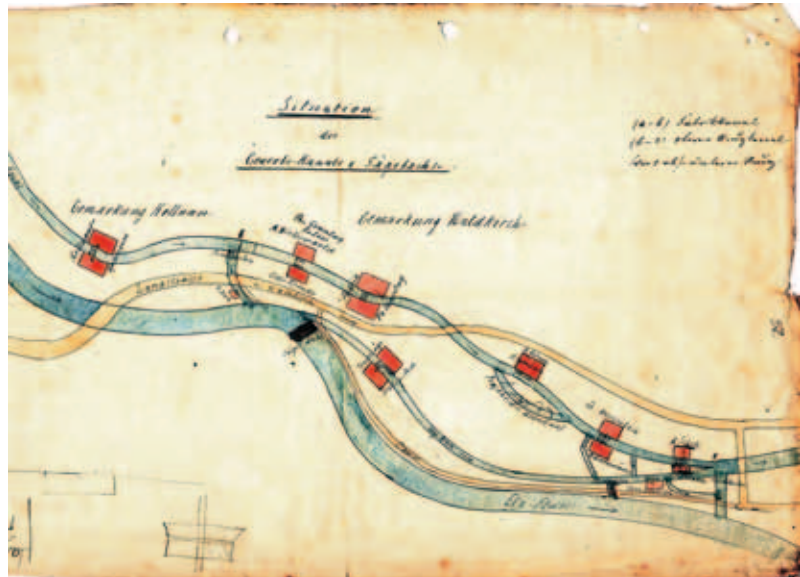


Abb. 15: Die meisten Mühlen in Waldkirch dienten dem Schleifen von Edelsteinen. Der Kartenausschnitt aus dem frühen 19. Jahrhundert zeigt die ungewöhnliche Dichte der ehemaligen Wasserwerke.

Blütezeit im späten 18. Jahrhundert gab es entlang der Waldkircher Gewerbekanäle 32 mit Wasserkraft betriebene Edelsteinschleifereien (Abb. 15).⁴⁵ Alle diese Werke konnten nur funktionieren, wenn ausreichend Wasser zur Verfügung stand. Und auch dieser Aspekt ist recht gut untersucht und bietet interessante Belege für das technische Know-how im Mittelalter.

Fazit

Hinweise auf den Bau von Getreidemühlen (und somit indirekt auf den Bau von Mühlkanälen) gibt es im Breisgau seit dem 8. und 9. Jahrhundert. Etwa zur gleichen Zeit erfolgten auch Eingriffe in das Gewässersystem, um Hochwasser zu vermeiden oder besser abzuleiten. Um das Jahr 1000 lässt sich die Wässerung von Wiesen belegen, ab etwa 1100 auch die Anlage von Hangkanälen.

Ab dem 13. Jahrhundert lässt sich in den nun entstehenden Städten, aber auch im Montanwesen (Silberbergbau, Eisengewinnung) eine Diversifikation in der Anwendung der Wasserkraft beobachten, die im engen Zusammenhang mit dem Bevölkerungswachstum, aber auch mit technischen Erfindungen einhergeht.⁴⁶ Durch die Nockenwelle war nun eine senkrechte Bewegung möglich; dadurch konnten unter anderem Stampfen, Sägen und Blasebälge mechanisch betrieben werden. Der Oberrhein war im 13. Jahrhundert eine Boom-Region. Die Investition in den Bau von Mühlen und Mühlkanälen – in Städten Gewerbekanälen – war vielfach gewinnbringend. Die meisten dieser Kanäle sind bis heute erhalten und bilden – nicht zuletzt auch wegen der industriellen Nutzung im 19./20. Jahrhundert – technikgeschichtliche Denkmale par excellence, deren Aussagekraft bislang allenfalls in Ansätzen erkannt und ausgewertet wurde. Es muss darauf hingewiesen werden, dass hier im feuchten Milieu immer wieder Holzerhaltung erwartet werden kann, was auf dendrochronologische Informationen zu den jeweiligen Kanälen hoffen lässt. Die im Hoch- und Spätmittelalter erfolgte partielle Umgestaltung des Gewässernetzes ist bis heute nachvollziehbar.

⁴⁵ Haasis-Berner 2014, 142–147.

⁴⁶ Bautier 1961, 569–594; Clemens/Matheus 1988, 22 f.; Haasis-Berner 2014, 156 f.

Dr. Andreas Haasis-Berner

Landesamt für Denkmalpflege im Regierungspräsidium Stuttgart, Dienstsitz Freiburg
Referat 84.2, Fachbereich Archäologie des Mittelalters und der Neuzeit
Günterstalstraße 67, D-79100 Freiburg
andreas.haasis-berner@rps.bwl.de

- Bautier, Anne-Marie: Les plus anciennes mentions de moulin hydrauliques industriels et de moulin à vent; in: Bulletin philologique et historique (à 1610) du Comité des Travaux Historiques et Scientifiques 1960 (1961), 567–626.
- Burkhardt, Herbert: Der Kollmarsreuter Mühlbach; in: s' Eige zeige 1988, Heft 2, 131–140.
- Clemens, Lukas/Mathews, Michael: Zur Entwicklung von Tuchproduktion und Tuchhandel in „Oberlothringen“ im hohen Mittelalter (ca. 900–1300); in: Vierteljahresschriften zur Wirtschafts- und Sozialgeschichte 75, 1988, 15–31.
- Denne, Ulrike: Die Frauenklöster im spätmittelalterlichen Freiburg i. Br. Freiburg 1997.
- Diel, Josef: Die Tiefkeller im Bereich Oberlinden (Stadt und Geschichte 2). Freiburg 1981.
- Gaebeler, Jürgen: Die Frühgeschichte der Sägemühlen (1200–1600) als Folge der Mühlen-diversifikation. Remagen 2006.
- Geßler, Eduard Achilles: Die Entwicklung des Geschützwesens in der Schweiz von seinen Anfängen bis zum Ende der Burgunderkriege (Mitteilungen der Antiquarischen Gesellschaft in Zürich 28). Zürich 1918.
- Glöckner, Karl (Bearb.): Codex Laureshamensis, Bd. 3 (Arbeiten der Historischen Kommission für den Volksstaat Hessen). Darmstadt 1936.
- Goldenberg, Gerd: Archäometallurgische Untersuchungen zur Entwicklung des Metallhüttenwesens im südlichen Schwarzwald. Blei-, Silber- und Kupfergewinnung von der Frühgeschichte bis ins 19. Jahrhundert (Archäologie und Geschichte, Freiburger Forschungen zum ersten Jahrtausend in Südwestdeutschland 8). Sigmaringen 1996.
- Gundelwein, Andreas/Zimmermann, Ulrich: Bergbauarchäologische Untersuchungen über und unter Tage im Ehrenstetter Grund, Gemeinde Ehrenkirchen, Kreis Breisgau-Hochschwarzwald; in: Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 1991. Stuttgart 1992, 320–325.
- Gunz, Wolfgang: Eine lateinische Beschreibung der Ortenau und ihrer Flüsse aus dem Jahr 1531 von Jakobus Ottelinus; in: Die Ortenau 85, 2005, 303–308.
- Haasis-Berner, Andreas: Die Poch-, Mühl- und Mahlsteine von Sulzburg; in: Archäologische Nachrichten aus Baden 61/62, 1999, 94–100.
- Haasis-Berner, Andreas: Wasserkünste, Hangkanäle und Speicherbecken. Eine archäologisch-historische Untersuchung zum Wasserbau im Mittelalter am Beispiel des Urrabens am Kandel im mittleren Schwarzwald (Freiburger Forschungen zum ersten Jahrtausend in Südwestdeutschland 5). Rahden 2001.
- Haasis-Berner, Andreas: Archäologische Forschung in der nördlichen Ortenau; in: Die Ortenau 90, 2010, 23–44.
- Haasis-Berner, Andreas: Wasser für die Nonnen. Das Berauer Wuhr (Kr. Waldshut); Denkmalpflege in Baden-Württemberg 40, 2011, 120f.
- Haasis-Berner, Andreas: Der Gewerbekanal von Waldkirch. Zur Nutzung von Wasser und Wasserkraft in Mittelalter und Neuzeit. Waldkirch 2014.
- Haasis-Berner, Andreas: Waldkirch (Archäologischer Stadtkataster Baden-Württemberg 39). Filderstadt 2016.
- Haasis-Berner, Andreas/Geuenich, Dieter/Hoch, Bernhard/Schneider, Klaus/Strecker, Hubert: Besiedlung und Bergbau im Glottertal; in: Bergbau im Glottertal. Beiträge zur 900-Jahr-Feier der Gemeinde Glottertal. Denzlingen 2012, 9–102.
- Himmelsbach, Iso (2005a): Bachabschlag. Von Bächen und Kanälen in Freiburg im Breisgau. Freiburg 2005.
- Himmelsbach, Iso (2005b): *Dis Hus ist halb gerunnen von der grosse güss*. Zur Entstehung und Frühgeschichte der Wiehre bis 1350; in: Zeitschrift des Breisgau-Geschichtsvereins „Schauinsland“ 124, 2005, 7–24.
- Himmelsbach, Iso: Zur Entstehungsgeschichte des Wasserbaus und den Runzgenossenschaften in Freiburg i. Br.; in: Ohlig 2008, 323–332.
- Jänichen, Hans: Zur Geschichte der Sägemühlen im Mittelalter; in: Alemannisches Jahrbuch 1961, 317–329.
- Jenisch, Bertram/Gutmann, André: Offenburg (Archäologischer Stadtkataster Baden-Württemberg 33). Esslingen 2007.
- Kaiser, Michael: „*funf tusend Punder Korner*“. Das Edelsteingewerbe in Freiburg und Waldkirch im Spiegel archäologischer und historischer Quellen; in: Fundberichte aus Baden-Württemberg 27, 2003, 1045–1172.
- Kastner, Adolf: Die Wüstungen im Kreis Baden; in: Die Ortenau 11, 1924, 43–65.
- Kosch, Clemens: Wasserbaueinrichtungen in hochmittelalterlichen Konventanlagen Mitteleuropas; in: Die Wasserversorgung im Mittelalter (Geschichte der Wasserversorgung 4). Mainz 1991, 89–146.
- Krieger, Albert: Topographisches Wörterbuch des Großherzogtums Baden, 2 Bde. Heidelberg 1904/05.
- List, Karl: Die Tiefburg Lahr, ein staufisches Schloß; in: Nachrichtenblatt der Denkmalpflege in Baden-Württemberg 9, 1966, 80–91.
- Ludwig, Karl-Heinz: Technik im Hohen Mittelalter zwischen 1000 und 1350/1400; in: ders./Schmidtchen, Volker: Metalle und Macht 1000 bis 1600 (Propyläen Technikgeschichte 2). Berlin 1997, 11–205.
- Matt, Christoph Philipp: Basels Wasser, aus dem Blickwinkel eines Archäologen; in: Ohlig 2008, 149–164.
- Metz, Rudolf: Edelsteinschleiferei in Freiburg und im Schwarzwald und deren Rohstoffe. Lahr 1961.
- Metz, Rudolf: Geologische Landeskunde des Hotzenwaldes, mit Exkursionen besonders zu dessen alten Bergbaugebieten. Lahr 1980.
- Minst, Karl Josef (Übers.): Lorsch Codex, deutsch. Urkundenbuch der ehemaligen Fürstabtei Lorsch, Bd. 4: Schenkungsurkunden Nr. 2000–2910. Lorsch 1970.

Mone, Friedrich: Königsurkunden des 14. Jahrhunderts; in: Zeitschrift für die Geschichte des Oberrheins 12, 1861, 321–343.

Ohlig, Christoph (Hrsg.): Historische Wassernutzung an Donau und Hochrhein sowie zwischen Schwarzwald und Vogesen (Schriften der Deutschen Wasserhistorischen Gesellschaft 10). Norderstedt 2008.

Poinsignon, Adolf (Hrsg.): Die Urkunden des Heilig-Geist-Spitals zu Freiburg, Bd. 1: 1255–1400 (Veröffentlichungen aus dem Archiv der Stadt Freiburg im Breisgau 1). Freiburg 1890.

Rambach, Hermann: Stadtgründungen der Herren von Schwarzenberg; in: Schauinsland 94/95, 1976/77, 39–86 (auch gesondert erschienen: Die Stadtgründungen der Herren von Schwarzenberg, Waldkirch und Elzach. Waldkirch 1976/77).

Reinauer, Matthias/John, Esther/Jenisch, Bertram: Die Anfänge städtischen Lebens in Waldkirch am Fuße des Kandels; in: Archäologische Ausgrabungen in Baden-Württemberg 2011, Darmstadt 2012, 223–228.

Schreiber, Heinrich: Urkundenbuch der Stadt Freiburg im Breisgau, Bd. 2, Abth. 1. Freiburg 1828.

Schweizer, Eduard: Die Lehen und Gewerbe am St. Albenteich; in: Basler Zeitschrift für Geschichte und Altertumskunde 22, 1923, 86–180 und 189–287; 23, 1924, 4–74.

Schweizer, Eduard: Die Gewerbe am Kleinbasler Teich; in: Basler Zeitschrift für Geschichte und Altertumskunde 26, 1927, 1–71; 27, 1928, 1–114; 28, 1929, 1–140.

Taubmann, Karl-Christian: Gewerbekanäle von Basel; in: Ohlig 2008, 117–126.

UB Freiburg 1–3: Hefe, Friedrich (Bearb.): Freiburger Urkundenbuch, 3 Bde. Freiburg 1939/40.

Untermann, Matthias: Archäologische Beobachtungen zu den Freiburger Altstadt-Straßen und zur Entstehung der „Bächle“; in: Zeitschrift des Breisgau-Geschichtsvereins Schau-ins-Land 115, 1995, 9–26.

Wagner, Heiko: Oberrhein (Theiss Burgenführer). Stuttgart 2003.

Wartmann, Hermann (Bearb.): Urkundenbuch der Abtei St. Gallen, Bd. 2. Zürich 1866.

Zehner, H.: Emmendingen; in: Fundberichte aus Baden-Württemberg 22, Teil 2, 1998, 290 f., Abb. 125.

Zotz, Thomas: Siedlung und Herrschaft im Raum Freiburg am Ausgang des 11. Jahrhunderts; in: Schadek, Hans/Zotz, Thomas (Hrsg.): Freiburg 1091–1120. Archäologie und Geschichte (Freiburger Forschungen zum ersten Jahrtausend in Südwestdeutschland 7). Sigmaringen 1995, 49–78.

Abbildungsnachweis

Abbildung 1, 10 und 11: A. Haasis-Berner
 Abbildung 2, 3 und 9: C. Urbans
 Abbildung 4–8 und 13: E. Cappelletto
 Abbildung 12: B. Zehner
 Abbildung 14: Institut für Ur- und Frühgeschichte der Universität Freiburg
 Abbildung 15: Stadtarchiv Waldkirch