

# Wasserkraftnutzung

als Thema fachübergreifenden Unterrichts<sup>1</sup>

## Allgemeines

Die Beschäftigung mit Mühlen war lange Zeit ein wenig beachtetes, von etlichen Historikern fast abschätzig taxiertes Randgebiet der Geschichtswissenschaft. Ein 1935 erschienener, Maßstäbe setzender Beitrag des französischen Historikers Marc Bloch leitete einen allmählichen Wandel ein. Die Sozial- und Technikgeschichte hat dem Thema in den letzten Jahrzehnten vermehrte Aufmerksamkeit gewidmet. Dabei nur von Mühlen zu reden, ist im Grunde ungenau. Beim Wort *Mühle* denkt man allzu sehr nur an die Getreidemühle und übersieht dabei, dass die Wasserkraftnutzung wesentlich umfassender war. Wasserkraft trieb in der vorindustriellen Zeit Maschinen aller Art an. Für Südwestdeutschland, wo es kaum Windkraftnutzung gab, war die Bedeutung der Wasserkraftnutzung noch weit größer als im norddeutschen und nord- und westeuropäischen Flachland. Wasserkraftnutzung war im Grunde die einzige Möglichkeit, auf eine andere Energiequelle zurückzugreifen als auf menschliche und tierische Muskelkraft.

Wie wenige andere Themen berührt die Wasserkraftnutzung nicht nur Bereiche der Geschichtswissenschaft und des Geschichtsunterrichts, sondern – Stichwort *saubere Energie* – auch der Ökologie und Wirtschaft und ist somit in gleicher Weise von den Schulfächern Erdkunde und Wirtschaft her anzugehen. Dass darüber hinaus die Fächer Deutsch, Biologie, Mathematik und Physik, um nur die wichtigsten zu nennen, in sinnvoller Weise und keineswegs nur als Hilfsdisziplinen des Fachs Geschichte sich mit der

Wasserkraftnutzung beschäftigen können, soll im Folgenden gezeigt werden.

## Mühlentypen

Die Getreidemühle war für die Agrargesellschaft von zentraler Bedeutung. Der bäuerliche Wirtschaftskreislauf, soweit er mit der Getreideproduktion zusammenhing, lief wie durch einen Flaschenhals durch die Mühle hindurch, die beinahe am Ende der Getreideproduktion und -verarbeitung stand. Dieser Sachverhalt ist von elementarer Bedeutung. Ohne Mühle wäre bäuerliches Wirtschaften nicht vorstellbar gewesen.

Neben der Getreidemühle am Ende des bäuerlichen Getreide-Wirtschaftskreislaufs als zweifellos häufigster Form der Wasserkraftnutzung gab es eine große Zahl anderer Wirtschaftskreisläufe, die ebenfalls auf Wasserkraft angewiesen waren. Sägemühlen verarbeiteten Holz. Sie ersetzen die Zweimannhandsägen, mit denen im Früh- und Hochmittelalter Bretter in unsäglicher Schinderei gesägt werden mussten. Ölmühlen schlugen Speise- und Brennöl aus Leinsamen, Bucheckern, Eicheln, Nüssen, Mohn et cetera und waren damit fast so wichtig wie die Getreidemühlen. Lohmühlen stampften Rinde zum Gerbmittel Lohe. Walkmühlen verarbeiteten als Rotgerberwalken grobes Leder zum Beispiel für Schuhe, als Weißgerberwalken feines Leder für Kleidungsstücke. Als Tucherwalken walkten sie raues Leinen und andere Tuche weich und machten sie damit überhaupt erst tragbar. Ohne Papiermühlen hätte es kein Papier gegeben,

das nur einen Bruchteil des teuren Pergaments kostete, und somit hätte die Bildungsrevolution der Renaissance ohne Wasserkraftnutzung nie stattfinden können. Eisenschmieden und andere metallverarbeitende Hämmer, die oft mit Schmelzöfen verbunden waren, sowie Schleifmühlen waren die Vorläufer der späteren Schwerindustrie. In den Schmelzöfen sorgten wassergetriebene Blasebälge für die nötige Hitze. Pulvermühlen spielten für das Militär und die Rüstung eine zentrale Rolle, ebenso die Bohrmühlen, mit denen zum Beispiel Gewehrläufe gebohrt werden konnten. In nichtmilitärischer Nutzung wurden Bohrmühlen auch zur Herstellung hölzerner Wasserleitungsrohre, sogenannter Deucheln verwendet. Keine Mühlen im engeren Sinn, aber eine wichtige Form der Wasserkraftnutzung waren wassergetriebene Schöpfwerke, durch die Bergwerke entwässert und die Wasserversorgung so mancher Stadt überhaupt erst möglich wurde. Man könnte die Reihe der unterschiedlichen Formen der Wasserkraftnutzung noch um Dutzende mehr oder weniger exotischer Mühlenarten verlängern.

## Innovationen Wasserräder, Turbinen

Anders als es alte Lehrmeinungen wollen, die eine jahrhundertlange, von erstarrten Zünften dominierte Stagnation sehen, gab es das gesamte Mittelalter und die gesamte Frühe Neuzeit über ständig Verbesserungen in der Technik

der Wasserkraftnutzung, mithin also einen ständigen technischen Fortschritt. Dennoch ist unbestritten, dass das 19. Jahrhundert einen tieferen Einschnitt in der Geschichte der Wasserkraftnutzung brachte als alle Jahrhunderte zuvor. Diese Veränderungen betrafen zunächst einmal den Antrieb. Die Energieausbeute des Wasserrads konnte durch das Poncelet- und das Zuppinger-Rad mit gebogenen Schaufeln zu einem zuvor undenk- baren Optimum gesteigert werden. Neben das Wasserrad trat die Turbine. Diese war zwar schon im 16. Jahrhun- dert entwickelt worden, ihr massenhafter Einsatz und somit der Durchbruch zur Innovation erfolgte aber seit etwa 1830. Die Turbine ermöglichte eine größere Energieausbeute als die älteren Wasser- räder; da sie außerdem ständig unter Wasser lief, war sie auch weniger anfällig gegen das Einfrieren im Winter und hatte insofern auch gegenüber dem Pon- celet- und Zuppinger-Rad ihre Vorteile.

Während der Wandel in den Antriebs- systemen alle Arten der Wasserkraft- nutzung betraf – also Getreide-, Säge-, Loh-, Walkmühle und so weiter – war der Wandel im Inneren der Mühlen von Mühlenart zu Mühlenart höchst unter- schiedlich. Aus Platzgründen kann im Folgenden nur der Wandel im Inneren der Getreidemühlen dargestellt werden.

## Die „deutsche“ Mühle

Nicht nur neue Antriebssysteme tauch- ten im 19. Jahrhundert auf, auch das Innere der Mühlen wandelte sich völlig. Die typische Getreidemühle ist aus Wil- helm Buschs *Max und Moritz* bekannt. Die bösen Buben werden am Ende ihrer Karriere bekanntlich vom Müller er- wischt und in einen Trichter gekippt, von wo aus sie zwischen die Mühlsteine geraten und *fein geschrotet und in Stücken* unten wieder herauskommen.

Diese sogenannte *deutsche* Mühle wurde vom Wasserrad getrieben, dessen Energie aus der horizontalen Achse über das Kammrad um 90 Grad gedreht wurde und nun den oberen Mühlstein aus einem Paar von Mühlsteinen drehte. Der untere Mühlstein war der festlie- gende Bodenstein, der obere rotierende der Läuferstein. Dieser schwebte, ge- halten durch das Mühleisen, in geringer Distanz über dem Bodenstein. Ein sol- ches Mühlsteinpaar wird als Mahlgang

bezeichnet. Der Mahlgang steckte in den Zargen, einer hölzernen Verkleidung. Auf dem Mahlgang obendrauf saß der Einfülltrichter. Über die *Beutel* oder den moderneren Sechskanter wurden Mehl und Kleie getrennt und fielen in den Mehl- oder Kleiekasten.

## Die „amerikanische“ Mühle

Seit etwa 1820 wurde diese *deutsche* Mühle allmählich durch die *amerikani- sche* Mühle ersetzt, in der alle Arbeits- gänge in der Mühle technisiert und rationalisiert wurden. Die bisherige *deut- sche* Mühle war ein Handwerksbetrieb, die *amerikanische* Mühle eine Art Fabrik. Zwar war auch sie zu Beginn von der Wasserkraft getrieben, aber sie nahm dem Müller fast alle vorher manuellen Arbeitsgänge ab. Spiralen und Elevatoren transportierten das angelieferte Getreide in den obersten Stock des nun stets mehrstöckigen Mühlgebäudes, wo das Getreide gelagert und auf die für den Mahlvorgang optimale Feuchtigkeit ge- bracht wurde. Gebläseröhren oder er- neut Elevatoren transportierten das Mahlgut dann in Reinigungsanlagen, wo es zunächst von Fremdkörpern gesäu- bert und dann gemahlen wurde. Dieses geschah immer seltener mit den alten Mühlsteinen und immer öfter durch sogenannte Walzenstühle. Das waren Hartmetallwalzen, die effektiver arbeite- ten als die Mühlsteine. Dann erfolgte die Trennung in Kleie und Mehl. Das mehr- fach zu vermahlende Mahlgut wurde durch die Elevatoren erneut nach oben transportiert und lief so bis zu zehnmal durch die Mühle hindurch. Erst dann war der gewünschte Ausmahlungsgrad erreicht. Durch ihre Technisierung konn- ten die Mühlen neuen Typs preiswerter arbeiten als die alten.

*Amerikanische* Mühlen, die man auch als Kunstmühlen bezeichnete, waren mehrstöckige Anlagen und deshalb im- mer wesentlich größer als die alten *deutschen* Mühlen. Der Bau von Kunst- mühlen war auch viel teurer. Ein norma- ler Müller konnte die Investitionen zum Bau einer Kunstmühle kaum aufbringen. Als neue Eigentümer und Bauherren findet man deshalb im 19. Jahrhundert immer häufiger moderne Kaufleute und Kapitaleigner. Das Betriebssystem Mühle wurde damit fundamental modernisiert, womit zugleich aber auch eine Anony-

misierung und Kapitalisierung verbun- den war.

Viele Mühlen konnten den Wandel zur Kunstmühle nicht mehr mitmachen. Seit 1860 ging die Mühlenzahl zurück. Im Preiskampf gegen die billiger produ- zierenden Kunstmühlen unterlagen die alten Mühlen, und das Kapital, die ei- gene Mühle nachzurüsten, fehlte häufig. Als seltsame Zwischenformen zwischen der alten deutschen Mühle und der Kunstmühle findet man gelegentlich noch heute halb in Kunstmühlen umge- baute Anlagen, in denen die Müller über Jahrzehnte hinweg die eine oder andere Neuerung einbauten – um schließlich doch nicht konkurrenzfähig werden zu können. Das um 1860 begonnene Müh- lensterben beschleunigte sich. Seit den 1950er-Jahren nahm es gewaltige Dimen- sionen an, sodass heute von den alten Mühlen kaum noch eine vorhanden ist.

## Wasserkraftnutzung, Industrialisierung und Energiegewinnung

Die beginnende Industrialisierung und die Wasserkraftnutzung hängen eng zusammen. Die frühe Industrie siedelte sich im 19. Jahrhundert fast immer an Flussläufen an, wo auf Wasserkraft zu- rückgegriffen werden konnte. Dazu wan- delte man bestehende Anlagen einfach um. Das betraf anfangs vor allem Eisen- hämmer oder Walken, die die Vorläufer der metallverarbeitenden Industrie und der Textilindustrie waren. Die neuen Industrien kauften dann oft Getreide- mühlen auf, um deren Wasserkraft zu nutzen. Erst als sich die Dampfkraft und nach ihr die Diesel- und Benzinmotoren ausbreiteten, wurde die frühe Industrie allmählich von der Wasserkraftnutzung unabhängig.

Als seit den 1890er-Jahren die Elektrizitätsversorgung aufgebaut wurde, ergaben sich für viele Mühlen neue Perspektiven. Es war kein Problem, an eine Mühle einen Generator zu hängen und Strom zu erzeugen. Die Elektrifizierung ging fast überall von Mühlen aus, die anfangs der einzige Stromlieferant waren. Im so- genannten Inselbetrieb – ein Netz, das das ganze Land umspannte, gab es noch nicht – versorgten die Mühlen ganze Dörfer. Anfangs benötigte man nur Licht- und keinen Kraftstrom, sodass die Was-

serkraft völlig ausreichte. Allerdings schwand die exklusive Position der Mühlen als Stromlieferanten in demselben Maß, wie die Energieversorger ihre Überlandnetze ausbauten.

Zentrale Kraftwerke lieferten den Strom kontinuierlicher als die aus den ehemaligen Mühlen hervorgegangenen Kleinstkraftwerke, deren Lieferkapazitäten von der oft schwankenden Wassermenge abhing. In dieser Situation entstand das bundesdeutsche Mühlenstilllegungsgesetz der 1950er-Jahre.<sup>2</sup> Offiziell hieß es, den armen, kaum noch existenzfähigen Kleinmüllern solle der Abschied vom alten Gewerbe so angenehm wie möglich gemacht werden. In der Sache wurde durch das Stilllegungsgesetz die juristische Grundlage geschaffen, den Mühlbesitzern ihre Wasserrechte abzukaufen. Das Gesetz war ein voller Erfolg. Die Müller gaben in großer Zahl ihr Gewerbe und ihre Rechte auf.

Niemand redete damals davon, dass hinter dem Mühlenstilllegungsgesetz die Interessen der Energiewirtschaft standen. In den 1950er-Jahren setzte man nicht auf Klein-, sondern auf Großkraftwerke. Das konnten – etwa in den Alpen – durchaus Wassergroßkraftwerke sein, in der Hauptsache waren es aber Kohle- oder Ölkraftwerke und insbesondere Atomkraftwerke, die man in den 1950er-Jahren ohne weitere Überlegungen als ultimative Lösung aller künftigen Energieprobleme ansah.

Der damalige Optimismus hat sich mittlerweile verflüchtigt. Angesichts der Klimakatastrophe beginnt man den Charme dezentraler, natürlicher Energiequellen wieder zu entdecken. Nachdem es jahrzehntelang politisch gewollte, skandalös niedrige Preise für Strom aus Wasserkraft gegeben hatte, wird heute wieder ein anständiger Preis für solchen Strom bezahlt, und es gibt eine gewisse Renaissance der Kleinwasserkraft. Da allerdings seit 1950/1960 massenhaft alte Mühlkanäle und Wehre beseitigt und Flüsse völlig verändert wurden, kann vielerorts der alte Zustand von Wasserkraftnutzungsstellen nicht wiederhergestellt werden.

## Ökologische Folgeprobleme

Auch außerhalb der Energiegewinnung weist das Thema Wasserkraftnutzung

ökologische Aspekte auf. Die Fließgeschwindigkeit der Bäche und Flüsse wurde durch Wehre und Mühlkanäle beeinflusst. Ohne Wehre und Kanäle beschleunigt sich die Fließgeschwindigkeit und nimmt durch Flusslaufbegradigungen weiter zu. Die Trinkwasser-Fernversorgung kompliziert die Situation weiter. Die Bodensee-Wasserversorgung und die Nordost-Wasserversorgung pumpen gewaltige Wassermengen in den Ballungsraum Stuttgart. Deshalb führen dort viele Flüsse mehr Wasser als früher, andere Flüsse, aus denen ebenfalls Trinkwasser gewonnen wird, führen weniger Wasser als früher. Wo es mehr Wasser als früher gibt, laufen alte Triebwerke nicht mehr wie gewohnt, wo es zu wenig Wasser gibt, laufen sie gar nicht mehr oder unrentabel. Der Wegfall der meisten Mühlkanäle und Wehre und die Versiegelung der Landschaft haben die Wasserführung der Flüsse viel unregelmäßiger gemacht als vor einem halben Jahrhundert. Heftiger Regen bringt schneller Hochwasser als früher. Diese schwankende Wasserführung ist ein nicht geringes Problem für Wasserkleinkraftwerke.

## Fachdidaktische Aspekte

Wasserkraftnutzung ist, das dürfte deutlich geworden sein, ein Thema, das zahlreiche, keineswegs nur auf das Fach Geschichte bezogene Ansatzpunkte für den Unterricht liefert.<sup>3</sup> Es handelt sich vor allem um die Fächer Geografie/ Erdkunde, Biologie, Physik/Mathematik, Wirtschaft, Technik, Deutsch, ja sogar Fremdsprachen. Frieder Stöckle hat in einem vor wenigen Jahren erschienenen Beitrag gezeigt, wie solches fächerübergreifende Arbeiten insbesondere mit Handlungsorientierung verbunden werden kann.<sup>4</sup> In Geografie kann zum Beispiel Großwasserkraftnutzung – wie der Assuanstaudamm in Ägypten oder der Drei-Schluchten-Damm in China – mit Kleinwasserkraftnutzung, die in der Nähe zu beobachten ist, verglichen werden oder man kann anhand der Karten in den Triebwerksakten in die Problematik der Landesvermessung und Kartografie einführen. In Biologie kann gefragt werden, welchen Einfluss Kanäle und Stauseen und deren Beseitigung auf Flora und Fauna haben. In Physik/Mathematik kann man aus Gefälle, Wassermenge und vorhandenem Triebwerk

die erzeugte Energiemenge berechnen, in Wirtschaft eine Rentabilitätsberechnung konkreter Triebwerke anstellen. In Technik lassen sich Wasserräder oder Turbinen bauen. In Deutsch sind neben anspruchsvollen Bildbeschreibungen Recherchen möglich, wo in der Literatur – zum Beispiel bei Krabat, Max und Moritz, in Gedichten der Romantik von Eichendorff, Kerner oder anderen – Mühlen vorkommen. In den Fremdsprachen können geeignete Texte zum Beispiel in Latein,<sup>5</sup> Englisch<sup>6</sup> oder Französisch<sup>7</sup> gelesen werden, und so weiter.

Am Beispiel des Fachs Geschichte soll exemplarisch gezeigt werden, auf welche Weise man das Thema Wasserkraftnutzung angehen kann. Zunächst könnten Phasen der Wasserkraftnutzung – in Antike, Mittelalter, Früher Neuzeit und im 19./20. Jahrhundert – und deren jeweilige Charakteristika in diesen Epochen untersucht und sodann Typen der Wasserkraftnutzung erarbeitet werden: Mahl-, Säge-, Öl-, Lohmühle und so weiter. Ein besonders wichtiger Aspekt wäre die Frage des sozialen, technischen und wirtschaftlichen Wandels am Beispiel Wasserkraftnutzung; man könnte hier Aspekte thematisieren wie zünftische und angeblich fortschrittsfeindliche Gesellschaft versus innovative Gesellschaft des 19./20. Jahrhunderts; Erfindung versus Innovation, zum Beispiel aufgezogen an der um Jahrhunderte verzögerten Einführung der Turbine; Rollen und Lebensbedingungen von Mülhereigentümern, Müllern und anderem Mühlenpersonal in der vorindustriellen und in der industriellen Welt; die Mühle als der eigentliche Geburtsort der ständeüberwindenden Demokratie – denn *Wer zuerst kommt, mahlt zuerst*, wie es schon 1230 im Sachsenspiegel heißt – ohne Vorrechte für den Adel oder für Reiche? Ganz allgemein könnte man die vorindustrielle Agrargesellschaft, die Protoindustrialisierung und die Industrialisierung an der Wasserkraftnutzung aufhängen und konkrete methodisch-inhaltliche Arbeit betreiben, etwa eine Bildauswertung, wie sie anhand der württembergischen Triebwerksakten möglich ist.

Die Triebwerksakten befinden sich teils noch in den Landratsämtern, teils in den Kreisarchiven, teils aber auch im Staatsarchiv in Ludwigsburg. Die zahlreichen in diesen Akten enthaltenen Lagepläne und technischen Konstrukti-

onszeichnungen bieten vielfache technik- und sozialgeschichtliche Ansätze:

1. etwa einfache Wasserräder, sodann  
2. technisch anspruchsvolle Zuppinger-Wasserräder, die mit ihren gebogenen Schaufeln den unwirtschaftlichen Stoß vermeiden und Schwung und Gewicht des ankommenden Wassers optimal ausnutzen oder 3. Turbinen.

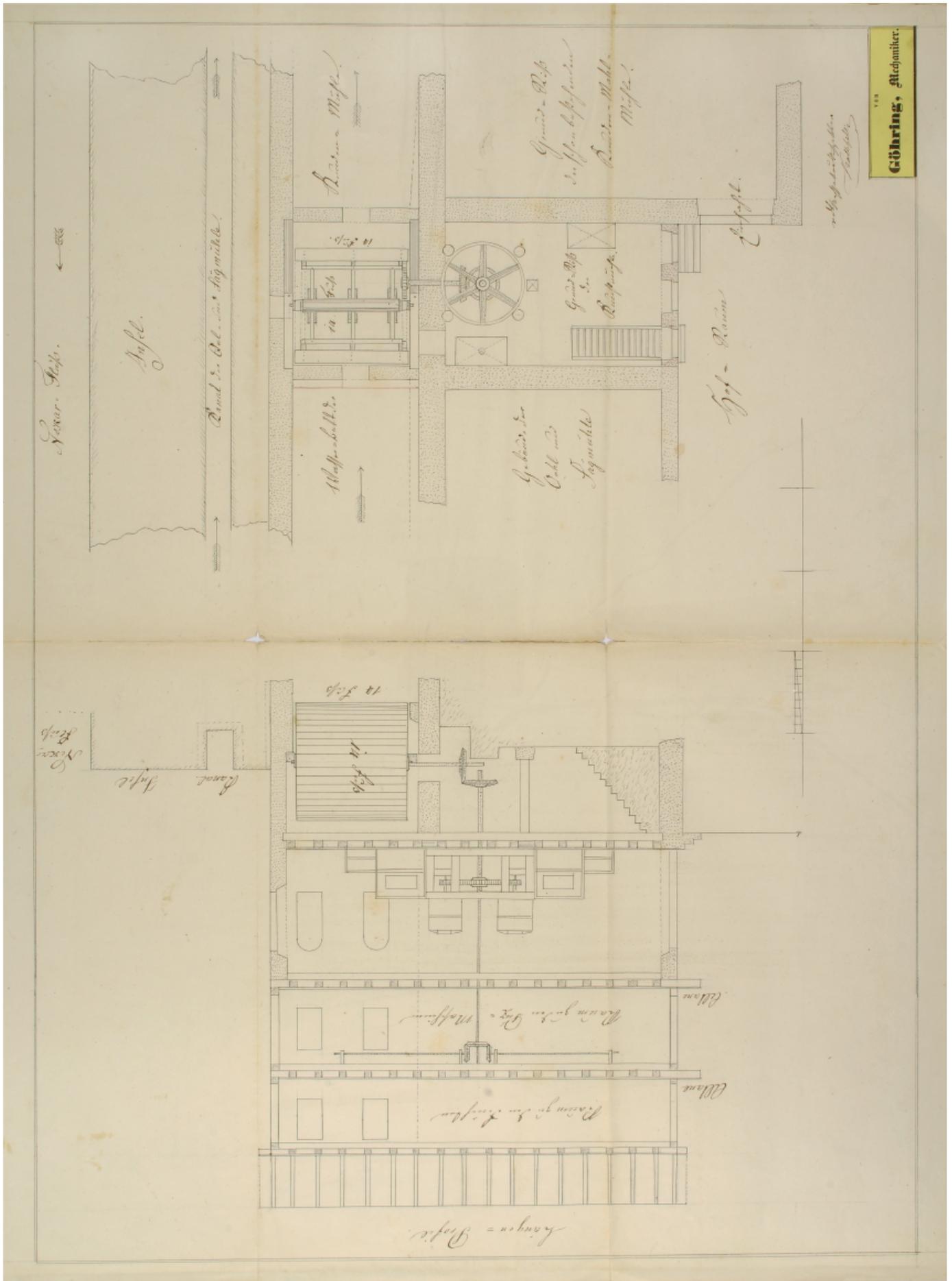
Dabei sollte darauf geachtet werden, die archivaliengestützte Quellenarbeit mit einer Exkursion zu Mühlen oder Wasserkraftwerken zu verbinden, die es in fast ganz Baden-Württemberg in nicht allzu großer Entfernung zu besichtigen gibt.<sup>8</sup>

#### Anmerkungen

- 1** Zur Wasserkraftnutzung ist der landkreisweise erscheinende Mühlenatlas Baden-Württemberg zu vergleichen, Remshalden 1994 ff. Erschienen sind bisher die Bände Stadt Ulm, Rems-Murr-Kreis, Kreis Ludwigsburg, Stadt- und Landkreis Heilbronn. Der Band für den Kreis Schwäbisch Hall steht unmittelbar vor dem Erscheinen, an den Bänden zur Stadt Stuttgart, zum Hohenlohekreis und zum Kreis Konstanz wird gearbeitet. Außerdem arbeite ich an einer umfangreichen *Geschichte der Wasserkraftnutzung in Südwestdeutschland und seinen Nachbargebieten im Mittelalter*. Für die fachwissenschaftlichen Aspekte sei auf den Mühlenatlas und das Mittelalter-Buch verwiesen. Vgl. zu didaktischen Aspekten auch – allerdings ohne Bezug auf baden-württembergische Archivalien: GERHARD FRITZ: Wasserkraftnutzung in fachdidaktischer und fachwissenschaftlicher Hinsicht. In: Landesgeschichte in Forschung und Unterricht 6 (2010) S. 9–20 und GERHARD FRITZ: Wasserkraftnutzung. Ein aktuelles Thema im Geschichtsunterricht. In: Schulmagazin 5-10 1 (2010) S. 12–14.
- 2** Dazu ADOLF LAUFS: Die Mühlen im alten deutschen Recht – eine Skizze. In: Zeitschrift für die Geschichte des Oberrheins 147 Neue Folge 108 (1999) S. 439–448.
- 3** Zur Didaktik der Wasserkraftnutzung PETRA KLAUS-ZENETTI: Die Geschichte der Wasserkraftnutzung. Zur Umsetzung des Themas in der Realschule. In: LGFU 2 (2006) S. 101–110.
- 4** FRIEDER STÖCKLE: Die Meuschenmühle – eine Station auf dem Mühlenwanderweg im Schwäbischen Wald. Ein handlungsorientiertes und fächerübergreifendes Projekt der Realschule. In: Landesgeschichte und Geschichtsdidaktik. Festschrift für Rainer Jooß. Herausgegeben von GERHARD FRITZ (Gmünder Hochschulschriften 24). Schwäbisch Gmünd 2004. S. 173–190; zu vergleichen ist auch Stöckles exzellenter Film zum Thema *Mühlen*.
- 5** Vitruvii de architectura libri decem / Vitruv. Zehn Bücher über Architektur. Übersetzt und mit Anmerkungen versehen von CURT FENSTERBUSCH. Darmstadt 1991.
- 6** RICHARD HOLT: The Mills of Medieval England. Oxford/New York 1988; JOHN LANGDON: Mills in Medieval Economy. England 1300–1540. Oxford 2004.
- 7** MARC BLOCH: Avènement et conquêtes du moulin à eau. In: Annales ESC 7 (1935) S. 538–563; deutsch: Antritt und Siegeszug der Wassermühle. In: MARC BLOCH u. a.: Schrift und Materie in der Geschichte. Vorschläge zur systematischen Aneignung historischer Prozesse. Herausgegeben von CLAUDIA HONEGGER (Edition Suhrkamp 814). Frankfurt am Main 1977. S. 171–197.
- 8** Auskünfte außer beim Verfasser bei der Deutschen Gesellschaft für Mühlenkunde, Landesverband Baden-Württemberg, dgm-bw@z.zgs.de.



Plan der Mühle in Kirchheim am Neckar von 1884 als Beispiel für die Landvermessung und die Karten 1 : 2000, insbesondere bezüglich Wasserlauf, Wehr und Mühle.  
Vorlage: Landesarchiv StAL F 154 II Bü. 4247



Längenprofil und Grundriss der Neckermühle in Besigheim von 1858 als Beispiel für eine Kunstmühle.  
Vorlage: Landesarchiv StAL F 154 II Bü. 4259

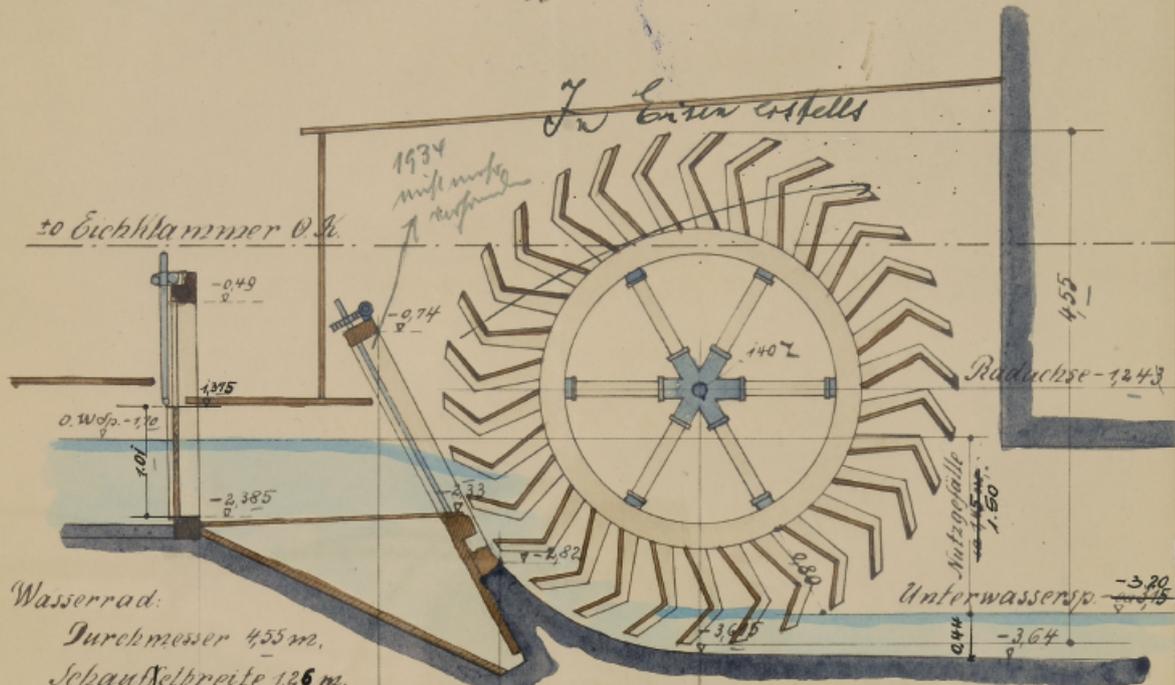


Tab. 4

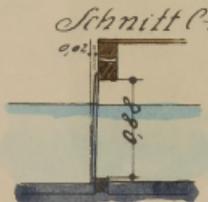
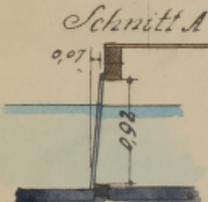
Beilage zum  
Wasserbautechn. Buch  
des Wassertriebwerk N° 6 am Kocher;

Oberamtsstadt Hall 13<sup>III</sup> IV Beil. 2. 12.

des Fabrikanten C. E. Seyfried, Schw. Hall.

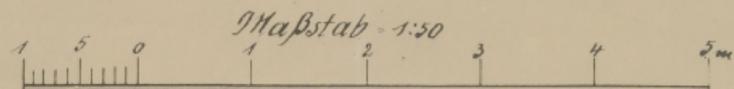
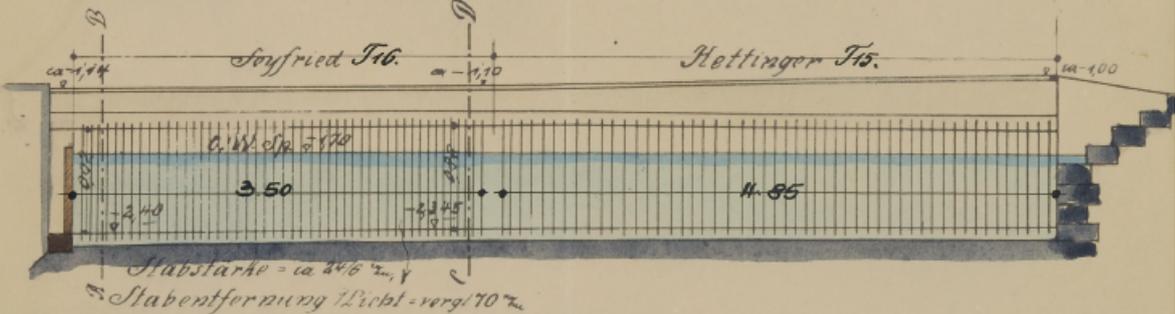


Wasserrad:  
 Durchmesser 4,55 m.  
 Schaufelbreite 1,26 m.  
 Wellendurchmesser 140 mm  
 Schaufeln = 30 Stück



DER WERKBEZITZER VON TAB. IV ANERKENNT  
 DEN PLAN IN ALLEN THEILEN:  
 HALL, DEN FEBR. 1915.

Rechen vor den Radstuben

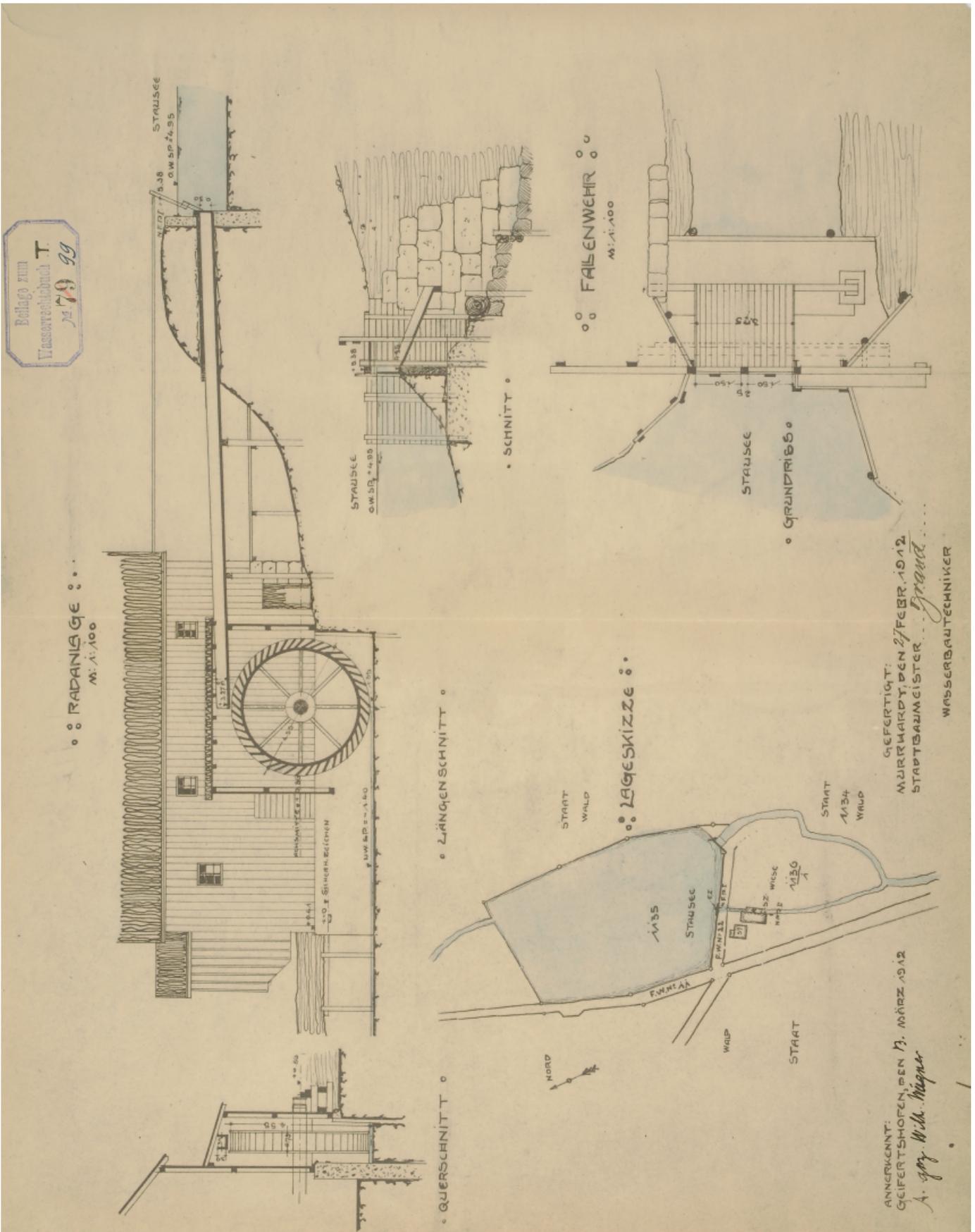


Anerkannt:  
 Hall, den 17. Sept. 1913.  
 Der Werksbesitzer:  
 C. E. Seyfried

Nach dem Gutachten des Oberamtl. Wasserbautechn. 8. 27. VI. 14  
 anerkannt:  
 Hall, den 6. Juli 1914.  
 Der Werksbesitzer:  
 C. E. Seyfried.

ergänzt:  
 Hall, 1. Juli 1914.  
 Wasserbautechniker:  
 Hall, den 17. Sept. 1913.  
 Der Wasserbautechniker:  
 C. H. J.

Wassertriebwerk des Fabrikanten C. E. Seyfried am Kocher in Schwäbisch Hall von 1913 aus den Triebwerksakten zu den Wasserbüchern.  
 Vorlage: Landesarchiv StAL EL 20/6 II Bü. 60 Qu. 12



Zeichnungen zur Schräflensägemühle in Bühlerzell-Geifertshofen von 1912 aus den Triebwerksakten zu den Wasserbüchern.  
 Vorlage: Landesarchiv StAL EL 20/6 II Bü. 63 Qu. 5