

Beiträge

Räderwerk und Hammerschlag – zur Restaurierungspraxis in der Hammerschmiede Beinwil

JÜRIG HIRSCHI UND MORITZ SCHIESS

Hölzerne Wasserräder sind «Verschleissmaterial» und gelangen erfahrungsgemäss nach etwa zwanzig Jahren ans Ende ihres Lebenszyklus. Auch in der historischen Hammerschmiede Beinwil flickte die Eigentümerfamilie die beiden Wasserräder immer wieder. Trotzdem waren sie 2022 in einem schlechten Zustand, sodass eine Restaurierung notwendig war. Der vorliegende Bericht umreisst die Bau- und Nutzungsgeschichte der Hammerschmiede, legt den Fokus jedoch auf das Auffinden von Spuren der vergangenen Restaurierungspraxis sowie auf die Wahl der denkmalgerechtesten Lösung und ihrer Umsetzung.

Die Hammerschmiede liegt im Weiler Joggenhus an der Passwangstrasse unmittelbar an der Lüssel. Sie bildet zusammen mit dem Bauernhaus und dem Schopf ein reizvolles Ensemble an malerischer Lage. In früheren Jahrhunderten kamen der Gewinnung und Verarbeitung von Eisen im Lüsseltal eine grosse wirtschaftliche Bedeutung zu. Die Hammerschmiede steht für das damit verbundene traditionsreiche Handwerk und ist daher ein bedeutendes historisches Zeugnis der Region.

Die Hammerschmiede wurde 1693 erstmals erwähnt. Sie war bis auf wenige Jahre im Besitz des Klosters Beinwil, das 1648 nach Mariastein verlegt worden war; die Hammerschmiede wurde verpachtet. 1850/1851 wurde das Hammerwerk samt Schleife neu erstellt. Nach der Aufhebung des Klosters Beinwil-Mariastein 1874 ersteigerte der bisherige Pächter Georg Ankli die Hammerschmiede, die sich bis heute im Besitz der Familie Ankli befindet. 1949 wurde sie unter kantonalen Denkmalschutz gestellt. Seither ist sie für die Öffentlichkeit zugänglich und wird betriebsfähig gehalten. Als Objekt von nationaler Bedeutung befindet sie sich auch unter dem Schutz des Bundes.

Nach einer Gesamtrestaurierung der Fassaden, der Erstellung des rückwärtigen Anbaus und einer Rekonstruktion des grösseren Wasserrades in den Jahren 1957/1958 und einer Fassadensanierung 1990 wurde in den Jahren 2001/2002 erneut eine Gesamtrestaurierung durchgeführt: Nebst kleineren

Massnahmen beinhaltete sie hauptsächlich eine Dach- und Fassadensanierung, aber auch den Ersatz des grossen sowie die Rekonstruktion des kleineren Wasserrades für den inzwischen restaurierten Blasebalg. Zwanzig Jahre später stand wiederum eine Sanierung des Daches an. Die jüngste Restaurierung fand nun mit dem Ersatz der beiden Wasserräder und Reparaturarbeiten an Hammerbock und Kammerad einen vorläufigen Abschluss.

Abb. 1
Beinwil, Hammerschmiede 98.
Ansicht der Hammerschmiede.
Foto Höflinger, 1934.



Abb. 2
Herstellung der Antriebswelle
1957/1958. Foto Heizmann.

Abb. 3
Die historische Innenaufnahme
der Schmiede zeigt den Well-
baum mit den Nocken, die den
Schwanzhammer in Bewegung
setzen, und dem Kammrad (im
Vordergrund), das den Schleif-
stein antreibt. Das Foto wurde
vom Basler Atelier Höflinger
wahrscheinlich im Jahr 1934
aufgenommen.

Abb. 4
Schäden an der Antriebswelle.
Fotoatelier Höflinger, 1934.



Kant. Denkmalpflege Solothurn.



Kant. Denkmalpflege Solothurn/Höflinger, Basel.

Abschnitten nun geordnet dargestellt werden, wa-
ren zu Beginn unklar und durcheinander und muss-
ten durch umsichtiges Vorgehen erarbeitet werden.

Zur Konstruktionsgeschichte

Mit Fokus auf den historisch-technischen Anlagetei-
len lässt sich die Bau- und Restaurierungsgeschichte
wie folgt wiedergeben: Die fotografische Dokumen-
tation der Hammerschmiede Beinwil beginnt
höchstwahrscheinlich erst 1934 mit den Aufnahmen
des Ateliers Höflinger aus Basel, die sich im Archiv
der Denkmalpflege befinden. Sie zeigen das Innere
der Hammerschmiede, die sich in den 1930er Jahren
noch in voller gewerblicher Produktion befand
(Abb. 3). Der Fotograf hielt die ganze Anlage fest,
wie sie im Grossen und Ganzen heute noch in Bein-
wil zu besichtigen ist. Auch die damals schon beste-
henden Schäden sind zu erkennen. Sie erlauben
erste Hinweise auf die Lebensdauer von Bauteilen
und eine zeitliche Einordnung der 2022 vorgefunde-
nen Schadensbilder.

Antriebswelle

Der schlechte Zustand der zentralen Antriebswelle
(«Wellbaum») – unmittelbar bei der Maueröffnung
im Gebäudeinneren – ist augenfällig. Das Schadens-
bild tritt bezeichnenderweise am Nass-Trocken-
Wechsel auf, weil das Holz an dieser Stelle grösseren
Belastungen durch holzersetzende Pilze ausgesetzt
ist. Zu Beginn der jüngsten Arbeiten 2022 wurde bei
der Antriebswelle, die aus dem Jahr 1957/1958
stammte, dasselbe Schadensbild vorgefunden. Die
Welle war damals zusammen mit dem Wasserrad
bei der Restaurierung neu gefertigt worden.
Daraus lässt sich schliessen, dass eine Eichenwelle
eine Dauerhaftigkeit von rund sechzig Jahren auf-
weist. Rechnet man in Schritten von sechzig Jahren,
wären um 1900 und um 1840 neue Wellen fällig
gewesen. Möglicherweise fiel die zweitgenannte
Erneuerung mit der Erneuerung der Hammer-
schmiede und Schleiferei 1850/1851 zusammen,
schliesslich ist die Dauerhaftigkeit von Holz keine
exakte Wissenschaft. Dies würde auch ansatzweise
erklären, weshalb die Welle bereits 1934 in einem



Kant. Denkmalpflege Solothurn/Höflinger, Basel.

schlechten Zustand war (Abb. 4). Geht man in Schrit-
ten von sechzig Jahren von 1850 aus zurück, sind es
noch einmal drei Wellen, bis man bei einem mög-
lichen Baudatum der Beinwiler Hammerschmiede
um 1670 landet. Urkundlich erwähnt wurde die
Hammerschmiede erstmals im Jahr 1693. Die letzte,
2022 installierte Antriebswelle wäre entsprechend
die siebte gewesen.

Die Antriebswelle der Hammerschmiede, deren
Durchmesser 75 cm beträgt, ist aus einem gedrech-
selten Eichenstamm gefertigt. Der Durchmesser und
die Holzart werden durch die gewaltigen Torsions-
kräfte vorgegeben, die auf die Antriebswelle einer
Hammerschmiede einwirken. Nur heimisches Eichen-
holz kann ihnen standhalten.¹

Letztmals wurde die Welle 1957/1958 von Joseph
Jäggi auf einer provisorischen Drechselbank gedreht:
Mittels eines Transmissionsriemens wurde die
Kraft durch Reibung auf den Eichenstamm übertra-
gen, sodass der Zimmermann den drehenden
Stamm bearbeiten konnte (Abb. 2).

Es kann aber auch sein, dass die Welle bauzeitlich
eine achteckige Form besass, weil diese damals ein-
fach herzustellen war. Das einzige Beweisstück für
die gedrechselte Welle ist der Bestand von 2022.

Lagerzapfen und Befestigung in der Welle

Die Welle liegt an beiden Enden auf Kreuzblattzap-
fen in den Lagerschalen auf. Der Zapfen mit den
Kreuzblättern wird in die Stirn der Welle eingelassen
(Abb. 5). Die Welle wird in diesem Bereich konisch
(3,5°) gedreht; geschmiedete Eisenringe, die aufge-
schlagen werden, sorgen dafür, dass die Flügel fest
im Eichenholz sitzen.

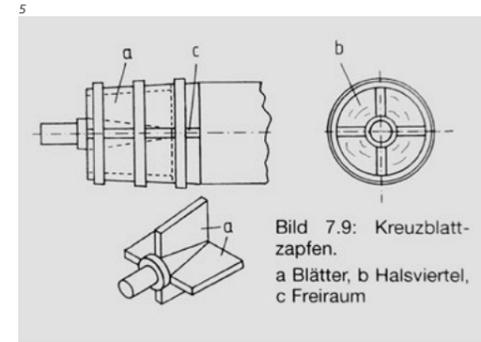
In der Hammerschmiede wurden zwei verschieden
hergestellte Kreuzblattzapfen aufgefunden, näm-
lich ein Exemplar aus Grauguss und ein geschmiedetes
Exemplar mit Schweissnähten. Gemäss Fachliteratur
sind die Kreuzblattzapfen eine Weiterentwicklung
der Spitz- und der Hakenzapfen.² Es ist also anzu-
nehmen, dass beide Kreuzblattzapfen nicht bau-
zeitlich sind. Der Zapfen aus Grauguss ist vermut-
lich älter (19. Jahrhundert) als der geschmiedete
(20. Jahrhundert) mit seinen angeschweissten
Kreuzflügeln (Abb. 6).

Die Befestigungsringe, die auf die konischen Stirnen
der Welle beim Start der Restaurierungsarbeiten
aufgezogen waren, sind unterschiedlich: Neben äl-
teren geschmiedeten gab es auch Ringe mit Spann-
schlüsseln. Letztere wurden vermutlich von Georg
Ankli angefertigt.

Die Fotos von 1934 zeigen, dass am äusseren Lager
(bachseitig) zwischen den Ringen und der Welle
noch Auflagehölzer montiert waren. 1957/1958
ging Zimmermann Joseph Hänggi zu einem Befesti-
gungssystem ohne Zwischenhölzer über (Abb. 7).

Traglager innen und aussen

Die Traglager bestanden zu Beginn der Arbeiten aus
gearbeiteten Bakelitstücken. Das innere Lager war
funktionsfähig und liegt auf einem Lagerblock aus
Holz. Beim äusseren, das nicht mehr funktionsfähig
war, hatten sich die einzelnen Schichten voneinan-



Repro Kant. Denkmalpflege Solothurn.

Abb. 5
Skizze eines Kreuzblattzapfens
(aus: Jüttemann 2017 [wie
Anm. 1], S. 79).

Abb. 6
Der ausgebaute Kreuzblatt-
zapfen, 2022.

Abb. 7
Welle wasserradseitig, Zustand
vor der Restaurierung 2022.



S&F Holzbau GmbH, Recherwil.

der gelöst. Auch das äussere Lager war in einen La-
gerblock aus Eichenholz eingearbeitet und in der
Mauer verkeilt. Die beiden Lager wurden gemäss
Georg Ankli, der die Hammerschmiede bis in jün-
gster Zeit besass, im Rahmen der Restaurierung von
1957/1958 eingebaut.

Die ältesten bekannten Lager bestanden aus Hart-
holz oder Naturstein.³ Die Traglager sind einem
hohen Verschleiss ausgesetzt, weshalb es nicht er-
staunlich ist, dass diese gelegentlich ausgewechselt
werden mussten. Georg Ankli war im Besitz eines
zerbrochenen Rests eines älteren Traglagers (sicht-
bar auf dem Archivfoto des Ateliers Höflinger aus
dem Jahr 1934, siehe Abb. 1) aus Naturstein, das im
Dünnschliffverfahren am Institut für Geologie der
Universität Bern analysiert wurde.⁴



S&F Holzbau GmbH, Recherwil.



Abb. 8
Frühestes Archivfoto des grösseren Wasserrades.
Fotoatelier Höflinger, 1934.

Abb. 9
Stirrad mit den neuen Kreuzarmen.
Recherwil



de bedeuten, dass das Kammrad in seinen Teilen – Grundscheiben, Felgen und Kämme – möglicherweise durchaus älter sein könnte. Holzanalysen wurden aber noch nicht durchgeführt. Die Kreuzarme, die 2022 vorgefunden wurden, stammten vermutlich von 1957/1958. Sie passten von der Machart und vom Duktus her nicht zu den restlichen Holzteilen des Kammrades (Abb. 9).

Da die Antriebswelle 2022 im Zentrum fast auf ihrer ganzen Länge von holzersetzenden Pilzen zerstört war, waren auch die durch die Welle gehenden Kreuzarme von Fäulnis betroffen. Dies könnte schon 1957/1958 der Fall gewesen sein.

Die Segmente und die Grundscheiben werden von Holzschrauben mit Muttern zusammengehalten, deren Gewinde von Hand geschmiedet und geschnitten sind. Dies deutet auf ein Erstellungsdatum zwischen den 1840er Jahren und dem Ende des 19. Jahrhunderts hin.

Hammerbock

Wie aus der Baugeschichte hervorgeht, wurde der Hammerbock 1895 erneuert. Er trägt am oberen Verbindungsholz schmiedeseitig eine in das Holz eingearbeitete Jahreszahl, die dieser Aktenlage entspricht. Die Holzschrauben mit Gewinde und Muttern halten den Bock zusammen. Sie sind auch handgeschmiedet und können durchaus aus dieser oder einer früheren Zeit stammen.

Blasebalg

Der Blasebalg wurde nicht untersucht oder restauriert. Er wurde bei der Restaurierung 2001/2002 wieder eingebaut, nachdem er auf dem Dachstock des Bauernhauses entdeckt und restauriert worden war. Auch er trägt die Jahreszahl 1851.

Nockenring

Der geschmiedete Nockenring, dessen Nocken den Hammer betätigen, dürfte aus der Entstehungszeit der Hammerschmiede stammen. Er ist ein zentrales Bauteil, ohne das eine Hammerschmiede nicht betrieben werden kann.

Grosses Wasserrad

Das 2022 vorgefundene Antriebswasserrad mit 3 m Durchmesser ist mit verblatteten Durchsteckarmen in der Mitte der Welle befestigt. Es wurde 1985/1986 von Joseph Hänggi, Zimmermann, nach Vorlage des Bestands komplett erneuert. Hänggi hatte dieses Wasserrad bereits 1957/1958 erneuert. Ob er damals den historischen Bestand mit seinen konstruktiven Details übernommen hat oder nicht, ist nicht bekannt. Auf den Aufnahmen des Fotoateliers Höflinger ist das Wasserrad 1934 sichtbar (Abb. 1 und 8). Auf dem von Alfred Mutz erstellten Grundrissplan von 1937 – der frühesten zeichnerischen Dokumentation – ist das mittelschlächlige Wasserrad eingezeichnet.⁵ Dieses nützt die Druck- und Gewichtskräfte des Wassers, das in einem Kanal etwas unterhalb der Mittelachse in das Rad eingeführt wird. Zusätzlich besteht unter dem Wasserrad ein Bretterboden (Kropf) im Viertelradius des Rades. Er



Abb. 10
Ansicht des Wuhrs. Aufnahme der Fotografen Höflinger aus dem Jahr 1934.

verhindert, dass das Wasser zu früh aus den Schaufeln fliesst. Diese Konstruktionsart dürfte bauzeitlich sein und hat mit dem Gefälle und dem Wasserlauf zu tun. Die durch die Welle durchgeführten, sternförmig angeordneten Arme sind in einem Winkel von 60 Grad angebracht. Konstruktionsgeschichtlich ist dies eine gebräuchliche Bauweise bei runden Wellen aus Holz, die gut in das 17. Jahrhundert passt. Stahlwellen mit Rosettenarmverbänden kamen erst mit der fortschreitenden Industrialisierung im 19. Jahrhundert auf.

Aus der Offerte Joseph Hänggis aus dem Jahr 1986 geht hervor, dass er auf Grundlage des Bestehenden gearbeitet und das Wasserrad ganz in Eiche ausgeführt hat.⁶ Hänggi beeinflusste wohl die verschiedenen Ausführungsdetails, die also nicht mehr bauzeitlich sind, zudem wählte er das Holz für die diversen Bauteile aus. Die einzelnen Bauteile wurden mit verschiedenen Stahlteilen miteinander verbunden, was sicherlich von der bauzeitlichen Konstruktion abweicht.

Was die sternförmig angeordneten, durchgesteckten und mit Keilen gesicherten Arme betrifft, ist folgende Besonderheit erwähnenswert: Der Arm in der Mitte wurde aus einem geraden Holzstück geschaffen, damit er in der Überblattung nicht zu schwach wird, während die Arme links und rechts aus gekrümmtem Eichenholz bestanden.

Kleines Wasserrad

Auf Höflingers Gesamtansicht der Hammerschmiede von 1934 ist das kleine Wasserrad, das versetzt vor dem grossen läuft und den Blasebalg antreibt, dokumentiert (Abb. 1). Es war damals mit einer Art von Streifenarmen bestückt, die an eine Stahlwelle angeschlossen. Diese deutet darauf hin, dass das kleine Wasserrad aus dem 19. Jahrhundert stammt, viel-

leicht aus den Etappen 1850/1851 oder 1895. Ob es das Rad schon von Anfang an gegeben hat, lässt sich nicht beantworten, geschweige denn, ob es ursprünglich eine hölzerne Welle hatte. Möglicherweise bräuchte eine Untersuchung des Mauerwerks im Bereich des kleineren Rades weitere Erkenntnisse. Den Blasebalg, der für die Esse den Luftstrom in richtiger Stärke erzeugt, muss es in der Schmiede aufgrund der Datierung mit Sicherheit seit 1851 gegeben haben.

Schwanzhammer

Auf den Fotos von 1934 ist der noch heute anzutreffende Schwanzhammer sichtbar. Er könnte von 1850/1851 stammen, als das Kloster das Hammerwerk neu erstellte. Dazu bräuchte es vertiefte Recherchen in den Archivunterlagen des Klosters.

Wuhr

Die Wuhranlage zur Regulierung der Wassermenge der Lüssel besteht aus einer Eisenträgerkonstruktion, die im Bachbett hinter der Schmiede steht (Abb. 10). Sie ist auf Höflingers Fotos aus dem Jahr 1934 abgebildet und dürfte frühestens Mitte bis Ende des 19. Jahrhunderts gebaut worden sein. Erst zu dieser Zeit war es in der voranschreitenden Industrialisierung überhaupt möglich, entsprechende Stahlträger technisch-konstruktiv zu produzieren. Georg Ankli hat die Kanäle, inklusive der Regulierungsmechaniken auf die Wasserräder, laufend erneuert. Jene, die das Wasser in die Räder einleiten, bestehen aus Stahlblech. Zum Stauen des Wassers im Bachbett werden zwei Holzbretter in den Wasserlauf gesenkt, seitlich wird das Wasser in die Zuleitungskanäle geführt und reguliert. Die Zuleitungskanäle wurden 1957/1958 noch in Holz erstellt, heute sind sie aus Stahlblech gefertigt.

Abb. 11
Innerer Kreuzblattzapfen, Vorzustand.



S&F Holzbau GmbH, Recherswil.

Abb. 12
Auflager aussen an der Welle, 2022.

Abb. 13
Der demontierte Hammerbock im Vorzustand.

Abb. 14
Kammrad, Vorzustand.



Kant. Denkmalpflege Solothurn.



S&F Holzbau GmbH, Recherswil.

Zustand vor der Restaurierung

Antriebswelle

Nach sechzig Jahren hatten holzerstörende Pilze und das Wetter die Welle aus dem Jahr 1957/1958 so weit abgebaut, dass die Durchsteckarme des Wasserrades nicht mehr stabil befestigt waren und die Kräfte nicht mehr aufgenommen werden konnten. Der Sitz des äusseren Kreuzblattzapfens war nicht mehr stabil. Georg Ankli hatte ihn notdürftig repariert, indem er diverse Eisenteile eingeschlagen hatte (Abb. 12). Beim Abbau der Welle im Jahr 2022 wurde festgestellt, dass sich die holzerstörenden Pilze im Inneren der Welle bis auf die Höhe des Kammrades im Gebäude verbreitet hatten und das Innere der Welle vollständig zersetzt war.

Lagerzapfen und Befestigung in der Welle

Am inneren Auflager waren die Welle von 1957/1958, der Kreuzblattzapfen und die Befestigungsringe unbeschädigt. Anders am äusseren Lagerpunkt: Es zeigte sich, dass die Befestigung des Kreuzblattzapfens und jene in der Welle komplett zerstört waren. Georg Ankli hatte versucht, die Lebensdauer mit diversen zum Teil verschweissten Eisenteilen zu verlängern (Abb. 11).

Kammrad

Das Kammrad (Stirnrad) wirkte bei der Untersuchung unbeschädigt, bei der Demontage wurde jedoch festgestellt, dass die durch die Welle gehenden Kreuzarme von holzabbauenden Pilzen zerstört waren (Abb. 14).

Hammerbock

Bei der ersten Untersuchung schien der Hammerbock unbeschädigt zu sein, bis auf einzelne Keilhölzer zur Befestigung des Schwanzhammers, die abgenützt waren. Nach Beginn der Demontearbeiten zeigte sich, dass der Hammerbock von 1895 etwa 70 cm in den Boden eingelassen war. Er wurde wahrscheinlich – wie wohl auch die seitlichen metal-



Kant. Denkmalpflege Solothurn.



S&F Holzbau GmbH, Recherswil.



S&F Holzbau GmbH, Recherswil.



S&F Holzbau GmbH, Recherswil.



S&F Holzbau GmbH, Recherswil.

lenen U-Profile – im 20. Jahrhundert einbetoniert. Die Pilze hatten auch die Pfosten des Hammerbocks bis auf eine Höhe von 1 m zerstört (Abb. 13).

Abb. 15
Ersatzschaufeln aus Blech und abgewitterte Segmente.

Abb. 16
Grosses Wasserrad, Vorzustand.

Abb. 17
Kleines Rad, Vorzustand.

Abb. 18
Demontage des kleinen Wasserrades.

Grosses Wasserrad

Das von Joseph Hänggi gefertigte Wasserrad war 2022 rund dreissig Jahre alt (Abb. 16). Georg Ankli ersetzte die Schaufeln in dieser Zeit durch Blechschaufeln und den Wasserradboden durch Bleche (Abb. 15). Die Demontearbeiten gestalteten sich schwierig, alles war verschraubt und verschweisst. Vom Holz waren noch die stark abgewetterten Segmente, Arme und Auflagerbalken vorhanden. Die Durchsteckarme und ihre Armlöcher waren stark ausgeweitet, die Eisenteile stark verrostet. Eine dicke Kalkschicht überzog das Wasserrad.

Kleines Wasserrad

Das kleine Wasserrad wies die gleichen Schadensbilder auf wie das grosse. Auch hier hatte Georg Ankli über die Zeit viele Teile durch Metall ersetzt. Die Holzteile waren stark abgewettert und Moos sowie starke Ablagerungen von Kalk überzogen das ganze Wasserrad (Abb. 17 und 18).

Massnahmen und Restaurierungskonzept

Für Restaurierungen war die ICOMOS-Charta von Mexiko aus dem Jahr 1999 massgebend.⁷ Sie garantiert den grösstmöglichen Erhalt der historischen Bausubstanz. Bei Anlagen wie der Hammerschmiede in Beinwil, die funktionieren muss, kann dieser konservatorische Ansatz aber nicht überall angewendet werden. In einer Anlage, die in Betrieb ist, müssen die einzelnen Bauteile grosse Kräfte aushalten können. Viele Teile – beispielsweise die Zähne des Kammrades – sind Verschleisssteile und müssen von Zeit zu Zeit ausgewechselt werden. Auch die Antriebswelle weist eine Gebrauchsdauer von rund sechzig Jahren auf.

Bei der jüngsten Restaurierung war es eine grosse Herausforderung, dass zu einzelnen Bauteilen in den Archiven keine Dokumentationen oder Pläne vorhanden waren; die ausführenden Handwerker, die in der letzten Restaurierungsetappe noch aktiv gewesen waren, sind verstorben und konnten nicht mehr befragt werden. So mussten die Masse der

Abb. 19
Hilfsgerüst zum Einbringen der Welle.

Abb. 20
Beim Drehen der Welle.

Abb. 21
Neue Welle in der Werkstatt.

Bauteile von den bestehenden verwitterten Teilen abgenommen und zu einem funktionierenden Ganzen zusammengefügt werden, was sich als sehr zeitintensiv erwies. Mit den genauen Werkplänen der Antriebswelle, der Wasserräder und des Kammrades wurde nun eine gute Grundlage für künftige Restaurierungen gelegt. Die nächsten Etappen stehen für die Wasserräder in etwa zwanzig Jahren und für die Antriebswelle in rund sechzig Jahren an. Eine weitere Herausforderung dieses Projekts war die Logistik. Die neue Antriebswelle wiegt 2,5 Tonnen und musste millimetergenau an die einzusetzende Stelle gehoben werden. Auch der Holzeinkauf gestaltete sich nicht einfach, dasselbe trifft auf die Herstellung der grossen Bauteile zu. Die Firma S&F Holzbau drehte die Welle – genau wie Joseph Hänggi 1957/1958 – auf einer selbst gebauten Drehbank mit Handwerkszeug (Abb. 20).

Im Rahmen der jüngsten Restaurierung wurden detaillierte Pläne angefertigt und die Holzarten der einzelnen Bauteile bestimmt. Das äussere Traglager aus Naturstein wurde rekonstruiert und die Anlage im Detail erarbeitet.

Moritz Schiess von der Firma S&F Holzbau in Recherswil berichtet im Folgenden über die konkreten Einzelmassnahmen:

Antriebswelle

Die Antriebswelle wurde aus einem Eichenstamm (Durchmesser ohne Rinde mindestens 80 cm) einer Sägerei im Kanton Luzern neu angefertigt. Der Stamm hatte folgende Anforderungen zu erfüllen: Er musste von einer Trauben- oder Stieleiche stammen, gerade gewachsen sein und durfte keine zu grossen Äste aufweisen. Er sollte jedoch grosse Jahresringe ausgebildet haben, damit der Spätholzanteil grösser und das Holz damit insgesamt härter und dauerhafter ist. Aufgrund der von der bestehenden Welle abgenommenen Masse konnte ein Werkplan angefertigt werden.

Um die Kreuzblattzapfen an den Stirnen einzulassen, wurde eine Kernbohrung durchgeführt, danach wurden die Flügel von Hand eingepasst. Dass die Flügel des Zapfens aus dem 19. Jahrhundert verbogen waren, erwies sich als problematisch, denn die



Schlitzte mussten vergrössert werden, was den Passsitz verschlechterte. Die Befestigungsringe an den Enden konnten übernommen werden; sie wurden geputzt und mit Leinöl gepflegt. Für das äussere Wellenende fertigte ein Schmied einen Ring an, damit der Zustand der Befestigung von 1957/1958 wiederhergestellt werden konnte (Abb. 19 und 21).



Hammerbock

Der Hammerbock von 1895, der aus zwei eichenen Pfosten und vier Querhölzern besteht, wurde komplett demontiert. Die Querhölzer sind mit kleinem Versatz einseitig schräg an die Pfosten angeblattet. Der ganze Bock wird von einbetonierten, metallenen U-Profilen gehalten, die mit grossen geschmiedeten und durchgehenden Holzschrauben befestigt wurden. Die unteren Querhölzer waren durch Fäulnis geschädigt, ebenso die im Boden einbetonierten Pfostenfüsse. Mittels eines Kreuzzapfens wurden die Pfosten mit Eichenholz angestückt und die unteren Querhölzer ersetzt. Nun stehen die Pfosten

auf Eisenplatten, die Löcher im Boden wurden ausbetoniert (Abb. 22 und 23). Die geschmiedeten Holzschrauben mit den geschmiedeten Muttern wurden gereinigt und wieder montiert. Die Zwischenhölzer und Keile, die zur Fixierung und Höheneinstellung des Hammers dienen, hat Familie Ankli ersetzt.

Grosses Wasserrad

Das grosse Wasserrad war komplett zu erneuern. Alle Konstruktionsdetails wurden von den Überresten des von Joseph Hänggi geschaffenen Wasserrades übernommen, soweit sie noch ablesbar waren (Abb. 24 und 25).



Abb. 25
Zusammenbau des grossen
Wasserrades in der Werkstatt.

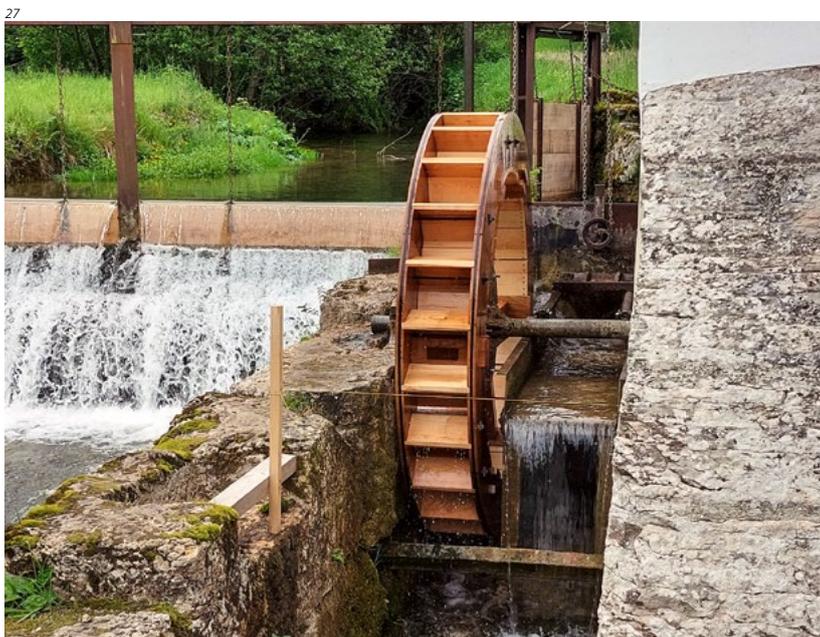


Abb. 26
Zusammenbau des kleinen
Wasserrades in der Werkstatt.



Abb. 27
Das kleine Wasserrad fertig
montiert.

Die Durchsteckarme, die Auflagerbalken und die Segmente bestehen aus massiver Eiche und wurden frisch verbaut (rund 30–40 % Holzfeuchtigkeit). Das ist wichtig, damit es keine Spannungsrisse gibt, wenn das Rad am Einbauort immer nass ist. Die Schaufeln wurden aus Kiefernholz gefertigt. Im Gegensatz dazu hatte Joseph Hänggi 1986 offeriert, das ganze Rad in Eiche zu zimmern.⁸ In der Fachliteratur wird aber aus verschiedenen Gründen davon abgeraten, Eichenholz für die Schaufeln zu verwenden, deshalb wurde hier von Hänggis Arbeit abgewichen.⁹ Kiefernholz wurde auch für den Wasserradboden verwendet. Die Ankerstangen aus Eisen und die viereckigen Unterlagscheiben wurden gestrahlt, wieder brüniert und dort ergänzt, wo sie bei der Demontage zerschnitten werden mussten. Für die Durchsteckarme wurde gekrümmtes Eichenholz



verwendet, um die Dauerhaftigkeit nicht mit dem Durchtrennen der Längsfasern zu schwächen. Diese Vorgehensweise entspricht der Fachliteratur und dem vorgefundenen Bestand.

Der Bestand von 1985, der nach Vorlage von 1957/1958 vom selben Zimmermann ausgeführt wurde, weist keinerlei Ornamentik auf und ist auf Effizienz und Dauerhaftigkeit ausgelegt. In der aktuellen Restaurierung wurden alle Details des Bestands übernommen. Einzig beim Überstand der Auflagerbalken über die seitlichen Segmente wurde der untere Abschnitt verziert. Die Umreifungsbänder aus Stahl montierten Kilian und Georg Ankli.

Kleines Wasserrad

Das kleine Wasserrad wurde auf Grundlage des Bestands von 2001/2002 gebaut, der basierend auf den Fotos von 1934 rekonstruiert worden war. Betreffend Holzauswahl und der Art der Verarbeitung wurde gleich vorgegangen wie beim grossen Wasserrad (Abb. 26 und 27).

Einen Unterschied zwischen den beiden Rädern gibt es: die Befestigung des Rades auf der Welle. Die sechs Arme sind in einem einseitig offenen Rosettenkranz mit Schrauben befestigt, die ein Schmied herstellte, damit sie optisch zu den Ankerschrauben der Wasserräder passen. Die neuen Schrauben wurden aus Stahl gefertigt und brüniert.

Ausblick

Die sorgfältig geplante Restaurierung macht das Baudenkmal von nationaler Bedeutung fit für die kommenden Jahre und für die nächsten Generationen von Besucherinnen und Besuchern. Dank der erfolgten Grundlagenrecherche und im Hinblick auf künftige Restaurierungen bietet sie eine solide Dokumentation, damit die Arbeiten nachvollzogen werden können.

Beinwil, Hammerschmiede 98

An der Restaurierung beteiligt

Projektleitung und Zimmermann: S & F Holzbau GmbH, Moritz Schiess, Rechterswil

Schmiedearbeiten: Simon Zaugg, Grenchen

Eigenleistungen: Familie Ankli, Beinwil

Architekt: Anton Eggenschwiler, Büsserach

Kantonale Denkmalpflege: Jürg Hirschi

Anmerkungen

¹ Vgl. Herbert Jüttemann, *Hölzerne Wasserräder. Herstellung, Restauration, Dokumentation*, Detmold 2017, S. 77 ff.

² Vgl. Jüttemann 2017 (wie Anm. 1), S. 79 ff.

³ Vgl. Jüttemann 2017 (wie Anm. 1), S. 88 ff.

⁴ Vgl. SolGeo AG (Hg.), *Lagerblock – Geologische Herkunft* [Projektdokumentation], Solothurn 2022.

⁵ Vgl. Alfred Mutz, «Eisen und Schmieden im Beinwilertal», in: *Jurablätter, Monatsschrift für Heimat- und Volkskunde* 48, Heft 9, 1986, S. 125–133.

⁶ Vgl. Offerte Joseph Hänggi. Neubau Wasserrad, 15. Oktober 1986 (Archiv der Denkmalpflege des Kantons Solothurn, Beinwil, Hammerschmiede 98).

⁷ ICOMOS, *Charter of the Built Vernacular Heritage*, October 1999.

⁸ Vgl. Offerte Joseph Hänggi. Neubau Wasserrad, 15. Oktober 1986 (Archiv der Denkmalpflege des Kantons Solothurn, Beinwil, Hammerschmiede 98).

⁹ Vgl. Jüttemann 2017 (wie Anm. 1), S. 212 ff.