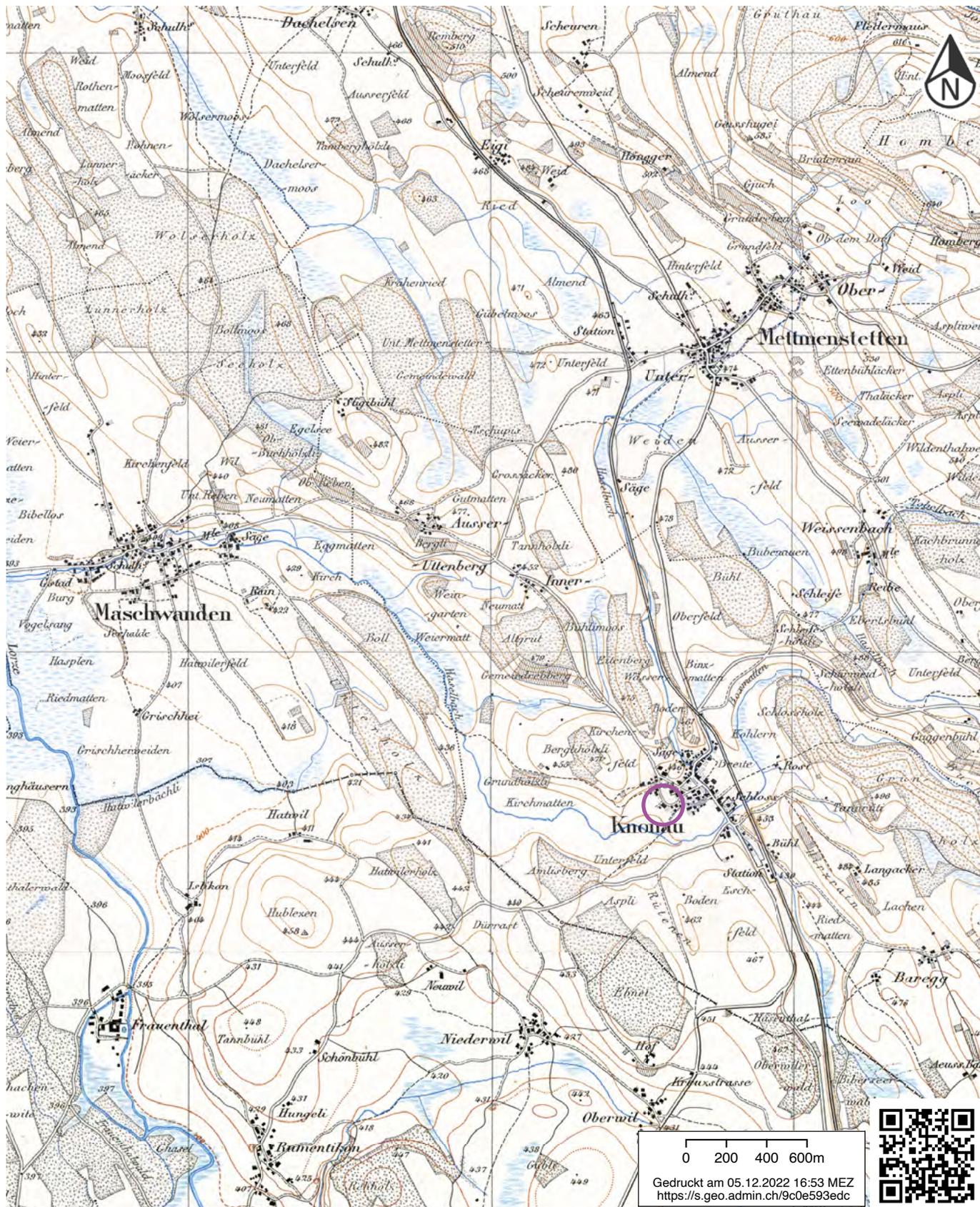


# Knochenstampfe Knonau ZH, 18./19. Jahrhundert

... der Weg zum Museumsgebäude





0 200 400 600m  
 Gedruckt am 05.12.2022 16:53 MEZ  
<https://s.geo.admin.ch/9c0e593edc>



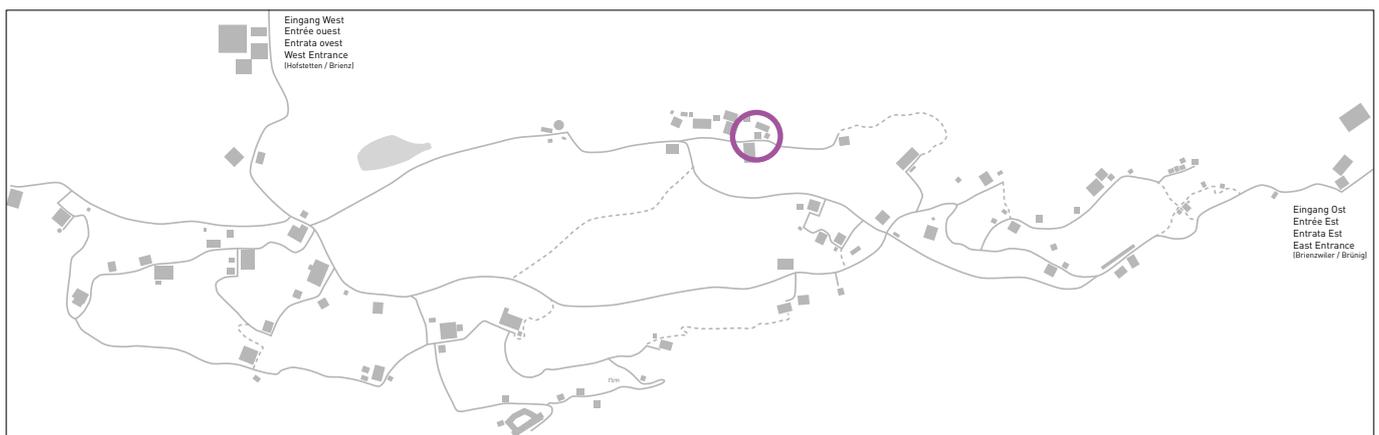
# Knochenstampfe Knonau ZH, 18./19. Jahrhundert

Kantonskürzel  
Postleitzahl Gemeinde  
Strasse Hausnummer  
Koordinaten (LV95)  
Höhenlage  
Hausbezeichnung  
Datierung  
Letzte Besitzer  
Abbau – Eröffnung FLM

**ZH**  
**8934 Knonau**  
**früher «Im Grund», heute Stampfistrasse**  
**2'677'408, 1'230'709**  
**428 Meter über Meer**  
**Stampfi**  
**18./19. Jahrhundert**  
**Gemeinde Knonau**  
**1984 – 1989**

Autorin (Monat/Jahr)

**Riccarda Theiler (11/2022)**



**2** Freilichtmuseum der Schweiz, Knochenstampfe aus Knonau: Das Gebäude steht heute in der Geländekammer Östliches Mittelland. Lageplanskizze 2022.

← **1** Siegfriedkarte Erstausgabe, Ausschnitt zu Knonau: Der Ort liegt nur wenige hundert Meter von der Kantonsgrenze nach Zug entfernt und ist eingebettet in eine leicht hügelige Landschaft. Die vielen Bäche und der fruchtbare Boden sorgten für eine florierende Landwirtschaft. Kartenblätter 176 (Mettmenstetten), 190 (Cham), Jahre 1884, 1887.

**Umschlag vorne** Freilichtmuseum der Schweiz, Knochenstampfe aus Knonau: Das Gebäude aus dem 18./19. Jahrhundert wurde 1989 auf dem Ballenberg eröffnet. Blick nach Osten. Aufnahme 2021.

**Umschlag hinten** Knonau, Stampfistrasse: Die Knochenstampfe am alten Standort. Blick nach Norden. Aufnahme undatiert.

## Das Gebäude am ehemaligen Standort

### Herkunftsort

Bis zu ihrer Translozierung in das Freilichtmuseum 1984 stand die Knochenstampfe in Knonau, eine im Bezirk Affoltern gelegene politische Gemeinde des Kantons Zürich. Zum Gemeindegebiet, welches im Südwesten an den Kanton Zug stösst, gehören neben dem gleichnamigen Dorf diverse Weiler. Knonau ist eingebettet in ein welliges Gelände mit sanften Hügeln und flachen Senken. Die Höhenzüge verlaufen in nordwestlich-südöstlicher Ausrichtung. Nach dem Rückzug der eiszeitlichen Gletscher bildete sich, gespeist von Bächen, in der Gegend um Knonau vermutlich ein See, welcher sich allmählich mit Sand, Kies und Schlamm füllte. Die Ablagerungen sorgten für fruchtbare Böden, auf denen sich in der Folge eine starke Landwirtschaft entwickelte [Gemeinde Knonau 2022].

Die Gegend um Knonau war schon früh besiedelt. Archäologische Untersuchungen brachten die Reste eines römischen Gutshofs zutage. In den ersten Jahrhunderten nach Christus lief an Knonau eine römische Heerstrasse vorbei, die das heutige Luzern mit dem heutigen Zürich verband [Illi 2007; Gemeinde Knonau 2022]. Auf dem Gemeindegebiet wurden ausserdem ältere keltische Grabhügel aus dem 5. Jahrhundert vor Christus entdeckt. Es fanden sich bislang jedoch keine Hinweise auf eine Dauerbesiedlung in vor- und frühgeschichtlicher Zeit [Gemeinde Knonau 2022]. Die früheste Erwähnung Knonaus in den Schriftquellen datiert in das Jahr 1045, darin wird der Ort *Chnonowa* genannt [Gemeinde Knonau 2022]. Schon deutlich früher, um 800, wurde die erste Kirche Knonaus errichtet, um die herum sich später die Siedlung herausbildete.



**3** Knonau: Bis in die zweite Hälfte des 20. Jahrhunderts hat Knonau seinen historischen Baubestand weitestgehend bewahrt. Der Ort war als Haufendorf angelegt, da die gesetzlichen Vorgaben den Bau von Wohnhäusern ausserhalb der Siedlung lange Zeit verboten haben. Das Dorf war umgeben von Acker- und Wiesenflächen. Auf der Aufnahme ist ausserdem ein dichter Obstbaumbestand zu erkennen. Der Hof, zu dem die Knochenstampfe gehörte, ist eingekreist. Blick nach Norden. Aufnahme 1955.



4 Knonau, Im Grund, Hof Stampf: Ausschnitt einer Luftaufnahme. Zum Hof gehörten einst das mehrfach erweiterte Wohnhaus, dessen Anbau von 1943 hier sichtbar ist, die Knochenstampfe, im Bild rechts vom Wohnhaus, ein Waschhaus, das auf der Aufnahme vom Wohnhaus verdeckt wird, und ein Garten auf der anderen Bachseite. Nach einem Brand 1970 blieb nur die Knochenstampfe übrig. Blick nach Osten. Aufnahme 1965.

Der Bau gilt als einer der frühesten Sakralbauten der Gegend [Gemeinde Knonau 2022]. Das Gebäude erfuhr in den folgenden Jahrhunderten wiederholt bauliche Veränderungen und Erweiterungen, bis es 1519 dem noch heute bestehenden Bau weichen musste.

Auf der Erstausgabe der Siegfriedkarte von 1884 präsentiert sich Knonau als Haufendorf, das sich vor allem östlich der Kirche entwickelt hatte und sich bis heute entlang der Überlandstrasse nach Norden und Süden erstreckt [Siegfriedkarte 1884]. Im Knonauer Amt und auch in anderen Gebieten des Kantons Zürich und der restlichen Schweiz war der Bau von Wohnhäusern ausserhalb des Dorfetters nicht gestattet, weswegen geschlossene Siedlungsbilder entstanden, die sich bis in das 19. Jahrhundert hinein kaum verändert haben [Renfer 1982, 44]. Im Züribiet herrschten seit dem 18. Jahrhundert reine Fachwerkkonstruktionen vor, die über alle Stockwerke reichen. Deren Fassaden wurden ab dem 19. Jahrhundert zunehmend verputzt, um den ab dieser Zeit als hochwertiger

empfundene Steinfassaden zu ähneln. Zugleich wurden vermehrt verputzte Steinbauten errichtet [Renfer 1982, 116, 266, 316]. Somit bestand die historische Hauslandschaft Knonaus noch bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts vornehmlich aus grossen, mehrgeschossigen Wohngebäuden mit steilem Satteldach und schmucklosem, hell verputztem Äusseren. Wohn- und Ökonomiebereich waren überwiegend unter einem Dach vereint. Innerhalb der Siedlung bestanden jedoch auch eigenständige Scheunen- und Stallbauten sowie reine Wohngebäude und die zugehörigen Nebengebäude wie Back- und Waschwäuser [ETH Bildarchiv 1965].

Im Hochmittelalter besaßen die Klöster Schänis und Marbach in Knonau Grundbesitz, der von einem Meier verwaltet wurde. Dieser war unter anderem mit der Aufgabe betraut, den Zehnten einzuziehen [Gemeinde Knonau 2022]. Das Hochgericht lag zunächst beim habsburgischen Amt Zug und ab 1415 bei der Stadt Zürich. Das Niedergericht war aufgeteilt zwischen der Vogtei und dem Meier des Klosters Schänis. Dies änderte sich



**5** Knonau, Stampfstrasse: Die Knochenstampfe wird in Knonau bereits 1781 in den landwirtschaftlichen Tabellen als Bestandteil des Hofes Stampf «im Grund» erwähnt. Die Düngung mit Knochenmehl tauchte im Knonaueramt demnach bereits recht früh auf. In der Schweiz verbreitete sich diese Methode und somit auch das Gewerbe des Knochenstampfens ab 1780. Blick nach Westen. Aufnahme 1984.

1398 beim Kauf der Herrschaft durch den Zürcher Bürgermeister Johannes Meyer von Knonau, der die Niedergerichte zu einer Instanz zusammenlegte. 1512 kaufte die Stadt Zürich die Herrschaftsrechte über Knonau und stellte es unter die Verwaltung der eigens dafür eingerichteten Landvogtei, dem Knonaueramt, umgangssprachlich auch *Säuliamt* genannt. Im Zuge dessen wurde um 1525 das noch heute bestehende Schloss am südlichen Ende der Siedlung als Sitz des Landvogtes errichtet [Illli 2007]. Die Bauern von Knonau waren dazu verpflichtet, dem Kloster Schänis auch nach der Reformation noch Grundabgaben zu leisten. Auch die Stadt Zürich beharrte weiterhin auf dem Zehnten. Erst im Jahr 1804, unter der französischen Herrschaft, gelang es den Knonauern, sich davon loszukaufen [Gemeinde Knonau 2022].

Nach der Verabschiedung der Kantonsverfassung 1831 wurde zunächst Knonau aus Traditionsgründen zum Bezirkshauptort ernannt. Nach fortwährenden Auseinandersetzungen wurde jedoch 1837 das stark von Gewerbe und Industrie geprägte Affoltern zum Bezirkshauptort und Knonau verlor seinen Stand als Verwaltungszentrum [Gemeinde Knonau 2022]. In Knonau hingegen vermochte die Industrialisierung zunächst kaum Fuss zu fassen, und es entstand kein industrielles Gewerbe auf dem Gemeindegebiet, obwohl seit 1864 die Bahnlinie von Zürich nach Zug durch den Ort führte [Gemeinde Knonau 2022; Illli 2007]. Eine weitere grosse infrastrukturelle Änderung bedeutete der Bau der Autobahn A4, die unmittelbar östlich an Knonau vorbeiläuft und nach jahrzehntelangem, mit Streitigkeiten verbundenem Bau, 2009 eröffnet wurde [Gemeinde Knonau

2022]. In der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts ist die Gemeinde stark gewachsen, was auf die Nähe der grösseren Orte Cham und Zug und insbesondere der Stadt Zürich zurückzuführen ist. Das Knonaueramt ist allerdings auch heute noch vorrangig agrarwirtschaftlich geprägt.

### **Lage, Baugruppe und Wirtschaftsweise**

Der heute nicht mehr existierende Hof, zu dem die Knochenstampfe gehörte, befand sich im Quartierteil «Im Grund», am südlichen Rand von Knonau. Der Hof wurde wegen der Knochenstampfe auch «Stampf» genannt [Schneider 1982, 85]. Den Kern der Anlage bildete ein mehrgeschossiges, hell verputztes Doppelwohnhaus mit steilem, ziegelgedecktem Satteldach, dessen Baujahr nicht bekannt ist. Es bestand jedoch wohl schon im ausgehenden 18. Jahrhundert. 1781 wurden in Knonau landwirtschaftliche Tabellen aufgestellt, die jedes Gebäude einschliesslich der Haushalte, sowie den Bodenbesitz, den Nutztierbestand und die Berufstätigkeit der Bewohner erfassen [Schneider 1982, 78]. Die beiden Haushälften des Hofes Stampf werden in den Knonauer Tabellen unter den Nummern 30 und 31 aufgelistet. Im Haus Nummer 30 lebte zum Zeitpunkt der Erhebung der Altkirchmeier Heinrich Frick mit seiner Frau und der gemeinsamen Tochter. Die Familie beschäftigte einen Knecht und eine Magd. Zum Besitz gehörten neben acht Hektaren Land zwei Stück Rindvieh sowie zwei Schweine. Dies sorgte für ein gutes Auskommen der Familie. Im Haus mit der Nummer 31 lebte Hans Jakob Frick, vermutlich der Bruder von Heinrich Frick. Er verfügte laut Inventar über die gleiche Men-

ge Grundbesitz und die gleiche Anzahl an Tieren, weswegen von einer vorangehenden Erbteilung ausgegangen werden kann [Schneider 1982, 85].

Der Nutztierbestand der Fricks und die in Relation dazu eher grosse landwirtschaftliche Nutzfläche von acht Hektaren Land deuten darauf hin, dass die Familie vor allem Ackerbau betrieb. Tatsächlich galt das gesamte Knonaueramt, wie auch das übrige Schweizer Mittelland vor dem 19. Jahrhundert, als ausgesprochenes Ackerbaugebiet, wo über Jahrhunderte der Flurzwang der Dreizelgenwirtschaft vorherrschte [Renfer 1982, 44]. Die drei Bäche Haselbach, Gfängbach und Wattbach, die im Dorfzentrum zusammenfliessen, bildeten eine wichtige Grundlage für die florierende Landwirtschaft des Ortes [Gemeinde Knonau 2022]. Zwar wurde der Ackerbau seit dem 17. Jahrhundert vermehrt durch die Viehwirtschaft ergänzt, der Fokus lag hier jedoch weniger auf der Produktion von Milcherzeugnissen, sondern mehr auf der Zucht von Zugtieren [Renfer 1982, 163]. Dies änderte sich in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts, als 1837 neben dem Knonauer Schloss ein Milchverarbeitungsbetrieb eingerichtet wurde. Dadurch verschob sich in der Gemeinde der Fokus allmählich vom Ackerbau zur Milchwirtschaft [Gemeinde Knonau 2022].

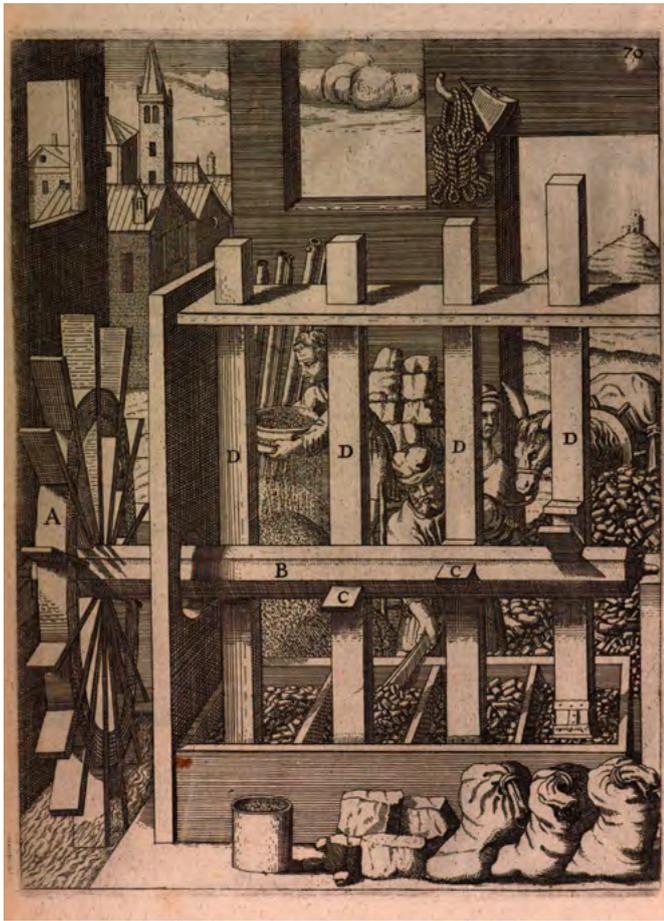
Das Wohngebäude, zu dem die Stampfe gehörte, war in mehreren Bauphasen umfangreich erweitert worden. Auf der Erstausgabe der Siegfriedkarte von 1884 ist bereits eine in Holzbauweise ausgeführte Verlängerung des Baus nach Nordwesten verzeichnet [ETH Bildarchiv 1955; Siegfriedkarte 1884]. Ein nach Südwesten abgehender, quer zum First angelegter und ebenfalls hölzerner Scheunenbau mit tief herabgezogenen Dachflächen und Schopfwalm wurde 1943 errichtet [Grob 2022]. Durch diese Erweiterung wurde der Grundriss in etwa verdoppelt. Gleichzeitig verschwanden zwei kleine, auf früheren Karten verzeichnete separate Bauten unmittelbar südwestlich des Wohnhauses [Siegfriedkarte 1940]. Für die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts ist also eine grosse Umstrukturierung auf dem Hof zu verzeichnen. Die Erweiterungen am Wohngebäude weisen auf eine späte Konzentration der Viehwirtschaft hin. Das gesamte Gebäude ist im Jahr 1970 einem Brand zum Opfer gefallen [Schneider 1982, 85].

Aufnahmen aus der Mitte des 20. Jahrhunderts geben weiteren Aufschluss über die einstige Hofanlage. Demnach befand sich die Knochenstampfe unmittelbar südlich des Wohnhauses und lag mit der südöstlichen Längsseite am Haselbach, der für den Antrieb des Wasserrades genutzt wurde. Der Zugang zur Stampfe war zum Wohnhaus ausgerichtet und lag an der Giebelseite im Nordosten. Dicht östlich vom Wohngebäude stand ein kleinerer zweigeschossiger Bau [ETH Bildarchiv 1955]. Dabei handelte es sich um ein Waschhaus, welches seit spätestens 1813 bestand und zusammen mit der Knochenstampfe in den Lagerbüchern der Gebäudeversicherung auftaucht [StAZH

N 1106.13.3.2; StAZH RR I 419.1]. Auf der anderen Seite des Haselbaches, gegenüber der südlichen Giebelseite des Wohnhauses, befand sich ein rechteckig angelegter, eingehagter Nutzgarten zu dem ein Steg hinführte. Südlich der Hofanlage erstreckten sich Wiesen und Weideflächen mit dichtem Obstbaubestand [ETH Bildarchiv 1955], die ab der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts überbaut worden sind.

Mit dem Feldbau ging seit jeher das Problem der Wiederherstellung der Bodenfruchtbarkeit nach dem Anbau einher. Die durch den Ackerbau ausgelaugten Böden konnten entweder durch lange Brachperioden, die der Regeneration galten, oder durch Düngung wieder fruchtbar gemacht werden. Als Dünger wurde zwar schon früh der Mist des Viehs eingesetzt, jedoch stand dieser im Mittelalter und in der frühen Neuzeit nicht in ausreichenden Mengen zur Verfügung. Dies hing damit zusammen, dass die Tiere einen Grossteil des Jahres, von Frühjahr bis Herbst, ausserhalb der Ställe verbrachten und der Dung dadurch nicht systematisch gesammelt werden konnte. Eine weitere Möglichkeit der Düngung bot die Bewässerung. Durch die künstliche Herleitung und Verteilung von Wasser wurden mineralische Substanzen sowie organische Stoffe aus den Siedlungen auf die Böden gebracht und sorgten für eine hohe Bodengüte. Trotzdem vergrösserte sich der Mangel an Düngemitteln mit dem starken Bevölkerungswachstum und dem gesteigerten Nahrungsmittelbedarf im 18. Jahrhundert. Die Erträge der landwirtschaftlichen Flächen konnten nur durch eine grössere Düngerproduktion gesteigert werden. Mit der Einführung der Fruchtwechselwirtschaft im Schweizer Mittelland des 19. Jahrhunderts, bei der die Felder in regelmässigem Wechsel mit verschiedenen Kulturen bestellt wurden, konnte die Brache umgangen werden. Statt die Felder für die Dauer eines Jahres brach liegen zu lassen, baute man eine Saison lang Futtergräser an, die den Boden mit Stickstoff anreicherten und die Bodenbeschaffenheit verbesserten. Durch die Verfügbarkeit von Futtergräsern war wiederum eine ganzjährige Stallhaltung möglich und somit auch das Sammeln des Mistes in Jauchegruben und dessen Verteilung als Düngemittel auf den Feldern. Doch auch diese betriebseigenen Massnahmen vermochten nicht, dem akuten Düngemittelmangel Abhilfe zu schaffen, denn der weiter gesteigerte Bedarf im Zuge der Agrarrevolution im späten 18. und beginnenden 19. Jahrhundert erhöhte noch einmal den Bedarf [Mattmüller/Ineichen 2004].

In dieser Zeit der Düngerknappheit, um 1780, bildeten sich in der Schweiz die gewerblichen Knochenstampfen heraus, die mit dem Knochenmehl eine frühe Form von Handelsdünger herstellten [Diethelm/d'Andrea o. J.; Mattmüller/Ineichen 2004]. Dies geschah allerdings in einem bescheidenen Umfang und konnte die Stalldüngung nicht ersetzen, sondern lediglich ergänzen [Mattmüller/Ineichen 2004]. Trotzdem standen das Stampfen von Knochen und die Verwendung des Knochenmehls als Dünger am Anfang der modernen Landwirtschaft



6 Georg Andreas Böckler, *Theatrum Machinarum Novum*, Tafel 70: «Stampff-Mühl zum Pulver machen». Darstellung einer Stampfe mit unterschlächtigem Wasserrad und Nockenwellenantrieb, wie sie vornehmlich zum Kohlenbrechen genutzt wurde. Die ab 1780 in der Schweiz aufkommenden Knochenstampfen funktionierten nach demselben Prinzip. Ein Wasserrad, mit oder ohne zwischengeschalteter Übersetzung, trieb eine Nockenwelle an. Die Nocken hoben die Stampfstössel an, die am Scheitelpunkt mit Wucht in den Stampftrog herabfielen. Radierung veröffentlicht 1703.

[Meili 1985, 4]. Knochenmehl besteht zu etwa 20 % aus Phosphaten, zu 4 % aus Stickstoff sowie Kalk, Harnstoffen, Fetten und Leim. Für die Aufbesserung des Bodens sind dabei Phosphate und Stickstoff besonders wichtig. Ein Vorteil der organischen Knochenmehldüngung besteht in seiner Langzeitwirkung, da die kleinen Knochenstückchen mehrere Jahre benötigen, um sich gänzlich zu zersetzen. Dadurch wird zugleich einer Überdüngung des Bodens vorgebeugt [Brefin 1971, 22]. Altwarenhändler sammelten bei den Bauern Schlachtabfälle ein und lieferten sie zu den Knochenstampfen. Durch die Trocknung an der Luft verhinderte man, dass die Knochen im Lager zu faulen und zu stinken begannen und der Knochenleim die wertvollen Anlagen der Stampfen verklebte [Brefin 1971, 19]. Die Knochen konnten zu Mehl mit unterschiedlichem Feinheitsgrad gestampft werden. Wie auch bei den Getreidemühlen

wurde das Knochenmehl anschliessend ausgesiebt und gerüttelt, um die verschiedenen Stampfgrade zu trennen [Meili 1985, 4]. Ganz saubere und gebleichte Knochen eigneten sich auch gut als Zusatzstoff im Hühnerfutter und wurden dafür grob gemahlen und teurer verkauft [Brefin 1971, 19]. Knochenmühlen waren in früherer Zeit fast durchgehend in Betrieb, um den grossen Bedarf an Knochenmehl als Düng- und Futtermittel zu decken. Das Zerkleinern der Knochen zu Mehl war eine äusserst zeitintensive Angelegenheit [Meili 1985, 4].

Auch wenn sich Knochenstampfen erst im späten 18. Jahrhundert verbreiteten, ist das Prinzip der wasserradbetriebenen Stampfe, also der Stampfmühle, deutlich älter und war bereits im Altertum bekannt [Wilson 2002, 22]. Dabei bedurfte es eines Mechanismus, der die Rotationsbewegung des Wasserrades in eine lineare, schiebende Bewegung umleitet. Diese Schubbewegung wurde neben den Stampfen auch beispielsweise bei wasserradbetriebenen Sägen genutzt. Die Übersetzung erfolgte im Falle der einfachen Stampfen und frühen Sägen, den sogenannten Klopfsägen, über eine Nockenwelle, die sich zusammen mit dem Wasserrad drehte [Gähwiler 1988]. Die an der Nockenwelle befestigten Drehzinken, die Nocken, hoben die von einem hölzernen oder metallenen Rahmen an Ort und Stelle gehaltenen Stössel an, an deren Ende jeweils ein Stampfhammer befestigt war [Gähwiler 1988]. An ihrem Scheitelpunkt lösten sich die Stössel von den Nocken und fielen in den mit dem Stampfgut gefüllten Trog [Brefin 1971, 19–20]. Dabei bestimmten Gewicht und Hubhöhe des Stössels die Wucht des Aufschlages [Gähwiler 1988]. Je nachdem, was gestampft wurde, unterschieden sich Gewicht und Beschaffenheit der Unterseite der eingesetzten Stampfhämmer. So waren diese für das Brechen von Hanf und Flachs flach gestaltet. Für das Zerkleinern der Gerbrinde zu Gerberlohe wurde der Stössel mit Nägeln bespickt. Die Stampfen in den Knochenmühlen waren an der Unterseite meist geriffelt [Gähwiler 1988]. Bei einfachen Stampfen war die Nockenwelle direkt mit dem Wasserrad verbunden. Entsprechend war die Geschwindigkeit der Umdrehung unmittelbar von der Fliessgeschwindigkeit des Wassers abhängig, so auch bei der heute verschollenen, ursprünglichen Stampfeinrichtung aus Knonau. Diese bestand, abgesehen von den stählernen Stampftrögen, gänzlich aus Holz und verfügte über vier Holzstössel, die an ihrer Unterseite jeweils mit einer Stahlplatte versehen waren [Grob 2022]. Die Anlage dürfte demnach der Leinsamenstampfe aus Medel sehr ähnlich gewesen sein, die sich im Freilichtmuseum unter der Gebäudenummer 694 gleich neben der Knochenstampfe befindet. Neben dieser simplen Kombination von Wasserrad und Wellbaum existierten zwischen Wasserrad und Stampfe auch komplexere Übersetzungssysteme aus Kammrad- und Riemengetrieben, die eine vielfach höhere Stampfgeschwindigkeit ermöglichten. Dies zeigt die heutige Einrichtung der Knochenstampfe im Freilichtmuseum, die allerdings nicht aus Knonau, sondern aus Heimisbach BE stammt.

Im späten 19. Jahrhundert wurde die Düngung mit Knochenmehl allmählich durch das Thomasmehl, einem Nebenprodukt aus der Eisen- und Stahlherstellung, abgelöst [Meili 1985, 4]. Thomasmehl gehört zu den ersten chemischen Kunstdüngern [Brütsch 1989]. Diese haben gegenüber Knochenmehl eine wesentlich höhere Stickstoff- und Phosphatkonzentration, weswegen sie deutlich schneller und intensiver wirken [Brefin 1971, 22]. Die Möglichkeiten der Mineraldüngung wurden im 19. Jahrhundert durch Justus von Liebig wissenschaftlich untersucht und begründet. Bald schon sollten chemische Düngemittel in Fabriken hergestellt werden. Es vollzog sich damals der Übergang zur modernen düngergestützten Landwirtschaft. Die daraus resultierenden und teils verheerenden Folgen für die Umwelt sind seit der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts spürbar geworden. Das Düngen mit Knochenmehl hatte lange zuvor seine Bedeutung eingebüsst. Die letzten verbleibenden Knochenmühlen der Schweiz gaben in den 1960er Jahren ihren Betrieb auf [Mattmüller/Ineichen 2004; Meili 1985, 4].

Über den Betrieb der Knochenstampfe im 20. Jahrhundert ist dank Überlieferungen durch den früheren Besitzer Adolf Syz vieles bekannt. Da der Haselbach für den Antrieb des Wasserrades zu wenig Wasser führte, wurde ein Wehr eingerichtet, das die Wasserzufuhr zur Stampfe regulierte. Für ihren Betrieb wurde das Wasser vor dem Wasserrad auf eine Höhe von etwa 1,5 Meter gestaut, wodurch sich ein etwa 220 Meter langer Stausee ergab, der bis zum unlängst abgerissenen historischen Wirtshaus Adler reichte. Wurde das Wehr geöffnet, schoss das Wasser durch einen schmalen Kanal an die Unterseite des Wasserrades auf die Schaufeln. Kontinuierlich musste nach dem Ablassen des Wassers der Wasserspiegel im Stausee wieder durch Aufstauen angehoben werden, bevor das Wehr erneut für den Antrieb des Wasserrads und der damit verbundenen Stampfe wieder geöffnet werden konnte. Die Pausen während des Stauens wurden genutzt, um das Knochenmehl aus der Stampfe zu nehmen, es auszusieben und die verbliebenen groben Knochensplitter zurück in die Tröge zu geben [Grob 2022].

Mit dem Einzug der Elektrizität in Knonau im frühen 20. Jahrhundert wurde die Stampfanlage modernisiert. 1916 entfernte man das Wasserrad sowie die Stampfeinrichtung und baute einen grossen Elektromotor sowie eine komplexe Transmissionswelle ein. Diese wurde fortan zum Antrieb einer modernen Schlagmühle oder Hammermühle genutzt, die die Knochen deutlich effizienter und schneller zerschlug als die Stampfe. Da die Schlagmühle ein Sieb enthält, fällt das Mahlgut erst ab einem bestimmten Feinheitsgrad heraus und das Aussieben von Hand entfällt. In der Schlagmühle in Knonau wurde neben Knochen auch Getreide gemahlen. Weil der Bau von solchen gewerblichen Anlagen teuer war, nutzte man den Antrieb – ob mittels Motor oder Wasserkraft – häufig für mehrere verschiedene Einrichtungen, die man entsprechend an das System an-

und abkoppeln konnte. So wurden an der ebenfalls auf dem Ballenberg befindlichen Sägemühle aus Rafz ZH, Gebäude Nr. 691, mit dem Wasserrad sowohl eine Getreidemühle als auch die Säge betrieben. Der Motorantrieb der Knochenstampfe aus Knonau wurde ab dem frühen 20. Jahrhundert neben dem Mahlen von Knochen und Getreide auch für das Mosten und das Güllepumpen sowie für eine Fräse an der nördlichen Gebäudeaussenseite verwendet [Grob 2022]. Das Mahlgut wurde in das Dachgeschoss eingebracht, zunächst über eine Treppe auf der Gebäudewestseite und später mit einem einfachen Aufzug auf der Ostseite. Vom Obergeschoss aus gelangte das Mahlgut über einen Rütteltrichter in die Mühle im Erdgeschoss [Grob 2022]. Nachdem das Wohnhaus 1970 abgebrannt war, stand die Knochenstampfe, die zu diesem Zeitpunkt bereits aufgegeben war, einsam am Rand des Haselbaches. Der Bachlauf war in den 1960er Jahren im Zuge des Autobahnbaus und der damit verbundenen Umstrukturierung des Ortsbildes stark verändert worden [Grob 2022]. Die einstige Funktion des Gebäudes war von aussen schon seit der Entfernung des Wasserrades nicht mehr zu erkennen.

## Baugeschichte

Die Wandflächen der Knochenstampfe waren grösstenteils als Fachwerk konstruiert. Die einzelnen Hölzer wiesen sorgfältig eingekerbte Abbundzeichen in Form römischer Zahlen auf. Daraus folgt, dass die Holzkonstruktion des Gebäudes nicht vor Ort am Haselbach, sondern, wie für Fachwerkbauten üblich, von Zimmermännern auf dem Werkplatz hergestellt und dort probenhalber zusammengesetzt, also abgebunden wurde. Die Abbundzeichen ermöglichten den exakt gleichen Aufbau des hölzernen Gerüsts am späteren Bestimmungsort.

Das Baujahr der Ballenberger Knochenstampfe ist nicht bekannt. Die früheste gesicherte Erwähnung einer Knochenstampfe in Knonau findet sich in den landwirtschaftlichen Tabellen von 1781. Die bisherigen Datierungsvorschläge für das Gebäude reichen vom 17. Jahrhundert bis in das 19. Jahrhundert [Brütsch 1989; Engelhardt 1975a; Meili 1985, 2]. Eine Nutzung des Baus als Knochenstampfe im 17. Jahrhundert lässt sich wohl eher ausschliessen, da die frühesten gewerblichen Knochenstampfen erst im späten 18. Jahrhundert aufkamen. Die Gebäudehülle könnte dennoch schon zuvor bestanden haben. Das eng gestellte Fachwerk, welches Teile des Gebäudes auszeichnet, kam der Bauernhausforschung zufolge im Knonaueramt erst in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts auf [Renfer 1982, 295]. Eine Holzaltersbestimmung mittels Dendrochronologie dürfte Aufschluss über die Bauzeit geben, sofern sich dafür noch geeignete Bauhölzer am Museumsgebäude finden. Eine entsprechende Untersuchung wurde bisher nicht durchgeführt. Eine intensivere Quellenrecherche könnte zudem Fragen zur Baugeschichte klären. Anhand von Aufnahmen von der Knochenstampfe an ihrem früheren Standort



7 Knonau, Stampfstrasse: In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts wurde die Knochenstampfe nach Südwesten um einen hölzernen Anbau erweitert. Vermutlich zur selben Zeit verlängerte man die Dachflächen auf der Nordost- und Nordwestseite des Gebäudes. Aufnahme undatiert.

lassen sich dennoch verschiedene Bau- und Nutzungsphasen ablesen. In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts hat das ursprünglich in Fachwerk- und Massivbauweise errichtete Gebäude eine Verlängerung nach Südwesten erhalten [Engelhardt 1975a; swisstopo 1931]. Die Erweiterung wurde als bretterverschalter Ständerbau auf einem Mauersockel errichtet und diente vermutlich als Lager oder Geräteschopf. Wahrscheinlich zur selben Zeit wurde auch die Dachkonstruktion verändert. Man verlängerte die Dachflächen auf der Nordwest- und der Nordostseite, um die Fräse und den Aufzug vor Regen zu schützen.

### Zeichen

Sorgfältig eingekerbte Abbundzeichen mit römischen Ziffern an den Konstruktionshölzern des Fachwerks.

### Besitzergeschichte

Die Besitzergeschichte der Knochenstampfe ist nicht lückenlos geklärt. So ist, neben dem Baujahr, nicht bekannt, wer für ihren Bau verantwortlich zeichnete. Eine Sichtung der Grundprotokolle, welche als Vorläufer des Eidgenössischen Grundbuches Besitzerwechsel aufgrund von Verkauf, Teilung oder Erbgang dokumentieren, steht aus. Der erste gegenwärtig bekannte urkundliche Nachweis der Besitzer des Hofes Stampf findet sich in den erwähnten Landwirtschaftlichen

Protokollen und nennt die beiden Brüder Hans Jakob und Heinrich Frick mit ihren jeweiligen Familien [Schneider 1982, 78]. Im Zuge der ab 1808 eingeführten obligatorischen kantonalen Gebäudeversicherung wurden die Eigentümer der Stampfe in regelmässig aufgestellten Schätzungsprotokollen, den Lagerbüchern, festgehalten. Der erste Eintrag zur Knochenstampfe datiert in das Jahr 1813, als das Gebäude im Besitz von Ulrich Grob war. Ein weiterer Eintrag von 1832 nennt einen Hans Ulrich Grob. Spätestens ab 1838 befand sich die Knochenstampfe im Besitz der Familie Syz. Zunächst gehörte sie Rudolf Syz, im Protokoll noch als «Siz» erwähnt, ab 1875 ist Jakob Syz in den Lagerbüchern vermerkt [StAZH RR I 419.1; StAZH RR I 419.2]. Im 20. Jahrhundert war der Gewerbebetrieb zunächst im Besitz von Adolf Syz, 1902–1986, der in Knonau nur als *de Stampfer* bekannt war, und später von seinem gleichnamigen, 1932 geborenen Sohn [Grob 2022]. 1972 ging das Gebäude in den Besitz der Gemeinde Knonau über [StAZH N 1106.13.3.2] und gelangte schliesslich 1984 in das Freilichtmuseum.

### Baubeschreibung

#### Konstruktion / Bautyp

Das als Kombination aus Fachwerk und Massivbau errichtete Gebäude befand sich, entsprechend seiner Nutzung als Kno-

8 Freilichtmuseum der Schweiz, Knochenstampfe aus Knonau: An den alten Hölzern des Fachwerkbaus sind auch heute noch die Abbundzeichen der Zimmermänner zu sehen. Sie dienten der Orientierung beim Wiederaufbau des Holzgerüsts am Bauplatz, denn Fachwerkbauten wurden üblicherweise auf dem Werkplatz und nicht am Bestimmungsort angefertigt. Aufnahme 2022.



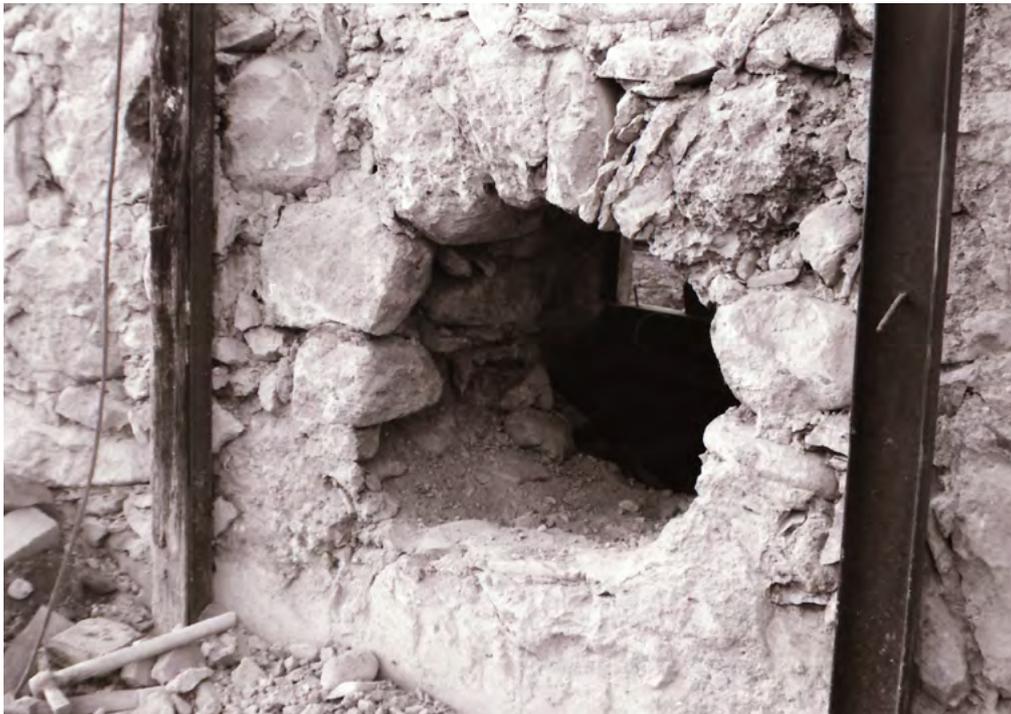
chenmühle, unmittelbar nordwestlich des Bachlaufes. Der giebelseitige Eingang wies nach Nordosten in Richtung Hof. Das Gebäude hatte eine ungefähre Höhe von 6,25 Metern und mass im Grundriss  $8,66 \times 5,30$  Meter. Der in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts hinzugekommene südwestliche Anbau mass  $5,5 \times 5,23$  Meter. Der ursprünglich einräumige Bau wies neben dem Stampfraum im Erdgeschoss ein Dachgeschoss zum Trocknen und Lagern der Knochen auf.

### Aussenbau

Die dem Bach zugewandte südöstliche Traufseite und die nordöstliche Erdgeschosswand bestanden aus unregelmässigem Feldsteinmauerwerk, das aussen mit einem hydraulischen Kalkmörtel, also einem Mörtel, der gut unter Wasser abbindet, verputzt war [Engelhardt 1975a]. An der Bachseite befand sich einst das schwere hölzerne Wasserrad. Eine Aufnahme aus dem frühen 20. Jahrhundert zeigt die Wandfläche hinter dem Rad mit einer Brettverschalung [Schneider 1982, Titelbild]. Das Wasserrad wurde unterschlächtig angetrieben [Grob 2022]. Das Wasser floss also unten am Rad entlang und setzte dieses in Bewegung. Zu diesem Zwecke waren am Wasserrad flache, radial abstehende Schaufeln angebracht. Nach Entfernen des Wasserrads wurde das Loch in der Wand, durch welches die Verbindung vom Wasserrad zum Inneren der Stampfanlage hergestellt wurde, zugemauert und neu verputzt [AltA 3154c]. Die Stärke der gemauerten Wände betrug 60 Zentime-

ter. Die auffallend massive Bauweise an zwei Gebäudeseiten diente der sicheren Stabilisierung des schweren Mühlrads sowie des Wellbaums und schützte auf der Bachseite zugleich vor Spritzwasser.

Die als regelmässiges Fachwerk ausgebildeten Wände an der Nordwest- und Südwestseite waren in Eichenschwellen gezapft. Das Gebäude hatte sich im Laufe der Zeit gesetzt. Die nordöstliche Wand war dabei um 20 Zentimeter abgesackt und die Schwelle an der Nordecke über dem anstehenden Boden kaum mehr sichtbar [Engelhardt 1975a]. Die geschosshohen Ständer des Fachwerks waren in die Eichenschwelle gezapft und standen dicht beisammen. Streben gab es nur an den Gebäudeecken sowie in der Nähe des Doppelsprossenfensters in der Nordwestwand. Eine Horizontalaussteifung erhielt die Konstruktion durch optisch durchlaufende, obere und untere Feldriegel. Die Gefache waren mit Bollensteinen und vereinzelt mit Ziegelsteinen gefüllt, wobei Letztere wohl Resultat einer späteren Reparaturmassnahme sind. Dieses sehr geometrisch-reduzierte Erscheinungsbild des Fachwerks an der Knochenstampfe findet sich auch an anderen Bauten der Region wieder. Im Knonaueramt war in der ersten Hälfte 19. Jahrhundert ein Fachwerkbild mit engen und hohen Gefachen üblich, wobei Streben nur sparsam und meist nur an den statisch notwendigen Stellen, etwa an den Gebäudeecken eingesetzt wurden [Renfer 1982, 295].



9 Knonau, Stampfstrasse: Das Loch in der Südostwand, über welches das aussenliegende Wasserrad mit der innenliegenden Nockenwelle verbunden war, kam erst bei den Abbauarbeiten 1984 wieder zum Vorschein. Es wurde zugemauert, nachdem das Wasserrad entfernt worden war. Blick nach Nordwesten. Aufnahme 1984.

Der Zugang in den Stampfraum lag an der Nordecke der Nordostwand und bestand aus einer zweiflügeligen Brettertür, zu der zwei Steinstufen herabführten [Grob 2022]. Laibung und Sturz waren aus Holzbalken gefertigt. Die Wandzone oberhalb der Tür wurde durch vier Ständer in drei Gefache unterteilt. Das mittlere Gefach war mit Bollensteinen gefüllt, die beiden übrigen waren ohne Ausfächung. Durch diese Öffnungen führten einst die Treibriemen vom Innenraum zu einer Transmissionswelle, die aussen oberhalb der Eingangstür installiert war. Mit ihnen wurde der bereits erwähnte Lastenaufzug angetrieben, der sich mittig an der nordöstlichen Giebelseite befand. Dieser war denkbar einfach gestaltet und bestand aus einer Plattform mit Seitenwänden aus Brettern und Metallleisten sowie einer vor die Wand gestellten Konstruktion aus Metallschienen, an denen der Aufzug entlangglitt. Das Giebelfeld wurde dominiert von einer grossen, unverschlossenen Öffnung, die in das Dachgeschoss führte. Die übrige Giebelfläche war mittels rechtwinklig angeordneter, sich kreuzender Streben gestaltet, die rautenförmige Gefache ausbildeten. Dies entspricht einem in der Region häufig anzutreffenden Muster für Giebel im Fachwerkbau. Diese Gestaltungsform wurde konstruktiv möglich, als ab dem 17. Jahrhundert anstelle von stehenden Dachstühlen vermehrt liegende Dachwerke gebaut wurden und die zuvor statisch notwendigen, lotrechten Ständer im Giebelfeld wegfielen. Auf diese Weise konnte die Giebelfläche freier gestaltet werden [Renfer 1982, 295]. Das südwestliche Giebelfeld fehlte bereits zum Zeitpunkt der Bauaufnahme in den 1980er Jahren. Das Ziel war vermutlich, bei der Errichtung des Erweiterungsbaus einen einzigen grossen Dachraum

zu schaffen, weshalb die Giebelwand abgetragen wurde. Es ist jedoch davon auszugehen, dass diese ebenfalls eine Ausfächung in Rautenform aufwies. Auf einem Aufnahmeplan wurden die entsprechenden Zapflöcher in den Stuhlsäulen für die Aufnahme der überkreuzten Streben dokumentiert [Engelhardt 1975b].

Wie die Knochenstampfe bestand auch der Anbau aus nur einem Raum im Erdgeschoss und dem Dachraum. Der Zugang in den einfachen Ständerbau erfolgte von Nordwesten über ein grosses zweiflügeliges Tor. Dieses lässt eine Nutzung des Erdgeschossraumes für grössere Geräte oder Landwirtschaftsfahrzeuge vermuten. Das Dachgeschoss war von aussen durch ein Tor im Giebelfeld zu erreichen. Die Wandflächen wie auch die Tore bestanden aus locker gefügten, aufgenagelten Brettern.

#### Dach

Das steile Satteldach der Knochenstampfe war als Sparrendach ausgebildet und wurde von einem liegenden Stuhl getragen. Der Bauernhausforschung zufolge waren liegende Sparrendachwerke ab dem 17. Jahrhundert im Knonaueramt vorherrschend [Renfer 1982, 334]. Die Binder waren von aussen an den beiden Giebelseiten sichtbar, ein dritter befand sich in der Gebäudemitte. Sie bildeten zusammen mit der Firstpfette und den beiden Stuhlrahmen das Gerüst für die Sparren und die Dachdeckung. Um den Windlasten standzuhalten, wies die Konstruktion an beiden Dachflächen zusätzlich kreuzförmig angeordnete, überblattete Windrispen auf. Die zehn Sparren-



**10** Freilichtmuseum der Schweiz, Knochenstampfe aus Knonau: Das Fachwerk ist auffallend zurückhaltend gestaltet. Streben wurden sparsam eingesetzt, die hohen Stützen betonen die Vertikale. Dieses Fachwerkbild ist typisch für das Knonaueramt im 19. Jahrhundert. Blick nach Norden. Aufnahme 2017.

paare waren an ihren Fusspunkten alternierend auf Zug- und Stichbalken gezapft. An den Sparren der südöstlichen Dachfläche setzten Aufschieblinge an, die in ihrem unteren Bereich auf den über den Traufseiten vorkragenden Zugbalken und Stichbalken ruhten. Dadurch entstand ein Knick im unteren Drittel des Daches. Die nordwestliche Dachfläche dürfte einst ebenso ausgesehen haben, doch wurde sie bei der Erweiterung des Gebäudes nach Nordosten stark verändert. Um die entlang der Traufwand aufgestellte Langholzfräse zu schützen, wurde der Dachüberstand durch ausladende Aufschieblinge an den Sparren verlängert. Die Sparren lasteten auf einer Flugpfette, die über fünf Büge abgestützt war. Davon waren drei in die Ständer der Fachwerkwand der Knochenstampfe eingezapft. Um den Aufzug zu schützen, wurde das Dach über dem Nordostgiebel um drei Flugsparrenpaare erweitert [Engelhardt 1975b]. Hierfür wurden die Stuhl- und Wandrähme über die Fassadenflucht verlängert und die Lasten über vier Büge abgeleitet. Auch auf der Südwestseite kragte das Dach über die Giebelfläche der Erweiterung hinaus. Dort sorgten Flugsparrendreiecke für die nötige Unterstützung. Das Dach war mit jüngeren Doppelfalz- und älteren Biberschwanzziegeln gedeckt [Engelhardt 1975b].

### Innenräume

Als das Gebäude in den 1970er und 1980er Jahren dokumentiert und abgetragen wurde, war von der historischen Stampfeinrichtung nichts mehr übrig. An den Unterzügen waren alte Transmissionswellen und andere Maschinenelemente installiert, die sowohl für den Antrieb der aussen gelegenen Wagenfräse als auch für die innenliegende Schlagmühle und den Lastenaufzug gedient haben. Für Licht im Inneren der Stampfe sorgten zwei grosse Doppelsprossenfenster an der Nordwest- und Südostseite sowie ein drittes, kleineres Fenster gleich neben der Eingangstür. Davon war zuletzt nur noch das hölzerne Gewände übrig. Der Boden im Innenraum war mit Zement überzogen und wies ein starkes Gefälle zu einem Loch im Boden auf, welches als Ablauf zum Haselbach vermutet wurde [Engelhardt 1975a]. Decke und Boden des Dachgeschosses bestanden aus Brettern, die auf den Zugbalken des Sparrendachs ruhten.

### Würdigung

Knochenstampfen verbreiteten sich als Gewerbe in der Schweiz nur innerhalb eines kurzen Zeitraumes. Ihre Blüte begann im



**11** Knonau, Stampfstrasse: Foto vom Abbau der Knochenstampfe. Das nordöstliche Giebfeld wurde durch überblattete Streben gestalterisch hervorgehoben. Die Streben waren in die Stuhlsäulen eingezapft. Blick nach Nordosten. Aufnahme 1984.

späten 18. Jahrhundert und ihre Bedeutung ging bereits im 19. Jahrhundert wieder zurück, als potentere Düngemittel auf den Markt kamen, deren Herstellung mit weniger Aufwand verbunden war. Knochenstampfen waren das Resultat eines kurzfristigen Bedarfs der Landbevölkerung an mineralischen Düngemitteln, bevor sich deren Produktion zu einem eigenen Zweig der chemischen Industrie entwickelte. In der Agrargeschichte markieren die Knochenstampfen den Übergang von der traditionellen zu modernen Landwirtschaft. Gleichzeitig wurde mit dem Wasserradantrieb und der Nockenwelle die seit Jahrtausenden bekannte Methode des maschinellen Stampfens aufgegriffen. Zuvor waren in gleicher Weise unter anderem auch Walken und Leinsamenstampfen sowie Pochwerke im Bergbau eingesetzt worden. Die Bedeutsamkeit der Knochenstampfe aus Knonau besteht in ihrer Seltenheit, denn viele dieser Gewerbebauten wurden bereits im 19. Jahrhundert und spätestens kurz nach der Mitte des 20. Jahrhunderts aufgegeben. Die Gebäude verfielen und wurden abgerissen oder, wie im Falle der Knochenstampfe aus Knonau, umgenutzt.

Eine architektonische und regionaltypische Besonderheit der Knonauer Stampfe liegt in ihrem dicht gestellten, die Vertikale betonenden Fachwerkbild, das im Knonaueramt im 19. Jahrhundert auch an Wohnbauten Verwendung fand. Als Vergleichsbauten sind ein Wohnhaus von 1843 und ein Kleinbau von 1845 im nahegelegenen Hauptikon und die Giebelseite eines Wohnhauses in Maschwanden aus dem 18. Jahrhundert zu nennen [Renfer 1982, 290–292].

## Translozierung

### Ausgangslage

1975 liess die Gemeinde Knonau, die zu diesem Zeitpunkt im Besitz der Knochenstampfe war, Aufnahmepläne zum Gebäude und einen Zustandsbericht erstellen. Dies geschah mit der Absicht, den Bau vor Ort zu erhalten. Dabei stellte sich heraus, dass die Bausubstanz zwar insgesamt in einem guten Zustand war, das Gebäude jedoch aufgrund von Undichtigkeiten im Dach von den Witterungseinflüssen unmittelbar bedroht war. Die Einwohner lehnten die notwendigen Sanierungspläne in den Jahren 1982 und 1983 ab und stimmten einem Antrag zum Abbruch des Gebäudes zu. Der Abbruch wurde in der Folge von der Baudirektion des Kantons Zürich und der zuständigen Denkmalpflege als unzulässig eingestuft. Zu diesem Zeitpunkt stand das Gebäude bereits unter Denkmalschutz [Baudirektion Zürich o.J.]. Nachdem innerhalb der Gemeinde keine Einigung im Umgang mit der Knochenstampfe erzielt werden konnte, wurde das Gebäude auf den Ballenberg übernommen. Der Abbau begann am 10.12.1984 [Meili o. J.]. Da die Knonauer Knochenstampfe nur mehr als Gebäudehülle bestand, sollte darin die Einrichtung zweier Knochenstampfen aus Alpnachstad OW und Heimisbach BE zusammengeführt und als funktionsfähige Einheit gezeigt werden. Die Stampfen waren bereits seit einigen Jahren im Museumsdepot des Freilichtmuseums eingelagert [Meili 1985, 2].



**12** Knonau, Stampfstrasse: Um den Lastenaufzug an der Nordostseite der Knochenstampfe und eine früher an der Nordwestseite installierte Langholzfräse zu schützen, wurde der Dachüberstand auf beiden Seiten verlängert und mit Bügen am Gebäude abgestützt. Blick nach Norden. Aufnahme undatiert.

### Geländekammer und neuer Kontext

Die Knochenstampfe aus Knonau befindet sich heute in der Geländekammer Östliches Mittelland. Zusammen mit zwei weiteren wasserradbetriebenen, gewerblichen Anlagen bildet sie ein Bauensemble. Die Ausrichtung des Gebäudes wurde auf dem Ballenberg verändert, der Eingang weist nun Richtung Westen. Nördlich der Knochenstampfe befindet sich die Sägemühle aus Rafz ZH, Nr. 691, östlich liegt die Leinsamenstampfe aus Medel GR, Nr. 694. Südlich der Knochenstampfe führt ein Museumsweg vorbei, der die Geländekammer Ostschweiz mit der Geländekammer Berner Mittelland verbindet und dabei die Geländekammer Östliches Mittelland und den Brandboden passiert. An die drei Bauten schliesst östlich dichter Wald an. Das für den Antrieb der Stampfen und der Säge benötigte Wasser wird von Osten über einen mit Kupfer ausgekleideten Holzkännel herangeführt, verschwindet unter den Wasserrädern der Anlagen in einem Schacht, um schliesslich an den dorftartig zusammengestellten Bauten des östlichen

Mittellandes wieder obertägig als Museumsbach vorbeizufliessen.

### Klimawechsel

Die Knochenstampfe aus Knonau befindet sich an ihrem neuen Standort auf 655 Meter über Meer und somit knapp 230 Meter höher als zuvor. Die gelegentlich auftretenden Föhnstürme von Südosten vermögen dem steilen Dach der Stampfe nichts anzuhaben, da sie vom Wald geschützt hinter einer Geländekuppe steht. Auf dem Ballenberg begegnet das Gebäude einem deutlich niederschlagsreicheren Klima [meteoblue 2022]. Der Bau ist dadurch, aber auch durch die Nähe zum Wald, höherer und längerer Feuchtigkeit ausgesetzt. Dem vermag die historische Bausubstanz zu trotzen, und es sind keine nennenswerten Feuchtigkeitsschäden zu verzeichnen. Anders sieht es rund um das rekonstruierte Wasserrad auf der Nordseite aus. Dort setzt die Feuchtigkeit der Anlage besonders stark durch ihren



**13** Knonau, Stampfstrasse: Der Innenraum der Knochenstampe. Die historische Stampfeinrichtung fehlte bereits beim Abbau des Gebäudes. Auch die später hinzugekommene technische Einrichtung war nur noch fragmentarisch erhalten. Darunter Transmissionswellen und die Reste des Elektromotors. Blick nach Südwesten. Aufnahme 1984.

Betrieb zu. Die schattigen Bereiche können nicht gut abtrocknen und sind deshalb stark von Fäulnis betroffen.

## Das Museumsgebäude

### Architektur

Am ehemaligen Standort in Knonau wurden sowohl die einzelnen Bestandteile der Stampfe als auch jene des südwestlichen Anbaus abgebaut und auf den Ballenberg gebracht. Wieder aufgebaut wurde jedoch nur die Knochenstampe [Stalder 2014]. Dies war eine Annäherung an das Aussehen des Gebäudes in der Zeit vor seiner Erweiterung.

Da das Gelände im Museum gegen Osten ansteigt, wurde der Bau auf einen gemauerten Sockel gesetzt, der auf der Eingangsseite im Westen etwa einen Meter hoch ist und an der Ostseite nur wenige Zentimeter über dem anstehenden Boden aufragt. Daraus ergab sich die Notwendigkeit eines Treppenaufgangs, um die Stampfe im Westen betreten zu können. Dieser besteht aus einem gemauerten, geländerlosen, dreistufigen Tritt aus Sandsteinplatten und ist optisch zurückhaltend gestaltet. Da die Stufen stark ausgetreten und vertieft sind, entsteht heute der irreführende Eindruck, sie gehörten zum historischen Bestand der Knochenstampe.

Die Schwelle, auf der die Fachwerkkonstruktion fusste, war in Knonau durch das Absacken des Gebäudes teilweise im Erdboden versunken und dadurch an vielen Stellen morsch. Sie

musste im Museum ausgetauscht werden. Die Fachwerkkonstruktion hingegen war in einem guten Zustand, sodass nur wenige Hölzer gewechselt werden mussten. Gut sichtbar und interessant sind nach wie vor die Abbundzeichen der Zimmermänner. Das nun östlich gelegene Giebfeld wurde gemäss seinem Pendant auf der früheren Nordostseite rekonstruiert und hat ebenfalls eine rautenförmige Ausfachung erhalten. Die dafür verwendeten, maschinell gesägten Holzbalken heben sich deutlich von den händisch bearbeiteten und historischen Holzelementen der Konstruktion ab und weisen zudem keine Abbundmarken auf. Die Gefache wurden wieder mit Bollensteinen verfüllt. Das massive Mauerwerk der heutigen Nord- und der Westwand besteht wie zuvor in Knonau aus Natursteinmauerwerk. Im Unterschied zum ehemaligen Standort wurden auch sämtliche Bereiche über dem Eingang ausgefacht. Alle gemauerten Flächen sind weiss verputzt.

Der Dachstuhl war gut erhalten, einzelne Sparren mussten ersetzt werden. Im Bereich des Daches erfuhr das Museumsgebäude gegenüber seinem früheren Standort die grössten Veränderungen. Wegen des Wegfalls des Anbaus glich man die Dachform dem ursprünglichen Zustand an. Dabei wurde auf das weit vorkragende Dach auf der früheren Nordwest- und Nordostseite und somit auch auf die Abstützung durch die Büge verzichtet. Die nun funktionslosen Zapfenlöcher sind aber nach wie vor an der Südseite des Gebäudes fassbar. Der Dachknick der heutigen Südseite entspricht nun dem Pendant auf der ehemaligen Südostseite. Um das im Museum auf der Nordseite installierte neue Wasserrad zu schützen, wurde das

**14** Knonau, Stampfstrasse: Die Knochenstampfe wurde mitsamt Anbau 1984 abgebaut. Den Erweiterungsbau hat man im Freilichtmuseum jedoch nicht wieder aufgebaut. Blick nach Südosten. Aufnahme 1984.



Gebäude in diesem Bereich mit einem Schleppdach versehen, welches etwa in der Mitte der nördlichen Dachfläche ansetzt. Das Schleppdach stützt sich auf eine offene Ständer- und Strebenkonstruktion, die auf einem weiss verputzten Mauersockel montiert ist. Das Dach wurde, gemäss historischem Bestand, mit Biberschwanziiegeln gedeckt. Türen und Fenster sind allesamt Neuanfertigungen in Anlehnung an den Bestand [Stalder 2014]. Im Gebäudeinneren wurden die Boden- und Deckenbereiche erneuert. Der Erdgeschossboden besteht heute aus Tonplatten. Die Decke aus neuen Holzbrettern lastet auf teilweise ersetzten Unterzügen. Die technischen Anlagen des ehemaligen Standorts, der Lastenaufzug und die Transmissionen wurden nicht übernommen.

#### **Ausstattung**

Die im Gebäude eingebaute historische Stampfanlage stammt aus Heimisbach und wurde im 19. Jahrhundert hergestellt [Brütsch 1989]. Im Freilichtmuseum wurde sie wohl mit Teilen der Stampfe aus Alpnachstad ersetzt [Meili 1985, 2]. Sie steht heute auf Betonsokkeln, die sich bewusst als neue Zutat von der historischen Anlage abheben. Die Stampfeinrichtung im Gebäudeinneren besteht aus Gusseisen, eine Ausnahme bilden der Eichenholzrahmen, in dem die Metallstössel an Ort und Stelle gehalten werden und der ledernen Treibriemen. Für den Museumsbetrieb wurde ein neues hölzernes Wasserrad angefertigt, welches sich an historischen Vorbildern orientiert. Im Gegensatz zum Wasserrad am ehemaligen Standort, wird dieses jedoch überschlächtig angetrieben und dreht sich sieben Mal in der Minute. Mittels Übersetzung durch einen Zahnrad-

und zwei Riemenantriebe, finden an der Nockenwelle 21 Umdrehungen in der Minute statt [Brütsch 1989]. Acht s-förmige Nocken sind an der Nockenwelle befestigt und heben bei jeder Umdrehung die kolbenförmig verdickten Heblinge an [Brütsch 1989]. Der metallene Stampftrog wird von Hand entleert und das Knochenmehl anschliessend ebenfalls manuell ausgesiebt.

Da der Ballenberg in einem Karstgebiet liegt, das keine natürlichen oberirdischen Wasserläufe aufweist, erfolgt die Wasserzuleitung für die wasserradbetriebenen Gewerbebauten auf künstliche Weise. Es bedurfte eines umfangreichen Wasserbauprojekts, das zwischen 1986 und 1989 verwirklicht wurde. Das Wasser wird nun im Eistlenbach am Südhang des Brienzgrates ausserhalb des Museumsperimeters gefasst und durch eine Druckleitung in einen Speichersee im Wald, östlich oberhalb der Stampfen und der Säge geleitet. Von dort fliesst es über eine Röhre und dann über einen aufgebockten, kupferblechverkleideten Holzkännel von oben auf die überschlächtigen Wasserräder. Am Ende des Museumsbaches in der Geländekammer Östliches Mittelland führt das Wasser in ein Rohr und wird dem Faulbach zugeleitet [Ballenberg-Bote 1989]. Die historischen Mühlenkanäle in Flaach und Neerach, beide im Kanton Zürich, dienten als Vorbild für das Wasserleitungskonzept [Ballenberg-Bote 1987].

#### **Museale Einrichtung**

Abgesehen von der Knochenstampfe und dem für den Betrieb notwendigen Zubehör aus Sieben und Holztonnen für die Knochen, hat das Gebäude keine weitere Einrichtung erhalten.



**15** Freilichtmuseum der Schweiz, Geländekammer Östliches Mittelland: Zusammen mit der Sägemühle aus Rafz ZH, Gebäude Nr. 691, im Hintergrund zu sehen, und der Leinsamenstampfe aus Medel GR, Nr. 694, rechts im Bild, bildet die Knochenstampfe aus Knonau heute ein Bauensemble wasserradbetriebener gewerblicher Anlagen. Blick nach Norden. Aufnahme 2016.

### Didaktisches Konzept und neue Nutzungen

Die Knochenstampfe ist heute wieder voll funktionsfähig. Das Museumspublikum kann nicht nur ein maschinelles Zeitzeugnis der Industrialisierung in Aktion erleben, sondern auch eindrücklich beobachten, wie Knochen zu feinem Mehl zerstampft werden. Ob die Anlage gerade in Betrieb ist, hört man bereits von Weitem, denn die metallenen Stössel krachen mit lautem, aber rhythmischem Getöse auf die Knochen nieder.

### Quellen

**Alta 3154c** Aufnahmen der Knochenstampfe am ehemaligen Standort. FLM Alta 3154c.

**Baudirektion Zürich o. J.** Direktion der öffentlichen Bauten des Kantons Zuerich: Verfügung über die ehemalige Knochenstampfe im Grund/Knonau. o. J. Unveröffentlichtes Typoskript. FLM Alta 127.

**Brütsch 1989** Brütsch, Herbert: Die Knochenstampfe im Freilichtmuseum Ballenberg. Oktober 1989. Unveröffentlichtes Typoskript. FLM Alta 3240.

**Diethelm/d'Andrea o. J.** Diethelm, Annegret/d'Andrea, Attilio: Objektbeschrieb 692 Knochenstampfe Knonau / ZH. o. J. Unveröffentlichtes Typoskript. FLM dig-Kat.

**Engelhardt 1975a** Engelhardt, Karl: «Chnoche Stampfi» im Grund Knonau. Bericht zur Gebäudeaufnahme. Knonau 25.11.1975. Unveröffentlichtes Typoskript. FLM Alta 127.

**Engelhardt 1975b** Engelhardt, Karl: «Chnoche Stampfi», Gemeinde Knonau. Schnitt, M 1:20. Aufnahme 1975. Plankopie. FLM Alta 127.



**16** Freilichtmuseum der Schweiz, Knochenstampfe aus Knonau: Um das Gefälle im Gelände auszugleichen, wurde der Museumsbau auf einen Sockel gesetzt. Die Stampfe ist über einen Sandsteintritt erschlossen. Die Dachenerweiterungen aus dem 20. Jahrhundert wurde nicht übernommen. Das Dach präsentiert sich nun weitestgehend in seinem ursprünglichen Zustand. Blick nach Nordosten. Aufnahme 2020.

**ETH Bildarchiv 1955** Friedli, Werner: Knonau, 1955. ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv, LBS\_H1-018537.

**ETH Bildarchiv 1965** Comet Photo AG (Zürich): Knonau, 1965. ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv, Com\_F65-06061.

**Gähwiler 1988** Gähwiler, Adolf: Knochenstampfe. 1988. Unveröffentlichtes Typoskript. FLM AltA 3041.

**Grob 2022** Grob, Bruno: Geschichte der Knochenstampfe von Knonau. Auszug aus einem Gespräch mit Adolf Syz (1902–1986) vom 21. Juni 1984 und Auskünfte von Adolf Syz \*1932 am 9. Dezember 2022. Unveröffentlichtes Typoskript. FLM digKat.

**Meili 1985** Meili, David: Säge Rafz/Elgg. Knochenstampfe Knonau. Zwei Finanzaktionen der OSG. o. O. November 1985. FLM AltA 3041.

**Meili o. J.** Meili, David: Übernahmevertrag für die Übernahme der Knochenstampfe Knonau in das Freilichtmuseum Ballenberg. o. J. FLM AltA 127.

**Siegfriedkarte 1884** Bundesamt für Landestopografie swisstopo: Siegfriedkarte Erstaussgabe, Kartenummer 176 (Mettmenstetten), 1884.

**Siegfriedkarte 1940** Bundesamt für Landestopografie swisstopo: Siegfriedkarte 1940, Kartenummer 176 (Mettmenstetten), 1940.

**Stalder 2014** Stalder, Pascal: Objektdokumentation 692 Knochenstampfe Knonau / ZH. Hofstetten 2014. Unveröffentlichtes Typoskript. FLM digKat.

**StAZH N 1106.13.3.2** Staatsarchiv des Kantons Zürich: Bestandeskartei der Gebäudeversicherung des Kantons Zürich. Sig. N 1106.13.3.2.

**StAZH RR I 419.1** Staatsarchiv des Kantons Zürich: Lagerbuch Knonau, Nr. 1–190 (alt). Sig. RR I 419.1.

**StAZH RR I 419.2** Staatsarchiv des Kantons Zürich: Lagerbuch Knonau, Nr. 1–263 (neu). Sig. RR I 419.2.

**swisstopo 1931** Bundesamt für Landestopografie swisstopo. Bildnr. 19310530011268, Inv. 313910. Aufnahmedatum 15.6.1931.



**17** Freilichtmuseum der Schweiz, Knochenstampfe aus Knonau: Am ehemaligen Standort fehlte an der südlichen Seite das Giebelfachwerk. Auf dem Ballenberg wurde es in Anlehnung an die historische Giebelseite rekonstruiert. Blick nach Nordwesten. Aufnahme 2022.

## Literatur

- Ballenberg-Bote 1987** Ballenberg-Bote. Mitteilungsblatt des Schweizerischen Freilichtmuseums für ländliche Bau- und Wohnkultur. 2/87. Brienz 1987.
- Ballenberg-Bote 1989** Ballenberg-Bote. Mitteilungsblatt des Schweizerischen Freilichtmuseums für ländliche Bau- und Wohnkultur. 2/89. Brienz 1989.
- Brefin 1971** Brefin, Matthias: Die Knochenstampfe von Uttigen (BE). Basel 1971.
- Gemeinde Knonau 2022** Gemeinde Knonau: Geschichte. Online: <https://www.knonau.ch/portrait/geschichte.html/30>, konsultiert am 22.11.2022.
- Illi 2007** Illi, Martin: Knonau (Gemeinde). In: Historisches Lexikon der Schweiz (HLS), Version vom 21.8.2007. Online: <https://hls-dhs-dss.ch/de/articles/000007/2007-08-21/>, konsultiert am 22.11.2022.
- Mattmüller/Ineichen 2004** Mattmüller, Markus/Ineichen, Andreas: Düngung. In: Historisches Lexikon der Schweiz (HLS), Version vom 21.7.2004. Online: <https://hls-dhs-dss.ch/de/articles/013856/2004-07-21/>, konsultiert am 22.11.2022.
- meteoblue 2022** meteoblue: Klima Ballenberg/Knonau. Online: <https://www.meteoblue.com/de/>, konsultiert am 22.11.2022.
- Renfer 1982** Renfer, Christian: Die Bauernhäuser des Kantons Zürich. Band 1. Zürichsee und Knonaueramt. In: Schweizerische Gesellschaft für Volkskunde (Hg.): Die Bauernhäuser der Schweiz. Band 9. Basel 1982.
- Schneider 1982** Schneider, Bernhard: Geschichte der Gemeinde Knonau. Knonau 1982.
- Wilson 2002** Wilson, Andrew Ian: Machines, Power and the Ancient Economy. In: The Journal of Roman Studies Vol. 92. Cambridge 2002, 1–32.



**18** Freilichtmuseum der Schweiz, Knochenstampfe aus Knonau: In die Gebäudehülle aus Knonau wurde eine historische Stampfanlage aus Heimisbach BE eingebaut, wohl ergänzt um Bestandteile einer Anlage aus Alpnachstad OW. Durch die dreifache Übersetzung aus Zahnrädern und Treibriemen dreht sich die Nockenwelle deutlich schneller als das Wasserrad. Bis die Knochen von den Stößeln zu feinem Mehl zerstampft werden, vergeht dennoch viel Zeit. Blick nach Südosten. Aufnahme 2020.

## Abbildungsnachweise

**Umschlag vorne** Foto D. Birri, FLM digKat. – **Umschlag hinten, 7, 12** Fotos FLM, AltA 3156. – **1** Karte Bundesamt für Landestopografie swisstopo, <https://s.geo.admin.ch/9c0e593edc>. – **2** Lageplanskizze FLM, FLM digKat. – **3** Foto W. Friedli, ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv, LBS\_H1-018537, <http://doi.org/10.3932/ethz-a-000360509>. – **4** Foto Comet Photo AG (Zürich), ETH-Bibliothek Zürich, Bildarchiv, Com\_F65-06061, <http://doi.org/10.3932/ethz-a-000703713>. – **5** Foto FLM, FLM digKat. – **6** Radierung G. A. Böckler, *Theatrum Machinarum Novum*, Nürnberg 1703, Tafel 70, MDZ Bayerische Staatsbibliothek. – **8, 17** Fotos R. Theiler, FLM digKat. – **9** Foto E. Anderegg, FLM BalFot 31169. – **10, 19** Fotos B. Zurbruggen, FLM digKat. – **11** Foto E. Anderegg, FLM BalFot 31151. – **13** Foto E. Anderegg, FLM BalFot 31122. – **14** Foto E. Anderegg, FLM BalFot 31117. – **15** Foto J. Rohrer, FLM digKat. – **16** Foto N. del Rio, FLM digKat. – **18** Foto S. Michel, FLM digKat.



**19** Freilichtmuseum der Schweiz, Knochenstampfe aus Knonau: Die Knochenstampfe fasziniert mit ihrem rekonstruierten Wasserrad auch von aussen. Zum Schutz der Anlage vor der Witterung wurde die nördliche Dachfläche im Freilichtmuseum mit einem Schleppdach verlängert. Im Hintergrund ist die Sägemühle aus Rafz ZH zu sehen. Blick nach Osten. Aufnahme 2017.

## Impressum

Autorin	Riccarda Theiler
Projektleitung	Volker Herrmann und Riccarda Theiler (ab 04/23)
Fachgruppe	Anton Reisacher und Franziska Werlen
Layout	Mirjam Jenny, Buchwerkstatt.ch

Die Schreibweise von Eigen- und Flurnamen differiert in den historischen Quellen häufig. Der Text orientiert sich an der Diktion des Historischen Lexikons der Schweiz und an aktuellen Landeskarten. Die bekannten historischen Schreibvarianten sind ergänzt.

Knochenstampfe Knonau ZH, 18./19. Jahrhundert  
Baudokumentation

ISSN 2673-6659 [Print]  
ISSN 2673-6683 [Internet]

ISBN 978-3-907657-03-4 [Print]  
ISBN 978-3-906698-49-6 [Internet]

DOI <https://doi.org/10.48350/188400>  
Diese Publikation steht unter der Lizenz CC-BY 4.0.  
Nicht unter diese Lizenz fallen Bilder und Illustrationen Dritter.  
Sie stehen unter der Lizenz CC-BY-NC-ND.

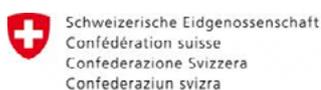
Hofstetten 2023

Ballenberg, Freilichtmuseum der Schweiz  
Museumsstrasse 100  
3858 Hofstetten bei Brienz  
[www.ballenberg.ch](http://www.ballenberg.ch)

Diese Publikation wurde ermöglicht dank der freundlichen Unterstützung von

Legat Liebl. – Sektion Basel der Schweizerischen Gesellschaft für Volkskunde (SGV). – Ernst Göhner Stiftung. – Bundesamt für Kultur, Sektion Baukultur. – Verein zur Förderung des Ballenbergs VFB. – AVINA Stiftung. – Prof. Otto Beisheim Stiftung. – Bernische Denkmalpflege-Stiftung. – Sophie und Karl Binding Stiftung. – Ostschweizer Fördergesellschaft Ballenberg OFG.

Das Freilichtmuseum Ballenberg wird unterstützt durch



Eidgenössisches Departement des Innern ED  
Bundesamt für Kultur BAK



Kanton Bern  
Canton de Berne

---

Die Ballenberg-Baudokumentation beschreibt das Museumsgebäude an seinem Herkunftsort und erläutert die im Rahmen der Translozierung erfolgten baulichen Veränderungen. Themen sind die Baukultur der ländlichen Schweiz, die Bewohner- und die Wirtschaftsgeschichte sowie die museale Vermittlungsarbeit.

