

Experimentalarchäologische Studien zum Bau von Holzhäusern mit eisenzeitlichen Werkzeugtypen in Schwarzenbach in der Buckligen Welt

Wolfgang F. A. Lobisser, Wien

Einführung

Experimentelle Archäologie stellt eine wissenschaftliche Methode innerhalb der archäohistorischen Fachrichtungen dar, die helfen soll, modellhafte Vorstellungen über Architektur und Handwerkspraktiken, über alte Technologien oder über Veränderungen im Boden zu erhalten (Fansa 1996). Dabei wird zumeist angestrebt, mit alten Techniken „authentisch“ herzustellen, was wir im Boden gefunden haben oder von antiken Abbildungen oder Textstellen kennen. Damit diese Versuche empirisch ausgewertet werden können, bedarf es einer umfassenden Dokumentation von der Planung bis zur Durchführung eines Experiments, bei der möglichst viele Daten gesammelt werden. So wird unter kontrollierten Rahmenbedingungen eine Datenbasis erzeugt, die später in jedem Stadium eines Prozesses mit den Daten von Originalfunden verglichen werden kann und es so erlaubt, letztere besser zu beurteilen. Das Experiment versucht, Handwerkspraktiken, technische Einrichtungen und Arbeitsvorgänge zu überprüfen, zu erklären und im Idealfall zu rekonstruieren. Gerade bei Experimenten zu Handwerk und Technologie bilden entsprechende handwerkliche Fähigkeiten und Erfahrung der Protagonisten eine wichtige Voraussetzung zur sinnvollen Durchführung derselben. Sollte man nicht selbst über die notwendige praktische Übung und Erfahrung verfügen, empfiehlt es sich, mit einschlägigen Spezialisten zusammen zu arbeiten.

Die Vorstellung, durch praktische Experimente Einzelheiten über das Leben der Vergangenheit zu erfahren, ist beinahe so alt wie die Archäologie selbst, wenn auch die Anfänge eher sporadisch verliefen (Coles 1976, Weiner 1991). Schon in der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts griffen Pioniere unseres Faches zu archäologischen Experimenten, um Hypothesen über die technischen Fähigkeiten von Menschen vergangener Kulturen besser argumentieren zu können. Speziell in Hinblick auf die antike Eisentechnologie berichtet H. Windl: „Schon 1877 gelang es dem späteren Landeshauptmann Gunda-

ker Graf Wurmbrand in einem Herd von 1,50 m Dm nach einem Befund von Hüttenberg im Verlauf von 26 Stunden 12 Pfund brauchbares Schmiedeeisen zu gewinnen“ (Windl 2001, 4).

Experimentelle Archäologie aktuell

In unseren Tagen, da die wissenschaftlichen Möglichkeiten der typologischen und auch der chronologischen Methoden weitgehend ausgelotet sind, da man sich bei Datierungsfragen in vielerlei Hinsicht bereits im Generationsbereich bewegt, beziehen sich die Fragen der Archäologen in zunehmendem Maße auf die Alltagskultur der Menschen, ihre Aktivitäten, Überlebensstrategien und Siedlungsgewohnheiten. Neben den naturwissenschaftlichen Methoden stützt sich die moderne Forschung bei der Beantwortung vieler dieser Fragen auf Ergebnisse der Experimentellen Archäologie. Keine andere Methode ist in dem Maße geeignet, unsere Vorstellungen von den technischen Möglichkeiten der Menschen der Vergangenheit auf eine lebensnahe Basis zu stellen, unsere Erklärungen und Interpretationen von Grabungsbefunden zu überprüfen. Besonders geeignet ist diese Methode auch, um gangbare Modellvorstellungen für prähistorische Produktionsabläufe aufzuzeigen. Die Vorgangsweise bei archäologischen Experimenten orientiert sich vor allem an den Naturwissenschaften (Kucera 2004), wobei für jedes Experiment eine ausformulierte Forschungsfrage als Ausgangspunkt dienen sollte, die sich meist aus der Interpretation einer aktuellen Ausgrabung, aus einem historischen Text oder einer bildlichen Darstellung ergibt. Wenn die Ergebnisse unserer Versuche letztlich auch keinen endgültigen Beweischarakter haben, geben sie uns doch eine gute Vorstellung vom Alltagsleben der Vergangenheit, mit der wir uns wohl bei vielen Fragen weitgehend an die historische Realität annähern können. Jedes Experiment hat einen klassischen Ablauf, der mit einem ausführlichen Studium der Forschungsgeschichte seinen Anfang nimmt. Bei der Vorbereitung können unter Umständen auch ethnologische

Vergleiche berücksichtigt werden (vgl. **Hirschberg/Janata 1966; Lehner 2003**).

Eine keltische Befestigung am Burgberg in Schwarzenbach

Seit den 20er Jahren des vorigen Jahrhunderts wussten Wissenschaftler und Heimatforscher, dass es sich bei dem bis zu 9 m hohen Wall am Burgberg von Schwarzenbach nicht um eine geologische Formation, sondern um die Reste einer von Menschen angelegten Befestigungsanlage handelt (vgl. **Löcker/Neubauer, u.a. 1992**). Bereits die Bezeichnung „Burgberg“ und mehrere örtliche Sagen, die sich um diese Erhebung ranken, zeigen uns, dass sich in der örtlichen Bevölkerung das Wissen um eine ehemalige befestigte Siedlung auf dieser Anhöhe erhalten hat, wenn auch die meisten an eine Burganlage aus dem Mittelalter dachten. Doch konnten vor Ort bis heute keinerlei Reste von mittelalterlichen Wehrbauten gefunden werden.

Im Jahre 1991 begannen Archäologen der Universität Wien, den mächtigen Hauptwall wissenschaftlich zu untersuchen und führten Bodenprospektionen und erste Ausgrabungen durch. Der erste Grabungsschnitt wurde so angelegt, dass er den gesamten Wallkörper auf einer Länge von 34 m und einer Breite von 3 m erfasste. Die Wissenschaftler konnten drei Befestigungsphasen nachweisen, von denen die beiden älteren sicher, die dritte und jüngste sehr wahrscheinlich aus der späten Latènezeit stammten (**Wedekin 1997**). Für die älteste Befestigung hatte man einen Graben von 3 m Tiefe im Gelände ausgehoben. Das Aushubmaterial wurde verwendet, um direkt hinter dem Graben einen mehrere Meter hohen Erdkörper aufzuschütten, in den zur Stabilisierung massive angekohlte Holzbalken aus Eiche eingearbeitet wurden. An der Außenseite dieser Befestigung hat man eine mindestens 2 m hohe Steinmauer in Pfostenschlitztechnik vom Typ Kelheim mit den typischen Pfoستنstellungen errichtet (**Herrmann 1973, 133 ff; Collis 1975, 26**). Diese erste Befestigung wurde wahrscheinlich gewaltsam zerstört. Die Mauer stürzte nach vorne, wurde durch nachbrechendes Material überdeckt und in der Folge durch eine ca. 20 cm starke Erosionsschicht überlagert. Nach einiger Zeit wurde die Anlage an derselben Stelle erneut in ähnlicher Weise befestigt, wobei man allerdings die zu dieser Phase zugehörige Steinmauer wohl aus Stabilitätsgründen um ca. drei Meter nach innen versetzte. Sowohl Phase 1 als

auch Phase 2 zeigten im Befund Spuren von weiteren Aufbauten auf dem Wallkörper. Wir dürfen hier einen Aussichtsturm oder an einen Wehrgang vermuten. Bereits im Jahre 1994 wurde an der Position der Wallgrabung ein Teilbereich der Befestigungsanlage mit hinten angesetztem Wehrgang rekonstruiert (**Lobisser/Neubauer 1997; Abb. 1**). Von der dritten Befestigungsphase waren durch starke Erosion bedingt nur mehr die untersten Reste im archäologischen Befund nachweisbar.



Abb. 1: Bereits im Jahre 1994 wurde ein Teilabschnitt der keltischen Befestigungsanlage vom Typ Kelheim rekonstruiert (Foto: W. F. A. Lobisser)

Somit war erwiesen, dass keltische Stämme im 2. Jahrhundert v. Chr. in Schwarzenbach in der Buckligen Welt eine relativ große stadtartige Ansiedlung angelegt hatten. Das Oppidum von Schwarzenbach wies eine Innenfläche von etwa 15 ha auf und war an allen Seiten von einer bis zu 9 m hohen Befestigungsanlage geschützt. Es ist anzunehmen, dass die Bewohner Adelige und Händler, aber auch Handwerker und Bauern waren. Mit großer Wahrscheinlichkeit wurden hier auch die ausgeschmolzenen Eisenerze der Oberpullendorfer Bucht weiterverarbeitet und verhandelt. Das Ende der Siedlung dürfte mit der Annexion der keltischen Gebiete durch Rom um 15. v. Chr. zusammenfallen. Noch heute führt der Weg in die Siedlung durch das verstürzte keltische „Zangentor“, bei dem beiderseits einziehende Mauerbereiche eine Torgasse bildeten, wo Angreifer von zwei Seiten her in die Zange genommen werden konnten.

Bereits Cäsar berichtete vom „Murus Gallicus“

G. J. Cäsar bezeichnete diese Mauern in seinem Bericht über den gallischen Krieg im siebenten Buch als „Murus Gallicus“ und führte dazu im Detail aus:

„Fast alle gallischen Mauern sind nach folgender Weise gebaut: Man legt Balken quer durchgehend, fortlaufend in gleichen Abständen, nämlich je zwei Fuß voneinander, auf den Boden. Diese werden innen miteinander verbunden und mit viel Erde überworfen; die Zwischenräume aber, von denen wir gesprochen haben, werden mit großen Steinen ausgefüllt. Wenn nun die erste Reihe so gelegt und zusammengesetzt ist, so fängt eine neue an, und zwar so, dass jener gleiche Zwischenraum bleibt, jedoch nicht Balken auf Balken zu liegen kommt, sondern Balken auf Stein und jeder einzelne Balken durch die eingeschobenen Steine fest umschlossen ist. So wird der ganze Bau fortgesetzt, bis er die gehörige Größe hat. Eine solche Mauer ist einerseits im Aussehen und in der Mannigfaltigkeit, indem Balken und Steine in grader Linie abwechselnd fortlaufen, nicht hässlich; andererseits bietet sie den Städtern sehr großen Vorteil und vielen Schutz, denn durch ihre Steine ist sie vor Feuer sicher, und durch das Holzwerk widersteht sie den Stößen des Mauerbrechers. Gewöhnlich sind die Querbalken auf der Innenseite noch durch fortlaufende 40 Fuß lange Balken miteinander verbunden, so dass man sie weder durchschlagen noch auseinander reißen kann“ (Cäsar VII/23).

Archäologische Funde und Befunde aus der Siedlung am Burgberg in Schwarzenbach

Seit 1991 wurden in Schwarzenbach beinahe jedes Jahr archäologische Grabungen auf der Grundlage von magnetischen Bodenprospektionen durchgeführt, wo Mitarbeiter des VIAS – Vienna Institute of Archaeological Science – Informationen und Daten über spezielle Innenbereiche der Siedlung gewinnen konnten. Die Untersuchungen erstreckten sich dabei auf Handwerksbereiche, auf Wohnbereiche aber auch auf wirtschaftlich und agrarisch orientierte Strukturen. Bisher konnten mehr als 20 Hausgrundrisse dokumentiert werden. An einer eher flachen und windgeschützten Wiese konnte ein Bereich mit massiven Resten von Ofenanlagen freigelegt werden, die mit Metall- oder Glasindustrie in Zusammenhang zu bringen sind. Die zahlreichen Funde – darunter auch Werkzeuge für Holz- und Eisenhandwerk wie z. B. eine Schmiedezange – werden zurzeit bearbeitet und ausgewertet. In der Zwischenzeit ist auch klar geworden, dass der Burgberg bereits im Spätneolithikum und in der Bronzezeit intensiv besiedelt war.

Zu den bemerkenswertesten eisenzeitlichen Funden aus Schwarzenbach zählen wir kostbare im Wachsauerschmelzverfahren angefertigte Schmuckgegenstände wie Armreifen, Ringe und Anhänger aus Bronze, Gürtelhaken und Trachtzubehör, große Haumesser aus Eisen, Lanzenspitzen, Werkzeuge sowie Bestandteile von Waffen und Gürtelgarnituren. In den Gebäuden, die zum Teil auch unterkellert waren, fanden sich zahlreiche Scherben von Gebrauchskeramik und Hinterlassenschaften von handwerklichen Betätigungen. Die Kelten der Oppidazeit verfügten bereits über ein funktionierendes Geldwesen. In Schwarzenbach wurden bisher mehrere Gold- und Silbermünzen gefunden (**Lobisser/Fera 2005; Abb. 2**). Bei einer Goldmünze von Schwarzenbach handelt es sich um einen boischen 24stel Stater. Das Fragment einer sogenannten Tüpfelplatte deutet darauf hin, dass ein örtlicher Stammesfürst am Burgberg in Schwarzenbach auch eigene Münzen prägen ließ. Tüpfelplatten waren Platten aus gebranntem Lehm mit normierten Vertiefungen, in denen fein ausgewogener Silber- oder Goldstaub zu Münzrohlingen zusammen geschmolzen wurde, ehe man diese mit Metallstempel und Hammer prägen konnte.



Abb. 2: Keltische Münzfunde aus Gold und Silber vom Burgberg in Schwarzenbach in Niederösterreich (Foto: M. Fera)

Keltenfest Schwarzenbach

Seit mehr als 20 Jahren veranstaltet die Gemeinde Schwarzenbach gemeinsam mit der Universität Wien zur Sommersonnenwende im Juni ein dreitägiges Keltenfest, wo keltisches Handwerk, keltische Musik und keltische Speisen geboten werden. Das Keltenfest findet in der Regel am 3. Juniwochenende statt, welches der Sommersonnenwende am nächsten liegt und dauert jeweils von Freitag bis Sonntag. Freitag morgens erobern an die 1.500 Schüler und Schülerinnen den Burgberg, wo spe-

ziell entwickelte archäologische Aktiv-Lern-Programme auf sie warten. Samstag und Sonntag sind klassische Familientage mit vielfältigen historischen Handwerkspräsentationen, keltischen Live-Rollenspielen und keltisch inspirierter Musik. Das aktive Festivalteam besteht dabei jeweils aus etwa 20 Archäologen, 50 Keltendarstellern, 30 Musikern, 5 lokalen Gastronomiebetrieben, diversen örtlichen Vereinen sowie aus mehr als 250 freiwilligen Helferinnen und Helfern aus der Gemeinde Schwarzenbach. Mehr als 10.000 Menschen besuchen an diesen drei Tagen das Keltenfest. Dieses jährliche Großevent, welches regelmäßig sehr positiv von den lokalen Medien begleitet wird, hat immens dabei geholfen, den Burgberg von Schwarzenbach weithin bekannt zu machen. Um das Keltenfest bei jeder Witterung durchführen zu können, wurde bereits in den ersten Jahren gleich hinter dem Wall ein eigenes Festivalgelände eingerichtet. Das gab uns später auch die Möglichkeit, hinsichtlich der gebotenen Programme eine deutliche Unterscheidung zwischen dem Festivalgelände unten und dem archäologischen Freilichtmuseum im Gipfelbereich herauszuarbeiten.



Abb. 3: Seit 1998 veranstaltet die Gemeinde Schwarzenbach jährlich zur Sommersonnenwende ein großes Keltenfest, wo für die mehr als 10.000 Besucher Szenen aus dem eisenzeitlichen Lebensalltag nachgestellt werden

(Foto: W. F. A. Lobisser)

Auf der Basis dieser engen Zusammenarbeit der Gemeinde Schwarzenbach mit Wissenschaftlern und Keltendarstellern hat sich seit mehr als 10 Jahren eine zweite jährliche Großveranstaltung etabliert, die sog. „Keltentage“, wo jeweils Mitte August an die 100 moderne Kelten eine Woche lang das Freilichtmuseum bewohnen. Sie präsentieren ihre Aus-

rüstungsgegenstände, Kleider und Trachten sowie Kochgeschirre, Werkzeuge und Waffen (**Abb. 3**). Unter ihnen finden sich zahlreiche Handwerker, welche ihre Künste demonstrieren. Dazu zählen Weberei, Schmiedearbeiten, Knochenschnitzereien und Glasperlenerzeugung. So werden sich Besucher der historischen Dimensionen bewusst und lernen, inwieweit die keltische Kultur in manchen Lebensbereichen bis in unsere Zeit nachwirkt.

Ein archäologisches Freilichtmuseum in Schwarzenbach

Bereits im Jahre 2002 hat die Gemeinde das VIAS mit der Errichtung eines archäologischen Freilichtbereichs betraut, wo in Abstimmung mit dem Bundesdenkmalamt Teile der keltischen Stadt wieder aufgebaut wurden. Voraussetzungen für einen wissenschaftlich vertretbaren Wiederaufbau waren ein intensives Studium der archäologischen Baubefunde, sowie der eisenzeitlichen Werkzeugkultur. Ziel bei der Errichtung der Anlage war eine weitgehende Authentizität. Anhand von eisenzeitlichen Siedlungsbefunden, die vor allem aus Schwarzenbach selbst, sowie aus anderen zeitgleichen Fundstellen des Mitteldonauebietes stammen, wurde eine archäologische Freilichtanlage nach dem neuesten Stand der Forschung konzipiert. Die Rekonstruktion der Holzbauteile und Holzverbindungstechniken orientierten sich weitgehend an den Befunden der keltischen Siedlung vom Ramsautal am Dürrnberg bei Hallein (**Lobisser 2005**).

Die Wohnhäuser der Kelten waren fast ausnahmslos aus Holz erbaut. Dabei handelte es sich in der Regel um langrechteckige Bauten mit Innenflächen zwischen 40 und 80 m². Es gab jedoch auch kleinere Nebengebäude, die als Werkstätten, Speicher, Ställe oder als Schuppen genutzt wurden. Größere Gebäude waren innen oft in zwei Räume unterteilt, auch Gliederungen in drei Räume wurden nachgewiesen (**Moosleitner/Penninger 1965; Zeller 1984; ders. 1988; Lobisser 2005**). Vieles spricht dafür, diese Häuser als Wohnbauten anzusprechen, in denen aber auch verschiedene handwerkliche Betätigungen ausgeführt worden sind. Grundsätzlich können wir in der Eisenzeit drei wesentliche Holzbautechniken unterscheiden: den Pfostenbau, den Blockbau und den Ständerbau auf Schwellen, der bereits eine frühe Form des Fachwerkbaus darstellt (**Abb. 4**).



Abb. 4: Rohbau eines Wohngebäudes im keltischen Freilichtmuseum am Burgberg in Schwarzenbach in der Buckligen Welt mit Schwellbalkenkranz, Wandständern, Riegelwänden, Pfettenhölzern und Rofenbäumen; manche Gebäude waren bereits in der Eisenzeit innen in mehrere Räume unterteilt (Foto: W. F. A. Lobisser)



Abb. 5: Das Architekturmodell eines Wirtschaftsgebäudes in Pfostenbautechnik mit eingetieften Pfosten, Pfetten, Binderbalken und Rofen während der Bauarbeiten; An der Frontseite finden sich bereits stehend kleine Spalthölzer befestigt, um welche anschließend Wände aus Haselruten geflochten wurden (Foto: W. F. A. Lobisser)

Bei Pfostenbauten wurden Rundstämme mit Durchmessern von etwa 15 bis 30 cm an ihren unteren Enden mit Äxten quer zur Holzrichtung flach abgetrennt. Alle senkrechten Bauelemente wurden bis zu einem Meter tief in den Boden eingegraben und mit Keilsteinen und verdichtetem Erdmaterial fixiert (**Abb. 5**). Dadurch erzielte man eine große Stabilität und konnte im Aufgehenden weitgehend auf verstrebbende Elemente verzichten. An den Seitenbereichen hatte man die Pfosten gern mit Schlitzfenstern versehen, um die Wandkonstruktionen aus Riegelhölzern oder aus Flechtwerk einsetzen zu können. Generell wurden Pfosten oft aus Eichenholz gearbeitet, welches einen sehr hohen Gerbsäureanteil hat und dadurch im Boden nicht so schnell von pflanzlichen oder tierischen Schädlingen angegriffen wurde. Am Dürrnberg, wo es kaum Eichen gab, hatte man Pfosten vor allem aus Tannenholz gefertigt.

Beim Blockbau wurden die Wände in erster Linie aus waagrecht liegenden Stämmen angefertigt. Dabei wurden die Stämme an den Ecken durch einfache Verkämmungen, halbrunde Ausnehmungen, verbunden. Den ersten Balkenkranz fertigte man tendenziell aus etwas stärkeren Stämmen, weil in diesen auch Ständer für Türbereiche durch Zapfenverbindungen eingearbeitet wurden. Für diese Arbeit wurden vor allem Beile und Stemmitel eingesetzt. Die Durchmesser der verwendeten Stämme betragen dabei bis zu 40 cm. Schwellbalken waren durch ihre Lage am Boden- und damit auch im Traufenbereich sehr stark der Witterung mit ihren Holz zersetzenden Kräften ausgesetzt. Um diesen Kräften entgegenzuwirken, war man bestrebt, die Schwellbalken nach unten hin durch Unterlegsteine zu isolieren. Die Steine verhinderten, dass Bodenfeuchtigkeit in das Holz eindringen konnte und sorgten auch dafür, dass die Schwellbalken zwischen den feuchten Jahreszeiten wieder gut abtrocknen konnten (vgl. **Lobisser 2005**).

Auch bei Ständerbauten wurde der erste Balkenkranz zumeist in Blockbautechnik angelegt. Am Dürrnberg waren viele Schwellbalken aus Tannenholz und an mehreren Seiten flächig überarbeitet worden. Der Bau von Gebäuden mit flächig zugerichteten Bauhölzern konnte auch im inneralpinen Bereich bei den sog. „casa retica“ mehrfach beobachtet werden (**Söldner 1992**). Die Grundswellen wurden an den Eckenbereichen miteinander überblattet, wobei man Vorköpfe überstehen ließ. Die Ständer hat man mit Zapfenlochverbindungen auf die Schwellen gesetzt. Um

die Ständer zu fixieren, gab es höchstwahrscheinlich bereits Fuß- und Kopfstreben. Derartige Streben wurden zwar bisher nicht im Boden gefunden, doch lassen sie sich eindeutig auf eingeritzten Hausgraffiti auf Felsritzungen im Valcamonica (Anati 1960) und auf einem Keramikgefäß der Eisenzeit erkennen (Bill 1984; Abb. 6). Am Dürrnberg hatte man zwischen diesen Ständern Wandbalken aus Rundstämmen eingesetzt, die an beiden Enden U-förmige Ausnehmungen aufwiesen, und so sehr kompakt mit den Ständern verbunden werden konnten. Es handelte sich um eine Konstruktionsweise, bei der zumindest die Längsseiten des Gebäudes im Mittelbereich durch stehende Konstruktionselemente und dazwischen eingesetzte liegende Wandbalken gebildet wurden. Dadurch erreichte man mit geringem Holzaufwand eine stabile Konstruktion. So wurde es möglich, kürzere Bauhölzer einzusetzen und so die zur Verfügung stehenden Baumstämme wesentlich umfassender zu nutzen. Gleichzeitig war es durch diese Technik auch viel leichter, Öffnungen wie Türen oder Fenster auszusparen.

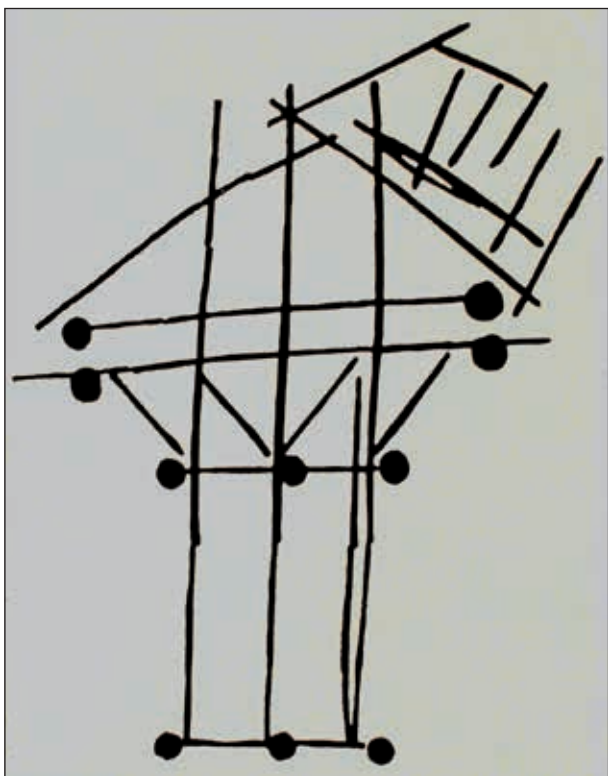


Abb. 6: Ritzzeichnung eines Gebäudes auf einem jungereisenzeitlichen Keramikgefäß aus Balzers im heutigen Liechtenstein; deutlich kann man neben Schwellbalken, Ständern, Bindern, Rofen und Latten auch schräg liegende Streben erkennen, welche die Konstruktion aussteifen

(Graphik nach J. Bill)

Diese Wandkonstruktionstechnik haben wir in Schwarzenbach beim Speicherbau eingesetzt. Die Wandkonstruktionen bei Pfosten- und Ständerbauten konnten aber auch mit Flechtwerk aus Hasel und Weide ausgefüllt werden, das man mit Lehm verputzt hat. Der Lehm wurde dabei meist mit Sand und gehacktem Stroh gemagert, um die Schrumpfung des Lehms beim Trocknen zu reduzieren. Die Kellen haben auch Konstruktionselemente aus Eisen, wie Eisennägel, Scharniere oder Klammern verwendet (z. B. Nothdurfter 1979). Wir dürfen jedoch davon ausgehen, dass diese sehr sparsam und nur an sehr ausgewählten prestigeträchtigen Bereichen eingesetzt wurden. Mit den aus keltischer Zeit bekannten Holzverbindungstechniken lassen sich die oben angeführten Konstruktionstechniken auch sehr gut miteinander kombinieren. So wurde im Freilichtmuseum in Schwarzenbach das zweite Wohnhaus als Versuchsmodell in Mischbauweise aus Pfostenbau-, Blockbau- und Schwellenbauweise errichtet.

Die Dachaufbauten scheinen in der Eisenzeit vor allem als Satteldächer ausgeführt worden zu sein, wobei die Konstruktionen wahrscheinlich aus Fuß-, Mittel- und Firstpfetten, Rofenbalken und Lattenhölzern bestanden haben. Die Sparren oder Rofen hat man im Giebelbereich wohl durch Jochnägel aus Holz verbunden. Reste von entsprechenden Holznägeln wurden bei Grabungen am Dürrnberg gefunden. Die Dächer von langrechteckigen Bauten dürften eher steile Winkel von 45 Grad oder mehr gezeigt haben. Steile Dächer hatten auch den Vorteil, dass Regenwasser rascher abfließen und dass sich der Schnee im Winter nicht lange darauf halten konnte. Aus diesen Gründen hielten sie länger und konnten auch zierlicher gebaut werden als flachere Dächer.

Für die Dachhaut konnte man Schilf in den ausgedehnten Flußauen in beliebiger Menge ernten, wohingegen Stroh wahrscheinlich nur in begrenzter Menge zur Verfügung stand. Sehr viele Gebäude hat man erwiesenermaßen mit gespaltenen Holzschindeln eingedeckt. Vom Dürrnberg ist nachgewiesen, dass man Pfostenbauten als Werkstattgebäude verwendet und mit flachen Legschindeldächern versehen hat (Lobisser 2005). Dieser Haustyp wurde in Schwarzenbach als Holzhandwerkerhaus rekonstruiert. Der Neigungswinkel von Legschindeldächern betrug bis in die Neuzeit meist zwischen 18 und 23 Grad (Carstensen 1937). Bei steileren Dächern würden Legschindel vermutlich abrutschen. Bis in die jüngste Zeit hat man im inneralpinen Raum lose

verlegte Schindel oftmals mit Hölzern oder Steinen beschwert, um sie zu sichern (Barth/Lobisser 2002).

Das im Jahre 2005 fertig gestellte Freilichtmuseum sollte ganzjährig Einblicke in das Alltagsleben der eisenzeitlichen Bevölkerung im 2. und 1. Jahrhundert v.Chr. ermöglichen, wobei neben der Architektur der Gebäude die ökonomischen Grundlagen der Menschen dieser Zeit und das Handwerk in einer keltischen Stadt im Vordergrund standen. Das Freilichtgelände am Burgberg in Schwarzenbach bestand in seiner ersten Ausbauphase letztlich aus sieben Gebäuden, sowie aus mehreren anderen rekonstruierten Objekten wie Garten- und Zaunanlagen (Lobisser 2007). Diese erlauben dem Besucher Einblicke in verschiedene Bereiche des keltischen Lebensalltags. Ein Handwerkerhaus in Pfostenbautechnik mit Riegelwänden aus Eichenholz zeigt die Werkstatt eines Drechslers, Korbbinders und Löffelschnitzers. Ein Speicherbau mit Blockwänden auf Schwellbalken gibt Auskunft über die Ernährungsgewohnheiten unserer keltischen Vorfahren. Eine schnelldrehende Töpferscheibe, sowie einen Keramikbrennofen mit Feuer- und Setzraum finden wir in der Töpferhütte mit Rindendach. Ein Wohnhaus wurde in Ständerbautechnik mit Riegelwänden aus Nadelholz errichtet. Im Inneren findet der Besucher Gefäße aus Keramik, Holz und Metall, sowie eine Herdstelle mit Kesselgalgen, nachgewebte Kleider aus handgesponnenem Leinen und handgefärbter Wolle, sowie Schwerter, Lanzen und Schilde. Weiters gibt es ein Stallgebäude, ein Backhaus sowie ein weiteres Wohnhaus, das Kindern und Jugendlichen die Möglichkeit bietet, im Freilichtgelände zu übernachten. Die Gemeinde Schwarzenbach hat mit dieser archäologischen Freilichtanlage ein Ausflugsziel geschaffen, das für Gäste und Einheimische in gleicher Weise eine Bereicherung des Freizeit- und Bildungsangebots für die ganze Familie darstellt.

Verwendete Baumaterialien und Werkzeuge

Bei den Aufbauarbeiten wurden nur solche Baumaterialien verwendet, die auch in der Eisenzeit zur Verfügung standen. Der Einsatz der verschiedenen Holzarten sowie der Holzverbindungsstechniken und die dabei entstehenden Arbeitsspuren orientierten sich an der eisenzeitlichen Holztechnologie. Alle letztlich an den Gebäuden und an allen Gegenständen und Gerätschaften sichtbaren Bearbeitungsspuren stammen von Werkzeugtypen, die von den Menschen der Vergangenheit erwiesenermaßen ver-



Abb. 7: Eisenwerkzeuge nach keltischen Vorbildern, die bei den Aufbauarbeiten im Freilichtmuseum in Schwarzenbach zum Einsatz kamen; von links nach rechts: Tüllenbeil, Lappendechsel, Löffelbohrer, Hakengriffmesser, Rindennadel, Pfriem, Stemmbeitel, Schnitz Eisen, Zirkel, im Vordergrund Ziehmesser (Foto: W. F. A. Lobisser)



Abb. 8: An einem Schwellbalken wurde die rechteckige Ausnehmung einer Überblattung mit einem Tüllenmeißel ausgearbeitet; In Schwarzenbach wurden auch die dabei erzeugten Holzabfälle dokumentiert, um sie mit Originalabfällen vom Ramsautal am Dürrnberg vergleichen zu können (Foto: W. F. A. Lobisser)

wendet wurden. Für die praktischen Arbeiten wurden Werkzeuge nach keltischen Vorbildern angefertigt (Abb. 7). Als Vorbilder dienten hier neben Werkzeugfunden des Ostalpenraums vor allem Werkzeugfunde von Manching (vgl. Jacobi 1974). Das Werkzeugspektrum umfasste große Tüllenäxte, Lappendechsel, Ziehmesser, Löffelbohrer, Stemmbeitel, Zugsägen und Reißnadeln. Einzelne Arbeitsschritte wurden so weit in den originalen Techniken ausgeführt, dass dabei wissenschaftliche Erkenntnisse zu verschiedenen Handwerks-techniken gewonnen werden konnten. Im Zuge der Arbeiten wollten wir herausfinden, welche

Werkzeugtypen sich für bestimmte Arbeiten besonders gut eigneten bzw. wo die Grenzen der Leistungsfähigkeit des keltischen Holzhandwerks lagen (**Abb. 8**).

Seit etwa 800 v. Chr. wurden in Mitteleuropa Holzbearbeitungswerkzeuge aus Eisen verwendet, so dass die Kelten der Oppidazeit diesbezüglich bereits auf eine lange Tradition verweisen konnten. Die Klingengebiete der Werkzeuge mussten vor ihrer Verwendung gut gedengelt – sprich durch systematisch und eng gesetzte kontrollierte Hammerschläge in ihrem Metallgefüge verdichtet – und anschließend mit Wetzsteinen scharf geschliffen werden. Eisenklingen waren zumeist mit Schäften aus Holz versehen, welche in nach innen gewölbten Tüllen oder auf geschmiedeten Dornen befestigt werden konnten. Im Lauf der jüngeren Eisenzeit wurden Schaftlochhäxte immer beliebter.



Abb. 9: *Arbeitsspuren an erhaltenen Bauhölzern der eisenzeitlichen Gewerbebesiedlung am Dürrnberg bei Hallein zeigten eindeutig, dass die flächige Überarbeitung von Bauhölzern in der Eisenzeit mit Dechseln erfolgte; deshalb haben wir auch die Bauhölzer für das Freilichtmuseum in Schwarzenbach mit Dechseln (auch Querbeile genannt) zugearbeitet (Foto: W. F. A. Lobisser)*

Bei der Herstellung von rechteckigen Konstruktionshölzern für Gebäude haben dabei in erster Linie Beile und Dechsel eine wichtige Rolle gespielt (**Abb. 9**). Beile und Dechsel hatte man auf sog. Kniehölzern geschäftet, die zu einem Teil aus gespaltenem Stammholz und zum anderen Teil aus eingewachsenen Ästen bestanden. Selbstredend wurden die Schäftungen fein geglättet, damit die Hände geschont wurden. Die Klingengebieten lagen dabei in der Regel meist zwischen 5 und 8 cm, wo-

bei es verschieden große Ausführungsvarianten gab, die eventuell auch für verschiedene Arbeitsschritte eingesetzt worden sein könnten.

Große Beile dienten vor allem dazu, Bauholz zu fällen und auf die gewünschte Länge abzutrennen, aber auch, um Piloten anzuspitzen oder Holzverbindungselemente wie z. B. die Ausnehmungen bei Blockbauten im Bereich der Ecken auszuformen. Kleinere Beile hat man wohl eher bei der Herstellung von Keilhölzern und Holznägeln, aber auch zur Herstellung von Gerätschaften eingesetzt. Dechsel – Beile mit quer geschäfteten Schneiden – hat man vor allem zur flächigen Überarbeitung von Bauhölzern eingesetzt und alles spricht dafür, dass man viele Konstruktionshölzer wie Pfosten oder Schwellbalken, aber auch Spaltbohlen und Spaltbretter, derart fein geglättet hat.

Vertiefungen, wie Schlitz- oder Nuten wurden mit Stemmeißeln mit unterschiedlichen Schneidbreiten von etwa 1 bis 4 cm gearbeitet (**vgl. Lobisser 2005, 47 ff**). Während die schmälere eher auf Griffdornen geschäftet waren, neigte man bei den breiteren zu Lappen- oder Tüllenschäftungen. Meißel mit runden Schneidbereichen darf man als Hinweis für Verzierungen und Schnitzarbeiten interpretieren. Messer oder Ziehmesser konnten für vielfältige Kleinarbeiten eingesetzt werden. Bei diesen Werkzeugen saßen die Holzgriffe häufig auf Griffdornen, aber bei Messern gab es auch Varianten mit Griffplatten, manche hatten überhaupt einen geschmiedeten Eisengriff. Ziehmesser wurden sowohl mit geraden als auch mit gebogenen Schneiden verwendet.

Löffelbohrer mit unterschiedlich breiten Schneiden ermöglichten die unkomplizierte Herstellung von Löchern in großer Zahl und ermöglichten damit erstmals in der Geschichte des Holzbaus den großflächigen Einsatz von Holznägeln, um Holzverbindungen zu sichern (**Abb. 10**). Erst durch diese neue Technologie konnte man auf Bindungen mit aufwendig herzustellenden Stricken und Seilen weitgehend verzichten, was letztlich eine enorme Arbeitseinsparung bedeutet haben musste. In Bezug auf die Holztechnologie darf man somit den Löffelbohrer auf jeden Fall zu den großen Errungenschaften der Eisenzeit zählen. Holzkeile und Holzhammer dienten zum Spalten von Bauhölzern, Hebelstangen aus Holz zum Bewegen von schweren Bauhölzern.



Abb. 10: *Wir dürfen davon ausgehen, dass man in der jüngeren Eisenzeit viele Konstruktionselemente durch Holznagelverbindungen gesichert hat; die Löcher für die Holznägel wurden mit Löffelbohrern vorgebohrt* (Foto: W. F. A. Lobisser)

Um präzise arbeiten zu können, konnte man Holzverbindungen vor ihrer Ausarbeitung mit spitzen, vierkantigen Anreißnadeln markieren. Im Laufe der Eisenzeit scheinen bereits auch Sägen zum Ablängen von Bauhölzern in Mode gekommen zu sein, doch dürfte sich diese Technik erst in der Latènezeit allmählich breiter durchgesetzt haben. Wir können dabei sowohl an kurze Sägen mit einseitigem Holzgriff, als auch später an Bügelsägen oder an Spannsägen nach römischen Vorbildern denken. Ob der Hobel bereits seinen Weg vom mediterranen Raum zu den eisenzeitlichen Handwerkern gefunden hatte, ist derzeit noch unklar, doch scheint einiges dafür zu sprechen.

Zwei neue keltische Häuser im archäologischen Freilichtmuseum

In den letzten Jahren haben archäologische Ausgrabungsergebnisse und Fundaufkommen vor Ort massiv zugenommen, so dass das dringende Bedürfnis nach einem Archäologieschauraum entstand. Dieser sollte sowohl für die Ausstellung von Originalfunden als auch für die digitale Aufbereitung der vielfältigen Geschichte des Burgberges genutzt werden. Ebenso war das bestehende archäologische Freilichtmuseum ursprünglich nicht für derart große Kulturveranstaltungen durch keltische Geschichtsdarsteller konzipiert, so dass die rekonstruierten Gebäude bei den Keltentagen, aber auch bei den Keltentagen regelmäßig viel zu wenig Platz boten. Vor diesem Hintergrund entschloss sich die Gemeinde

Schwarzenbach im Jahre 2017 dazu, das Freilichtmuseum am Burgberg zu erweitern. Die Errichtung von zwei neuen keltischen Häusern am Burgberg soll Abhilfe schaffen und damit eine nachhaltige Bespielung des archäologischen Freilichtmuseums gewährleisten. In einem Gebäude wird ein Containerkomplex installiert, um einen eigenen Archäologieschauraum zu schaffen. Dieser soll von März bis November zugänglich sein, die Attraktivität des Museums erhöhen und somit die Besuchersaison wesentlich verlängern. Das zweite Gebäude wird speziell an die Bedürfnisse der praktischen Kulturvermittlung und der gelebten Keltendarstellung durch Reenactmentgruppen angepasst sein, aber auch als multifunktionaler Zweckbau für Veranstaltungen aller Art, wie z. B. für Familienfeste, Firmenfeiern, Kinder- und Jugendveranstaltungen, Schullandwochen usw. zur Verfügung stehen.



Abb. 11: *In den Sommermonaten 2018 wurde im Freilichtmuseum am Burgberg ein neues Architekturmodell in Schwellenbautechnik auf einem Fundament aus Trockensteinmauerwerk errichtet* (Foto: W. F. A. Lobisser)

Mit der praktischen Errichtung der neuen Gebäude wurde das VIAS – Vienna Institute for Archaeological Science – der Universität Wien betraut. Das erste Haus wurde bereits in den Sommermonaten 2018 fertig gestellt (**Abb. 11**), das zweite wird im Sommer 2019 errichtet. Das neue Rekonstruktionsprojekt gibt den Forschern wiederum die Möglichkeit, praktische Experimente zur eisenzeitlichen Holzbautechnik durchzuführen. Um diesbezüglich möglichst nahe an die originalen Bedingungen der Eisenzeit heranzukommen, wurde in Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Archäotechnik Elsarn Rasen-

eisenerz in einem Schachtofen aus Lehm verhüttet und das derart gewonnene Eisen – insgesamt etwa 14 kg bei zwei Ofenreisen – zu eisenzeitlichen Werkzeugtypen geschmiedet (Abb. 12 – 15). Überraschend dabei war, dass einzelne Bereiche der Luppen derart mit Kohlenstoff angereichert waren, dass manche Klingen durchaus bereits Stahlqualitäten aufwiesen und auch entsprechend gehärtet werden konnten.



Abb. 12: In Zusammenarbeit mit der Arbeitsgruppe Archäotechnik Elsarn wurde Raseneisenerz in einem Schachtofen aus Lehm verhüttet, wobei im Zuge von zwei Ofenreisen an die 14 kg Eisen erzeugt werden konnten (Foto: W. F. A. Lobisser)

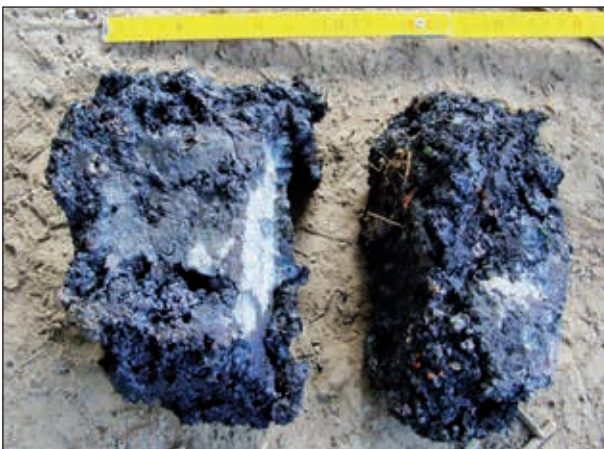


Abb. 14: Eine Luppe mit einem Gewicht von etwa 8 kg nach dem Erkalten; um sie besser weiterverarbeiten zu können, hatten wir sie gleich in zwei Teile gespalten (Foto: W. F. A. Lobisser)



Abb. 13: Eine Eisenluppe mit einem Gewicht von etwa 8 kg wird unmittelbar nach der Entnahme aus dem Schachtofen bei einer Schweißtemperatur von über 1240 Grad durch Schmiededen verdichtet, um Schlackenreste auszuschleiden

(Foto: W. F. A. Lobisser)



Abb. 15: Das „authentisch“ erzeugte Eisen wurde zu eisenzeitlichen Werkzeugtypen verarbeitet; bei manchen Stücken war der Kohlenstoffanteil im Material so hoch, dass sie gehärtet werden konnten; im Bild ein klassisches Tüllenbeil der Latènezeit

(Foto: W. F. A. Lobisser)

Literatur

- Emmanuel ANATI, La civilisation du Valcamonica, in: *Mondes Anciens* 4 (1960).
- Fritz Eckart BARTH/Wolfgang LOBISSER, Das EU-Projekt Archeologie und das archäologische Erbe von Hallstatt, in: *Veröffentlichungen des Naturhistorischen Museums Wien, Neue Folge* 29 (Wien 2002).
- Jakob BILL, Eine Hausdarstellung auf einem eisenzeitlichen Gefäß aus Balzers FL, in: *Archäologie der Schweiz* 7 (1984), 122 – 126.
- Gaius Julius CÆSAR, Der Gallische Krieg, In: Ernesto GRASSI (Hg.), *Rowolts Klassiker der Literatur und der Wissenschaft, Lateinische Literatur* 8 (1965).
- Jens CARSTENSEN, Schindeldach und Schindelgiebel (Schwarzenberg 1937), Reprint Edition „libri rari“ (Hannover 1992).
- John COLES, Erlebte Steinzeit – Experimentelle Archäologie (München 1976), Übersetzung der englischen Originalausgabe „Archaeology by Experiment“ von 1973.
- John COLLIS, Defended sites of the Late La Tène in Central and Western Europe, *BAR Supplementary Series* 2 (Oxford 1975).
- Mamoun FANSA, Experimentelle Archäologie in Deutschland, in: *Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland Beiheft* 13 (1996), 11 – 14.
- Fritz-Rudolf HERRMANN, Die Grabung am inneren Wall im Oppidum von Kehlheim im Jahr 1971, in: *Germania* 51 (1973), 133 – 146.
- Walter HIRSCHBERG/Alfred JANATA, *Technologie und Ergologie in der Völkerkunde, Band 1* (Berlin 1966).
- Gerhard JACOBI, Werkzeuge und Gerät aus dem Oppidum von Manching. Die Ausgrabungen in Manching 5 (1974).
- Matthias KUCERA, Das Experiment in der Archäologie, in: *Experimentelle Archäologie in Europa Bilanz* 2004, Heft 3 (2004), 7 – 13.
- Erich LEHNER, *Elementare Bauformen außereuropäischer Kulturen* (Wien / Graz 2003).
- Wolfgang LOBISSER/Wolfgang NEUBAUER, Rekonstruktion der jüngerlatènezeitlichen Befestigungsanlage auf der Höhengiedlung „Burg“ bei Schwarzenbach, in: *Archaeologia Austriaca* 81 (1997), 211 – 219.
- Wolfgang LOBISSER, Die eisenzeitlichen Bauhölzer der Gewerbesiedlung im Ramsautal am Dürrnberg bei Hallein, in: *Dürrnberg-Forschungen Band 4, Abteilung Siedlung* (2005).
- Wolfgang LOBISSER/Martin FERA, Zum Wiederaufbau einer keltischen Stadt am Burgberg in Schwarzenbach/Niederösterreich, in: *Moneytrend – Internationales Magazin für Münzen und Papiergeld*, Ausgabe 9, 37 (2005), 18 – 19.
- Wolfgang LOBISSER, Experimentelle Arbeiten zum Hausbau in der jüngeren Eisenzeit: Das Freilichtmuseum Schwarzenbach in Niederösterreich, In: Mamoun FANSA/Dirk VORLAUF (Hgg.), *Holz-Kultur – Von der Urzeit bis in die Zukunft, Schriftenreihe des Landesmuseums für Natur und Mensch* 47 (2007), 87 – 104.
- Klaus LÖCKER/Wolfgang NEUBAUER u.a., Die befestigte Höhengiedlung „Burg“ bei Schwarzenbach VB Wiener Neustadt, in: *Archäologie Österreichs* 3/2 (1992), 43 – 50.
- Fritz MOOSLEITNER/Ernst PENNINGER, Ein keltischer Blockwandbau vom Dürrnberg bei Hallein, in: *Mitteilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde* 105 (1965), 47 – 87.
- Johann NOTHDURFTER, Die Eisenfunde von Sanzeno im Nonsberg. In: *Römisch-Germanische Forschungen* 38 (Mainz 1979).
- Wolfgang SÖLDER, Überlegungen zur „Zweigeschoßigkeit“ rätischer Häuser, *Schriftenreihe der Arbeitsgemeinschaft Alpenländer III, Die Räter* (Bozen 1992), 383 – 399.
- Christoph WEDEKIN, Die prähistorische Siedlung „Burg“ bei Schwarzenbach, VB Wiener Neustadt Niederösterreich, in: *Archaeologia Austriaca* 81 (1997), 137 – 210.
- Jürgen WEINER, Archäologische Experimente in Deutschland: Von den Anfängen bis zum Jahre 1989 – Ein Beitrag zur Geschichte der Experimentellen Archäologie in Deutschland, *Experimentelle Archäologie Bilanz* 1991, in: *Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland Beiheft* 6 (1991), 50 – 68.
- Helmut WINDL, Die Anfänge der Experimentellen Archäologie in Österreich, in: *Archäologie Österreichs* 12 Sonderausgabe (2001), 4 – 6.
- Kurt ZELLER, Latènezeitliche Gewerbebetriebe auf dem Dürrnberg bei Hallein, *Studien zu Siedlungsfragen der Latènezeit, Veröffentlichungen Vorgeschichtliches Seminar Marburg Sonderband* 3, Festschrift Dehn (Marburg 1984), 199 – 214.
- Kurt ZELLER, Neue keltische Gewerbebauten auf dem Dürrnberg bei Hallein, in: *Salzburg Archiv* 6 (1988), 5 – 22.

Anschrift und Kontaktadresse des Freilichtmuseums:
Freilichtmuseum Schwarzenbach
Gemeindeamt Markt 4
2803 Schwarzenbach
Tel.: 0043 (0) 2645 5201
E-Mail: gemeinde@schwarzenbach.gv.at
Homepage: <http://www.schwarzenbach.gv.at>

Autor:
Mag. Dr. Wolfgang Lobisser
VIAS – Vienna Institute for Archaeological Science
Franz-Kleingasse 1
A-1190 Wien
E-Mail: wolfgang.lobisser@univie.ac.at