Eisenerz und Kohlwald

Vor 2500 Jahren begann in Mitteleuropa ein neues Zeitalter: Eisen wurde als Rohstoff entdeckt. Werkzeuge und Gerätschaften aus Eisen erwiesen sich als wirkungsvoller als solche aus Bronze;

Buchen-Hochwald, wie er vor 2000 Jahren vorherrschte

zudem war Eisen technisch leichter herzustellen. Auf ihrer Wanderung nach Norden kamen Kelten auch in das klimatisch eher raue Siegerland. Dort traten Eisenerzadern bis an die Oberfläche. Die Kelten wussten, wie man mit großer Hitze aus Erz Eisen gewinnt. Und da das hier gewonnene Eisen von besonderer Härte war, blieben die Eisenleute - solange die Energie reichte.

In Meilern machten sie Holz zu Holzkohle, um damit in kleinen Hangöfen die hohen Temperaturen zu erreichen (über 1000 Grad Celcius), ohne die kein Eisen zu gewinnen war. Die damals vorherrschenden Buchenwälder haben das nicht überlebt. Ist die Buche einmal gefällt, schlägt sie nur schlecht aus dem alten Wurzelstock aus. Besser können das Eiche und Birke. Die Eisenleute sorgten dafür, dass auch die nicht recht groß wurden, denn zum Verkohlen reichte Armdicke. So wurde aus dem Buchen-Hochwald ein Eichen-Birken-Niederwald mit geringfügigen Resten von Buche.
Doch nach 600 Jahren war auch dieser Wald weitgehend weg. Das Siegerland war fast kahl. Kein Wald mehr, keine (Holz)Kohle. Da nützte auch das wertvolle Eisenerz nichts. Wo keine Energie ist, kann man nichts schmelzen. Die Eisenleute mussten weiterziehen.

800 Jahre brauchte der Wald, um sich von diesem Schlag zu erholen. Als der entstehende Buchenwald Eiche und Birke gerade wieder verdrängt hatte, waren es diesmal die Franken, die das Eisenerz abbauten und die Bäume abhauten. Wieder wurde aus dem Hoch- ein Niederwald, wieder setzten sich Eiche und Birke durch, wieder wurden die Kahlflächen immer größer.
Kurz bevor die Menschen den Wald und mit ihm ihre Lebensgrundlage erneut vernichtet hatten, besannen sie sich eines Besseren. Sie entwickelten eine Ordnung, deren wichtigster Grundsatz „Nachhaltigkeit“ heißt. Er besagt, dass man nur so viel aus der Natur entnehmen

Eichen-Birken-Niederwald, seit der Eisenzeit durch Übernutzung entstanden

darf, wie in dieser Zeit nachwächst. Wer diesen Grundsatz nicht beachtet, gefährdet zukünftige Generationen. Als Form der nachhaltigen Bewirtschaftung entwickelte sich der Siegerländer Hauberg. Er war ein Niederwald (überwiegend Eiche/Birke) im Besitz von Genossenschaften, jede eingeteilt in meist 20 Parzellen (Schlagflächen). Pro Jahr durfte nur eine Parzelle zur Verkohlung genutzt werden. Da das Wichtigste, die Holzkohle, nun begrenzt war, wurde man erfinderisch in Nebennutzungen. So wurden Teile des Haubergs im Laufe des 20jährigen Zyklus zum Spender von Eichenlohe zur Lederherstellung, zum Acker für Buchweizen und Roggen zur Mehlgewinnung, zur Weidefläche für Kühe und nicht zuletzt zum Energielieferanten für den häuslichen Bedarf seiner Eigentümer (Schanzen, Knüppelholz, Brennholz). Dieser Hauberg behauptete sich bis ins 19. Jahrhundert. Dann kam mit der Steinkohle und der Eisenbahn eine andere Energie ins Siegerland und bald darauf kam der Erzbergbau wegen zu hoher Kosten zum Erliegen. Viele Wälder wurden wieder zu Hochwäldern umgestaltet; aber vielerorts sieht man immer noch den Niederwald, der einst ein Kohlwald war.

Das Leergerüst aus Haselruten und Birkenzweigen

Die erste Schicht Ton ist aufgebracht

Mittelschicht aus kachelähnlich angeordneten flachen Feldsteinen

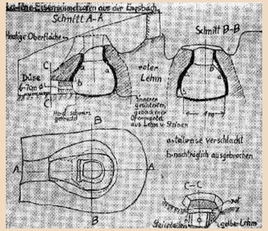
Weitere Schichten aus Ton wurden aufgebracht

Der fertige Schmelzofen

Der Schmelzofen mit Schutzdach und Beschickungsbühne aus Eichen-Schälstangen

Ausgegraben und nachgedacht

Die keltischen Hüttenleute, die vor 2500 Jahren im Siegerland lebten, haben viel hinterlassen - auch wenn das Meiste lange unbemerkt blieb, da es unter dem Gesteins- und Lehmschutt der Berghänge



Skizzen eines Schmelzofens von Otto Krasa

verborgen war, und es die Meisten auch nicht so recht interessierte, unscheinbar wie es war. Erst Otto Krasa ging der Geschichte auf den Grund, indem er mit Hacke und Schaufel den Schutt vorsichtig beiseite räumte. Krasa stammte aus Schlesien und hatte um 1930 in Gosenbach im Siegerland eine Anstellung als Dorfschullehrer gefunden. Dort wurzelte er sich in seine neue Heimat ein, indem er ausgrub, was dort zu finden war. Je mehr er fand, desto mehr Menschen interessierten sich für seine Funde, und desto mehr griffen ihrerseits zu Hacke und Schaufel.
Mehrere hundert frühgeschichtliche Verhüttungsstellen sind seitdem ausgegraben und die dort gefundenen mehr oder weniger gut erhaltenen Öfen beschrieben und z.T. rekonstruiert worden. Wir wissen also einiges:
Die Hüttenplätze lagen an kleinen Bachläufen (im Siegerland „Siefen“ oder „Seifen“ genannt). Die Öfen waren Kuppelbauten von etwa 2 m Gesamthöhe mit birnenförmigem Längsschnitt und ca. 1,2 m größter lichter Weite. Ihre Wände waren 30 - 40 cm dick aus anstehendem Lehm und flachen Steinen. Mit ihrer Rückseite waren die Öfen meist in den Berghang hineingebaut. An ihrer Vorderseite, die dem Bachlauf zugewandt war, befand sich der „Windkanal“ aus Steinplatten mit ca. 60 cm lichter Weite und 50 cm lichter Höhe. Die Ofenkuppel war als schachtförmige Esse mit einer Gichtöffnung von 30 - 40 cm lichter Weite gebaut (diese Kuppeln waren bei den Ausgrabungen meist schon zerfallen).

Aus der Form und der chemischen Zusammensetzung von Schlackenresten sowie aus bisherigen Verhüttungsversuchen in Nachbildungen schließt man heute, dass ein damaliger Schmelzofen bei Zugabe von 200 kg Holzkohle (Eiche/Birke) und 150 kg geröstetem Brauneisenstein innerhalb von 24 Stunden bei Temperaturen bis 1000 °C

Diorama-Darstellung eines keltischen Verhüttungsplatzes im Deutschen Museum in München

eine kopfgroße ca. 17 kg schwere „Eisenluppe“ ausschmelzen konnte. Diese Luppe bildete sich am Grund des Ofens, dem sogenannten Ofenherd. Sie wurde nach Abschluss des Schmelzvorgangs durch den Windkanal herausgezogen und dann weiter bearbeitet.

Bis heute ist es allerdings noch nicht gelungen, einen voll funktionstüchtigen Schmelzofen nach dem Muster der ausgegrabenen Fundstücke nachzubauen. Neuere Untersuchungen lassen vermuten, dass die häufig vorgefundene Birnenform der ausgegrabenen Öfen erst durch Erddruck bzw. Abbröckeln der inneren Ofenwand entstanden sein könnte, d.h., dass das ursprüngliche Konstruktionsprinzip weniger birnenförmig als zylindrisch war. Auch wird heute angenommen, dass die häufige Hanglage der alten Öfen nicht dadurch zu erklären ist, dass man den Hangwind nutzte, um durch verstärkte Luftzufuhr die Temperatur im Ofen zu erhöhen; denn die für das Schmelzen notwendige Temperatur wird bereits durch den Kamineffekt in der Ofenkuppel erreicht.

Seit Otto Krasas ersten Grabungen haben sich die Methoden der Archäologie verfeinert. Wir wissen heute mehr. Aber wir wissen längst noch nicht alles. Es wird noch vieler Rekonstruktionsversuche bedürfen, um herauszubekommen, wie die keltischen Hüttenleute aus Erz Eisen gemacht haben.

Gefördert von der

Nordrhein-Westfalen-Stiftung
Naturschutz, Heimat-und Kulturpflege
und der Stadt Kreuztal

Die NRW-Stiftung und die Stadt Kreuztal haben sich bereits früher im Historischen Hauberg Fellinghausen finanziell engagiert.

Herausgeber:

Arbeitskreis Historischer Hauberg Fellinghausen

Der Arbeitskreis hat sich beim Abschluss des Vertrages zwischen dem Land NRW und der Waldgenossenschaft Fellinghausen im Dezember 1991 gegründet, mit welchem die Wiederbelebung der Historischen Haubergswirtschaft auf einer Fläche von ca. 24 ha vereinbart wurde.
Aufgaben des Arbeitskreises sind : Begleitung der Vertragsabwicklung, Betreuung und Dokumentation von wissenschaftlichen Untersuchungen im Hauberg, Nutzung des Vertragsobjektes für Bildungs- und Öffentlichkeitsarbeitarbeit

Mitglieder des Arbeitskreises sind:

Biologische Station Rothaargebirge
Forstamt Siegen
Kreis Siegen-Wittgenstein
Museum des Siegerlandes
Stadt Kreuztal
Staatl. Forstamt Hilchenbach
Universität Siegen

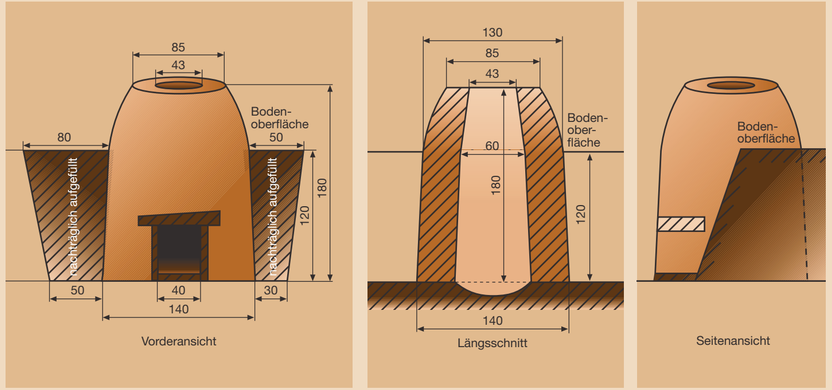
Weitere Informationen zum Historischen Hauberg über:
Staatl. Forstamt Hilchenbach, Vormwalder Straße 9,
57271 Hilchenbach, Tel.: 0 27 33/ 8 94 40

Zusätzlich informiert die Internet-Seite:
www.hauberg.onlinehome.de

Text: A. Becker, H. Schüler, F. W. Trautes
Fotos und Zeichnungen: A. Becker, F. W. Trautes
Titelzeichnung: G. Schüler

Der Verhüttungsofen: eine Rekonstruktion

Im Sommer 2000 wurde im Bereich des Historischen Haubergs Kreuztal-Fellinghausen ein Verhüttungsofen aus der damaligen Zeit (sogenannte Latènezeit) entsprechend neueren archäologischen Befunden nachgebaut.* Als Baumaterial diente eine Mischung von je einem Teil Ton, Sand und Pferdemist mit etwas Stroh. Die Bestandteile wurden mit wenig Wasser durch Stampfen mit den Füßen zu einem gerade noch knetbaren Lehmteig vermengt. Dieser wurde in fünf je 5-8 cm starken Schichten an ein Gerüst aus Haselruten und Birkenzweigen geknetet.
Die Haselruten standen senkrecht in einem Abstand von ca. 6 cm in einem Kreis von 60 cm Durchmesser und waren waagerecht mit Birkenzweigen verflochten, sodass ein korbähnliches Gebilde von ca. 180 cm Höhe entstand. Zwischen den zwei inneren und den drei äußeren Lehmschichten war eine Schicht aus flachen Feldsteinen eingefügt, die als Kacheln zur Wärmespeicherung und Wärmeisolierung dienen sowie die Festigkeit der Ofenwand erhöhen.
Talseitig ist die Ofenwand unten durch die „Windöffnung“ durchbrochen. Sie ist ca. 40 x 45 cm weit und besteht aus zwei stehenden und einer aufliegenden Steinplatte sowie einer zwischen die stehenden Platten unten eingefügten Grundplatte. Der fertige Ofen hat eine Höhe von 180 cm, einen unteren Außendurchmesser von 140 cm und einen oberen Außendurchmesser von 85 cm. Der innere Durchmesser beträgt unten 60-70 cm und oben 43 cm.
Über dem Ofen wurde ein begehbares Pultdach (4,7 x 4,5 m) aus Eichenschälstangen errichtet, welches auf sechs Hauptpfosten ruht und mit Rasenplatten abgedeckt ist. Über der oberen Ofenöffnung (der sogenannten „Gicht“) ist im Dach eine Luke (1 x 1 m). Durch diese werden Eisenerz und Holzkohle schichtweise von oben in den Ofen eingefüllt. Das Dach ist auch ein Witterungsschutz für den Ofen.
Die Bauzeit des Ofens betrug sieben Wochen (276 Arbeitsstunden)



Schematische Ansichten der Ofen-Rekonstruktion in Fellinghausen mit den wichtigsten Maßangaben in cm

* Die Bauleitung hatte Heinz Hadem - in Zusammenarbeit mit der Waldgenossenschaft Fellinghausen und dem Arbeitskreis Historischer Hauberg. Wissenschaftliche Unterstützung erhielt das Vorhaben durch das Westfälische Museum für Archäologie, Außenstelle Olpe, finanzielle Unterstützung durch die Stadt Kreuztal.

Die Verhüttung: ein erster Versuch

Noch im selben Sommer wurde im nachgebauten Ofen ein erster Verhüttungsversuch unternommen. Viel Sachverstand war versammelt, aber der konnte auch nicht alle offenen Fragen klären. Denn um die Vergangenheit zu erhellen, braucht man das Wissen und die Erfahrung jener, nicht dieser Zeit. Daran änderten auch die drei in den Versuchsofen eingebauten modernen Thermoelemente nichts. Sie maßen zwar den Temperaturverlauf, ließen aber nicht erkennen, ob es der richtige Verlauf war.

1. Phase: Durch die noch große Ofenöffnung wurde im Ofen ein Holzfeuer entfacht, um den Ofen vorzuwärmen und Glut zum Entzünden der Holzkohle zu schaffen. Nach zwei Stunden Vorwärmzeit wurde die Ofenöffnung bis auf zwei Düsenlöcher und ein Schlackenabflussloch zugemauert.

2. Phase: Nun wurden 30 kg Holzkohle durch die Gichtöffnung eingefüllt, dann im Abstand von 5 Minuten zweimal je 12 kg Holzkohle und 6 kg gerösstetes und zerkleinertes Eisenerz. Das Rösten des Erzes war am Vortage auf einem offenen Feuer neben dem Ofen erfolgt. Beim Rösten werden evtl. vorhandene sulfidische und karbonatische Bestandteile in oxidische umgewandelt und die Feuchtigkeit entfernt. Geröstetes Erz lässt sich auch leichter auf die für die Verhüttung notwendige Größe (haselnuss- bis walnussgroß) zerkleinern.

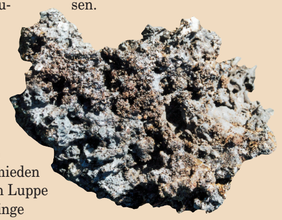
Das Anheizen des Schmelzofens mit Holzfeuer

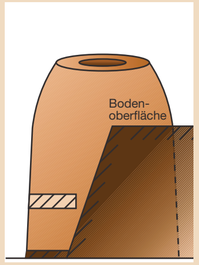
3. Phase: Nach knapp drei Stunden war die zugegebene Holzkohle durchgebrannt und eine Temperatur von 1100 °C erreicht. Man begann mit der kontinuierlichen Zugabe von Holzkohle (jeweils 12 kg) und Erz (jeweils 6 kg) in etwa stündlichem Abstand. Im Laufe der nächsten Stunden wurden so insgesamt 83,5 kg Holzkohle (ohne die ersten 30 kg) und 43 kg Erz eingefüllt.

Nach der letzten Zugabe wurden sowohl das Schlackenabflussloch als auch die untere Düse zugemauert, um die Sauerstoff-Zufuhr zum Ofen zu drosseln. Die Temperatur pendelte in den nächsten Stunden zwischen 1150 und 1000 °C. Am Abend wurde dann auch die letzte Düsenöffnung geschlossen und der Verhüttungsprozess über Nacht ohne weitere Eingriffe sich selbst überlassen.

Der Schmelzprozess vollzieht sich im geschlossenen Ofen

Das Ergebnis: Am nächsten Morgen wurde der Ofen geöffnet und ein blaugrau glänzender Schlackenklumpen, die Luppe, entnommen. Doch die Hoffnung auf metallisches Eisen erfüllte sich mit diesem ersten Versuch noch nicht. Beim Ausschmieden der über kopfgroßen Luppe zeigten sich nur geringe Eisenanteile in zudem feinster Verteilung. Die Reduzierung des Eisenoxids war also nur unvollkommen gelungen. Was aber war schief gelaufen? War die Sauerstoff-Zufuhr zu stark? War die Temperaturverteilung im Ofen zu ungleichmäßig? Waren die Erzstücke und ihr Eisengehalt zu unterschiedlich? Fehlten Zuschlagstoffe?





Der geöffnete Windkanal am nächsten Morgen

Wer heute wissen will, wie die frühen Eisenleute es damals gemacht haben, wird sich die Mühen weiterer Erfahrungen machen müssen.

Das Schmelzen von Erz vor 2000 Jahren

Versuch einer Rekonstruktion

Aspekte des Historischen Haubergs Fellinghausen in Kreuztal