

## EINIGE BEMERKUNGEN ZU SCHMELZVERSUCHEN IN RENNÖFEN

Kasimir BIELENIN

Experimentielle Untersuchungen, deren Ziel die Rekonstruktion des Rennfeuerprozesses in den frühesten Anfängen ist, werden schon seit mehreren Jahren durchgeführt. Ihre Ergebnisse liegen in umfangreicher Literatur vor.<sup>1)</sup> Ziel der vorliegenden Arbeit ist weder ihre Zusammenstellung, noch die Einschätzung der Errungenschaften auf diesem Gebiet. Dies wäre übrigens keine leichte Aufgabe, da zahlreiche Experimente dieser Art noch keinen Niederschlag in Veröffentlichungen fanden; überdies gaben sich einzelne Forscher im Rahmen ihres individuellen Forschungsplans mit den ersten Versuchen zufrieden, die zwar gewisse Ergebnisse lieferten, aber zu verallgemeinerten Schlüssen für die Gesamtproblematik der frühgeschichtlichen und frühmittelalterlichen Rennfeuertechnik führten.<sup>2)</sup>

Der Archäologe, der den Entwicklungsprozeß der Kultur allgemein und im Falle der Rennofenfundstellen den Entwicklungsprozeß der Eisengewinnung erforscht, stößt in der Erdschicht auf geringfügige Bruchstücke historischer Quellen dieses Prozesses. Das das zutage geförderte Fundmaterial so mangelhaft ist, entsteht die Notwendigkeit, zum Schmelzversuch zu greifen.

Vom archäologischen Standpunkt aus gesehen, ist das Objekt selbst — die Anlage, in der man Eisen gewann, nämlich der Rennfeuerofen und seine korrekte Rekonstruktion — ein viel wichtigerer Ausgangspunkt für Forschungen dieser Art, als der technologische Prozeß.

Der Rennfeuerofen ist als Erzeugnis menschlicher Erfindungsgabe und Geschicklichkeit — vom Entwicklungsniveau der Zivilisation und Kultur bestimmt — ein Phänomen kulturellen Charakters, und zwar sowohl bei den Erforschungen des geschichtlichen Prozesses als Ganzes als auch des historischen Entwicklungsprozesses der Technik. Die Kenntnis seines Typus als kulturelle Erscheinung ist von grundlegender Bedeutung sowohl für den Historiker der materiellen Kultur als auch für den Forscher der Geschichte der Technik.

Wie in der Antike, so auch im Früh- und Hochmittelalter, waren beim Rennverfahren verschiedene Typen von Rennfeueröfen in Gebrauch. Leider wurden nur in Ausnahmefällen ganz wenige Öfen entdeckt, deren unbeschädigter Erhaltungszustand eine korrekte Rekonstruktion zuließ. In den meisten Fällen wurde der ganze Ofen, oder beträchtliche Teile von ihm, entweder unmittelbar nach Abschluß des Rennverfahrens oder in der Zeit, in der er nicht benutzt wurde, zerstört.

1) Wir beschränken uns hier nur auf die wichtigste Literatur aus diesem Bereich: E. J. WYNNE-R. F. TYLECOTE, An Experimental Investigation into Primitive Iron-smelting Technique, *Journal of Iron and Steel Institute* 190, London 1958 S. 339—348; J. W. GILES, Versuchsschmelze in einem vorgeschichtlichen Rennofen, *Stahl und Eisen* 78, 1958, 1690—1695.; ders., Rennversuch im Gebläseofen und Ausschmieden der Luppe, *Stahl u. Eisen* 80, 1960, S. 943—948.; KOLCIN, B. A. - KRUG, O. Ju., Fiziceskoje modelirovanija syrodutnogo processa proizwstwa zeleza. in: *Archeologi i jstvennyje nauki, Moskwa* 1967, S. 196—215.; RADWAN, M. - PLEINER, R., Polnisch-tschechoslowakische Schmelzversuche in den Rennöfen der römischerzeitlichen Bauarten, *Arch. rozhl.* 15, 1963, S. 119—128.; STRAUBE, H. - TARMANN B. - PLÖCKINGER E., Erzreduktionsversuche in Rennöfen norischer Bauart., Klagenfurt 1964.; STRAUBE, H., Erzreduktionsversuche in Schachtöfen norischer Bauart am Magdalensberg. *Archiv für das Eisenhüttenwesen* 35, 1964, S. 932—940.; ders. Untersuchungen über die römischerzeitliche Stahlherstellung im Gebiet Noricum, in: *Die Versuchsschmelzung und ihre Bedeutung für die Metallurgie des Eisens und dessen Geschichte*, Schaffhausen-Prag 1973. S. 616.; R. F. TYLECOTE - J. N. AUSTIN - A. E. WRAITH, Iron smelting experiments with a shaft furnace of the roman period, *ibidem*, S. 25—49.; O. VOSS, Danish experiments with furnaces with slag pit, *ibidem*, S. 57—61.; K. BIELENIN, Schmelzversuche in halbeingetieften Rennöfen in Polen, *ibidem*, S. 62—72.; THOMSEN, R. Forsog pa rekonstruktion ag en fortidig jernudvindingsproces/Trial rekonstruktion of an early process of iron extraction/Kuml 1963, Kobenhavn 1964, S. 60—64.; CLEERE, H. Iron Smelting Experiments in a reconstructed Roman furnaces. *The Iron and Steel Institute*, London 1970; R. PLEINER, Experimental Smelting of Steel in early medieval Furnaces. *Pamatky* 60, 1969, S. 458—487.

2) Die Problematik der Reduktion des Eisens im sog. Rennprozeß war das Thema der ersten Tagung des Comité pour la siderurgie ancienne d. UISPP (Union Internationale des Sciences Préhistorique et Protohistoriques). Die Vorträge dieses Symposiums erschienen im Jahre 1973 in einer Publikation unter dem Titel „Die Versuchsschmelzen und ihre Bedeutung für die Metallurgie des Eisens und dessen Geschichte“, Schaffhausen-Prag 1973.

Zu den grundsätzlichen Schwierigkeiten gehört die Erschließung des Typus des auf dem untersuchten Gelände entdeckten Rennofens einerseits und dessen korrekte Rekonstruktion andererseits; ihnen zugrunde liegt der Mangel an archäologischem Material bzw. dessen Unvollständigkeit. Die andere Schwierigkeit wird dadurch erhöht, daß das Rennverfahren ein technologischer Prozeß ist, dessen Folge eine Änderung der chemischen Zusammensetzung — der Struktur, der Eigenschaften, der Form und des Aussehens des Ausgangsproduktes, d. h. des Eisenerzes ist. In diesem Verfahren geht es um den Nachvollzug eines bestimmten technologischen Prozesses, in dem sich auf Grund physikalisch-chemischer Reaktionen der Rohstoff in ein bestimmtes Produkt umwandelt. Theoretisch sind die Grundsätze und Gesetze des Rennprozesses bekannt. Die Reaktion und Umwandlungen vollziehen sich darin nach denselben physikalisch-chemischen Grundsätzen. Beim experimentellen Rennverfahren geht es um eine eingehende Feststellung der erwünschten Verwandlungen sowohl auf physikalisch-chemischem als auch auf mechanischem Wege.

Die dritte Schwierigkeit besteht im Mangel an Erfahrung hinsichtlich der Gesamtheit der mit dem durchgeführten Schmelzversuch verbundenen Aspekte in der Vergangenheit; es fehlt an praktischen Kenntnissen, die von Generation zu Generation weitergegeben wurden und ein Berufsgeheimnis waren. Diese Tatsache spielt bereits bei der Vorbereitung des Eisenerzes und der Kohle, ferner bei der Durchführung des Rennprozesses und bei dessen Abschluß, der Gewinnung von Eisenluppe sowie schließlich bei deren Bearbeitung eine große Rolle. Über eine gewisse Erfahrung verfügen wir erst auf dem Gebiet der Schmiedearbeit, d. h. vom Moment des Vorhandenseins eines zur Schmiedebearbeitung geeigneten Eisenstückes.

Teilweise wäre es möglich, sich dabei ethnographische Erfahrungen in Bezug auf die Eisengewinnung in Afrika zu Nutzen zu machen. Doch es stellt sich die Frage, inwieweit wir diese Erfahrungen in völlig andere Umstände im Europa der Antike übertragen können. Die afrikanische Eisengewinnung zeichnet sich, trotz gelegentlich sehr verschiedener Typen von Rennöfen, darunter auch des eingetieften Ofentyps, durch eine einfache Technologie aus. Im afrikanischen Ofen bildete — unabhängig davon, wie viele Blasbälge beim Rennprozeß tätig waren — das reduzierte Eisen zusammen mit der Schlacke ein dichtes Konglomerat.<sup>3)</sup> Im allgemeinen erreichte man hier kaum das Absondern der Schlacke von der Eisenluppe, was aber der europäische Rennmeister in der La Tène- und Römischen Kaiserzeit bis zur Perfektion beherrschte. In dieser Situation könnte jedoch für unser Studium die praktische Seite der Vorbereitung des Rennverfahrens und, was ebenso wichtig ist, die afrikanische Eisenluppenbearbeitung von Nutzen sein. Der technologische Reduktionsprozeß allein ist dabei der Gleiche.

Eine weitere erhebliche Schwierigkeit bildet die Tatsache, daß man an die Rekonstruktion des Rennverfahrens vor 2000 Jahren vom Standpunkt der Zivilisation des 20. Jahrhunderts herangeht. Das gegenwärtige Wissen auf dem Gebiet der Physik, Chemie und Metallurgie, bei völligem Mangel an Erfahrungen, erschwert in hohem Grade eine rechtmäßige und korrekte Rekonstruktion des Ofens selbst, sowie den Rennversuch darin. Die Durchführung des Verfahrens wird von unserem heutigen Wissensstand belastet und deshalb können in Anbetracht unseres Mangels an entsprechenden Erfahrungen die bisherigen Experimente mehr oder weniger als Improvisation angesehen werden.

Die Rennfeuertechnologie der vergangenen Jahrhunderte war eng mit dem jeweiligen Ofentypus verbunden und durch ihn bedingt. Jeder Typus bzw. jede Abart innerhalb dieses Typus des Rennfeuerofens diktierte dem ihn bedienenden Rennmeister nur ihm bekannte konkrete Verfahrensweisen.

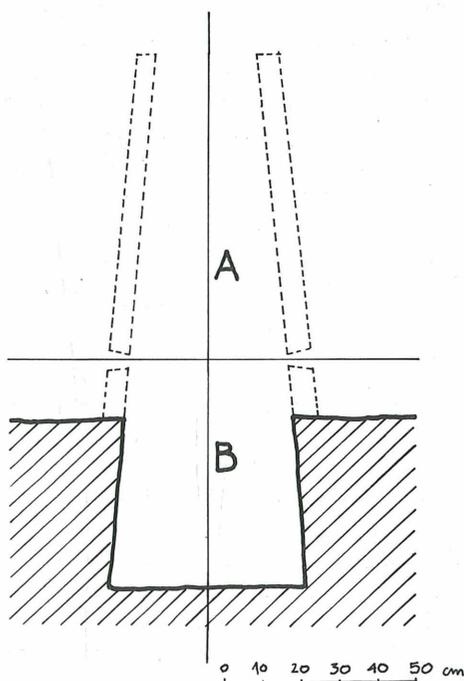
In der Antike und im Frühmittelalter gab es auf europäischem Boden eine ganze Reihe von Typen und Abarten von Rennfeueröfen. Kaum eine davon ist uns vollständig und ohne Bedenken bekannt. Obwohl in manchen Fällen ein solcher Ofen in einem besseren Zustand war, oder dessen Rennofenkammer fast „vollständig“ erhalten blieb, darf man dabei nicht vergessen, daß sie den Zustand nach Anschluß des Rennverfahrens darstellen und somit mehrere wesentliche Elemente fehlen, ohne die man sie nicht in Betrieb setzen kann. In solchen Fällen liefert der experimentelle Schmelzversuch Angaben, die die fehlenden Elemente zu ersetzen vermögen.

---

3) P. FUCHS, Die Verhüttung von Eisenerz im Rennfeuerofen bei den Bäle in der Südost-Sahara—1953, in: Eisen u. Archäologie, Veröffentlichungen aus dem Deutschen Bergbau-Museum Bochum Nr. 14, Bochum 1978, S. 87—93; H. E. ECKERT, Eisengewinnung bei den Senufo in Westafrika — 1974. *ibidem* S. 95—108.; R. GARDI, Die Matakan — „Eisenkocher“ in Kamerun — 1952. *ibidem* S. 109—123.; s. auch F. LUSCHAN, Eisentechnik in Afrika, Berlin 1909.

Bedeutend schwieriger verhält sich die Lage, wenn lediglich der Unterteil bzw. nur der Ofenboden erhalten blieb.<sup>4)</sup> Zusammen mit der am Fundplatz vorhandenen Eisenschlacke kann es in diesem Fall aber gewisse Anhaltspunkte geben, mit welchem Ofentypus wir es zur tun haben. Die Hauptschwierigkeit besteht allerdings darin, daß die unteren bzw. die Bodenteile bei machen Ofentypen zu den passiven Teilen bei der Arbeit des Ofens selbst gehörten. Ohne den Schachtteil, der eine aktive Rolle spielte, ist es schwierig, den ganzen Ofen zu rekonstruieren. Wesentliche Bedeutung haben nämlich die Form des Schachtteils, die Art der Luftzufuhr, die Lage der Tondüsen bzw. Luftöffnungen, sowie ihre Anzahl und Höhe.

Die frühgeschichtlichen Rennfeueröfen können allgemein in zwei Kategorien eingeteilt werden: Öfen für den einmaligen Gebrauch (*Abb. 1*) und Öfen, die längere Zeit hindurch arbeiten, d. h. die sogenannten ständigen Öfen (*Abb. 2*). Ohne eine eingehende Analyse durchzuführen, kann man in typologischer Hinsicht folgende Typen unterscheiden: 1. oberirdische oder eingetieft Rennfeuerstellen bzw. Rennfeuerherde ohne Schachtaufbau, 2. Rennfeueröfen bzw. Objekte mit Schachtaufbau von verschiedener Form, wahrscheinlich meistens mit einer Öffnung für die Luftzufuhr. In manchen Fällen mit einer zusätzlichen zeitweise tätigen Öffnung für den Schlackenabstich.



*Abb. 1: Prinzip des eingetieften Rennofentyps (Rennofen für den einmaligen Gebrauch), Swietokrzyskie (-Heiligenkreuz) Gebirge (Südostpolen). A-Schacht, B-Herdofengrube.*

4) W. SCHMID, *Norisches Eisen*. Wien-Berlin-Düsseldorf, 1932; P. WEIERSHAUSEN, *Vorgeschichtliche Eisenhütten Deutschlands*. Mannus-Bücherei Bd. 65, 1939; R. PLEINER, *Zaklady slovanskeho zelezarskeho hutnictvi v ceskych zemich — Die Grundlagen des salwischen Eisenhüttenwesens in den böhmischen Ländern*. Praha 1962.; ders., *Vyznam typologie zelezarskych peci v dobe rimske — Die Bedeutung der Schmelzöfentypologie der römischen Kaiserzeit in Böhmen*. *Pamatky* 51, 1960, S. 184—220.; K. BIELENEN, *Eingetieft Rennöfen der frühgeschichtlichen Eisengewinnung in Europa*, *ArchA. Beih.* 14, 1976, S. 13—27. Mehrere Rennofentypen wurden auch im Burgenland während der systematischen Forschungsarbeiten an ur- und frühgeschichtlichen Eisenschlackenplätzen 1967—1975 entdeckt und erforscht. A. J. OHRENBERGER - K. BIELENIN, *Ur- und frühgeschichtliche Eisenverhüttung auf dem Gebiet Burgenlands (informativer Bericht)*. *Burgenländische Forschungen, Sonderheft II (Kunnert Festschrift)* Eisenstadt 1969, S. 79—95. In der Zeit vom 29. IX — 2. X. 1975 fand im Burgenländischen Landesmuseum in Eisenstadt das internationale Symposium „Archeologische Eisenforschung in Europa mit besonderer Berücksichtigung der ur- und frühgeschichtlichen Eisengewinnung und Verhüttung im Burgenland statt. Die Vorträge des Symposiums wurden in WAB 59 publiziert.

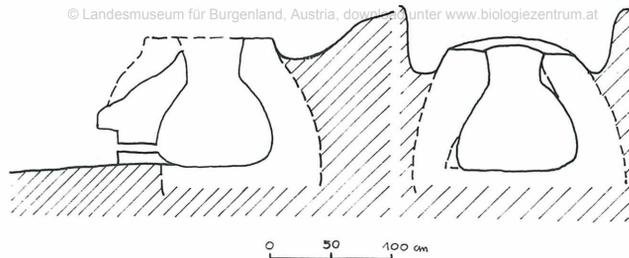


Abb. 2 Rennöfen für mehrmaliges Rennverfahren.

Engsbach, Kr. Sagen; nach A. L ü c k, *Eisen und Archäologie*, S. 58.

Die auf diese Art bezeichneten Rennfeueröfen könnte man, — ohne auf ihre Ausmaße, Form und Bautechnik einzugehen, — in eingetieft, eingebaute und freistehende Öfen einteilen.

Von dieser vereinfachten Unterteilung ausgehend, können wir die Erhaltungsmöglichkeiten und den Erhaltungszustand der Objekte in der Schicht der archäologischen Fundstelle bestimmen. Aus der langjährigen Erfahrung in der Geländearbeit bei Untersuchungen dieser Art von Fundstellen ist bekannt, daß die eingebauten Rennfeueröfen die besten und einzigen Überlebenschancen haben, und zwar dort, wo sie, wie z. B. in Iglomia (Südpolen)<sup>5)</sup> und Zelechowice (CSSR)<sup>6)</sup> (Abb. 3) oder im sog. ungarischen Imolatyp<sup>7)</sup> (Abb. 4) im Ganzen in die Wand der Rennfeuerwerkstatt eingebaut waren.

Ein teilweise erhalten gebliebenes Objekt stellt der Rennfeuerofen vom eingetieften Typus dar, dessen Unterteil in die Bodenschicht eingetieft war.<sup>8)</sup> (Abb. 1). Der freistehende Rennfeuerofen mit Schachtaufbau hatte kaum die Möglichkeit, nach Abschluß der Arbeit zu überdauern.

Das Rennfeuerverfahren in bezug auf die sich im Laufe desselben bildende Eisenschlacke betrachtend, kommt man zu folgenden Lösungen: 1. Der Eisenschwamm wird mit Eisenschlacke vermischt (das Rennverfahren in der Feuerstelle bzw. im ständigen Rennofen vom eingebauten Typus ohne Schlackenabstich), 2. Die Eisenschlacke wird von der Eisenluppe gesondert, indem sie außerhalb der Ofenwand geleitet wird (freistehende Schachtöfen bzw. manche Öfen von eingebauten Typus).

Die erste Weise überdauerte bis in die Gegenwart in der ethnographischen Eisengewinnung auf afrikanischem Boden. Die zweite wurde bei der frühmittelalterlichen Eisengewinnung angewandt; im Mittelalter und später hingegen war sie bei Rennfeueröfen und Stucköfen mit Wasserantrieb verbreitet. In verbesserter Form findet sie im modernen Hochofenbetrieb Anwendung, der die Technik der indirekten Erzreduktion übernahm.

Eine weitere Form der Absonderung der Eisenschlacke von der Reduktionszone des metallischen Eisens, beruht darauf, daß man sie innerhalb des Ofens vom eingetieften Typus ließ. Sie ist als charakteristische Entwicklungsetappe in der Technik der altertümlichen Eisengewinnung zu betrachten, eine Rennverfahrenstechnik, die in bestimmten Gebieten Mittel- und Nordeuropas entstand und von der La Tène-Zeit bis zum Ausklang der Römischen Kaiserzeit praktiziert wurde.<sup>10)</sup> Dieser Technologie begegnen wir weder in anderen Gebieten Europas noch außerhalb davon — soweit die gegenwärtige Kenntnis der Eisenschlacke vom Rennverfahren reicht. Sie verschwand zugleich mit ihren Schöpfern. Das Frühmittelalter hat sie nicht wieder aufgenommen; offensichtlich war man nicht mehr imstande, dieses Spezialisierungsniveau zu erreichen.

5) T. REYMAN, Na śladach Rudnic, Igolomska „fabria ferri“ z okresu rzymskiego, (Auf den Spuren der Rennöfen, Igolomische „fabrica ferri“ aus der Römischen Kaiserzeit.) Z Otchłani Wieków, Poznań 1952, S. 119 — 128.  
6) R. PLEINER, Zakłady Slowanskeho . . . S. 208 — 229  
7) Gy. NOVAKI, Archäologische Denkmäler der Eisenverhüttung in Nordostungarn aus dem X—XII Jh. Acta Arch. Hung., Budapest 1969, S. 299—331.  
8) K. BIELENIN, Dymarski piec szybowy zagłębiony typu kotlikonwego w Europie starożytnej (Der eingetieft Rennofentyp im frühgeschichtlichen Europa.) Materiały Archeologiczne 14, 1973, S. 5—101.  
9) J. GÖMÖRI, Jelentes a nyugat-magyarországi vasvidék regeszeti kutatásáról II (Meinung über die Forschungen der Fundorte des westungarischen Eisenerzgebietes im Komitate Győr-Sopron.) Arrabona 21, Győr 1979, S. 59—86.  
10) Vgl. zitierte Arbeiten von K. Bielenin.

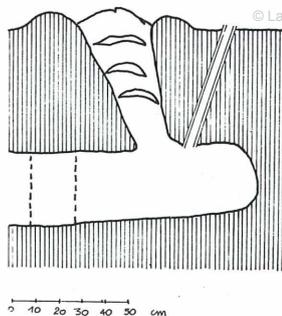


Abb. 3: In die Wand der Werkstätte eingebaute Öfen. Zelechovice (CSSR); nach R. Pleiner, *Experimental melting*, S. 461.

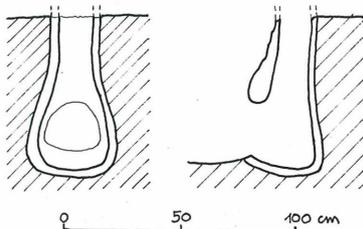


Abb. 4: In die Wand der Werkstätte eingebaute Öfen. Imola (Ungarn); nach Gy. Novaki, *Archäologische Denkmäler*, S. 311.

Bei diesem, für das sogenannte „barbarische“ Europa der Kaiserzeit bezeichnenden Rennfeuerofentypus (Abb. 5) wollen wir uns länger aufhalten, da es sowohl bei den Geländeforschungen als auch bei experimentellen Rennverfahren möglich war, hinsichtlich dieses Ofens eine Reihe von technologischen Angaben zu erarbeiten.

Aus dem heutigen Forschungsstand geht hervor, daß das experimentelle Rennverfahren im Ofen von eingetieften Typus als das schwierigste Verfahren dieser Art im Vergleich mit den bisher bekannten Typen von Rennfeueröfen zu betrachten ist. Es geht darin nicht nur um die Gewinnung von metallischem Eisen, sondern auch um die Absonderung der flüssigen Eisenschlacke, wobei die ganze Masse der entstandenen Schlacke im Ofen bleibt. Sie mußte deshalb so verflüssigt werden, daß man folgendes vermochte: 1. die Schlacke durch die mit Holzkohle gefüllte Ofengrube um bis zu mehr als 40 cm Tiefe zum Sohlenniveau der Ofengrube zu verlagern, 2. die Ofengrube präzise in ihrem gesamten Umfang und (nicht selten bei über 45 cm Durchmesser und über 45 cm Höhe) auszufüllen, 3. im oberen Teil eine am Schlackenklotz sichtbare Fläche der freien (ungehinderten?) Gerinnung zu bilden (Abb. 6), was darauf hinweist, daß der Rennmeister nicht mehr die Eisenluppe abzuschlagen bzw. abzumeißeln brauchte, sondern daß sich die Eisenschlacke vollständig von ihr absonderte.

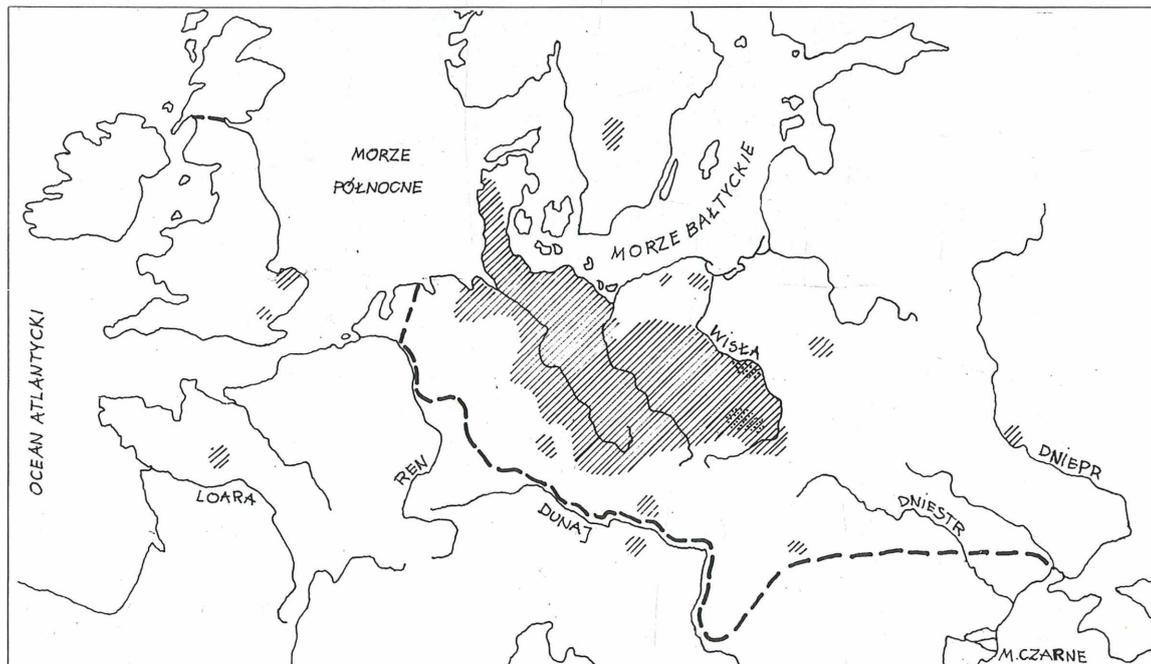


Abb 5: Verbreitung der Eisengewinnung im eingetieften Rennofen im nördlichen Europa, jenseits des Limes Romanus; nach O. Voss. Kuml 1962, S. 31, mit Ergänzungen von K. Bielenin.

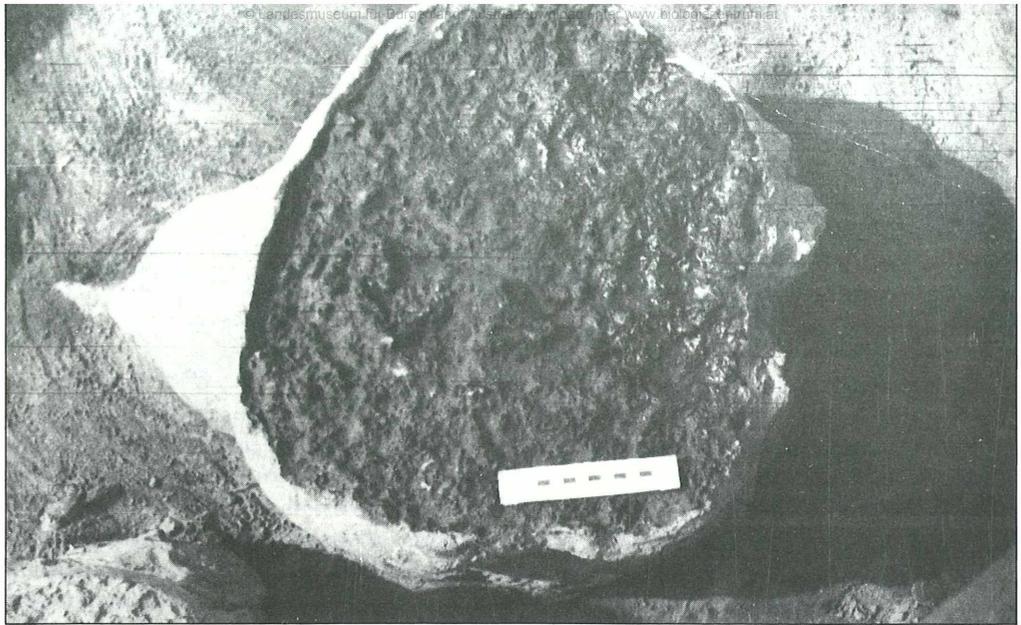


Abb. 6: Schlackenklutz, dessen Oberfläche die Struktur der frei erstarrten Schlacke zeigt; Sviatokryszkiegebirge (Klempolen)

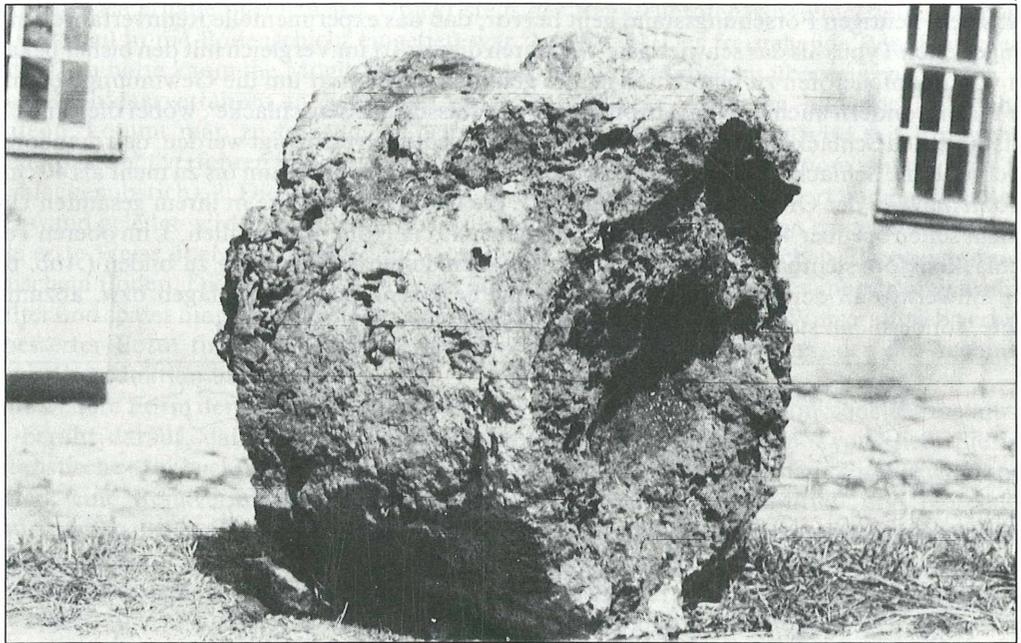


Abb. 7: Beispiel eines Schlackenklutzes aus einem eingetieften Rennofen; Sviatokryszkiegebirge (Klempolen)

Der Schlackenklutz ist das Ergebnis eines einzelnen Rennverfahrens (Abb. 7), in dem man je nach seinem Gewicht eine zweimal schwerere Ladung Eisenserze reduzieren mußte. Die Dauer des Verfahrens betrug, je nachdem, ein paar bis zu knapp zwanzig Stunden. Eine so lange Zeit hindurch mußten im Rennfeuerofen entsprechende thermische Bedingungen bestehen, die einerseits einen rechtmäßigen Gang des Ofens gewährleisteten, ohne den Reduktionsprozeß zu beeinträchtigen und andererseits die Erkaltung der Eisenschlacke verhinderten und folglich das Ausfüllen der ganzen Ofengrube mit Eisenschlacke ermöglichten.

Der Schlackenklutz liefert einen Beweis dafür, daß sich die Eisenschlacke in die Ofengrube verlagerte, es ist aber unbekannt, ob das Ausfüllen der Ofengrube mit Eisenschlacke ein fortlaufender, sich allmählich vollziehender Prozeß war, oder ob sich dies gelegentlich oder mehrmalig im Laufe des Rennverfahrens vollzog. Die technologische Seite dieses Phänomens ist nicht nur unbekannt, sie erregt allgemein Staunen und läßt die Frage entstehen, in welcher Weise der alte Meister dies erreicht hat. Die

nicht selten schön geformten Klötze bilden heute eines der größten Geheimnisse der Eisengewinnung durch den altertümlichen Metallurgen. Die Menge des metallischen Eisens beträgt in dieser Eisenschlacke weniger als 1 Prozent, wodurch bezeugt wird, daß in die Ofengrube „reine“ Schlacke abfloß, nachdem sie sich von dem im unteren Schachtteil über der Grube gebliebenen Eisenschwamm gesondert hatte. Diese Erscheinung läßt sich mit der Tatsache der direkten Reduktion erklären, während der das Eisen nicht verflüssigt wurde und sich im Unterteil der Reduktionszone die Eisenluppe bildete. Nur die geschmolzenen Teilchen des tauben Gesteins flossen mit den nicht reduzierten Eisenoxyden in flüssigem Aggregatzustand als Schlacke in die mit Holzkohle ausgefüllte Ofengrube ab.

Die Trennung der Schlacke vom teigigen Schwamm metallischen Eisens ohne Entfernung der Schlacke aus dem Ofen, ist eine große Errungenschaft der antiken Metallurgie. Das Beherrschen dieser Technik können wir mit dem Eindringen der auf einheimischer Produktionsbasis aufbauenden Eisenzeit in mittel- und nordeuropäische Gebiete zusammenbringen.

Zu gering sind unsere Kenntnisse von der altertümlichen Technik des Rennverfahrens und ihren Produktionsweisen in den südöstlichen bzw. westlichen Gebieten Europas. Noch geringer ist unser Wissen über die außereuropäischen Bereiche, um irgendwelche Vergleiche bzw. Bestimmung von Entwicklungsrichtungen dieser Errungenschaft zu versuchen. Diese Fertigkeit tritt in der Rennverfahrenstechnologie der afrikanischen Völker der Gegenwart nicht auf, obwohl Rennfeueröfen von eingetieften Typus bekannt sind. Diese Kunst wurde bisher auch von unseren Spezialisten, hoch spezialisierten Metallurgen, bei Versuchen einer Rekonstruktion der Eisengewinnung im Rennfeuerofen vom eingetieften Typus nicht erreicht.

Bei der recht erheblichen Kompliziertheit dieses Problems, — um die Schwierigkeiten wissend und ohne zu erwarten, daß alle Fragen sofort gelöst und alle Bedenken zerstreut werden, — ist zu bedenken, daß manche Leistungen heute nicht mehr reproduzierbar sind. Wir sind jedoch der Meinung, daß die experimentelle Erforschung der Eisengewinnung (als eine unter zahlreichen Methoden eines breit angelegten Forschungsplans) unsere Kenntnisse ergänzen und bereichern kann. Bedingung aber bleibt, daß die Experimente systematisch und in enger Verbindung mit dem gewonnenen archäologischen Material geführt werden, wobei die Eigenart der Region und die daraus folgende Differenzierung der Rennverfahrenstechnologie berücksichtigt werden muß.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Wissenschaftliche Arbeiten aus dem Burgenland](#)

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: [071](#)

Autor(en)/Author(s): Bielenin Kazimierz

Artikel/Article: [Einige Bemerkungen zu Schmelzversuchen in Rennöfen. 187-193](#)