Archäometrie und Geschichtswissenschaft

Autor(en): **Mackensen, Ludolf von**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Ferrum : Nachrichten aus der Eisenbibliothek, Stiftung der Georg Fischer AG**

Band (Jahr): **57 (1986)**

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-378195

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

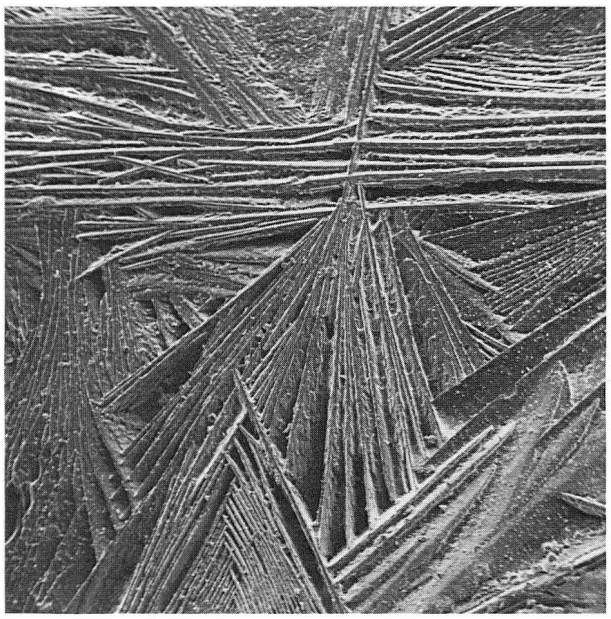
Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

schem *Eisen* (Fe). Wüstit bildet neben körnigen Aggregaten auch dendritenförmige Einschlüsse im Fayalit, Bild 3b. An der Schlackenoberfläche lassen sich stellenweise die strahlenförmig angeordneten Fayalitplatten gut erkennen (Bild 4, Aufnahme im Rasterelektronenmikroskop).

Schlussfolgerungen
Zusammensetzung und Gefügeaufbau des ausgeschmiedeten kleinen Luppenstückes zeigen durchaus Ähnlichkeiten mit frühgeschichtlichem Schmiedeeisen. Interessant ist die Feststellung, dass die Kombination von zeiligen Bereichen mit niedrigem und mittlerem Kohlenstoffgehalt, z.B. auch bei römischen Eisenfunden mehrfach festgestellt worden ist. Im Fall der hier untersuchten Probe kann angenommen werden, dass bereits innerhalb des zur Verschmiedung verwendeten Luppenstückes lokal unterschiedliche C-Gehalte vorhanden waren.

Bild 4: Schlackenoberfläche im Rasterelektronenmikroskop



R 85-84/22
40:1

Sowohl die Schlackeneinschlüsse in der Schmiedeprobe, als auch das Schlackenstück aus dem Rennofen sind ebenfalls vom Typus frühgeschichtlicher Verhüttungsschlacken.

Der Verfasser dankt der Firma Gebrüder Sulzer AG in Winterthur für die Erlaubnis zur Benutzung der Apparaturen im metallkundlichen Laboratorium.

Archäometrie und Geschichtswissenschaft

Zusammenfassende Bemerkungen

Prof. Dr. Ludolf von Mackensen, Kassel

Die Archäometrie, die Anwendung exakter naturwissenschaftlicher Untersuchungsmethoden in der Archäologie und Technikgeschichte ist seit langem im Vorrücken. Namentlich im Bereich der Metallgewinnung durch Verhüttung, wie der Eisenerze, hat sie erstaunliche Aufschlüsse über die einst angewandten Verfahren ans Licht gebracht. Das zeigten eindrucksvoll alle metallurgiegeschichtlichen Vorträge der 8. technik-historischen Arbeitstagung in der Eisenbibliothek im Klostergut Paradies bei Schaffhausen. Hinzu kommt die sorgfältige Auswertung schriftlicher Quellen[1].

Das theoretische Rüstzeug der Hochtemperaturchemie mit dem sog. Eisenkohlenstoffdiagramm hat etwa mit Beginn dieses Jahrhunderts diese Fortschritte ermöglicht. Sie stützen sich aber nicht nur auf Schmelzversuche im Labormassstab, sondern in jüngster Zeit auch auf die Rekonstruktion ganzer Rennöfen, an denen die Temperaturverteilung, der Einfluss des Erzes, der Winddüsen, der Ofenform, der Chargengrösse u.a.m., kurz alle wichtigen Parameter des gesamten Prozesses und seiner praktischen Durchführung studiert werden können.

Selber dabei sein zu können, wenn aus einem solchen Ofen nach stundenlangem Blasen und Beschicken schliesslich Schlacke und Luppe herausgezogen werden, war eine unvergessliche Vorführung, welche die «Eligius-Schmiedezunft» in dankenswerter Weise nahe bei dem Vortragssaal im Freien für die Tagungsteilnehmer veranstaltet hat. Hierbei liessen sich auch die historischen Arbeitsbedingungen beim Betrieb des Rennofens und beim weiteren Verarbeiten des Schmiedeeisens eindrücklich studieren. Wie viele Menschen mussten einst mit Vor- und Nacharbeiten an einem Ofen beschäftigt werden!

Die historische Technik der Eisenverhüttung und Weiterbearbeitung wirkte wie die meisten traditionsreichen Handwerke in hohem Masse gemeinschaftsbildend – auch das demonstrierte die neugegründete Schmiedezunft «Eligius» durch ihre eigene Gemeinschaft in vorbildhafter Weise.

Das Experiment in der Technikgeschichte hat also nicht nur eine wissenschaftliche, sondern ebenfalls eine pädagogische Seite. Darauf kann auch die funktionsgerechte Nachbildung ganzer Maschinenkonstruktionen hinweisen. Herr Eisenblätter führte hierzu u.a. die Funktionsstruktur der von Leonardo da Vinci entworfenen Feilenhaumaschine vor. Solche Rekonstruktionen sind für die Geschichtswissenschaft dann besonders ergiebig, wenn sie mit der Funktion und dem Bedienungszusammenhang auch den vollen Sinn und die historische Bedeutung eines Gerätes erschliessen helfen[2].

Stets geht es bei einem solchen Nachvollzug von Experimenten, Konstruktionen und Funktionen der Technik

um das Gewinnen neuer Erkenntnisse in systematischer *und* historischer Hinsicht. Für den Historiker bleibt aber die Rekonstruktion einer vergangenen Wirklichkeit nicht in der Technik allein beschlossen. Die Geschichtsschreibung strebt erkenntnismässig vielmehr nach dem Zusammenhang mit allen Gebieten des sozialen und geistigen Lebens innerhalb der jeweiligen Gesellschaft. Auch das wurde deutlich.

Betrachtet man den Übergang vom Rennofen über den Stuckofen zum schon wesentlich leistungsfähigeren Flossofen mit einer versechs- bis verzehnfachten sog. Gestellbelastung bei flüssig anfallendem Roheisen von hohem Kohlenstoffgehalt, so lese ich aus der inneren Entwicklung der Technik des Eisenhüttenprozesses drei charakteristische Schritte heraus, die von allgemeiner Bedeutung für die Technikgeschichte sind: erstens der steigende Energieeinsatz, zweitens die Vergrösserung der Arbeitseinheit und drittens die Unterteilung des Gesamtvorganges in Einzelschritte. Im Einzelnen bedeutete das:

1. Steigender Energieeinsatz: namentlich die Einführung des wasserangetriebenen Blasebalges ab dem 11. Jh. führt zur Steigerung der Schmelztemperatur und ermöglicht die Vergrösserung des Ofens und die Erhöhung seiner Wände.
2. Vergrösserung der Arbeitseinheit: der schlankere, grössere und heissere Flossofen steigert die Eisenproduktion ab dem 18. Jh. um ein Vielfaches und wird schliesslich mit Koks statt mit knapper werdender Holzkohle beheizt.
3. Unterteilung des Gesamtvorganges der Schmiedeeisenherstellung in zwei Einzelvorgänge: der Roheisenerzeugung (mit hohem Kohlenstoffgehalt von 3 bis 4 Prozent) im Flossofen folgt anschliessend und mitunter an anderem Orte ein Frischvorgang im Frischherd oder im Puddelofen, um das schmiedbare und härtbare Eisen (Flussstahl) zu erzielen.

Die im Laufe der Jahrhunderte tatsächlich erreichten Produktionssteigerungen, in denen sich die neuen technischen Möglichkeiten spiegeln, belegen u.a. eindrucksvoll die von R. Sprandel ausgewerteten schriftlichen Quellen.

Was das Eisen im Ganzen für die Kulturentwicklung bedeutet hat, lassen die Ausführungen von P. Tschudin anklingen, der bis auf Ovid und Hesiod zurückgriff. Diese antiken Dichter liessen ihre vier Zeitalter nach den vier Metallen Gold, Silber, Bronze und Eisen vom paradiesischen, goldenen Zustand bis zum übelsten Zeitalter, dem eisernen, abfolgen, in dem wir anscheinend noch mitten drin sind. «Der Gott, der Eisen wachsen liess, der wollte keine Knechte ...» dichtete Moritz Arndt im Zeitalter der antinapoleonischen Freiheitskriege.

Was aber hätte Hesiod zum Zeitalter der Kunststoffe und des Siliziums gesagt, wenn er es hätte voraussehen können? Reinstes Silizium ist heute massenhaft zum Träger von Schaltkreisen der Mikroelektronik im sog. Chip, d.h. Plättchen, geworden. Diese jüngste revolutionär wirkende Technik, ihre Bedrohung und Verheissung könnte einmal Thema einer späteren Tagung der Eisenbibliothek werden.

Literatur:

[1] *In diesem Zusammenhang sei hingewiesen auf die jüngste Schrift der «Projektgruppe Plinius» der Gesellschaft Deutscher Chemiker: Plinius der Ältere über Kupfer und Kupferlegierungen, Eine Übersetzung der chemischen, technischen und medizinischen Abschnitte mit Fachkommentaren aus heutiger Sicht. Schriften der Georg-Agricola-Gesellschaft, Düsseldorf 1985.*

H. Moesta: Erze und Metalle – ihre Kulturgeschichte im Experiment. Berlin etc., Springer 1983, 189 Seiten.

[2] *Wie etwa bei meiner Rekonstruktion des Schikkard'schen Handplanetariums. Siehe L.v. Mackensen, Die erste Sternwarte Europas mit ihren Instrumenten und Uhren, 2. Auflage München (Callwey) 1982. S. 102–106. Ders., Zur Tarnung: Die Erde bleibt das Zentrum, Wilhelm Schickard baute das erste Planetarium. In: Bild der Wissenschaft, H. 1, 1980, S. 92–99.*