

Alte Herdgußplatten – Objekte technikhistorischer Forschungen

Ein wesentlicher Bestandteil der Technikgeschichte des Menschen ist die Erzeugung und Verarbeitung von Eisen, welches wie kein anderes Metall die Entwicklung der menschlichen Zivilisation beeinflusste. Ein zentrales Anliegen technikgeschichtlicher Forschung besteht heute darin, durch werkstoffkundliche Untersuchungen vorindustrieller Eisenobjekte Informationen über die Verfahrenstechniken früher Verhüttungstätigkeit zu erhalten. Materialuntersuchungen sollten auch herkunfts- und datierungstypische Merkmale früher Eisenobjekte liefern, die kultur- und kunsthistorische Forschungen wirkungsvoll unterstützen.

Vor etwa 2500 Jahren gelang es in Europa erstmals, Eisen herzustellen. Die erste Eisenerzverhüttung erfolgte in kleinen Schachtöfen, den „Rennfeuern“. Das Produkt war ein stahlartiges Gebilde, die „Luppe“. Diese wurde durch Hämmern von Schlackenresten befreit und durch Schmieden zu Gebrauchsgegenständen verarbeitet.

Der steigende Bedarf an Eisenerzeugnissen, insbesondere für militärische Zwecke, führte in den folgenden Jahrhunderten zu einer stetigen Verbesserung der Verfahrensweise. Als Höhepunkt in der Geschichte der Eisenerzeugung kann die Entwicklung seit dem 12./13. Jahrhundert angesehen werden, als es gelang, flüssiges Eisen in Floßöfen genannten Hochöfen herzustellen.

Die Technik des Eisengießens nahm eine rasche Entwicklung. Neben Geschützrohren und Kanonenkugeln wurden zunächst Glocken und Wasserleitungsrohre aus Gußeisen hergestellt. Bereits in der zweiten Hälfte des 15. Jahrhunderts treten Herdgußplatten auf, die kunstvoll bebildert als Teile eines Kastenofens (Ofenplatten), **Bild 1**, als Rückseite eines offenen Kaminfeuers (Kaminplatten) oder als Wärmevermittler – eingelassen in die Mauer zwischen Kaminfeuer und an-



Bild 1. Saarländische Ofenplatte

grenzendem Raum (Takenplatten) – dienten.

Der Guß verzierter Eisenplatten für Kamine und Öfen war besonders im westlichen Deutschland, in Lothringen und in Luxemburg verbreitet. Sie dienen Historikern als eine wichtige Quelle, politische und gesellschaftliche Ereignisse, bildliche Vorstellungen der Menschen über Szenen des Alten und Neuen Testaments, der Mythologie und des Fabelwesens der vergangenen Jahrhunderte zu erforschen.

Alte Herdgußplatten liefern jedoch nicht nur kulturelle Informationen, sondern durch werkstoffkundliche Untersuchungen auch wertvolle Hinweise über die Geschichte der Eisenmetallurgie. So erhält man über die chemische Zusammensetzung Erkenntnisse über Ausgangsmaterialien und Produktionstechniken der alten Hüttenwerke, die in neuesten Untersuchungen auch zur Datierung und Lokalisierung von frühen Eisengegenständen verwendet werden können.

Die wichtigsten Erkenntnisse resultieren aus einer Vielzahl von Einzelarbeiten, die zunächst auf die chemischen Merkmale vorindustrieller Eisengüsse verweisen: Aufgrund der niedrigen Gestelltemperaturen der kaltblasenden

Holzkohlehochöfen ist eine wesentliche Reduktion der stets im Erz vorhandenen Kieselsäure nicht möglich gewesen.

Die Verwendung von Holzkohle als Reduktions- und Verbrennungsmittel liefert Roheisen mit geringeren S-Gehalten als die heutigen Kokshochöfen. Die Si-Gehalte vorindustrieller Eisengüsse liegen meist unter 1 %, die S-Gehalte unter 0,1 %.

Umfangreiche Untersuchungen zur Lokalisierung und Datierung alter Herdgußplatten an der Technischen Universität in Berlin zeigten, daß alte Herdgußplatten aufgrund ihrer chemischen Analyse lokalisiert, d. h. einem Gußzentrum und in vielen Fällen sogar einer einzelnen Hütte zugeordnet und zusätzlich datiert werden können.

Die Lokalisierung der Herdgußplatten wurde durch die chemische Untersuchung der zur damaligen Zeit üblichen Erzeinsätze ermöglicht. Denn die ältesten Schmelzen und die späteren Hütten wurden bewußt dort angelegt, wo neben Holz und Wasserkraft vor allem Erze in nächster Nähe vorhanden waren. Die Hütten versorgten sich so bis zum Ende des 18. Jahrhunderts in den meisten Fällen aus den Erzfeldern in ihrer unmittelbaren Nachbarschaft.

Bei der Lokalisierung der alten Eisengüsse konnte die chemische Charakteristik einzelner ErzsorTEN aus unterschiedlicher geologischer Formation in der chemischen Analyse der Herdgußplatten erkannt und somit zur Lokalisierung der erzeugenden Hütte genutzt werden. Die chemische Analyse umfaßte die Bestimmung der Gehalte von 16 Elementen, von denen insbesondere die Spurenelemente zur Klassifizierung der Gußplatten genutzt werden konnten.

Die Hüttenwerke waren – zur Sicherung ihrer Produktion – stets damit beschäftigt, neue Erzvorräte zu erschließen. Jede Hütte weist daher eine über die Jahrhunderte spezifische Erzversorgung auf.

Neues aus alter Zeit

Aufgrund der unterschiedlichen chemischen Zusammensetzung der Eisenerze aus verschiedenen Abbaugebieten konnte eine Vielzahl der untersuchten Herdgußplatten nicht nur lokalisiert, sondern – in Verbindung mit der Geschichte der betrieblichen Erzversorgung – auch datiert werden.

Eine weitere Möglichkeit zur Datierung der Herdgußplatten resultiert aus der stetigen Modernisierung der Hoch-

derselben – unter Berücksichtigung der Erzanalyse – eine relative Datierung der Gußplatten ermöglichten.

In Bild 2 sind die Si-Gehalte von 47 an der TU Berlin untersuchten saarländischen und lothringischen Gußplatten dargestellt.

Die im 16. und 17. Jahrhundert erzeugten lothringischen Gußplatten zeigen Si-Gehalte, die sich im Bereich von 0,3 bis 1% bewegen. In der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts ist ein

So entstanden die lothringischen Gußplatten meist aus dem Einsatz der Minette, deren Si-Gehalt – je nach Lagerstätte – gering ist. Die saarländischen Gußplatten wurden hingegen aus Si-reicheren Buntsandsteinerzen sowie Toneisensteinen aus dem Perm und Karbon erzeugt.

Die saarländische Eisenindustrie war im 18. und 19. Jahrhundert eine der modernsten Wirtschaftszweige ihrer Zeit. Dies resultierte aus der völligen Zerstörung der Eisenhütten im 30jährigen Krieg.

Die zerstörten Werke wurden zum großen Teil erst zu Beginn des 18. Jahrhunderts – nach den Vorbildern der lothringischen Eisenwerke und mit Hilfe lothringischer Hüttenmeister – wiedererrichtet, genauer gesagt, es wurden neue Werke erbaut und auf Betreiben der nassauischen Landesherren zu den „... considerabelsten Hüttenwerken in den diesseits rheinischen Landen...“.

Die hohe Produktivität wurde durch große Öfen erreicht, die infolge ihrer hohen Arbeitstemperaturen die charakteristisch hohen Si-Anteile des Roheisens – der hier untersuchten Herdgußplatten – bewirkten.

Alte Herdgußplatten liefern somit – wie kein anderes Produkt ihrer Zeit – nicht nur Informationen über die wirtschaftliche, soziale und politische Situation zur Zeit ihrer Entstehung, sondern ermöglichen durch eine werkstoffkundliche Untersuchung vielfältige Schlüsse auf die Technik ihrer Herstellung. Die Materialanalyse gibt sehr genaue Hinweise auf die regionale Herkunft und auf das Alter, was auch bei der Echtheitsprüfung von Sammlerobjekten eine wichtige Rolle spielen kann. (X 28863)

Dipl.-Ing. Matthias Kremer und Prof. Dr.-Ing. Winfried Reif, TU Berlin

Quelle: Kremer, M.: „Werkstoffwissenschaftliche Lokalisation und Datierung saarländischer und lothringischer Herdgußplatten des 16.–19. Jahrhunderts“, Diplomarbeit im Fachbereich Werkstoffwissenschaften der TU Berlin, Berlin 1992.

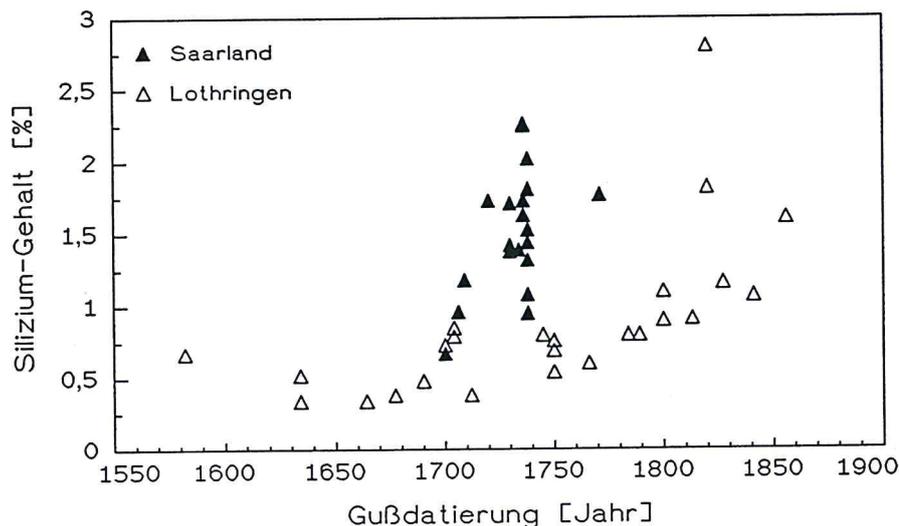


Bild 2. Si-Gehalt saarländischer und lothringischer Herdgußplatten

öfen im Sinne einer Produktivitätserhöhung. Die ersten Floßöfen hatten eine Höhe von etwa 3 bis 5 m. In den folgenden Jahrhunderten nahm die Ofenkapazität kontinuierlich zu. Im 18. Jahrhundert – der Blütezeit der europäischen Eisenindustrie – stieg die Ofenhöhe sprunghaft an, bis sie im 19. Jahrhundert eine Höhe von über 15 m erreichte. Die durch die wachsende Ofenhöhe seit den 40er Jahren des 19. Jahrhunderts und durch die Einführung der Windvorwärmung steigenden Ofentemperaturen veränderten die chemische Zusammensetzung des Roheisens.

So nahm mit der Ofentemperatur der Reduktionsgrad der nicht vollständig in das Roheisen überführbaren, schwerreduzierbaren Elemente Si, Mn, Ti, V und Cr zu, so daß die Gehalte

deutlicher Anstieg der Si-Anteile zu erkennen, der sich kontinuierlich bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts fortsetzt. In ähnlicher Weise verhalten sich die – hier nicht dargestellten – Anteile an den übrigen schwerreduzierbaren Elementen Mn, Cr, C und Ti. Der Anstieg der Gehalte dieser Elemente weist somit auf eine deutliche Erhöhung der Ofentemperatur in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts hin.

Die im 18. Jahrhundert erzeugten saarländischen Gußplatten zeigen Si-Gehalte, die sichtbar über denjenigen der lothringischen Gußplatten mit vergleichbarer Datierung liegen. Dies konnte einerseits auf erhöhte Kieselsäuregehalte der Erzbasis, andererseits auf erhöhte Temperaturen der saarländischen Öfen zurückgeführt werden.