

1319

## Kupfer-Verhüttung auf Helgoland zur Wikinger-Zeit

■ Kupfer / Verhüttung / Lagerstätten / Helgoland / Wikinger / Mittelalter

In der Umgebung von Helgoland wurden in den letzten Jahren an verschiedenen Stellen des Meeresbodens primitiv verhüttete Kupferbarren gefunden: runde bis ovale Platten von Rohkupfer mit einem Durchmesser von 20 bis 50 cm und einer Dicke von 2 bis 4 cm. Eine <sup>14</sup>C-Datierung eingeschlossener Holzkohlestückchen ergab ein Alter von  $710 \pm 100$  Jahre vor heute. Das war z. Z. der Wikinger. Noch nicht geklärt ist allerdings, ob Helgoland auch schon früher — etwa in der nordischen Bronzezeit — als Kupferquelle gedient hat.

Das Kupfer ist meist blasig und weist häufig kleinere Einschüsse von Schlackenmaterial und Holzkohle auf. Bei einem Gesamtkupfergehalt von 92 bis 96% müssen diese Gußkuchen (Bild 1) als erstes, unverarbeitetes Rohprodukt einer einfachen Verhüttung angesehen werden. Da der Buntsandstein von Helgoland recht reiche Kupfererze aufweist, liegt der Verdacht nahe, die gefundenen Gußkuchen könnten am Ort selber erzeugt sein.

Das Helgoländer Kupfererz wurde bereits 1965 untersucht und beschrieben [1]. Danach weist nahezu der gesamte Buntsandstein Helgolands teilweise beachtliche Kupferkonzentrationen auf. Besonders auffällig sind leuchtend blaue Drusen mit Kupferkarbonat-Füllung. Oft wurden einzelne Bänke im mittleren Buntsandstein übersehen, in denen das Kupfer vorzugsweise in oxidischer Form vorliegt. Erbsengroße Stücke gediegenen

Kupfers sind darin keine Seltenheit. Diese Bänke haben einen durchschnittlichen Kupfergehalt von etwa 10%.

Die Vorkommen beschränken sich auf den Nordteil der Insel. Eine Zunahme des Kupfergehaltes ist auch innerhalb dieser Bänke von Süden nach Norden zu beobachten, so daß angenommen werden muß, daß der am meisten vererzte Bereich im heute abgetragenen Teil nördlich von Helgoland gelegen haben muß.

Wir wollten nun die Frage beantworten, ob die Gußkuchen aus Helgoländer Erz hergestellt worden sind, und untersuchten deshalb sowohl von den Kuchen als auch vom Erz die Konzentrationen der Begleit-elemente.

**Überraschenderweise hat sich eine nahezu vollkommene Übereinstimmung ergeben.**

Lediglich bei den Elementen Chrom, Eisen, Mangan, Kadmium ist die Konzentration im Gußkuchen jeweils deutlich geringer als im Erz. Dies erscheint besonders für Chrom, Eisen und Mangan plausibel, da diese Elemente bei der Verhüttung des Kupfers vorzugsweise als Oxide in den Schlacken verbleiben. Auch eine geringere Konzentration des Kadmiums im Metall ist verständlich, wenn man bedenkt, daß bei der Schmelztemperatur des Kupfers die Siedetemperatur des Kadmiums bereits weit überschritten ist.

**Es wird somit deutlich, daß das Helgoländer Erz von seiner Zusammensetzung her in Frage kommt, es ist jedoch damit noch nichts darüber gesagt, ob nicht auch andere Erze möglicherweise auf Helgoland verarbeitet wurden.**

Um auch diese Frage beantworten zu können, war es notwendig, das Helgoländer Erz (Bild 2) mit anderen Kupfererzen zu vergleichen. Wir beschafften uns Proben von mehr als 50 Kupfererzen vorwiegend aus europäischen Lagerstätten. Mit Hilfe der elektronischen Datenverarbeitung und eines eigens geschriebenen Computerprogramms wurde mit zwei unabhängigen Methoden versucht, die zu den Helgoländer Gußkuchen am besten passende Erzanalyse aufzufinden.

Dabei ergab sich schließlich zwischen den Gußkuchen und den Proben des Hel-

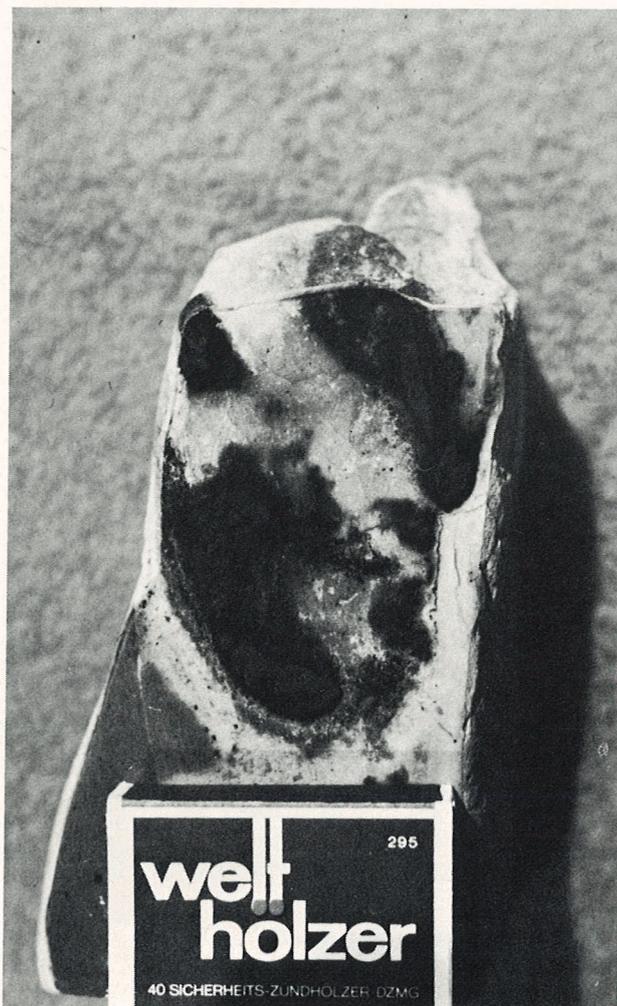


Bild 1: Kupferbarren vom Meeresboden bei Helgoland: Man sieht auf der Unterseite eines Barrens die eingeschlossenen Gesteinskörner, in denen sich auch Bestandteile des Helgoländer Buntsandsteins befinden.

goländer Erzes die größte Gemeinsamkeit (Bild 3).

Es zeigte sich auch, daß die quantitative Bestimmung der Begleitelemente des Kupfers bei Anwendung geeigneter statistischer Verfahren hinreichend Information für die Zuordnung zwischen Erz und Metall bietet. In erster Linie konnte diese Zuordnung jedoch hier gelingen, weil mit Sicherheit anzunehmen war, daß das vorliegende halbfertige Rohkupfer noch nicht mit Fremdmetallen legiert ist. Denn nach dem Legieren des Metalls muß jede entsprechende Zuordnung mißlingen.

Um auch aussagen zu können, wann und von wem diese Verhüttung durchgeführt wurde, haben wir an kleinen, in die Gußkuchen eingeschlossenen Holzkohlestückchen eine Datierung nach der Radiokarbon-Methode durchgeführt (<sup>14</sup>C-Labor H. Willkomm, Universität Kiel). Es ergab sich ein Alter von 710 ± 100 Jahre vor heute.

**Damit steht fest, daß die Verhüttung z. Z. der Wikinger stattgefunden hat.**

Ob Helgoland auch schon früher — etwa in der nordischen Bronzezeit — als Kupferquelle genutzt wurde, kann nur vermutet werden. Diese Frage soll weiteruntersucht werden.

Kupfer-Verhüttung auf Helgoland zur Wikinger-Zeit. UMSCHAU 79 (1979) Heft 12, S. 390—391.

**Summary:**

The quantitative analysis of the elements copper, nickel, chromium, cadmium, silver, lead, arsenic, cobalt, manganese, iron, zinc, bismuth and antimony in several copper ores and in old copper bars found at the sea floor near Helgoland allowed multivariate statistical comparison of the samples. It was possible to show that the old copper bars were smelted from the Helgoland copper ores. The radiocarbon dating of small particles of charcoal disseminated in the copper bars indicated smelting during the Viking age.

**Literatur:**

1. Lorenzen, W.: Helgoland und das früheste Kupfer des Nordens. Niederelbe-Verlag, Otterndorf/Niederelbe 1965.
2. Schulz, H. D.: Kupfer-Verhüttung auf Helgoland. Offa Bd. 35, Wachholtz-Verlag Neumünster 1978 (im Druck).

Dr. habil. H. D. Schulz,  
Geologisch-Paläontologisches Institut  
und Museum der Universität Kiel,  
Olshausenstraße 40/60,  
2300 Kiel



Bild 2: Probe vom Helgoländer Kupfererz: Die Probe wurde an der Nordspitze der Insel, etwa in der Nähe der Langen Anna, entnommen. Im Bild lassen die dunkleren Bereiche die Cuprit-Vererzung (Cu<sub>2</sub>O) gut erkennen.

Bild 3: Ein Vergleich der mittleren Analysenergebnisse von Helgoländer Erz (schraffierte Säulen) und den Kupferbarren (nicht schraffierte Säulen): Alle dargestellten Begleitelemente des Kupfers wurden auf eine gleiche Kupfer-Konzentration (100%) hochgerechnet, so daß die Säulen untereinander vergleichbar sind. Es fällt für alle Begleitelemente eine recht gute Übereinstimmung auf — abgesehen von den im Text erläuterten Ausnahmen.

