

Metalle machen Epoche

Bronze, Eisen und Silber

Nicht zuletzt wegen der Publizität, die die troianischen Schatzfunde in den letzten Jahren erfahren haben, ist der Metallreichtum Troias weithin bekannt. Dabei stehen zwar die Objekte aus Gold und Silber im Vordergrund, aber ebenso interessant und wichtig sind diejenigen aus Kupfer. Obwohl viele verloren gegangen sind, wissen wir, dass sie teilweise mehrere Prozent Zinn enthalten und daher als Bronzen anzusprechen sind. Diese Erkenntnis verdanken wir Heinrich Schliemann, der auch in dieser Hinsicht als Ausgräber seiner Zeit weit voraus war und viele Funde analysieren ließ. Durch die neuen Ausgrabungen unter der Leitung Manfred Korfmanns wird dieser Befund bestätigt: Schon in der ältesten Siedlungsphase in der ersten Hälfte des 3. Jt. v. Chr. wurde in Troia Bronze verwendet (Abb. 408), üblicherweise eine Legierung von Kupfer und Zinn. Es handelt sich um einen der ältesten Nachweise dieses für die damalige Zeit neuen Werkstoffes, der nunmehr einer ganzen Kulturepoche seinen Namen gibt.

Ein neuer Werk- und Wertstoff

Kupfer kannte man in Vorderasien schon lange. Erste Spuren der Verarbeitung sind etwa zehntausend Jahre alt. Vor etwa sechstausend Jahren kamen Blei, Silber und Gold hinzu. Aber erst das Aufkommen der Bronze führte zur Ablösung von Steinmaterialien durch Metall als wichtigsten Werkstoff für Waffen und Geräte. Denn gegenüber dem Kupfer hat die Legierung entscheidende Vorteile: Sie ist wesentlich härter und lässt sich leichter gießen. Es gibt aber auch Probleme: Zinnerze sind relativ selten und sie treten im Allgemeinen nicht zusammen mit Kupfer auf.

Da auch Kupfererze geografisch ungleich verteilt sind, erforderte der rasch steigende Bedarf an Metallen den Zugang zu diesen Rohstoffen. Dadurch wurde nicht nur die schon im Gange befindliche Entwicklung zu einer arbeitsteiligen Gesellschaft mit verschiedenen handwerklichen Spezialisten gefördert, sondern auch der Fernhandel und die Entstehung von Staaten, die diesen kontrollieren konnten. So waren im rohstoffarmen Mesopotamien schon im 4. Jt. v. Chr. Städte entstanden, in denen eine organisierte wirtschaftliche Aktivität einschließlich weiträumiger Handelsbeziehungen und eine zunehmende soziale Gliederung erkennbar sind. Im 3. Jt. v. Chr. verlagert sich die Machtausübung zunehmend auf Einzelpersonen, die versuchten, die Kontrolle über größere Territorien zu erlangen. Als Zeichen ihrer Macht dienten offenbar Rangabzeichen und Statussymbole, die aus wertvollen Materialien bestanden,

darunter auch Bronze, wie Analysen jüngst ergeben haben. Zur gleichen Zeit sind es auch in Troia vor allem Prunkgegenstände, die aus Bronze gefertigt sind. Es waren also nicht nur die gegenüber dem Kupfer besseren Werkstoffeigenschaften, die die Bronze begehrenswert machten, sondern wohl auch die Farbe und der hohe Wert des seltenen Metalls.

Woher stammt das Zinn?

Dennoch stand es in zunehmender Menge zur Verfügung, sodass sich die Frage von selbst stellt, woher das Zinn dafür stammt. Darüber rätselte man schon zu Schliemanns Zeiten, der durch die Analysen den Stein ins Rollen gebracht hatte. Denn bis heute sind im gesamten Verbreitungsgebiet der ältesten Zinnbronzen, von der Ägäis bis Südmesopotamien, keine Zinnlagerstätten gefunden worden (Abb. 409). Zunächst wurde der Kaukasus als Herkunftsgebiet vermutet und später



ERNST PERNICKA



408 Die Vogelkopfnadel von Beşiktepe in der Ebene von Troia ist einer der frühesten Bronzefunde aus dem 3. Jt. v. Chr.

409 Verbreitungsgebiet früherer Funde aus Zinnbronze der Mitte des 3. Jt. v. Chr. Große Zinnlagerstätten liegen davon weit entfernt. Es ist sehr umstritten, ob das erst kürzlich entdeckte kleine Zinnvorkommen von Kestel im Taurusgebirge Südanatoliens wirklich Zinn produzierte. In der Ostwüste Ägyptens gibt es zwar ebenfalls kleinere Zinnvorkommen, aber sie scheinen im 3. Jt. v. Chr. nicht ausgebeutet worden zu sein, wie anhand der Seltenheit von Bronze zur gleichen Zeit im Niltal vermutet werden kann.

- großes Zinnvorkommen
- kleines Zinnvorkommen
- großes Goldvorkommen
- kleines Goldvorkommen
- ◆ Lapislazuli
- ▨ frühe Zinnbronzen



wurden viele andere, z. T. sehr weit entfernte Regionen vorgeschlagen. Aber einen überzeugenden Beweis konnte niemand liefern.

Eines ist aber mittlerweile klar: Aus der Umgebung Troias oder der Ägäis kann es nicht stammen, wie Isotopenanalysen des Bleis in Bronzen aus dem troianischen Kulturkreis gezeigt haben. Dieses Blei stammt vorwiegend aus Kupfererzen, denn das wirtschaftlich wichtigste Zinnmineral (Zinnstein) enthält in der Regel sehr wenig Blei. Im Gegensatz zu anderen schweren Elementen hat das Blei eine variable Isotopenzusammensetzung, je nach dem Alter und den geologischen Gegebenheiten einer Lagerstätte. Das beruht auf dem radioaktiven Zerfall der Elemente Uran und Thorium, die in verschiedenen Isotopen des Bleis enden. Innerhalb einer Lagerstätte bzw. einer begrenzten Region ist das Isotopenverhältnis des Bleis oft konstant, sodass man verschiedene Lagerstätten anhand dieser Signatur unterscheiden kann.

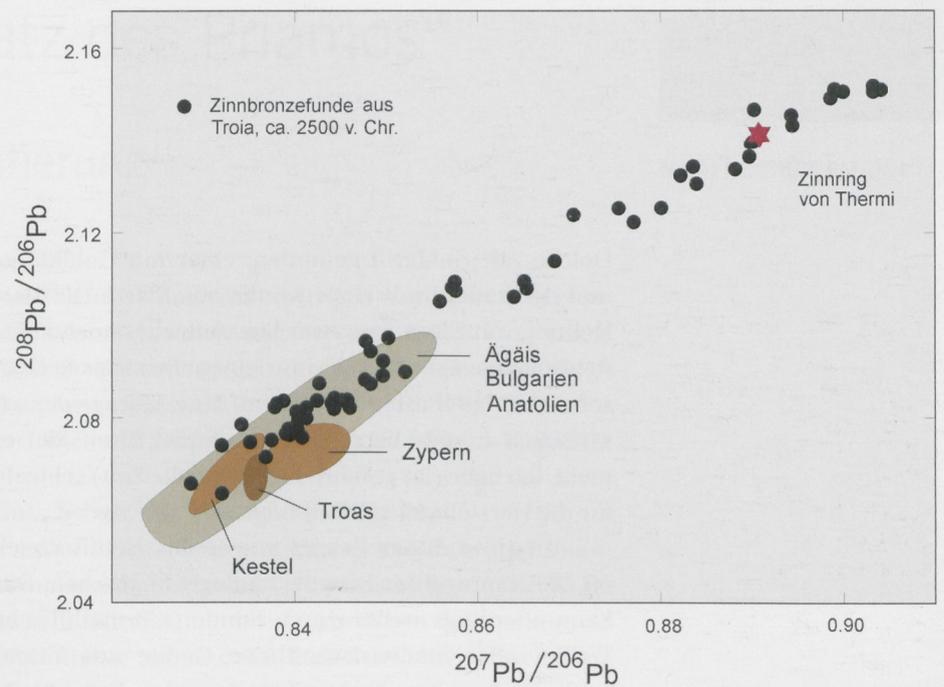
Diese Signatur bleibt auch in den metallurgischen Prozessen bis zu den Artefakten erhalten. Vergleicht man nun deren Isotopensignatur mit denen von Kupfererzen, lässt sich eine Ableitung der Rohstoffe aus der vermuteten Herkunftsregion dann ausschließen, wenn sich deutliche Unterschiede ergeben. Der Umkehrschluss ist leider nicht zwingend, denn es kann andernorts Lagerstätten mit einer ähnlichen Isotopenzusammensetzung geben. Für Troia und andere Fundorte in der Nordostägäis haben sich solche Unterschiede für die Zinnbronzen und das einzige Zinnobjekt (Abb. 410) aus dieser Zeit zu den Kupfererzen aus der Region ergeben (Abb. 411). Bis heute ist dort keine Zinnlagerstät-

te gefunden worden. Aber selbst wenn dies gelänge, ist zu erwarten, dass sie ähnliche Isotopenverhältnisse wie die Kupfererze aufweist. Damit ist auch eine Theorie hinfällig, die Troia als Ort der Entdeckung der Bronze annahm und damit den gut dokumentierten wirtschaftlichen und technischen Aufschwung Troias und der Ägäis im 3. Jt. v. Chr. begründen wollte.

Es hat eher den Anschein, dass Troia enge Beziehungen zu ähnlich strukturierten (Klein-) Staaten in Anatolien und Mesopotamien unterhielt und dass deren Oberschichten ähnliche Wertvorstellungen und Statussymbole hatten. Deshalb und wegen des Auftretens anderer seltener Materialien, wie Lapislazuli, Karneol und Jade, die alle nach Zentralasien verweisen,



410 Der Zinnring von Thermi, auf der ostägäischen Insel Lesbos, ist das bei weitem älteste bisher bekannte Artefakt aus Zinn (um 2500 v. Chr.).



werden derzeit von den wenigen möglichen Herkunftsgebieten des Zinns (neben Zentralasien Cornwall, Sachsen, Nordwestspanien) erst jüngst bekannt gewordene Lagerstätten in Afghanistan, Uzbekistan und Tadschikistan favorisiert. In der Tat wurden dort in den letzten Jahren prähistorische Zinnbergwerke untersucht, von denen eines in Tadschikistan sogar Zinn und Kupfer im Erz enthielt. Sie stammen aus dem 2. Jt. v. Chr., sind also rund ein halbes Jahrtausend jünger als die Zinnbronzen Troias. Dennoch bildet diese neue Information einen wichtigen Schritt zur Aufklärung eines der hartnäckigsten Rätsel der Archäologie.

Eisen, das demokratische Metall

Ebenso wie andere Metalle taucht Eisen vereinzelt „vor seiner Zeit“ auf. Es gibt einige Dutzend solcher Funde in Vorderasien, meist kleine Fragmente oder Perlen, die vor 2000 v. Chr. datieren. Manche davon könnten aus Meteoreisen bestehen, aber eine genaue Untersuchung darüber steht noch aus. Der wichtigste Fundkomplex stammt von Alaca Hüyük in Zentralanatolien, wo mehrere Eisenobjekte gefunden wurden, von denen eine Dolchklinge mit Goldgriff das bemerkenswerteste ist (Abb. 412). Erstens zeigt diese Materialkombination, dass Eisen als sehr wertvoll angesehen wurde, und zweitens haben chemische Analysen gezeigt, dass es sich wohl um aus Erzen verhüttetes Metall handelt. Man kann nur vermuten, dass es möglicherweise als Fehlprodukt bei der Kupferverhüttung gelegentlich angefallen ist. Dagegen besteht der Keulenkopf aus Troia II, der gelegentlich für Eisen gehalten wurde, aus einem Eisenerz.

Eisen ist Anfang des 2. Jt. v. Chr. sehr geschätzt worden, denn aus altassyrischen Texten geht hervor, dass Eisen etwa vierzig Mal teurer war als Silber. Im Grab des Tutanchamun, der 1343 v. Chr. starb, wurden zwei

411 Bleiisotopenverhältnisse in Kupfer- und Bleierzen aus Anatolien im Vergleich zu Kupfer- und Bronzeobjekten aus der nordöstlichen Ägäis zeigen, dass weder das Zinn des Ringes von Thermi noch das Kupfer der meisten Metallartefakte von einer der bisher untersuchten Lagerstätten in der Ägäis oder in Anatolien stammen.

412 Der Eisendolch von Alaca Hüyük mit Goldgriff datiert in die Mitte des 3. Jt. v. Chr. Die Kombination dieser beiden Metalle zeigt, dass Eisen in dieser Zeit extrem selten und daher so kostbar wie Gold war.

Dolche mit Goldgriff gefunden; einer mit Goldklinge und der andere mit einer Klinge aus Eisen. Die Herstellung von Eisen war zwar bekannt, aber noch keine Routineangelegenheit, wie aus einem Brief des hethitischen Königs Hattuschilis III. auf eine Anfrage des assyrischen Königs hervorgeht: „... gutes Eisen gibt es nicht. Ich habe (ja) geschrieben, dass (die Zeit) schlecht für die Herstellung von Eisen ist.“

Aufgrund dieses Briefes wurde das Hethiterreich oft als Ursprung der Eisentechnologie angesehen. Das kann allerdings weder durch Funde (z. B. hethitische Waffen oder landwirtschaftliche Geräte aus Eisen) noch durch weitere Texte erhärtet werden. Eisen bleibt bis etwa 1200 v. Chr. ein im ganzen östlichen Mittelmeerraum (einschließlich Troia) verbreitetes Wertmetall, das vorwiegend für Schmuck und Prestigeobjekte verwendet wird. Die Verwendung von Eisen als Gebrauchsmetall begann in der Levante im 12. Jh. v. Chr., wo erstmals Waffen für den Kriegseinsatz und im 11. Jh. v. Chr. auch landwirtschaftliche Geräte hergestellt wurden. Ein Jahrhundert später überwiegen bereits die Eisensfunde zahlenmäßig gegenüber denen aus Bronze von der Levante bis in die Ägäis. Als Grund für diesen Wechsel wird ebenso oft wie das vermeintliche Monopol des Hethiterreiches dessen Zusammenbruch angesehen. Das „Geheimnis“ der Eisenherstellung wäre dadurch verbreitet worden. Wahrscheinlicher war aber die Auflösung des spätbronzezeitlichen Handelsnetzes durch den Zusammenbruch mehrerer Staaten zur selben Zeit durch den Ansturm der so genannten Seevöl-

ker die Ursache für das Ansteigen der Eisenproduktion. Denn die Versorgung mit den Rohstoffen für die Herstellung von Bronze, insbesondere Zinn, konnte nun nicht mehr aufrecht erhalten werden und es mussten andere Ressourcen herangezogen werden. Das entstandene Machtvakuum führte auch zu Wanderungsbewegungen und damit wohl auch zu einer beschleunigten Verbreitung technologischen Wissens.

Ab dem 9. Jh. v. Chr. werden Eisenwaffen und eine große Menge unverarbeiteten Eisens ganz selbstverständlich genannt. Im späten 8. Jh. v. Chr. nennt der griechische Dichter Hesiod die Menschen seiner Zeit das „eiserne Geschlecht“, um den Verfall der Sitten im Vergleich zum „goldenen Zeitalter“ zu beschreiben; die Eisenzeit hatte sich etabliert.

Im Gegensatz zu Kupfer und Zinn sind Eisenminerale sehr weit verbreitet. Praktisch jede Region hatte Zugang zu Eisen als metallischem Rohstoff, sobald die Herstellungstechnologie weit genug verbreitet war. Dies war sicher ein wichtiger Faktor, der zu der völlig neuen politischen und wirtschaftlichen Struktur in Griechenland führte, mit mehr als 1500 politischen Einheiten im Mittelmeerraum, deren Grundbestand an Produktionsmethoden im Wesentlichen bis ins Mittelalter erhalten blieb. Erst die Einführung des Münzwesens auf der Basis von Silber führte wieder zu einer ökonomischen und politischen Konzentration. Der Aufstieg Athens zur Großmacht im 5. Jh. v. Chr. beruhte im Wesentlichen auf dem Zugang zu den reichen Silberminen von Laurion im Süden Attikas.*

Anmerkung

* Literatur: Theodore A. Wertime and James D. Muhly (Hrsg.), *The Coming of the Age of Iron*, New Haven und London, 1980. – Ernst Pernicka, *Entstehung und Ausbreitung der Metallurgie in prähistorischer Zeit*. *Jahrb. Röm.-Germ. Zentralmus.* 37, 21ff, (1990). – Friedrich Bege-
mann, Sigrid Schmitt-Strecker, Ernst Pernicka, *The Metal Finds from Thermi III–V: A Chemical and Lead Isotope Study*. *Studia Troica* 2, 219ff (1992). – Kebul Alimov,

Nikolaus Boroffka, Marta Bubnova., Juri Burjakov, Jan Cierny, Josip Jakubov, Joachim Lutz, Helmut Parzinger, Ernst Pernicka, Viktor Radililovskij, Volodja Ruzanov, Timur Āirinov, Gerd Weisgerber: *Prähistorischer Zinnbergbau in Mittelasien. Vorbericht der ersten Kampagne 1997*. *Eurasia Antiqua* 4, 137ff (1998). – Andreas Müller-Karpe, *Altanatolisches Metallhandwerk*. *Offa Bücher*, Band 75, Neumünster, 1994.