

Förderschwerpunkt Archäometallurgie – Eine Bilanz

ERNST PERNICKA

Die Volkswagen-Stiftung spielt in Deutschland eine wichtige Rolle bei der Förderung der Grundlagenforschung. Seit 1962 wurden rund 4,5 Milliarden DM bewilligt, wobei sich die Mittel – im Unterschied etwa zur Deutschen Forschungsgemeinschaft – mit je etwa 40 % annähernd gleichmäßig auf die Geistes- und Gesellschaftswissenschaften einerseits und die Natur- und Ingenieurwissenschaften andererseits aufteilen. Der Rest kommt den Biowissenschaften und der Medizin sowie übergreifenden Projekten zugute. Besondere Bedeutung wird der interdisziplinären Forschung beigemessen. Das Konzept besteht im wesentlichen aus der Förderung befristeter thematischer Schwerpunkte, um Entwicklungen zu stimulieren und neue Forschungsgebiete zu etablieren.

Im Bereich der Altertumswissenschaften wurde u. a. die Anwendung naturwissenschaftlicher Methoden zur Lösung kulturhistorischer Fragestellungen gefördert, zuerst in einem Schwerpunkt Archäometrie und in den Jahren von 1987 bis 1995 in einem Schwerpunkt Archäometallurgie. Die Archäologie wird gelegentlich als „Spatenwissenschaft“ bezeichnet. Dies ist im Hinblick auf das gesamte Spektrum der Altertumswissenschaften schon immer eine Verkürzung gewesen, wenn man zusätzlich die Teildisziplinen berücksichtigt, die vorwiegend mit schriftlichen Quellen arbeiten. Aber gerade bei der Aufsuchung und Freilegung, der Dokumentation, Restaurierung, Datierung sowie der Ermittlung der Herkunft und Herstellungstechnik von Bodenfunden haben naturwissenschaftliche Me-

thoden die Arbeitsbedingungen und -verfahren von Archäologen wesentlich beeinflusst und verändert. Dabei geht es nicht darum, die Archäologie in den Bereich der Naturwissenschaften einzugliedern oder sie gar in ihrem Wesen zu verändern. Sie bleibt eine historische Wissenschaft, die die frühen Phasen der Menschheitsgeschichte zu rekonstruieren und zu erklären sucht. Allerdings ist die Gewinnung historischer Informationen aus Bodendenkmälern ein sehr komplexes Unterfangen geworden, das nicht mehr allein mit dem Spaten bewältigt wird, sondern eine Fülle von vorbereitenden und anschließenden Untersuchungen erfordert, bei denen die Natur- und Ingenieurwissenschaften eine unverzichtbare Rolle spielen.

Die traditionelle Ausbildung von Archäologen orientiert sich dagegen noch immer vorwiegend an der stilkritischen Methodik und der Interpretation von Schriftquellen¹. Deshalb ist die Zusammenarbeit von Archäologen und Naturwissenschaftlern oft mit Schwierigkeiten verbunden und von Mißverständnissen geprägt. C. P. Snow hat für diese Situation den Begriff der zwei Kulturen, der geisteswissenschaftlichen und der naturwissenschaftlichen, eingeführt, die einander sprach- und verständnislos gegenüberstehen. Er meinte sogar, daß diese Polarisierung eines der großen Probleme unseres Jahrhunderts sei. Spezifische Unterschiede in der Methodik und sogar der Sprache sind in der Tat unleugbar vorhanden, aber vermutlich gerade in der Archäologie wohl am leichtesten zu überwinden, weil die Einsicht unter Archäologen wächst, daß manche kul-

turhistorisch wertvolle Information auch im Labor gewonnen werden kann, und weil auch viele Naturwissenschaftler sich gerne mit archäologischen Funden beschäftigen, sei es als methodische Herausforderung oder aus allgemeinem Bildungsinteresse.

Das sind sozusagen ideale Voraussetzungen für eine gezielte interdisziplinäre Forschungsförderung. Im Schwerpunkt Archäometallurgie der Volkswagen-Stiftung wurde diese auf eine besonders wichtige Fundgattung unter den Bodenfunden fokussiert und auf die frühe Geschichte von Technologien, die die technische, wirtschaftliche, kulturelle und gesellschaftliche Entwicklung in besonderem Maße geprägt haben. Das Forschungsziel der Archäometallurgie ist die Aufklärung der Geschichte der Metalle, ihrer Gewinnung, Verarbeitung und Verbreitung, sowie deren Auswirkungen auf Umwelt und Gesellschaft. In diesen großen Rahmen lassen sich praktisch alle Disziplinen der Natur- und Ingenieurwissenschaften sowie der Altertums- und Geschichtswissenschaften integrieren. Die kulturhistorischen Komponenten reichen von der Interpretation alter Schriftquellen, die ohne technische Kenntnisse nur schwer verständlich sind, bis zu Ausgrabungen im Bereich von Erzbergwerken und Verhüttungsplätzen, die sonst im Rahmen der traditionellen Archäologie nur geringe Priorität besäßen. Die naturwissenschaftlichen Komponenten schließen eine Vielzahl von Einzelwissenschaften ein von der Geologie über Bergbau-, Aufbereitungs- und Verfahrenstechnik bis zur Chemie, Physik, Mathematik und sogar den Biowissenschaften.

Gelegentliche Zusammenarbeit von Archäologen und Naturwissenschaftlern gab es bei der Materialuntersuchung von Bodenfunden schon seit dem letzten Jahrhundert, besonders unter dem Einfluß von Rudolf Virchow und der Berliner Gesellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte. Diese Ansätze blieben aber oft auf Einzelfälle beschränkt. Erst die Entwicklung der optischen Emissionsspektrometrie in den dreißiger Jahren, die die quantitative chemische Analyse kleinster

Probemengen erlaubt, führte erstmals zu systematischen Untersuchungen mit dem Ziel, die Materialzusammensetzung für die archäologische Klassifikation und die Herkunftsbestimmung einzusetzen. In den letzten Jahrzehnten kamen eine Vielzahl von neuen Methoden der Mikroskopie und zerstörungsfreien Untersuchung innerer Strukturen, der Mikrobereichs-, Isotopen- und Spurenelementanalyse und der physikalischen Datierung hinzu. Die elektronische Datenverarbeitung veränderte die Arbeitsweise nicht nur in den Naturwissenschaften, sondern eröffnete eine Fülle neuer Möglichkeiten auch in der Archäologie. In dieser Situation wird es für den Einzelnen zunehmend schwierig, dieses Potential zu nutzen oder auch nur zu kennen. Die Lösung ist die fachübergreifende Forschung, bei der Spezialisten ihre Kenntnisse und Methodik einbringen und die Ergebnisse gemeinsam diskutiert und ausgewertet werden. Besonders der letzte Punkt ist wichtig, denn nur dann wird der Erkenntnisgewinn die Summe der Einzelteile übersteigen. Dazu ist es aber notwendig, daß die oben angesprochene Kluft zwischen den beiden „Kulturen“ geschlossen wird. Gegenseitiges Verstehen, Anerkennung und Kritikfähigkeit des Partners sind Voraussetzungen dazu. Sie bilden sich am besten bei gemeinsamen Projekten, in denen auch jüngere Wissenschaftler verschiedener Disziplinen integriert werden können. Entscheidenden Anteil hatte dabei das Schwerpunktprogramm Archäometallurgie der Volkswagen-Stiftung. Dieses fußte wiederum auf den Erfahrungen des Vorläuferprogramms Archäometrie, das auf eine gemeinsame Initiative von Marie Luise Zarnitz von der Volkswagen-Stiftung und dem Gründungsdirektor des Max-Planck-Instituts für Kernphysik in Heidelberg, Wolfgang Gentner, zurückging. Damals wurden die ersten Brückenköpfe zwischen den „zwei Kulturen“ geschaffen, auf denen der Schwerpunkt Archäometallurgie aufbauen konnte.

Kriterien für die Förderung waren die kulturhistorische Fragestellung, die naturwissenschaftliche Untersuchungsmethodik und eine

definierte interdisziplinäre Kooperation. Der zeitliche Rahmen reichte von der Vorgeschichte bis zum Mittelalter. Der sachliche Schwerpunkt lag auf der Gewinnung und Verarbeitung von Metallen in der Alten Welt und ihren Randgebieten. Es wurden insgesamt 76 Projekte bewilligt, die sich in folgende Kategorien einteilen lassen:

1. Erforschung der Bunt- und Edelmetallproduktion,
2. Erforschung der Eisenmetallurgie,
3. Methodenentwicklung speziell im Hinblick auf archäologische Anwendungen,
4. Starthilfen,
5. Ausbildung,
6. wissenschaftliche Kommunikation und
7. Publikationen².

Mehr als 95 % der Mittel flossen den Kategorien 1 bis 4 zu, wobei die Erforschung der Bunt- und Edelmetallproduktion und der Eisenmetallurgie naturgemäß mit 70 % den Hauptanteil ausmachten. Bewilligungsempfänger waren etwa zu gleichen Teilen naturwissenschaftliche und archäologische Institute und Einrichtungen. Besonders interessant sind aber auch die Starthilfen zur dauerhaften Etablierung der Forschung und Nachwuchsausbildung auf dem Gebiet der Archäometallurgie v. a. in den U. S. A. und England, um den Bestand an gewonnener Erfahrung und Erkenntnis zu sichern. Es handelt sich um die Einrichtung eines Labors für archäometallurgische Materialanalyse, nunmehr „Institut für Archäometallurgie“ am Deutschen Bergbaumuseum in Bochum, die Einrichtung eines Labors für Thermolumineszenzdatierung im Bereich der Archäometallurgie an der Akademie der Wissenschaften in Heidelberg und die Vergabe und Ausstattung einer Stiftungsprofessur für Archäometallurgie an die Technische Universität Bergakademie Freiberg.

Es ist im Rahmen dieser kurzen Bilanz nicht möglich, alle Projekte und deren Ergebnisse vorzustellen. Für interessierte Leser bieten die Sammelbände „Archäometallurgie der Alten Welt“ und „Montanarchäologie in Europa“ einen guten Überblick³. Der erste Band faßt 34 Beiträge eines Symposiums zusammen, das

zeitlich am Anfang des Schwerpunktes stand; der zweite enthält 40 Beiträge zu einem Kolloquium, das im Rahmen des Schwerpunktes Archäometallurgie gefördert wurde. Im folgenden sollen zumindest einige Erträge der Forschung dargestellt werden, wobei keinesfalls Vollständigkeit oder gar eine Wertung angestrebt wird.

Bis in die frühe Neuzeit waren in der Alten Welt sieben Metalle bekannt: Gold, Silber, Kupfer, Blei, Zinn, Quecksilber und Eisen. Während die ersten sechs in vergleichsweise wenigen Lagerstätten konzentriert sind, treten nutzbare Eisenerze weit verbreitet auf. Die Problemstellungen der Eisenmetallurgie unterscheiden sich deshalb deutlich von denen der Bunt- und Edelmetallproduktion. Bei der Eisenmetallurgie dominieren technische Fragen der Produktion eines Metalls, dessen Schmelzpunkt jenseits der für antike und mittelalterliche Metallurgen erreichbaren Temperaturen lag. Dementsprechend stehen Phasen- und Gefügeanalysen von Eisenobjekten und Schlacken sowie prozeßtechnische Rekonstruktionsmodelle im Vordergrund. Die weite Verbreitung von Eisenerzen scheint zu relativ kleinräumigen Produktionseinheiten geführt zu haben, die wohl untereinander in Verbindung standen, aber doch Unterschiede hinsichtlich der technologischen Entwicklung und gesellschaftlichen Organisation aufweisen. Diese wurden im Schwerpunkt Archäometallurgie in mehreren Projekten auf der Schwäbischen Alb, im Lahn-Dill-Gebiet, im märkischen Sauerland, im Elbe-Weser-Dreieck, im Kreis Schleswig-Flensburg, in Südmecklenburg und in der Oberlausitz untersucht. Es wurden hunderte von Schlackenplätzen gefunden und kartiert, neue archäologische Befunde zur Rennofenverhüttung aufgedeckt, die in Zukunft eine bessere Prozeßrekonstruktion erlauben, und es wurde eine Vielzahl von Verhüttungsplätzen systematisch durch Grabung erforscht, meist nach geophysikalischer Prospektion. Dabei wurden neue Grabungstechniken entwickelt und eine Vielzahl von Informationen zur Erzversorgung, Gewinnungs- und Schmiedetechnik

und vor allem zur Datierung gewonnen. Frühmittelalterliche Eisengewinnung ist selten durch Schriftquellen belegt, bildet aber einen gewichtigen Wirtschaftsfaktor, der nunmehr durch die neuen Ergebnisse bei der Beurteilung von Ereignissen und politischen Konstellationen in der Frühgeschichte eine wichtige Rolle spielen wird. Was bisher nur vage vermutet wurde, scheint durch neue Befunde zumindest wahrscheinlich zu sein, nämlich der Beginn der Eisenverhüttung in Mitteleuropa bereits in der Latènezeit. Wie in früheren Epochen scheint sich abzuzeichnen, daß die Ausbreitung einer neuen Technologie relativ rasch erfolgte und keineswegs an kulturhistorischen Grenzen haltmachte.

Die Projekte zur Bunt- und Edelmetallverhüttung erscheinen auf den ersten Blick weit weniger aufeinander abgestimmt zu sein. Das liegt zum einen daran, daß die Förderkriterien des Schwerpunktes mit Bedacht weit gefaßt waren und eine gemeinsame Planung oder gar Koordinierung aller Projekte weder beabsichtigt noch möglich war. Zum anderen hat man es auf diesem Gebiet mit mehreren Metallen zu tun, die mit ganz unterschiedlichen Methoden gewonnen und für unterschiedliche Zwecke verwendet wurden. Wie schon erwähnt, ist auch die Zahl der Bunt- und Edelmetallagerstätten geringer als die der Eisenvorkommen, so daß diese Metalle nicht in allen Regionen in gleichem Maße verfügbar waren. Neben die Prozeßrekonstruktion tritt hier vor allem die Frage nach der Herkunft des Rohmetalls und nach der gesellschaftlichen Organisation der Metallversorgung (Handel im weitesten Sinne). Bei Gold, Zinn und Quecksilber ist dieses Problem besonders augenfällig. Während Eisenerze im Altertum wohl vorwiegend durch Aufsammeln und mit Techniken des Tagebaus gewonnen wurden, wurden die Bunt- und Edelmetalle bereits sehr früh unter Tage gefördert, wie etwa die kupferzeitlichen Bergwerke von Rudna Glava in Serbien und Aibunar in Bulgarien zeigen. Da solche Lagerstätten nicht nur in prähistorischer Zeit genutzt wurden, sondern das Erz in allen Epochen immer wieder an denselben

Stellen abgebaut wurde, sind Reste prähistorischer Bergbaus selten und einmalige technische Denkmäler, die entsprechend vermessen und untersucht werden müssen. Oft sind in der Nähe der Lagerstätten auch Schlackenhalde meist unbekanntes Alters und Reste von Verhüttungsanlagen vorhanden, die es aufzufinden und hinsichtlich der durchgeführten metallurgischen Prozesse zu untersuchen gilt. Umfassende Unternehmungen dieser Art wurden in Südspanien (chalkolithische bis antike Silber- und Kupfergewinnung), in der Arabah, der Senke zwischen Rotem und Totem Meer (chalkolithische bis eisenzeitliche Kupfergewinnung), in der Ostwüste Ägyptens (antike Goldgewinnung), in Serbien (chalkolithische Kupfergewinnung), im Trentino (bronzezeitliche Kupfergewinnung), in Bayern und Böhmen (prähistorische und keltische Goldgewinnung), im Schwarzwald (mittelalterliche Blei-, Silber- und Kupfergewinnung), im Harz (mittelalterliche Blei-, Silber- und Kupfergewinnung) und im sächsischen Erzgebirge (Kupfer- und Zinnengewinnung) durchgeführt. Noch am Beginn steht eines der letzten bewilligten Projekte dieser Art, nämlich die Untersuchung der vorislamischen Zinnengewinnung in Mittelasien. Alle diese Projekte waren multidisziplinär angelegt, d. h., es wurden geologische mit archäologischen Geländeuntersuchungen verbunden, an die sich im Labor mineralogische, chemische und oft auch isotopische Analysen zur Aufklärung der Prozeßtechnik und der Rohstoffversorgung anschlossen. In vielen Fällen wurden auch die Brennstoffressourcen der näheren Umgebung und die Auswirkungen der Metallgewinnung auf die Umwelt und die menschliche Gesellschaft untersucht. Diese Projekte erbrachten eine Vielzahl an neuen Erkenntnissen und Befunden, die in großen Teilen zumindest in Vorberichten oder abschließenden Publikationen in Fachzeitschriften vorliegen.

Bunt- und Edelmetalle, besonders aber Kupferlegierungen, waren seit jeher Gegenstand analytisch-chemischer Untersuchungen mit dem Ziel, die Entwicklung der Legierungs-

technik in Raum und Zeit zu ermitteln. Die meisten Projekte des Schwerpunktes füllten empfindliche Lücken und führten auch zu neuen Erkenntnissen. Solche objektorientierte Studien wurden in Ostdeutschland (chalkolithische und frühbronzezeitliche Metallfunde; Legierungen und Metallverarbeitung der römischen Kaiserzeit; Beziehungen und Austausch materieller Güter an der Nordgrenze Roms), im Raum Höxter/Corvey (mittelalterliche Bunt- und Edelmetallverarbeitung), in Süddeutschland und der Schweiz (mittlere bis späte Bronzezeit; mittelalterliche Geschößspitzen), in Mesopotamien (vorwiegend Kupfer und Kupferlegierungen aus dem 3. Jahrtausend v. Chr.), an Münzen der Römischen Republik und aus der Germania Magna durchgeführt. Wieder sind die Ergebnisse zu vielfältig, um im einzelnen diskutiert zu werden; ein Beispiel mag zur Erläuterung genügen. Die Legierungspraxis Mesopotamiens war bisher fast nur aus Textquellen bekannt. Darin wird u. a. die Herstellung von Zinnbronze beschrieben. Dennoch hielt sich aufgrund einer unzureichenden Anzahl von Analysen die Meinung, daß Zinnbronze im 3. Jahrtausend v. Chr. nur selten verwendet wurde. Jetzt ist etwa ein Drittel aller vorhandenen Funde analysiert und es zeigt sich deutlich, daß die Zinnbronze innerhalb eines relativ kurzen Zeitraumes gegen Mitte des 3. Jahrtausends in ganz Vorderasien weite Verbreitung fand. Es zeigte sich aber auch, daß diese Legierung nicht für alle Objektgattungen in gleichem Maße verwendet wurde, sondern daß es sich offensichtlich um ein teures Material handelte, aus dem bevorzugt Prestigegüter hergestellt wurden. Ähnliche flächendeckende Untersuchungen wurden in den sechziger Jahren am Württembergischen Landesmuseum in Stuttgart an Tausenden von prähistorischen Kupfer- und Goldobjekten aus ganz Europa durchgeführt. Die Ergebnisse lassen sich heute mit modernen Verfahren der multivariaten Statistik klassifizieren, die das alte Klassifikationsschema zwar in weiten Teilen bestätigen, aber auch neue Aspekte liefern, wie in einer Zusammenarbeit des Landesdenkmalamtes Baden-Würt-

temberg und des Max-Planck-Instituts für Kernphysik gezeigt wurde. Solche Materialgruppen werden üblicherweise mit archäologisch definierten Kulturgruppen verglichen in der Hoffnung, Aufschlüsse über die Rohstoffversorgung und über kulturspezifische Verarbeitungsmerkmale zu erhalten. Zusätzlich war immer vermutet worden, daß die chemische Zusammensetzung die Ermittlung der Rohstoffquellen ermöglichen würde. Es gelang aber lange Zeit kein überzeugender Nachweis einer eindeutigen Herkunftsbeziehung zwischen Ausgangserz und Endprodukt. Durch Einführung neuer Analysemethoden und vor allem in Verbindung mit der Bleisotopenanalyse ist dieses Ziel nunmehr – allerdings mit einigen Einschränkungen, z. B. bei Hinweisen auf Wiederverwendung – erreichbar geworden. Hier liegen bereits einige überraschende Ergebnisse vor, die weitreichende Konsequenzen für unsere Vorstellungen von der Ausbreitung der Metallurgie und der Metallversorgung im Chalkolithikum und der Frühen Bronzezeit in Südosteuropa und im östlichen Mittelmeerraum haben.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Formgebung und Verarbeitung von Bunt- und Edelmetallen. Bei der Gußtechnik sind z. B. noch viele Fragen im Detail offen. Diese konnten zumindest für die Herstellung etruskischer Handspiegel und einige Großstatuen durch die Anwendung von Simulationsrechnungen und experimentellen Nachvollzug an der RWTH Aachen weitgehend aufgeklärt werden. Die prähistorische und antike Goldverarbeitung zeigt ein weites Repertoire an Techniken zur Verbindung von Metallteilen und zur Formgebung, wie eine am Institut für Vor- und Frühgeschichte der Universität Tübingen angesiedelte Studie der handwerklichen Techniken zur Herstellung prähistorischer Goldgegenstände aus Spanien zeigte. Im Rahmen eines der oben erwähnten Projekte wurden merkwürdige frühbronzezeitliche Ofenkonstruktionen zu Gewinnung von Kupfer in der Arabah (Jordanien) entdeckt. Sie gaben den Anlaß, eine solche Verhüttung im Experiment genauer zu untersuchen. Dieses Projekt ist

noch im Gang, und man darf auf die Ergebnisse gespannt sein. Überhaupt wird die nächste Phase in der Archäometallurgie wohl durch vermehrte Versuche zur Rekonstruktion alter Techniken gekennzeichnet sein, die nunmehr aufgrund einer Vielzahl neuer Befunde besser eingegrenzt werden können.

Obwohl keine Steuerung versucht oder angestrebt wurde, sind fast alle Perioden und alle Metalle in den geförderten Forschungsvorhaben vertreten. Es gab zwar Vorschläge zur Untersuchung der Herstellung und Verwendung von Messing und Quecksilber in der Antike, aber sie sind nicht zur Projektreife gediehen. Das könnte auch damit zusammenhängen, daß von allen Perioden die klassische Antike etwas unterrepräsentiert ist, was wiederum auf die Zurückhaltung vieler klassischer Archäologen zurückzuführen sein könnte, die die Chancen des Schwerpunktes erst relativ spät zu nutzen begannen. Dagegen haben sich Landesämter und Prähistoriker aus Museen und Universitäten sehr früh engagiert. Es ist zu hoffen, daß dennoch genügend Impulse gesetzt werden konnten, um die Archäometallurgie auch in der klassischen Archäologie ins Blickfeld zu rücken.

Darüber hinaus wurden im Schwerpunkt Archäometallurgie Starthilfen gewährt für den Aufbau eines Thermolumineszenz-Datierungslabors an der Heidelberger Akademie der Wissenschaften, eines Labors für archäometallurgische Materialanalyse am Bergbaumuseum in Bochum und eines Lehrstuhls für Archäometallurgie an der TU Bergakademie Freiberg. Es wurden insgesamt rund 15 Arbeitstagungen und Symposien zu ausgewählten Themen der Archäometallurgie (zum Teil als Ergänzung von laufenden Forschungsvorhaben) und andere Fortbildungsmaßnahmen von jüngeren Wissenschaftlern unterstützt.

Insgesamt war die Schwerpunktförderung überaus erfolgreich. Abgesehen von den wissenschaftlichen Erträgen hat sie das Interesse an Untersuchungen an Metallfunden und zur frühen Metallurgie ganz allgemein (wieder) geweckt, wie man an der zunehmenden Zahl von Tagungen zur frühen Metallurgie, an ver-

schiedenen Diskussionsgruppen im Internet und in persönlichen Gesprächen feststellen kann. Er hat entscheidend dazu beigetragen, die Skepsis in der Archäologie gegenüber den Möglichkeiten naturwissenschaftlicher Untersuchungsmethoden zu überwinden, und er hat zu einer deutlichen Verbesserung in der Zusammenarbeit zwischen Altertums- und Naturwissenschaftlern geführt. Besonders unter Nachwuchswissenschaftlern ist die Bereitschaft deutlich gestiegen, sich in die Grundlagen der anderen beteiligten Disziplinen einzuarbeiten. Viele der im Schwerpunkt geförderten Projekte haben sich als Musterbeispiele für funktionierende und nicht nur behauptete interdisziplinäre Forschung erwiesen. Dies wird auch international anerkannt und beachtet. Darüber hinaus ist durch die Entwicklung neuer Methoden, die z. T. zerstörungsfrei arbeiten bzw. nur sehr geringe Probenmengen erfordern, auch in den Museen die Bereitschaft zur Zusammenarbeit gestiegen. Dadurch hat sich das Verhältnis von möglichem Erkenntnisgewinn zu möglicher Beschädigung eines Objektes durch eine Probenentnahme deutlich verbessert, so daß es Museumsleitern wesentlich leichter fällt, solche Untersuchungen zu genehmigen.

Die Archäometallurgie ist in vieler Hinsicht grenzüberschreitend. Es ist aber ein Glücksfall für den Schwerpunkt gewesen, daß die Grenzen nach Osteuropa während seiner Laufzeit geöffnet wurden, so daß die Kooperation mit Fachkollegen aus Mittel- und Osteuropa sowie auf der Balkanhalbinsel intensiviert werden konnten. Hier ist eine solide Basis entstanden, die auch in der Zukunft tragfähig erscheint. Damit ist auch das Stichwort für den Ausblick gegeben: Wie kann es und wie soll es weitergehen? Das Erreichte muß zunächst gefestigt werden. Die Voraussetzungen dazu sind sehr günstig, weil durch den Schwerpunkt direkt oder indirekt eine Reihe stabiler Einrichtungen entstanden sind, die als feste Anlaufstationen betrachtet werden können. Es ist aber wichtig, daß die Fächergrenzen weiterhin durchlässig bleiben und daß diese Forschergruppen nicht als „Problemlöser“ aufgefaßt

werden, an die Fundmaterial geschickt wird und die eine definitive Antwort liefern. Gerade die Erfahrungen des Schwerpunktes haben gezeigt, daß nur das gemeinsame Bemühen zu wirklich befriedigenden Ergebnissen für beide Seiten führt. Dazu gehört die Erkenntnis, daß sowohl stratigraphische Befunde als auch Meßergebnisse einer Interpretation bedürfen, die durchaus kritisch hinterfragt werden kann. Das erfordert aber wenigstens grundlegende Kenntnisse des Methodenspektrums des jeweils anderen Faches, die am besten schon während der Ausbildung z. B. in Form eines Wahlpflichtfaches erworben werden. Ansätze dazu gibt es schon an einigen Universitäten; der Lehrstuhl für Archäometallurgie an der TU Bergakademie Freiberg – der erste interdisziplinäre Lehrstuhl zur Verbindung von Archäologie und Naturwissenschaften – wird das Angebot wesentlich erweitern. Schließlich ist zu hoffen, daß die Durchlässigkeit der Fächergrenzen im Laufe der Zeit weiter zunimmt und daß besonders motivierte und ausgebildete Naturwissenschaftler sozusagen hauptberuflich archäologische Forschung betreiben können, sei es durch gezielte Mittelvergabe oder sogar in einer archäologischen Institution. Ebenso sollten Archäologen mit entsprechender Neigung und Ausbildung bestimmte Fragestellungen selbst mit naturwissenschaftlichen Methoden verfolgen können, sei es als Gast an einem naturwissenschaftlichen Institut oder bei entsprechender

Ausrüstung an ihrem eigenen Institut. Bei anderen Fächerkombinationen, wie z. B. zwischen der Medizin und den Naturwissenschaften, werden solche „Grenzgänger“ mittlerweile kaum mehr als Exoten betrachtet, und es wird allgemein anerkannt, daß bestimmte Themenbereiche auf diese Weise sehr viel effektiver bearbeitet werden können. Es steht heute außer Frage, daß es einen solchen Überlappungsbereich auch zwischen der Archäologie und den Naturwissenschaften gibt.

Anmerkungen

- ¹ Dies trifft für die verschiedenen Spezialdisziplinen natürlich in unterschiedlichem Ausmaß zu. So sind z. B. die Prähistoriker, bedingt durch den Untersuchungsgegenstand, immer schon gegenüber Materialuntersuchungen aufgeschlossener gewesen als Vertreter von Fächern, denen schriftliche Quellen zur Verfügung standen.
- ² Die geförderten Einzelprojekte sind jeweils im Jahr ihrer Bewilligung in den Jahresberichten der Volkswagenstiftung aufgeführt.
- ³ A. Hauptmann/E. Pernicka/G. A. Wagner (Hrsg.), Archäometallurgie der Alten Welt/Old Worlds Archaeometallurgy. Der Anschnitt, Beiheft 7 (Bochum 1989). – H. Steuer/U. Zimmermann (Hrsg.), Montanarchäologie in Europa. Berichte zu einem Kolloquium (Sigmaringen 1993).

Prof. Dr. Ernst Pernicka, Max-Planck-Institut für Kernphysik, Postfach 103980, D-69029 Heidelberg.