

Claude Mordant, Michel Pernot, Valentin Rychner (éds.): L'Atelier du bronzier en Europe du XX^e au VIII^e siècle avant notre ère: actes du colloque international «Bronze'96», Neuchâtel et Dijon, 1996, tome I (session de Neuchâtel) – Les analyses de composition du métal: leur apport à l'archéologie de l'âge du bronze

Comité des travaux historiques et scientifiques – Centre de recherches sur les techniques gréco-romaines de l'université de Bourgogne. Paris. 1998. 272 pp. ISBN 2-7355-0375-5. FRF 250.

Dirk Brandherm

Wie noch eine ganze Reihe anderer Veranstaltungen fand auch die Tagung von Neuchâtel, deren Erträge mit dem hier besprochenen Band vorgelegt werden, im Rahmen der vom Europarat in den Jahren 1994 bis 1997 geförderten Kampagne *„Die Bronzezeit: das erste goldene Zeitalter Europas“* statt. Zwei weitere Bände mit den übrigen Ergebnissen dieses Kolloquiums, das nach der Neuchâteler Zusammenkunft mit einer Sitzung in Dijon fortgesetzt wurde, liegen inzwischen ebenfalls vor, sind aber nicht Gegenstand dieser Besprechung. Während sich letztere vor allem Fragestellungen zum prähistorischen Kupferbergbau sowie der Technik bronzezeitlichen Metallhandwerks und dem Umlauf der Fertigprodukte im Spiegel von Grab- und Hortfunden widmen (MORDANT et al. 1998a; 1998b), behandelt der hier im Mittelpunkt des Interesses stehende Band im wesentlichen die Probleme der Auswertung von Materialanalysen bronzezeitlicher Metallobjekte.

In insgesamt 19 Beiträgen in französischer, englischer und deutscher Sprache werden Erträge der internationalen Forschung zu diesem Themenbereich präsentiert, die chronologisch ein Spektrum von der Steinkupfer- bis zum Ende der Bronzezeit behandeln und dabei geographisch einen Raum von Montenegro bis nach Skandinavien und Nordirland, vom Karpatenbecken bis in die Bretagne und in den Westen der Iberischen Halbinsel abdecken. Ein gewisser geographischer Schwerpunkt liegt mit einem guten Drittel der Beiträge auf dem nördlichen Alpenbogen und den ihm vorgelagerten Landschaften. Der Rest verteilt sich einigermaßen gleichmäßig auf die übrigen behandelten Regionen zwischen Ost und West.

Nicht alle Artikel des Bandes befassen sich mit regionalen Phänomenen. Im ersten Beitrag bietet SANGMEISTER zunächst einen forschungsgeschichtlichen Rückblick, in welchem er der nachgeborenen For-

schergeneration die aus heutiger Sicht abenteuerlichen Bedingungen näherzubringen versucht, unter denen seinerzeit das Stuttgarter SAM-Projekt Gestalt annahm. Seine Schilderung macht noch einmal deutlich, welche wichtige Schrittmacherfunktion das Stuttgarter Projekt einer ganz Alteuropa abdeckenden Analysendatenbank trotz mancher auch seinerzeit schon sichtbarer Schwächen und Probleme bei der Auswertung der Daten für die weitere archäometallurgische Forschung hatte.

Insbesondere um das Problem der Vergleichbarkeit von z.T. mit unterschiedlichen Methoden gewonnenen Daten aus verschiedenen Labors geht es im Beitrag von NORTHOVER und RYCHNER. Trotz gewisser systematischer Abweichungen zwischen einzelnen Labors und einigen bedenklichen Ausreißern fallen die Ergebnisse ihrer Studie insgesamt erfreulich positiv aus. Manch frühere Kritik wird dadurch entkräftet. Andererseits zeigt die Untersuchung, daß gerade bei der Probenaufbereitung auch die Erfahrung des jeweiligen Labors in der Durchführung von Materialanalysen an prähistorischen Bronzen eine nicht unbeträchtliche Rolle für die Güte der Ergebnisse spielt. Vor allem aber macht die Untersuchung deutlich, daß ähnlich breit angelegte Vergleichsstudien in Zukunft regelmäßiger durchgeführt werden sollten, um angesichts sich weiterentwickelnder Analysemethoden und Veränderungen in der apparativen Ausstattung auch weiterhin einigermaßen aktuelle und empirisch begründete Aussagen zur Vergleichbarkeit der Analyseergebnisse verschiedener Labors zu gewährleisten.

Allgemeine Relevanz für die Weiterentwicklung standardisierter Analyseverfahren beansprucht ebenfalls der Beitrag von DUPOUY, der sich vor allem der Problematik widmet, inwiefern Veränderungen im Herstellungsprozeß von Bronzeartefakten einen erkennbaren Niederschlag in der Zusammensetzung des Endproduktes finden. Daß der Autor dabei nicht nur implizit die Ergebnisse zahlreicher Untersuchungen der Vergangenheit in Frage stellt, welche lokal und regional sich manifestierende Veränderungen in der Materialzusammensetzung vor allem aus einer veränderten Situation in der Rohstoffversorgung zu erklären versuchten, bot bereits auf der Tagung Stoff für kontrovers geführte Diskussionen. Als eine wesentliche Stütze für seine Hypothese dient DUPOUY die Einbeziehung von Nichtmetallen in die Auswertung der Analyseergebnisse. Trotz einer Reihe früherer Versuche in dieser Richtung steckt die systematische Umsetzung dieses Ansatzes noch in den Anfängen. Gegenwärtig finden nichtmetallische Elemente nur ausnahmsweise Berücksichtigung bei der Interpretation von Metallanalysen, was sich nicht zuletzt aus den

inhärenten Beschränkungen der meisten gängigen Analyseverfahren erklärt. Die technischen Voraussetzungen für eine entsprechende Auswertung der Nichtmetallelemente liegen zwar schon seit längerem vor, die wenigsten auf archäometallurgische Untersuchungen spezialisierten Labors verfügen derzeit jedoch über die notwendige apparative Infrastruktur. Die vom Autor aufgezeigten Erkenntnismöglichkeiten würden fraglos die notwendigen Investitionen für eine derartige Ausrüstung rechtfertigen. In welchem Maße aber in absehbarer Zukunft die dazu benötigten Mittel zur Verfügung stehen werden, ist indes eine ganz andere Frage.

Als einer von nur zwei Beiträgen des Bandes, die sich nicht primär dem Kupfer und seinen Legierungen widmen, befaßt sich der kurze Artikel von PRIMAS, WANNER und BOLL mit der glockenbecherzeitlichen Silberspirale von Sion, Kanton Wallis. Das Ausgangsmaterial des Stückes war demnach kein gediegenes Silber, sondern entstammt einem Kupellationsprozeß. Dieses Ergebnis war für einen so frühen Silberfund in dieser Region keineswegs *a priori* zu erwarten. Den ansonsten womöglich naheliegenden Gedanken an einen Import des Materials aus dem ägäischen Raum verwerfen die Autoren aufgrund des Spurenelementgehaltes der Silberspirale. Eine Bleiisotopenanalyse des Stückes, die zur Klärung dieser Frage noch weitere Argumente hätte liefern können, steht leider nicht zur Verfügung. Wenn die Autoren abschließend eine systematische und möglichst flächendeckende Untersuchung weiterer früher Silberfunde fordern, wird man ihnen zweifellos beipflichten wollen. Unverzichtbaren Bestandteil eines solchen Untersuchungsprogramms müssen jedoch auch Bleiisotopenanalysen bilden.

Fast noch Neuland für die archäometallurgische Forschung erschließt der Artikel von DELIBES DE CASTRO, FERNÁNDEZ MANZANO und HERRÁN MARTÍNEZ zur steinkupferzeitlichen Metallurgie auf der nördlichen Meseta Altkastiliens und Leóns. Bis gegen Ende der 80er Jahre stand für diesen Raum lediglich eine sehr beschränkte Anzahl von Analysen aus dem Stuttgarter SAM-Projekt zur Verfügung. Seitdem hat ein von der Madrider Arbeitsgruppe um ROVIRA LLORENS (et al. 1997) betriebenes Projekt mehrere tausend neuer Analysen spanischer Kupfer- und Bronzeartefakte vom Chalkolithikum bis zum Ende der Bronzezeit erbracht. Für viele Regionen der Pyrenäenhalbinsel liegen damit erstmals überhaupt Analysen in nennenswertem Umfang vor. Bislang hatte sich die archäometallurgische Forschung hier stets auf den spanischen Südosten mit den Zentren der Los Millares- und später der El Argar-Kultur sowie Mit-

telportugal mit der Kultur von Vila Nova de São Pedro konzentriert. Gerade für die Steinkupferzeit war die Entwicklung in anderen Gebieten vielfach nur sehr undeutlich faßbar. Zumal für die nördliche Meseta, wo über die Existenz eines vorglockenbecherzeitlichen Chalkolithikums bis dato allenfalls spekuliert werden konnte, hat sich das Bild in den letzten eineinhalb Jahrzehnten durch die von der Universität Valladolid aus angestrebten Forschungen ganz entscheidend gewandelt. Auch im küstenfernen Landesinneren, weitab von den Zentren im Südosten und im Tejomündungsgebiet liegen mittlerweile etliche Nachweise sowohl für Kupferbergbau, als auch für Verhüttung und Weiterverarbeitung des Metalls schon aus dieser frühen Zeit vor, was die Autoren hier mit Nachdruck vor Augen führen. Zur Charakterisierung des Spektrums vorglockenbecherzeitlicher Geräteformen der Region bedienen sie sich dabei zwar ausschließlich Materialien aus Kontexten gesicherter Zeitstellung. Ein expliziter Hinweis darauf, daß die entsprechenden Geräte – Kerbklingen, Flachbeile und Pfrieme – in nahezu oder gänzlich identischer Form vielfach noch bis in die mittlere Bronzezeit weiterlaufen, hätte jedoch helfen können, beim weniger mit der Region vertrauten Leser spätere Mißverständnisse zu vermeiden. Fraglich bleibt auch, ob dieser Beitrag nicht besser in der Dijoner Sektion der Tagung und im zweiten Band der Tagungspublikation aufgehoben gewesen wäre (MORDANT et al. 1998a). Thematisch hätte er dort jedenfalls sehr viel eher seinen Platz gehabt.

Ebenfalls auf Ergebnissen des Madrider Analysenprojektes baut der folgende Beitrag von ROVIRA und GÓMEZ-RAMOS auf, der eine statistische Auswertung von Metallanalysen der Waffen aus der Ría de Huelva im Vergleich zu entsprechenden spätbronzezeitlichen Materialgruppen in anderen Regionen vornimmt. Als wesentliches Merkmal der südwestiberischen Bronzen kann gegenüber dem übrigen atlantischen Westeuropa und Teilen des Mittelmeerraumes demnach ein konstant niedriger Bleigehalt gelten. Der für dieses Phänomen von den Autoren vorgeschlagenen Erklärung wird man bis auf weiteres jedoch nur unter Vorbehalt folgen wollen, da direkte Hinweise auf eine industrielle Silberproduktion großen Maßstabs für den Export, die sämtliches in der Region verfügbares Blei gebunden hätte, für den in Frage stehenden Zeitraum bislang noch fehlen. Andere Erklärungsmöglichkeiten, die in der Vortragsfassung dieses Artikels den Zuhörern in Neuchâtel noch angeboten wurden, fanden in der gedruckten Fassung des Beitrags keinen Platz mehr. Auch wurde der Druckbeitrag auf Wunsch der Herausgeber gegenüber dem in Neuchâtel gehaltenen Vortrag um diejenigen Teile

gekürzt, welche vor allem auf die Stellung der Funde aus der Ría de Huelva innerhalb der iberischen Spätbronzezeitmetallurgie abhoben. Für ein breiteres Verständnis im Sinnes des ursprünglichen Vortragstextes wird der Leser deshalb parallel auf eine weitere Darstellung ROVIRA LLORENS' (1995) zum selben Thema zurückzugreifen müssen. Es sei an dieser Stelle noch darauf hingewiesen, daß die Ergebnisse des Madrider Analysenprojektes seit der Tagung in Neuchâtel und Dijon in bisher zwei umfangreichen Bänden vorgelegt wurden (ROVIRA LLORENS et al. 1997; DELIBES DE CASTRO & MONTERO RUIZ 1999), und flankierend dazu zwei weitere neue Monographien den dynamischen Fortgang der archäometallurgischen Forschung auf der Pyrenäenhalbinsel dokumentieren (SIMÓN GARCÍA 1998; GÓMEZ RAMOS 1999).

Mit stark bleihaltigen Bronzen – in diesem Falle anhand zweier Fundserien aus dem armorikanischen Raum – setzt sich auch der Beitrag von BRIARD, BOURHIS und VIVET auseinander. Mögliche Erklärungen für dieses Phänomen werden hier nicht angeboten. Der Artikel resümiert lediglich bis dato vorliegende Analyseergebnisse aus zwei laufenden Projekten und bezieht sich dabei in mehreren Kernpunkten auf eine ganze Reihe nach wie vor unveröffentlichter Arbeiten. Eine Einordnung der Ergebnisse in größere Zusammenhänge findet zudem nur andeutungsweise statt. Letzteres ist für einen Interimsbericht zwar durchaus statthaft, insgesamt erschwert die Art der Darstellung dem Leser aber in wenig vorteilhafter Weise ein Nachvollziehen des wiedergegebenen Forschungsstandes.

Auch der folgende Artikel von VERNEY und BOCQUET resümiert z.T. Ergebnisse umfangreicherer, bislang unveröffentlicht gebliebener Forschungsarbeiten. Die Autoren sind jedoch erfolgreich darum bemüht, dem Leser alle grundlegenden Daten ihrer Untersuchung in ausführlichen Fund- und Analysenlisten sowie über eine zeichnerische Wiedergabe aller Objekte zur Verfügung zu stellen. Ihre Auswertung des spätbronzezeitlichen Fundstoffs aus den französischen Alpen hinsichtlich der Verteilungsmuster absoluter und relativer Spurenelementgehalte kann in methodischer Hinsicht auch sonst als vorbildlich gelten und erlaubt höchst interessante Vergleiche mit den Ergebnissen entsprechender Untersuchungen am westschweizerischen Material. Bemerkenswert ist vor allem, daß sich die bereits im Typenspektrum unterscheidbaren Einflußstränge aus dem Bereich der nordalpinen Urnenfelderkultur sowie der dominante Einfluß der norditalischen Bronzeindustrie zu Beginn der Spätbronzezeit derart deutlich in der Zusammensetzung

mutmaßlich in der Region produzierter Objekte wiederfinden. Es steht sehr zu hoffen, daß es den Autoren in Zukunft möglich sein wird, über die beschränkte Materialbasis der vorgelegten Studie hinaus verstärkt auch den umfangreichen Fundstoff aus den französischen Seeufersiedlungen zu beproben. Auch die von ihnen angestrebte Durchführung einer entsprechenden Untersuchung für das Rhonebecken stellt ein dringendes Desiderat dar, zumal sich hier zu Beginn der Spätbronzezeit im Typenspektrum eine ähnliche Dichotomie zwischen nordalpinen und oberitalischen Einflußsträngen abzeichnet, die ja sogar durchaus noch weiter westlich, teilweise bis jenseits der Pyrenäen, ihren spürbaren Niederschlag findet.

Ähnlichen Fragestellungen, allerdings im Hinblick auf einen ganz anderen Raum, widmen sich die beiden Beiträge von VANKILDE und von LIVERSAGE und NORTHOVER. VANKILDE greift in ihrem Artikel zur Entwicklung der Kupfer- und Bronzemetallurgie in Dänemark vom Spätneolithikum bis zum Beginn der Periode II spezielle Aspekte aus ihrer bereits zuvor erschienenen Monographie zum selben Thema auf (VANKILDE 1996). Mit einem sehr viel gröberen statistischen Raster als VERNEY und BOCQUET, das dem deutlich längeren Zeitraum und größerem Arbeitsgebiet bei relativ kleinerer Analysenbasis jedoch angemessen erscheint, geht sie vor allem der Frage nach Einflüssen von den Britischen Inseln und aus Mitteleuropa nach, die sich während des genannten Zeitraums auf wechselnden Trajektorien sowohl im Typenspektrum als auch in der Metallzusammensetzung der dänischen Bronzefunde niederschlagen. Ihre Interpretation im Sinne wechselnder Rohmaterialquellen dürfte für den Norden auch durch neuere Untersuchungen kaum zu erschüttern sein. Daß sich insbesondere das mitteleuropäische Hintergrundbild für ihr Szenario zwar durchaus noch verändern mag, ist ihr dabei bewußt, an den primären Ergebnissen ihrer Untersuchung würde dies jedoch kaum etwas ändern. Eine aktuelle Betrachtung ganz entsprechender Fragestellungen für das nordische Frühneolithikum bietet inzwischen KLASSEN (2000), wodurch sich interessante diachrone Vergleichsmöglichkeiten eröffnen. Zudem werten LIVERSAGE und NORTHOVER im chronologischen Anschluß an die Studie VANKILDES im vorliegenden Band die Analysen nordischer Bronzen seit der Periode I bis an das Ende der vorrömischen Eisenzeit aus. Relative Datendichte und Auflösung des statistischen Rasters entsprechen – bei methodisch etwas anderem Vorgehen – weitgehend dem der Arbeit VANKILDES. Das von ihr gezeichnete Bild von periodisch wechselnden Rohstoffquellen führen die Autoren für den von ihnen untersuchten Zeitraum entsprechend fort. Obwohl auch sie die Aus-

wirkungen von Verhüttungs- und Weiterverarbeitungstechniken auf die Zusammensetzung des Endproduktes nicht prinzipiell in Abrede stellen wollen, halten sie dennoch kategorisch an der Deutung fest, daß jeder der von ihnen konstatierten Hauptmaterialgruppen ein konkretes, die Rohstoffversorgung weiter Teile Europas jeweils dominierendes Abbaurevier entsprechen sollte. Ausgehend von diesem Postulat prognostizieren sie das Vorhandensein mehrerer archäologisch noch nicht lokalisierter Abbaue industrieller Dimension in verschiedenen Regionen des prähistorischen Europa. Zwar erscheinen die Schlußfolgerungen der Autoren an sich nicht unplausibel, mit der zuvor eingeräumten Möglichkeit, daß auch grundlegende Änderungen im Prozeß vom Erz zum Endprodukt die Metallzusammensetzung entscheidend beeinflussen können, ist die Prämisse "*Hauptmaterialgruppe = Abbaurevier*" in dieser kategorischen Form jedoch eigentlich nicht aufrechtzuerhalten. Der Frage, unter welchen gesellschaftlichen, montanwirtschaftlichen und verkehrslogistischen Voraussetzungen und mit welchen Folgen jeweils einzelne Abbaureviere die Kupferversorgung weiter Teile Mittel- und Nordeuropas in der Bronze- und Eisenzeit so vollständig dominieren konnten, wie dies hier nahegelegt wird, konnte im beschränkten Rahmen der Beiträge des besprochenen Bandes von vornherein nicht nachgegangen werden. Es ist jedoch klar, daß die gegenwärtig in der Forschung für diese Epochen geläufigen Wirtschafts- und Gesellschaftsmodelle ihr nur unter Schwierigkeiten gerecht werden können.

Sowohl der Betrag VANKILDEs wie auch derjenige von LIVERSAGE und NORTHOVER betonen im übrigen die gegenüber Mitteleuropa im armorikanisch-britischen Raum früh als Standard etablierte Zinnbronzetechnologie. Dabei versäumen sie jedoch, darauf hinzuweisen, daß die Beimengung von Zinn zum Kupfer in der atlantischen Frühbronzezeit und im Aunjetitzer Raum jeweils sehr unterschiedlichen Motiven folgt. Der Guß komplexer Formen, wie etwa der Stabklingen mit Metallschaft, welche den Einsatz von Zinnbronze allein wegen ihrer überlegenen Eigenschaften als Gußmetall zwingend erforderlich machen, bleibt in diesem frühen Zeithorizont vollständig auf das Aunjetitzgebiet beschränkt. Im atlantischen Westen finden sich ähnlich komplexe Gußteile dagegen frühestens im Arretton Down-Horizont, nach gängiger Chronologie also erst mehrere Jahrhunderte später. Dagegen bietet Zinnbronze für die mechanischen Eigenschaften derjenigen Artefaktformen, für welche sie im Westen zuerst verwandt wird, gegenüber dem dort zuvor benutzten Arsenkupfer kaum nennenswerte Vorteile. Auch eine womöglich einfachere Kontrolle des Zinngehaltes der Bronze gegenüber dem Arsen-

gehalt der entsprechenden Kupferartefakte kann hier nicht als schlagendes Argument gelten, wie die gleichzeitige Beherrschung der Arsenkupfertechnologie in benachbarten Regionen Westeuropas zeigt. Vielmehr scheint das Zinn im Westen ursprünglich nicht wegen seiner Werkeigenschaften, sondern vielmehr wegen seiner dekorativen farblichen Wirkung zur Anwendung gekommen zu sein, wie atlantische Dolchklingen mit verzinnter – neben solchen mit arsenierter – Oberfläche nahelegen. Diese fundamentale Feststellung ist auch für die Frage nach den Stimuli für die frühe Entwicklung des nordischen Bronzehandwerks nicht ohne Bedeutung. Daß keiner der beiden hier besprochenen Beiträge auf dieses Phänomen eingeht, verwundert um so mehr, als es das dort gezeichnete Szenario einer entscheidend von Aunjetitzer Traditionen geprägten handwerklichen Entwicklung durchaus noch weiter untermauert.

Im Gegensatz zu den beiden letztgenannten Artikeln zeichnen RYCHNER und STOS-GALE in ihrem Beitrag für die Bronzefunde aus den mittel- und spätbronzezeitlichen Siedlungen rund um den Neuenburger See das Bild einer räumlich sehr kleinteilig strukturierten Rohstoffversorgung aus zahlreichen unterschiedlichen Erzvorkommen. Dabei stützen sie sich zum einen – im Anschluß an frühere eigene Arbeiten und analog zur Vorgehensweise VERNEYs und BOCQUETs – auf das relative Verhältnis von Arsen, Nickel und Antimon in den Objekten, zum anderen auf eine Bleiisotopenanalyse derselben. Auf diesem Wege gelangen sie zwar zu sehr differenzierten und an sich plausiblen Schlußfolgerungen, die ohne Zweifel weitere, höchst interessante Fragestellungen aufwerfen. Seitens des Rezensenten bestehen angesichts der geringen quantitativen Basis der Untersuchung – nur 42 Objekte wurden sowohl hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung als auch im Hinblick auch ihre Bleiisotopenverhältnisse analysiert –, dem völligen Fehlen von Vergleichsdaten aus Bleiisotopenanalysen an in Frage kommenden Erzen und der im Einzelfall nur schwierig zu klärenden Frage, inwieweit der analysierte Bleianteil aus dem Kupfererz stammt oder erst mit dem Zinn bzw. als eigenständige Komponente in das Metall gelangte, allerdings Zweifel, ob die Autoren ihr Materials in manchen Bereichen nicht vielleicht doch über die Grenzen seiner tatsächlichen Aussagekraft hinaus beansprucht haben. Dies umso mehr, als mittlerweile die experimentelle Nachfertigung von Stücken durchaus eine Abhängigkeit des relativen Arsen-Nickel-Antimon Verhältnisses von den jeweiligen Herstellungsprozessen nahelegen scheint (Ó FAOLÁIN & NORTHOVER 1998). Da RYCHNER und STOS-GALE ihre Forschungen auf diesem Gebiet weiter fortsetzen, steht indes zu hoffen, daß

demnächst eine breitere Basis für weitere Schlußfolgerungen zur Verfügung stehen wird.

Auf eine wesentlich umfangreichere Materialbasis stützt sich die Untersuchung der Bronzefunde aus der urnenfelderzeitlichen Seeufersiedlung von Zug-Stumpf durch BAUER und NORTHOVER, in welcher sie vor allem Fragen der Übereinstimmung von Typo-Chronologie und Metallzusammensetzung sowie der Rohmaterialversorgung der Siedlung nachgehen. Im Ergebnis fügt sich das Materialspektrum der in der Siedlung vorkommenden Objekte bruchlos in die für die Schweiz bereits gut dokumentierte Entwicklung von antimonarmer Bronze in Bz D / Ha A1 hin zu einem Metall mit sehr viel höheren Antimongehalten ab Ha A2. Darüber hinaus konnte durch die breite Analysenbasis und ihre detaillierte Auswertung ein recht guter Einblick in die Mechanismen des Altmetallrecyclings vor Ort gewonnen werden. Andere Themen werden in diesem Artikel nur gestreift. Auf eine Wiedergabe der Ausgangsdaten wurde aus Platzgründen verzichtet. Um die vorgestellten Ergebnisse im einzelnen nachvollziehen zu können, wird der Leser deshalb die Endpublikation des Projektes abwarten müssen.

KRAUSE und PERNICKA geben in ihrem Artikel anhand mehrerer Beispiele aus dem nördlichen Alpenvorland einen Ausblick auf Ergebnisse des SMAP-Projektes, denen zunächst eine Neugliederung des SAM-Datenbestandes mit Hilfe einer rechnergestützten Clusteranalyse zugrunde liegt, deren Ergebnis sodann mit Daten zur Typo-Chronologie und zum archäologischen Kontext der beprobten Gegenstände konfrontiert wurde. Anhand der Materialzusammensetzung verschiedener Beiltypen können die Autoren vom Neolithikum bis in die mittlere Bronzezeit eine generelle Tendenz zunehmender Homogenisierung der Materialsorten feststellen, wobei sie am Fallbeispiel der für die ältere Frühbronzezeit wesentlichen Materialsorten anschließend den jeweiligen Distributionsgebieten und der Frage nach differentieller Verwendung für bestimmte Endprodukte nachspüren. Eine Erklärung für den unverhältnismäßig geringen Anteil des dominanten Barrenmetalls in den aus Gräbern und Depots belegten Endprodukten können allerdings auch sie an dieser Stelle nicht anbieten.

Eine ähnliche Tendenz zunehmender Homogenisierung unterschiedlicher Materialsorten kann SCHALK für die Frühbronzezeit des Karpatenbeckens feststellen, wobei Sie sich allerdings auf eine unvergleichlich dünnere Materialbasis stützt. Auch ohne eine Erweiterung des Analysenbestandes füllt ihre Zusammenschau früherer Ergebnisse im Rahmen dieses Bandes

eine wichtige geographische Lücke, und man kann nur hoffen, daß auf dieser Basis in Zukunft weitere Untersuchungen eine dringend notwendige Vermehrung des Datenbestandes für das Karpatenbecken bringen werden.

Für Böhmen stellt sich die Ausgangslage in dieser Hinsicht erheblich besser dar, und das von FRÁNA und JIRÁ präsentierte Projekt bringt nun auch für die bislang stark vernachlässigten späteren Perioden eine ganz erhebliche Verbesserung der Datenbasis. Ganz auf die Spätbronzezeit konzentriert sich das von TRAMPU OREL, HEATH und HUDNIK vorgestellte slowenische Analysenprogramm. In beiden Regionen zeigt sich wieder der schon für die Westalpen festgestellte Wechsel von relativ antimonarmem zu antimonreichem Metall, wie er in den Beiträgen von VERNEY und BOCQUET für die französischen Alpen sowie RYCHNER und STOS-GALE sowie BAUER und NORTHOVER für das Schweizer Mittelland nachgewiesen werden konnte. Während das tschechische Autorengespann diesen Wechsel aber parallel zur Entwicklung in den Westalpen an den Übergang von Ha A1 zu Ha A2 datiert, meinen TRAMPU OREL, HEATH und HUDNIK, ihn erst an der Stufengrenze zwischen Ha A und Ha B fassen zu können. Hinter dieser Differenz dürfte sich mit großer Wahrscheinlichkeit jedoch weniger ein echter Zeitversatz zwischen den beiden Regionen verbergen, als vielmehr noch immer ungelöste Probleme bei der Stufengliederung des Fundstoffes der südostalpinen Spätbronzezeit. Einschränkend weisen allerdings auch FRÁNA und JIRÁ darauf hin, daß sich diese Entwicklung nicht in allen spätbronzezeitlichen Kulturräumen Böhmens mit gleicher Deutlichkeit und womöglich auch nicht im absoluten Gleichtakt vollzieht. Somit stellt die Durchführung entsprechender Untersuchungen auf hinreichend breiter Basis auch in benachbarten Regionen, insbesondere im Bereich der Lausitzer Kultur in Schlesien und Mitteldeutschland, ein dringendes Desiderat zur weiteren Klärung dieser Problematik dar.

In ihrer kurzen Notiz zu den Analyseergebnissen der Metallobjekte aus dem montenegrinischen Tumulus von Velika Gruda betonen DELLA CASA und PRIMAS die sehr heterogene Herkunft der Metallgegenstände sowohl des chalkolithischen als auch der bronzezeitlichen Grabensembles und weisen auf die weitgespannten Verbindungen hin, die sich darin zu erkennen geben. Die Gegenprobe des Versuchs einer regionalen Kontextualisierung muß dabei freilich unterbleiben, da hierzu schlicht die notwendigen Vergleichsdaten fehlen. Daß bei einer Verbreiterung der Datenbasis für diesen Teil der Balkanhalbinsel ggf.

durchaus noch mit einigen Überraschungen zu rechnen wäre, zeigt auf jeden Fall das Vorkommen von Messing in einem unzweifelhaften Kontext der vorrömischen Eisenzeit in Velika Gruda.

Nach dem Beitrag über die Silberspirale von Sion ist der Artikel von SHELL, TAYLOR, WARNER und WATLING der einzige in diesem Band, der sich nicht schwerpunktmäßig mit Kupfer und seinen Legierungen auseinandersetzt. Anhand zweier irischer Goldhortfunde der späten Bronzezeit von Downpatrick zeigen die Autoren exemplarisch die erweiterten Interpretationsmöglichkeiten auf, die neue, verfeinerte Analyseverfahren in den letzten Jahren eröffnet haben. Im Ergebnis können sie in diesem Fall die gemeinsame Niederlegung von Schmuckfragmenten mit vollständigen Objekten nachweisen, die höchstwahrscheinlich aus den fehlenden Teilen der fragmentierten Gegenstände umgeschmolzen wurden. Wie die Autoren feststellen, liegt hierin in der Tat ein gewichtiges Argument gegen die Annahme einer rituell motivierten Zerstörung der fragmentierten Schmuckgegenstände. Eine Deutung der beiden Horte von Downpatrick als Gießerdepots erhält damit einige Wahrscheinlichkeit. Unabhängig von den technischen Fortschritten bei der Herkunftsbestimmung prähistorischer Goldgegenstände kommt dieser Untersuchung insofern auch eine Relevanz für die Deutungsfrage bronzezeitlicher Metalldeponierungen im allgemeinen zu. Im Vergleich zu den für die urnenfelderzeitlichen Bronzen erarbeiteten Materialsorten ist zudem die Beobachtung von Bedeutung, daß sich auch im spätbronzezeitlichen Goldhandwerk für bestimmte Zeithorizonte ein Wandel in den markanten Spurenelementkombinationen feststellen läßt, der womöglich mit einem Wechsel der Rohstoffquellen erklärt werden kann.

Der abschließende Beitrag des Bandes aus der Feder PERNICKAs versucht eine Standort- und Kursbestimmung der gegenwärtigen und zukünftigen archäometallurgischen Forschung und bildet damit einen stimmigen Kontrapunkt zu den einführenden Erläuterungen SANGMEISTERS. Dabei greift PERNICKA noch einmal etliche der in den bereits besprochenen Beiträgen des Bandes angedeuteten methodischen Probleme und Desiderate auf, weshalb der Rezensent sich für ein diesbezügliches Fazit auf eine knappe Zusammenstellung beschränken kann. Noch immer besteht in den meisten Regionen ein deutliches Defizit an Analysen für die Epochen seit dem Ende der Frühbronzezeit. Dagegen liegt für Chalkolithikum und Frühbronzezeit generell eine wesentlich bessere Datenbasis vor, die mittlerweile für viele, jedoch bei weitem nicht für alle Regionen als zufriedenstellend gelten kann. Ne-

ben der nach wie vor ausgesprochen problematischen Frage der Bestimmung von Rohmaterialquellen, für welche mit verfeinerten Analysetechniken in Zukunft zwar sicherlich noch einige Fortschritte, aber gewiß kein methodischer Dammbbruch zu erwarten ist, zeichnet sich in der gegenwärtigen Forschung eine klare Tendenz zur Beschäftigung mit Fragen des Herstellungsprozesses der analysierten Fundstücke ab, wobei man von einem einheitlichen Methodenapparat jedoch noch weit entfernt ist. Die stärkere Einbeziehung auch nichtmetallischer Elemente in die Analysen, im Sinne der von DUPOUY propagierten Vorgehensweise, bietet hier sicherlich einen wichtigen Ansatzpunkt, nicht nur für die Laborarbeit, sondern auch für die experimentelle Archäometallurgie.

Darüber hinaus zeichnen sich in der Gesamtschau des Bandes noch einige methodische Fragen ab, deren Klärung für eine zuverlässigere Interpretation von Analyseergebnissen dringend notwendig erscheint. Welche Aussagekraft etwa relativen im Verhältnis zu absoluten Gehalten an Spurenelementen zukommt, scheint noch keineswegs mit hinreichender Sicherheit geklärt. Auch zur Beantwortung der Frage nach der Aussagefähigkeit von Isotopenanalysen für die Herkunftsbestimmung von Artefakten aus polymetallische Lagerstätten mit komplexer Genese sind sicherlich noch intensive Untersuchungen notwendig. Ein aus Sicht des Rezensenten besonders positiver Aspekt, der sich in den hier besprochenen Tagungsbeiträgen niederschlägt, liegt in der zunehmend engeren methodischen Verzahnung prähistorisch-archäologischer und im engeren Sinne archäometallurgischer Fragestellungen etlicher Projekte, da die alte Taktik des "getrennt marschieren" mittlerweile in vielen Bereichen doch an ihre hermeneutischen Grenzen gestoßen ist. Dem abschließenden Aufruf PERNICKAs, diesen Weg in Zukunft noch gezielter zu beschreiten, wird man sich uneingeschränkt anschließen wollen.

Das relativ zügige Erscheinen der Publikationen des Neuchâtel-Dijoner Doppelkongresses darf nicht zuletzt auch deshalb als besonders erfreulich gelten, weil in mehreren anderen Fällen die Erträge von Tagungen, welche gleichfalls im Rahmen der Europarat-Kampagne "*Die Bronzezeit: das erste goldene Zeitalter Europas*" stattfanden, bis heute unveröffentlicht geblieben sind, ein Umstand, den bereits BOUZEK (1999) in seiner Rezension zur Publikation der Berliner Abschlußtagung des Programms bedauernd hervorhob.¹ Den Herausgebern ist deshalb für das schnelle Erscheinen dieses wie auch der beiden anderen aus der Tagung in Dijon hervorgegangenen Bände ganz besonders zu danken.

Anmerkung

1 Unzutreffend ist allerdings die Angabe BOUZEKs, daß auch die Ergebnisse der Lissaboner Tagung unveröffentlicht geblieben seien. Die in Lissabon unter dem Motto "Existe uma Idade do Bronze Atlântico?" gehaltenen Vorträge und Diskussionen finden sich in einem 1998 unter eben diesem Titel erschienen Band publiziert (JORGE 1998).

Literatur

BOUZEK, J. (1999) Besprechung: HÄNSEL, B. (Hrsg.) Mensch und Umwelt in der Bronzezeit Europas.

Abschlußtagung der Kampagne des Europarates "Die Bronzezeit: das erste goldene Zeitalter Europas" an der Freien Universität Berlin, 17.-19. März 1997. Beitr. u. Ergebnisse. Kiel 1998. *Germania* 77, 1999, 760-762.

DELIBES DE CASTRO, G. & I. MONTERO RUIZ (Hrsg.) (1999) Las primeras etapas metalúrgicas en la Península Ibérica II: estudios regionales. Madrid 1999.

GÓMEZ RAMOS, P. (1999) Obtención de metales en la Prehistoria de la Península Ibérica. *BAR Internat. Ser.* 753. Oxford 1999.

JORGE, S.O. (Hrsg.) (1998) Existe uma Idade do Bronze Atlântico? *Trabalhos de Arqueologia* 10. Lisboa 1998.

KLASSEN, L. (2000) Frühes Kupfer im Norden. Untersuchungen zur Chronologie, Herkunft und Bedeutung der Kupferfunde der Nordgruppe der Trichterbecherkultur. *Jutland Arch. Soc. Publ.* 36. Århus 2000.

Ó FAOLÁIN, S. & J.P. NORTHOVER (1998) The Technology of Late Bronze Age Sword Production in Ireland. *Journal of Irish Arch.* 9, 1998, 69-88.

MORDANT, C., PERNOT, M. & V. RYCHNER (Hrsg.) (1998a) L'Atelier du bronzier en Europe du XX^e au VIII^e siècle avant notre ère. actes du colloque international "Bronze'96", Neuchâtel et Dijon, 1996, tome II (session de Dijon) – Du minerai au métal, du métal à l'objet. Paris 1998.

MORDANT, C., PERNOT, M. & V. RYCHNER (Hrsg.) (1998b) L'Atelier du bronzier en Europe du XX^e au VIII^e siècle avant notre ère: actes du colloque international "Bronze'96", Neuchâtel et Dijon, 1996, tome III (session de Dijon) – Production, circulation et consommation du bronze. Paris 1998.

ROVIRA LLORENS, S. (1995) Estudio arqueometalúrgico del depósito de la Ría de Huelva.

In: RUIZ-GÁLVEZ PRIEGO, M. (Hrsg.) *Ritos de paso y puntos de paso. La Ría de Huelva en el mundo del Bronce Final europeo. Complutum Extra* 5. Madrid 1995, 33-57.

ROVIRA LLORENS, S., MONTERO RUIZ, I. & S. CONSUEGRA RODRÍGUEZ (Hrsg.) (1997)

Las primeras etapas metalúrgicas en la Península Ibérica I: análisis de materiales. Madrid 1997.

SIMÓN GARCÍA, J.L. (1998) La metalurgia prehistórica valenciana. Valencia 1998.

VANKILDE, H. (1996) From Stone to Bronze: the metalwork of the late Neolithic and earliest Bronze Age in Denmark. *Jutland Arch. Soc. Publ.* 32. Århus 1996.

Dr. Dirk Brandherm
Institut für Ur- und Frühgeschichte
der Ruhr-Universität
Universitätsstraße 150
D - 44780 Bochum