

Phasen nicht einmal zehn Jahre gedauert haben. Grundlegende Änderungen des Fundrepertoires sind hier nur im beschränkten Umfang zu erwarten; eine exakte zeitliche Bestimmung der Lebensdauer jeder einzelner dieser Phasen übersteigt die Möglichkeiten der keramologischen Datierung.

### A.3. METHODIK DER ARCHÄOMETRISCHEN UNTERSUCHUNGEN

#### A.3.1. Einleitung

Da Fragen nach der Provenienz der Keramikfunde in der vorliegenden Arbeit eine besondere Rolle spielten, wurden archäometrische Untersuchungsmethoden von Anfang an einbezogen. Aus diesem Grund wurde das gesamte Keramikmaterial nach der Scherbenqualität klassifiziert, wobei die genaue Vorgangsweise in der Folge detailliert dargestellt wird. Die dabei gebildeten Gruppen wurden exemplarisch beprobt und von Roman SAUER<sup>28</sup> durch mineralogisch-petrographische Untersuchungen analysiert. Die archäometrischen Methoden werden hier nur kurz skizziert; eine längere Darstellung der archäometrischen Untersuchungen ist für einen eigenen Band geplant<sup>29</sup>.

Da es im betreffenden Arbeitsbereich nur wenige vergleichbare archäometrische Untersuchungen gab, mußten auch die zur Identifizierung der Provenienz nötigen Vergleichsmaterialien weitgehend neu erarbeitet werden. Dies wurde durch ein vom österreichischen Forschungsfonds finanziertes Projekt möglich, in dem die Keramik einer Vielzahl von großgriechischen Orten beprobt und untersucht werden konnte (Abb. 4)<sup>30</sup>. Bei der Beprobung wurde soweit wie möglich auf bereits publiziertes Material zurückgegriffen, sodaß Kontext, Datierung und Gefäßform der untersuchten Stücke gesichert sind (z. B. in Sybaris, Rhegion oder in Pithekoussai). In einer Reihe von Fällen konnten die Proben jedoch nur aus noch unbearbeiteten Grabungsfunden genommen werden; hier fehlen diese Angaben häufig. Darüber hinaus mußten für die relativ zerstörungsintensiven Analysen auch Wandfragmente verwendet werden, bei denen Gefäßform und Datierung nicht mit absoluter Sicherheit zu bestimmen waren. Für Vergleiche mit dem griechischen Mutterland wurde vor allem auf die Arbeit von Ian WHITBREAD zurückgegriffen, welche auch für einige ostägäische Bereiche von Relevanz ist<sup>31</sup>. Für Kleinasien konnten darüber hinaus die Untersuchungen berücksichtigt werden, die Roman SAUER von 1990–95 für die römische Keramik der kleinasiatischen Westküste durchgeführt hatte<sup>32</sup> und die in diesem Zusammenhang in

<sup>28</sup> Institut für Konservierungswissenschaften und Restaurierung-Technologie, Abteilung Archäometrie, Universität für angewandte Kunst, Wien (vor 1999: Institut für Silikatchemie und Archäometrie).

<sup>29</sup> R. SAUER, Archäometrische Untersuchungen an griechischer Keramik aus Velia. Mineralogisch-petrographische Anlaysen an ausgewählten Materialgruppen (Gefäßkeramik und Dachterrakotten) aus Velia, Paestum und dem Golf von Neapel (in Vorbereitung). Vgl. vorläufig SAUER – GASSNER 1999; GASSNER 2000a; GASSNER – SAUER 2002.

<sup>30</sup> FWF-Projekt Nr. 10476 SPR. Vgl. auch den Anhang 2. Es wurden in erster Linie petrographisch-mineralogische Analysen, in beschränktem Umfang auch Röntgenfluoreszenzanalysen (DR. GERWULF SCHNEIDER, Berlin) durchgeführt.

<sup>31</sup> WHITBREAD 1995.

<sup>32</sup> Dieses ebenfalls vom österreichischen FWF finanzierte Projekt stand unter der Leitung von Hermann VETTERS, nach dessen Tod unter jener von Alfred VENDL, die archäologische Betreuung erfolgt zunächst durch Ulrike OUTSCHAR, die archäometrischen Arbeiten durch Roman SAUER, Wien, und Gerwulf SCHNEIDER, Berlin. In den letzten Jahren wurde das Projekt unter der archäologischen Leitung von Sabine LADSTÄTTER, Wien, fortgesetzt und vor allem die Rohstofflager rund um Ephesos erforscht. In folgenden Aufsätzen werden Ergebnisse des Projektes dargestellt: S. ZABEHLICKY-SCHEFFENEGGER – R. SAUER – G. SCHNEIDER, Graue Platten aus Ephesos und vom Magdalensberg, in: M. HERFORT-KOCH – U. MANDEL – U. SCHÄDLER (Hrsg.), Hellenistische und kaiserzeitliche Keramik des östlichen Mittelmeergebietes (1996) 47–59; S. ZABEHLICKY-SCHEFFENEGGER – G. SCHNEIDER, Applikenverzierte Gefäße aus Ephesos, RCRF Acta 36 (2000) 105–112; S. LADSTÄTTER – R. SAUER, Late Roman C Ware in Ephesos. The significance of imported and local production by petrological and mineralogical methods, in: V. KILIKOGLU – A. HEIN – Y. MANIATIS (Hrsg.), Modern trends in scientific studies on ancient ceramics. Papers presented at the 5<sup>th</sup> European meeting on ancient ceramics, Athens 1999, BAR Int.Ser. 2011 (2002) 323–334.

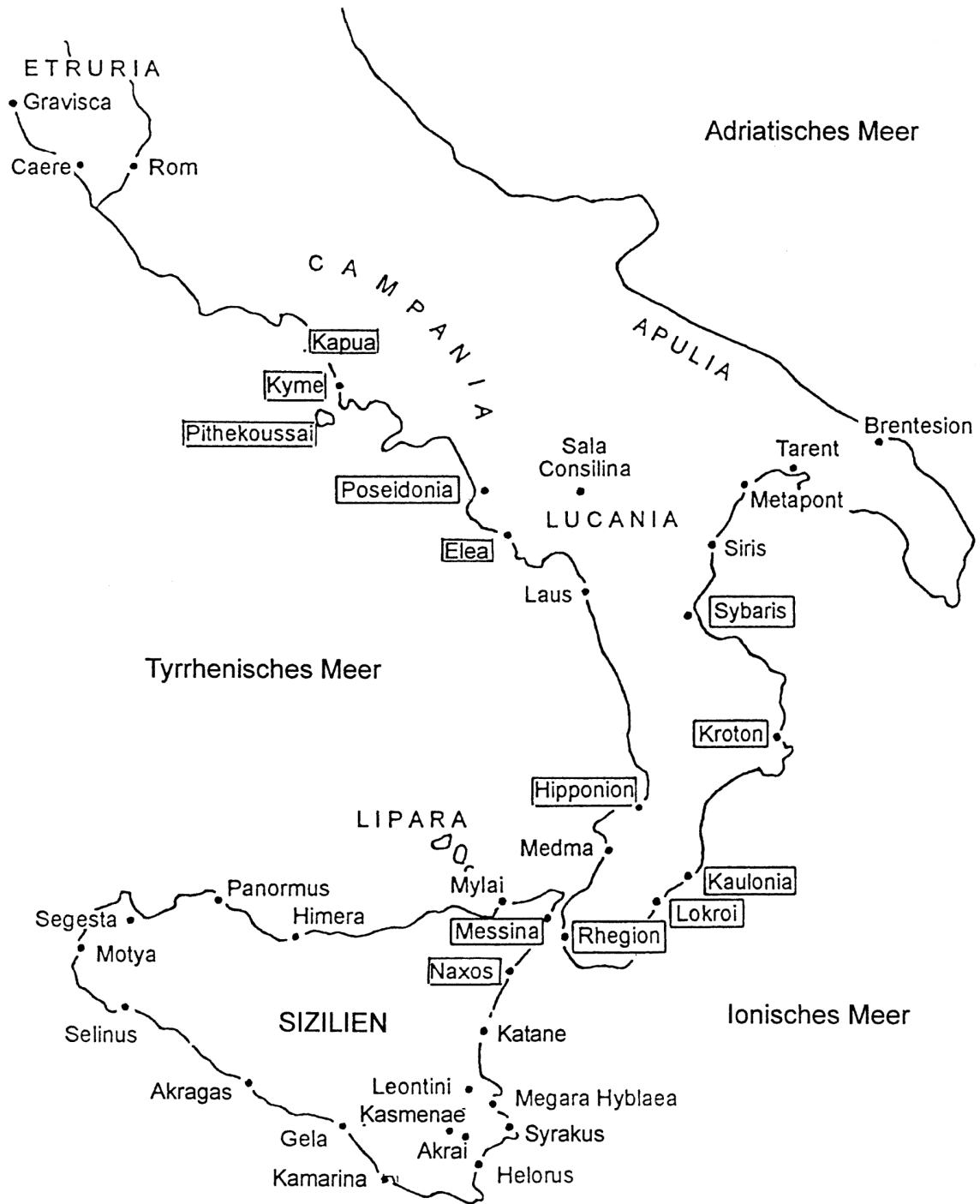


Abb. 4: Karte von Italien mit den beprobten Orten

erster Linie für die Identifizierung der ostägäischen Amphoren von Interesse waren. Zu erwähnen sind hier auch die grundlegenden Arbeiten von Pierre DUPONT, die jedoch nur partiell publiziert sind, einer anderen Methodik folgen und daher schwer vergleichbar sind<sup>33</sup>.

<sup>33</sup> DUPONT 1982; DUPONT 1983; DUPONT 1986; DUPONT 1998.

### A.3.2. Archäologische Bestimmung und Dokumentation des Scherben

#### Einleitung

Während die Klassifikation von archäologischen Materialien nach Form und Dekor schon auf eine sehr lange Tradition zurückblickt, hat die archäologische Forschung erst in den letzten Jahrzehnten zunehmend die Bedeutung der Beschaffenheit des Scherbens für die Beurteilung von Keramik erkannt. Besondere Wichtigkeit ist dabei jenen Gruppen zugekommen, bei denen die Klassifizierung nach anderen Kriterien, wie Form oder Dekor, keine befriedigenden Ergebnisse erbracht hat, also vor allem der Grobkeramik, und hier ganz besonders den Amphoren. Dem Zeitrend und der Entwicklung der technischen Möglichkeiten entsprechend wurde seit den siebziger Jahren in zunehmendem Maße die Zusammenarbeit mit den Naturwissenschaften gesucht, wodurch sich besonders bei der Provenienzbestimmung beeindruckende neue Möglichkeiten ergeben haben.

Obwohl in den letzten Jahren archäometrische Untersuchungen des Materials in zahlreiche Keramikprojekte aufgenommen wurden, haben sich aus dieser Zusammenarbeit erstaunlich geringe Rückwirkungen auf die archäologischen Bearbeitungsmethoden der Keramik ergeben. Die Charakterisierung des Scherbens durch den Archäologen erfolgte zumeist weiterhin ausschließlich in deskriptiver Weise und ohne Bildung von Gruppen, während das Problem der exakten Identifizierung des Scherbens an die Naturwissenschaften delegiert wurde<sup>34</sup>. Damit gehen freilich viele Erkenntnismöglichkeiten verloren, sei es in Hinblick auf die Herkunft der Gefäße und damit auf wirtschaftliche und kulturelle Zusammenhänge, sei es bei Fragestellungen wie Technologie und Werkstattzugehörigkeit. Bei fehlender vorausgehender archäologischer Klassifizierung des Materials können die bei den naturwissenschaftlichen Analysen erreichten Ergebnisse nur mehr schwer auf das Gesamtmaterial extrapoliert werden beziehungsweise unterliegt diese – häufig dennoch vorgenommene – Extrapolation subjektiven Annahmen und Erinnerungen.

Bei der Bearbeitung des vorliegenden Materials wurde daher besonderer Wert auf die Beurteilung und Dokumentation von Scherbentypen gelegt, wobei versucht wurde, für das gesamte Material von der Feinkeramik bis zur Grob- und Baukeramik eine durchgehende Klassifizierung nach dem Scherben vorzunehmen<sup>35</sup>. Nur bei Einzelstücken, die sich keiner größeren Gruppe zuweisen haben lassen, wurde eine einfache, verbale Beschreibung gegeben. Die vorgeschlagene Dokumentationsweise folgt in vielen Punkten der in der Petrographie angewandeten Beschreibungsmethode, nimmt aber – außer in wenigen, leicht erkennbaren Fällen – von einer Identifizierung der beobachteten Einschlüsse Abstand. Sie kann daher die archäometrischen Analysen nicht ersetzen, sondern nur eine möglichst exakte und standardisierte Beobachtung von Phänomenen geben, die die Eigenschaften eines Scherbentyps beziehungsweise die Unterschiedlichkeit von zwei oder mehreren Scherbentypen ausmachen. Die so definierten Typen sollen und müssen durch archäometrische Analysen überprüft und gegebenenfalls korrigiert werden. Ebenso müssen Fragen der Herkunftsbestimmung der archäometrischen Forschung überlassen bleiben.

---

<sup>34</sup> Die Methode der Scherbenbeschreibung oder -klassifizierung hat sich in den letzten Jahrzehnten kaum geändert, vgl. z.B. den Katalog bei STOOP 1966, 86 ff. mit dem Katalog in BARRA BAGNASCO 1992a oder den Katalog von J. SCHÄFER, Hellenistische Keramik aus Pergamon, Pergamenische Forschungen 2 (1968) mit dem Katalog bei A. U. KOSSATZ, Funde aus Milet. Die megarischen Becher. Milet 5,1 (1990). Die Beispiele sind rein zufällig ausgewählt, die Liste ließe sich beliebig verlängern. Zur Delegierung der Fabrikatsdifferenzierung an die Naturwissenschaften vgl. etwa M. MACKENSEN, Die spätantike Sigillata- und Lampentöpferei el Mahrine (Nordtunesien). Münchner Beiträge zur Vor- und Frühgeschichte (1993) 174.

<sup>35</sup> Vgl. grundsätzlich PEACOCK 1977 sowie zusammenfassend ORTON 1993, 132 ff. und 231 ff.; weiters TOMBER –DORE 1998. Die in der angelsächsischen Archäologie entwickelte Methode wurde seit den frühen 1990er Jahren von der Verfasserin gemeinsam mit Roman SAUER für Wien adaptiert und weiterentwickelt und wird hier mittlerweile in zahlreichen Dissertationen und Projekten angewandt.

### „Scherbentyp“ und „Rohstofftyp“

Obwohl das Material, aus dem Keramik besteht, bis heute in der Mehrzahl der archäologischen Publikationen als „Ton“<sup>36</sup> bezeichnet wird, ist dieser Terminus nur für den ungebrannten Rohstoff, der als Sediment einer bestimmten Korngrößenklasse im Gelände ansteht, korrekt. In seiner gebrannten Form sollte er als „Scherben“ angesprochen werden<sup>37</sup>. Die Eigenschaften dieses Scherbens werden von verschiedenen Komponenten bestimmt, durch die jeweils ein charakteristischer Scherbentyp entsteht, der sich sowohl optisch als auch in seiner mineralogischen und chemischen Zusammensetzung von anderen Scherbentypen unterscheidet. Die hier zugrunde gelegte Definition dieser Komponenten folgt jener von ORTON<sup>38</sup>. Nach ihr werden die Eigenschaften eines Scherbens bestimmt:

- 1) vom verwendeten Rohstoff und seiner unterschiedlichen Zusammensetzung,
- 2) von der Bearbeitung des Rohmaterials durch den Töpfer durch Schlämmen, Magern, u.ä.,
- 3) von der Brennatmosphäre und -temperatur,
- 4) von den Bedingungen während der Bodenlagerung.

Es ist zu beachten, daß die Qualität des Scherbens sowohl durch die Bearbeitung des Tones durch den Töpfer (etwa durch Zugabe von Sand) als auch durch die Bodenlagerung (etwa durch Auslaugung von Kalk, aber auch durch Anreicherung von anderen Elementen) in mineralogischer und chemischer Hinsicht stark verändert werden kann<sup>39</sup>.

Der Terminus „Scherbentyp“, der in seiner Bedeutung dem im Englischen verwendeten Begriff *fabric* entspricht, wird hier neu in die Literatur eingeführt<sup>40</sup>. Im Deutschen wurde dafür bis jetzt häufig der Ausdruck „Fabrikat“ gebraucht, der zwar im Klang dem englischen *fabric* sehr ähnlich ist, jedoch korrekterweise „Erzeugnis einer bestimmten Werkstätte“ bedeutet und somit neben Materialeigenschaften auch Besonderheiten der Technologie und der Formgebung umfaßt, während *fabric* als „Textur, Struktur eines beliebigen Materials“ zu übersetzen ist<sup>41</sup>. In diesem Sinn bezieht sich die Bezeichnung „Scherbentyp“ ausschließlich auf die Qualität des Materials, aus dem das Gefäß gemacht ist, also dem Scherben, und wurde wegen ihrer Eindeutigkeit allgemeineren Begriffen wie etwa „Tonqualität“, „Tongruppe“ oder „Qualitätsgruppe“ vorgezogen<sup>42</sup>. Nicht berücksichtigt wird dabei das Vorhandensein eines Überzugs, der getrennt beschrieben wird und bei Bedarf auch extra zu klassifizieren wäre<sup>43</sup>.

<sup>36</sup> Englisch *clay*, italienisch *argilla*, französisch *argile*, spanisch *arcilla*.

<sup>37</sup> Vgl. dazu für den deutschsprachigen Raum G. SCHNEIDER et al., Naturwissenschaftliche Kriterien und Verfahren zur Beschreibung von Keramik. *Acta praehistorica et archaeologica* 21, 1989, 7–39, besonders 10. Im Englischen wird dafür das Wort *fabric* verwendet, im Italienischen und Spanischen *pasta*, im Französischen *pâte*.

<sup>38</sup> ORTON 1993, 67 ff. und 132 ff.

<sup>39</sup> Vgl. zur Bodenlagerung z. B. R. C. A. ROTTLÄNDER, Über die Veränderung von Elementkonzentrationen in keramischen Scherben während der Bodenlagerung. Teil I, Sprechsaal 114, Heft 10/81, 1981, 742 ff.; I. FREESTONE – N. D. MEEKS – A. P. MIDDLETON, Retention of phosphate in buried ceramics: an electron microprobe approach, *Archaeometry* 27, 1985, 161–177.

<sup>40</sup> Die Bezeichnung „Scherbentyp“ wurde bereits von W. BÜSCH, jedoch nur für die petrographische Klassifizierung verwendet: W. BÜSCH, Möglichkeiten und Grenzen der Untersuchung von antiker Gefäßkeramik („Terra Sigillata“) mit dem Durchlicht-Polarisationsmikroskop, in: V. ARNOLD – R. BUSCH – J. HOIKA (Hrsg.), Informationsblätter zu Nachbarwissenschaften der Ur- und Frühgeschichte, Schriften des Schleswiger Kreises 7, 1976, Petrographie 1,2.

<sup>41</sup> Vgl. Großer Brockhaus, s. v. Fabrikat: *bestimmte, firmenspezifische Ausführung eines Erzeugnisses, Marke*. In diesem Sinn definieren beispielsweise die Bearbeiterinnen der Keramik vom Magdalensberg „Fabrikat“ ganz korrekt als abhängig von Ton, Oberfläche und Form, z. B. M. SCHINDLER – S. SCHEFFENEGGER, Die glatte rote Terra Sigillata vom Magdalensberg, *Archäologische Forschungen zu den Grabungen auf dem Magdalensberg* 5 (1977), 16 f. Einem ähnlichen Konzept, bei dem auch die Wandstärke und der Überzug bei der Zuweisung zu einem bestimmten Fabrikat eine Rolle spielen, folgt MACKENSEN a.O. 167 ff.

<sup>42</sup> Vgl. SCHNURBEIN 1982, 4–6: Tonqualität; MARTIN-KILCHER 1987, 64 ff.: Tongruppe; M. POLLAK, Spätantike Grabfunde aus Favianis/Mautern, *Mitteilungen der Prähistorischen Kommission der Österreichischen Akademie der Wissenschaften* 28 (1993) 25–36: Qualitätsgruppe.

<sup>43</sup> Zur Klassifikation von Überzügen vgl. etwa VALENTINI 1993, 19.

Verschiedene Scherbentypen können die gleiche geographische Herkunft haben oder sogar aus demselben, unterschiedlich weiterverarbeiteten Rohmaterial entstanden sein. Sie können dem Archäologen bei der Betrachtung mit dem bloßen Auge oder unter dem Auflichtbinokular aber ein optisch klar unterscheidbares Erscheinungsbild zeigen, das zumeist auf Änderungen der Technologie, wie etwa die verstärkte – oder verminderte – Beigabe von Zuschlagstoffen, auf die Beigabe von gröberen oder feineren Magerungsteilen oder auf unterschiedliche Brenntemperaturen zurückzuführen ist. Ob anhand dieser spezifischen Eigenschaften auf bestimmte Werkstätten rückgeschlossen werden kann, ist noch nicht ausreichend untersucht worden. Scherbentypen mit gleichen mineralogisch-petrographischen Eigenschaften lassen die Verwendung desselben Rohstoffes vermuten und werden zu einem Rohstofftyp zusammengefaßt. Da im Bereich eines Produktionszentrums sowohl die Anwendung verschiedener Aufbereitungstechnologien als auch das Anstehen mehrerer, geologisch unterschiedlicher Tone möglich ist, können einer Produktion auch mehrere Rohstofftypen zugewiesen werden<sup>44</sup>.

### Forschungsüberblick

An dieser Stelle soll die Entwicklung der Forschungsmethode anhand von charakteristischen Beispielen skizziert werden. Dafür wurden vor allem Werke ausgewählt, die sich mit der klassischen Archäologie des Mittelmeerraums beschäftigen, während prähistorische oder provinzialrömische Arbeiten nur in Ausnahmefällen berücksichtigt wurden. Die Geschichte der Klassifizierung und Dokumentation des Scherbens ist über weite Strecken von der angelsächsischen Forschung bestimmt. Während grundsätzliche Arbeiten zur Klassifizierung der Keramik in den Bereichen der Form- und Stilentwicklung schon sehr früh einsetzten und bis heute kontinuierlich weiterlaufen, wurden der Beschreibung der Scherbenqualität in der Regel nur wenige Worte gewidmet. Meist wurden die Farbe sowie der Umstand, ob der Scherben fein oder grob ist, angegeben, viel seltener auch besonders auffällige Einschlüsse, wie etwa Glimmer. Es ist daher bemerkenswert, daß bereits im 1956 erschienenen Handbuch der Keramikforschung von Anne SHEPARD die Wichtigkeit der Klassifikation von Scherben betont wird, während die Realität der gleichzeitig erschienenen Keramikveröffentlichungen der klassischen Archäologie auch im angelsächsischen Raum noch weit von diesen Standards entfernt war<sup>45</sup>. SHEPARD schreibt „...*the possibilities of agreement and meaningful reporting are enhanced by establishment of common standards and the use of instrumental methods...*“<sup>46</sup>. Ihre Vorschläge, wie dieses Ziel erreicht werden könnte, stellen freilich erst den Beginn eines langen Weges dar. Auch in den Jahrzehnten nach dem Erscheinen von SHEPARDs Werk blieb die Beurteilung des Scherbens in der Regel abhängig von dem, was sie *pottery sense*<sup>47</sup> genannt hatte, nämlich Erfahrung und Instinkt des Bearbeiters, wenngleich die Beurteilung des Scherbens bei manchen Gattungen an Bedeutung gewann, so etwa bei der Glanztonware, aber auch der Terra Sigillata, wo die Scherbenbeschaffenheit eines der Hauptkriterien bei der Einteilung nach Fabrikaten darstellte<sup>48</sup>.

Ein grundlegender Fortschritt wurde durch die Arbeiten von D. P. S. PEACOCK erzielt, der 1977 in einem Artikel über römische und mittelalterliche Keramik präzise Richtlinien für die Dokumentation von Scherbentypen vorschlug, darüber hinaus aber auch die Wichtigkeit der Klassifi-

<sup>44</sup> Zur Verwendung verschiedener Tone vgl. E. KIRIATZI – I. WHITBREAD – C. BROODBANK, Different but still similar! Potter's concepts of raw materials and analytical definitions and interpretations of fabric groups, EMAC'99 – Book of Abstracts (1999) 46.

<sup>45</sup> Vgl. etwa J. W. CROWFOOT – G. M. CROWFOOT – K. M. KENYON, The Objects from Samaria (1957) oder F. O. WAAGÉ, Antioch-on-the-Orontes IV. Ceramics and Islamic Coins (1948)

<sup>46</sup> SHEPARD 1956, 100.

<sup>47</sup> SHEPARD 1956, 97.

<sup>48</sup> Vgl. etwa N. LAMBOGLIA, Per una classificazione preliminare della ceramica campana, in: Atti del 1° congresso internazionale di Studi Liguri, Bordighera 1950 (1952), 140 f.; M. SCHINDLER, Die „schwarze Sigillata“ vom Magdalensberg, Archäologische Forschungen zu den Grabungen auf dem Magdalensberg 1 (1967) sowie die weiteren Keramik-Bände der Magdalensbergforschungen.

kation des Scherbens als Voraussetzung für archäometrische Untersuchungen im größeren Rahmen betonte: „*It is only by searching for and recording visual criteria corresponding to the chemical groupings that it will be possible to extrapolate the findings on a larger scale*“<sup>49</sup>. Für das Verständnis dieser Methode ist es wichtig festzuhalten, daß ihre Entwicklung und Anwendung meist in enger Verbindung mit archäometrischen, besonders petrographischen Untersuchungen, erfolgte<sup>50</sup>. Bevorzugtes Anwendungsgebiet waren zunächst die römischen Amphoren, da hier die formtypologische Vorgangsweise bald an ihre Grenzen gestoßen war. Im Bereich der Fein- und Gebrauchskeramik wurde der Dokumentation des Scherbens hingegen weniger Aufmerksamkeit geschenkt, was sicherlich auch darauf zurückzuführen ist, daß die Schwierigkeiten einer exakten archäologischen Beschreibung umso größer werden, je feiner der Scherben der untersuchten Keramikware ist.

Im italienisch-französischen Forschungsbereich waren es vor allem TCHERNIA und ZEVI, die seit den späten sechziger Jahren die Wichtigkeit des Scherbens in der Amphorenforschung betonten, ohne aber in ihren Veröffentlichungen eine Standardisierung der Scherbenbeschreibung vorzunehmen<sup>51</sup>. Sie bildeten jedoch 1972 bei der Veröffentlichung der Weinamphoren aus Kampanien und der Tarraconensis Farbaufnahmen des Scherbens im Bruch ab und wiesen so auf eine wichtige Dokumentationsmöglichkeit hin<sup>52</sup>, die freilich – wohl auch wegen der hohen Druckkosten für Farbaufnahmen – zunächst nur selten aufgegriffen wurde. In den folgenden Jahren hat die Dokumentation des Scherbens – nicht zuletzt durch den verstärkten Einsatz von archäometrischen Analysen – bei einer Reihe von vorwiegend englischsprachigen Fundvorlagen Anwendung gefunden, so etwa in Karthago, aber auch in Berenice oder Sabratha<sup>53</sup>. In den genannten Publikationen fehlt allerdings durchwegs die von PEACOCK vorgeschlagene standardisierte Charakterisierung der Scherbentypen, die durch verbale Beschreibungen ersetzt wird, freilich mit Angabe der Durchschnittsgröße und -häufigkeit der Partikel. Die der gleichen Zeit entstammende Arbeit von KEAY über spätrömische Amphoren zeigt eine wesentlich stärkere Systematik: Die einzelnen Partikel werden extra beschrieben, und auch ihre Häufigkeit und Form wird jeweils separat ausgewiesen<sup>54</sup>. Interessanterweise scheint hier gerade das Fehlen der Möglichkeit von archäometrischen Untersuchungen die besondere Genauigkeit der archäologischen Dokumentation begünstigt zu haben. In methodischer Hinsicht wichtig ist die 1984 erschienene Arbeit von SCHURING zu den römischen Amphoren aus San Sisto Vecchio in Rom<sup>55</sup>, in der unter stärkerer Berücksichtigung der technologischen Vorgänge Scherbentypen unterschieden und in der von PEACOCK vorgeschlagenen Dokumentationsweise zusammen mit Farbphotographien des Scherbens im Bruch veröffentlicht wurden. Ähnlich geht Stefanie MARTIN-KILCHER seit 1987 bei der Publikation der Amphoren aus Augst vor, obwohl die verbale Beschreibung der Scherbentypen (bei ihr: Tongruppen) relativ allgemein bleibt<sup>56</sup>. Damit unterscheidet sie sich deutlich von der Forschungstradition des deutschsprachigen Raumes, die an dieser Problematik kein besonderes Interesse zeigt und sich auch in

<sup>49</sup> PEACOCK 1977, 25.

<sup>50</sup> Vgl. zu dieser Entwicklung etwa A. MIDDLETON – I. FREESTONE, Recent Developments in Ceramic Petrology. British Museum Occasional Paper No 81 (1991).

<sup>51</sup> Eine Zusammenfassung der Forschungsgeschichte zu den römischen Amphoren findet sich sehr übersichtlich bei SCHURING 1984, 137–147.

<sup>52</sup> A. TCHERNIA – F. ZEVI, Amphores vinaires de Campanie et de Tarraconaise à Ostie, in: P. BALDACCI et al., Recherches sur les amphores romaines. Collection de l'école Française de Rome 10 (1972) 35–67, Farbabbildungen S. 38–39.

<sup>53</sup> J. A. RILEY, The Coarse Pottery from Berenice. Excavations at Sidi Khrebish, Benghazi (Berenice) II. Suppl. to Libya Antiqua V. (1979); FULFORD – PEACOCK 1984, 6 ff.; J. DORE – N. KEAY, Excavations at Sabratha 1948–1951. II. The Finds. Part 1. The amphorae, coarse pottery and building materials (1989) 5 ff.; M. G. FULFORD – D. P. S. PEACOCK, Excavations at Carthage: The British Mission. II,2: The circular harbour, north side. The Pottery. (1994) 44 ff.

<sup>54</sup> S. J. KEAY, Late Roman Amphorae in the Western Mediterranean. BAR Int. Seris 196 (1984) 447 ff.

<sup>55</sup> SCHURING 1984.

<sup>56</sup> MARTIN-KILCHER 1987; MARTIN-KILCHER 1994/2; MARTIN-KILCHER 1994/3.

großen Fundvorlagen der achtziger und neunziger Jahre mit kurzen Beschreibungen begnügt hatte<sup>57</sup>. Auch die griechische Amphorenforschung hatte von dieser Entwicklung lange Zeit wenig Notiz genommen und verwendete zumeist traditionelle, verbale Beschreibungen<sup>58</sup>. Dies gilt selbst für Standardwerke wie die 1998 erschienene Arbeit von Pierre DUPONT zu den ostägäischen Amphoren<sup>59</sup>. Im Gegensatz dazu steht die Bearbeitung ausgewählter Gruppen griechischer Amphoren durch Ian WHITBREAD, der archäologische und archäometrische Analysen gleichwertig nebeneinander stellt<sup>60</sup>. In den letzten Jahren zeigen mehrere Arbeiten von jüngeren Wissenschaftlern, daß sich auch die Erforschung der griechischen Amphoren in diese Richtung bewegt<sup>61</sup>.

Ein spezielles Problem stellt die standardisierte Beschreibung von Feinwaren dar. Hier nimmt die Erforschung der Sigillata, besonders der italischen Sigillata, eine Vorreiterrolle ein, da sie sich bei der Klassifizierung nach Fabrikaten schon sehr früh auf die Beurteilung des Scherbens gestützt hatte. Die Zuweisung der einzelnen Stücke zu diesen Fabrikaten erfolgte – soweit es die Scherbenqualität betraf – eher intuitiv und „aus der Erfahrung“, wodurch die Resultate zwar häufig – wie die Überprüfung durch archäometrische Analysen ergaben – richtig, aber schwer objektivierbar und nachvollziehbar waren. Seit den achtziger Jahren lassen sich auch in der italienischen Forschung Versuche einer exakteren Dokumentation verfolgen. Allerdings zeichnet sich hier die Tendenz ab, daß sich die Beschreibung des Scherbens einfach in ausführlichen Farbangaben (meist nach den Munsell Color Charts) erschöpft, wobei die einzelnen Farbabstufungen als „Typen“ bezeichnet werden, obwohl die Farbe sicherlich nur ein, aber nicht das ausschlaggebende Kriterium bei der Definition eines Scherbentypus sein kann<sup>62</sup>. Auch in Standardwerken wie etwa jenem zur afrikanischen Sigillata<sup>63</sup> wird zwar nach „Produktionen“ getrennt, für ihre Definition wird aber – analog zum Konzept der Fabrikate – nicht nur die Beschaffenheit von Scherben und Überzug, sondern auch die Form und der Dekor herangezogen. Die Scherbenqualität selbst wird nur sehr allgemein beschrieben. Die Ursachen für diese Vorgangsweise liegen in der Hauptsache darin, daß die Beurteilung der Scherbenqualität in den meisten Fällen mit dem freien Auge oder höchstens mit Hilfe einer Handlupe erfolgte. Diese Versuche sind bei feinen Scherbenqualitäten jedoch zum Scheitern verurteilt, da die Charakteristika der Matrix, aber auch Art und Zahl der hier sehr kleinen Magerungseinschlüsse erfahrungsgemäß nur bei entsprechender Vergrößerung unter einem Mikroskop erkannt werden können.

Bei Verwendung eines Binokulars und mit entsprechender Erfahrung kann die präzise Beschreibung und Klassifizierung des Scherbens auch bei der Feinkeramik gute Resultate erbringen. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, daß die Fehlerquote bei der Zuweisung von Feinware um etwa 10% höher als bei Gebrauchs- oder Grobkeramik anzunehmen ist<sup>64</sup>. Als richtungsweisend kann

<sup>57</sup> Ansätze zu methodischen Überlegungen gibt es hier eher im Bereich der Ur- und Frühgeschichte. Aber selbst in einem im deutschsprachigen Raum immer wieder zitierten Werk wie BAUER et al., Leitfaden zur Keramikbeschreibung (Mittelalter-Neuzeit). Prähistorische Staatssammlung München, Beiheft 2 (1986) wird wenig Wert auf eine exakte Dokumentation gelegt, sondern sogar vor überrascher, nivellierender Behandlung von großen Materialmengen gewarnt, womit offensichtlich standardisierte Dokumentationsverfahren gemeint sind (S.105).

<sup>58</sup> Vgl. beispielsweise BLONDÉ – MULLER – MULLIEZ 1991 zu Amphoren aus Thasos, BERTUCCHI 1992 zu den massilottischen Amphoren, JOHNSTON 1993 zur Keramik aus Kommos auf Kreta oder ERSOY 1996 zu den Amphoren aus Klazomenai.

<sup>59</sup> DUPONT 1998.

<sup>60</sup> WHITBREAD 1995.

<sup>61</sup> Vgl. ALBANESE PROCELLI 2000; DIETRICH-WEIBEL – LÜSCHER – KILKA 1998, 143; H. ICELAND, Petrographic Analysis. Appendix 17A.1: zu: J. MARTER – J. R. LEONARD, Storage Amphoras, in CARTER 1998, 748–755.

<sup>62</sup> Vgl. dazu z. B. M. BONGHI IOVINO (Hrsg.), Ricerche a Pompei. L'insula 5 della Regio VI dalle origini al 79 d.C. I (campagne di scavo 1976–1979) (1984) 87 ff.; ähnlich MENARD 1990, 289 ff. oder VALENTINI 1993, 19 f.

<sup>63</sup> CARANDINI et al., Ceramica africana. Atlante delle forme ceramiche I. Enciclopedia dell'arte antica (1981) 11 ff.

<sup>64</sup> Während die Fehlerquote bei der Grobkeramik sicherlich unter 5% liegt, muß bei der Feinkeramik von etwa 10–15% ausgegangen werden. Zur Treffsicherheit der optischen Beurteilung bei Feinkeramik im Vergleich zur chemischen Analyse vgl. die Ergebnisse von SCHNURBEIN 1982, Anm. 232. – Die Werte werden zitiert bei ORTON 1993, Abb. 11.3.

die 1998 vom Museum of London herausgegebene Dokumentation und Klassifikation des Scherbentyps sämtlicher in Großbritannien bekannter Keramikgattungen einschließlich der Feinwaren und der Terra Sigillata betrachtet werden<sup>65</sup>.

### Vorgangsweise bei Klassifizierung und Dokumentation

Wie in der Einleitung erwähnt, wurde bei der Bearbeitung der Keramik aus der Unterstadt von Elea grundsätzlich versucht, alle aussagekräftigen Keramikfragmente einem Scherbentyp zuzuweisen. Die Notwendigkeit einer derartigen Klassifizierung wurde bereits während der ersten Inventarisierung des relativ umfangreichen Materials erkannt und zeigte sich besonders deutlich bei den Amphoren, wo eine korrekte Ansprache vieler Fragmente, besonders der Wandfragmente, aber auch von Böden und Henkeln, nur durch Kenntnis der bei einem bestimmten Amphorentypus vorkommenden Scherbenqualitäten möglich war. Auf der Basis einer überblicksweisen Kenntnis des Materials wurde daher bereits während der Inventarisierung begonnen, für die Gruppe der Amphoren eine durchgehende Klassifizierung nach Scherbentypen durchzuführen: Im Anschluß daran und in Zusammenarbeit mit den italienischen Kollegen wurde ein entsprechendes System auch für die Gebrauchskeramik, die Glanztonware, die Knickrandschalen sowie die Ziegel und Architekturterrakotten erstellt<sup>66</sup>. Zu diesem Zweck wurde eine Sammlung von Referenzstücken angelegt. Von dem Keramikfragment, bei dem ein bestimmter Scherbentyp das erste Mal festgestellt werden konnte<sup>67</sup>, wurde mit einer Zange ein im Durchschnitt zirka 1×1 cm großes Stück abgezwickelt, das von da an – mit entsprechender Beschriftung – als Referenzstück dieses Scherbentyps diente.

Die Beurteilung des Scherbens erfolgt zunächst mit dem freien Auge, bei der Definition eines neuen Scherbentyps jedoch immer unter dem Binokular, dessen Vergrößerung von rund vier- bis fünfundzwanzigfach reicht<sup>68</sup>. Gleichzeitig mit der Bestimmung eines Referenzstückes erfolgt die Anlage einer Karteikarte mit wenigen Grunddaten, wie der Inventarnummer des beprobten Stückes, seiner Gefäßform sowie des Kontextes, aus dem die Probe stammt. In einem zweiten Schritt wird die eigentliche Dokumentation nach den unten angeführten Kriterien und somit die endgültige Definition des Scherbentyps vorgenommen, wobei diese archäologische Beurteilung schließlich noch durch die archäometrische(n) Analyse(n) bestätigt werden muß. Diese erlauben in der Regel auch eine Zusammenfassung mehrerer Scherbentypen zu einem Rohstofftyp. Bei der Bezeichnung der Scherbentypen wurde in Elea jeweils ein Kennbuchstabe für die Ware oder Gattung, der sie angehören, vorausgestellt, z. B. „A“ für Amphoren oder „Z“ für Ziegel; darauf folgt in fortlaufender Reihenfolge eine Zahl (Tabelle 1)<sup>69</sup>. Analog wurde bei den Rohstofftypen

---

<sup>65</sup> TOMBER – DORE 1998.

<sup>66</sup> Von italienischer Seite war an diesen Arbeiten Giovanna GRECO und Luigi CICALA beteiligt. Bei den österreichischen Mitarbeiterinnen ist besonders Alexandra EHRENHÖFER, Hannah LIKO, Silvia RADBAUER und Maria TRAPICHLER für ihre Hilfe zu danken.

<sup>67</sup> Es hat sich als sinnvoll erwiesen, nicht jede unbekannte Scherbenqualität zu beproben, wenn sie nur bei einem einzelnen Wandstück festgestellt werden konnte, sondern im Regelfall von Randstücken auszugehen, die einer bestimmten Form zuweisbar sind.

<sup>68</sup> Bereits SHEPARD 1956, 140 hat auf die Nützlichkeit der Verwendung eines Binokulars hingewiesen, das sich leider bis heute nur auf wenigen Grabungen als Standardausrüstung des Keramikdepots durchgesetzt hat. Die Erfahrung zeigt, daß gröbere Waren bei einiger Erfahrung sehr leicht mit dem freien Auge beurteilt werden können, bei feinen Waren hingegen wie etwa bei der Glanztonware ist die Betrachtung unter dem Binokular meist unumgänglich – ein Vorgang, der bei entsprechender Übung höchstens 1–2 Minuten dauert, also den Zeitaufwand einer traditionellen Scherbenbeschreibung kaum überschreitet.

<sup>69</sup> Allerdings ist die verwendete Terminologie nicht immer streng logisch. So gibt es bei der Gebrauchs- und Küchenware drei Kennbuchstaben: F, FF, GK. Sie bedeuten: F=ceramica a fasce (Streifenware), FF=frühe feine Ware, GK=Gebrauchskeramik. Bei der ersten Durchsicht des Materials wurde angenommen, daß die entsprechenden Scherbentypen jeweils vor allem in diesen Gattungen vorkommen. Die Bestimmung des gesamten Materials zeigte, daß dieser Eindruck nur teilweise richtig war. Da eine Ummumerierung der Scherbentypen umfangreiche und dementsprechend fehleranfällige Konkordanzlisten nach sich gezogen hätte, wurden die Kennbuchstaben auch in



vorgegangen (Tabelle 2). Da die Numerierung der Scherbentypen während der Inventarisierung erfolgte, ist sie vom ersten Vorkommen des Typus im aufzunehmenden Material abhängig und somit willkürlich. Die so definierten Scherbentypen wurden in der Folge jeweils bei der Inventarisierung beziehungsweise auf den Karteikarten der Einzeldokumentation statt einer verbalen Beschreibung angegeben, wodurch nicht nur der Bearbeitungsvorgang beschleunigt, sondern auch die quantifizierende Beurteilung des Materials deutlich erleichtert wurde.

Von SCHURING<sup>70</sup> wurde für die Festlegung von Scherbentypen vorgeschlagen, die Referenzstücke unter gleichen Ofenbedingungen noch einmal zu brennen, um so Verschiedenheiten, die sich durch wechselnde Brenntemperaturen und wohl auch durch unterschiedliche Lagerungsbedingungen ergeben haben, auszugleichen. Abgesehen davon, daß dadurch wichtige optische Beurteilungskriterien – wie etwa die Farbe – verloren gehen, scheint mir die Vorgangsweise fragwürdig, da damit z. B. die während der Bodenlagerung abgelaufenen mineralogischen und chemischen Prozesse ja nicht rückgängig gemacht werden, also eigentlich dem Prozeß der Entstehung eines Scherbentyps eher eine

weitere Komponente hinzugefügt wird statt die Beurteilungsgrundlage zu vereinfachen. Außerdem ist diese Methode in der Praxis nur schwer durchführbar.

Eines der Hauptprobleme bei der Klassifizierung von Scherbentypen ist ihre Vermittelbarkeit. Während Form und Dekor eines Fundes durch Zeichnung und/oder Photo relativ einfach in einer Publikation wiedergegeben und vom Betrachter auch wiedererkannt werden können, ist dies bei Scherbenqualitäten nicht der Fall. Die Gleichsetzung eines in traditioneller Weise beschriebenen Scherbens mit eigenen Funden ist, wie jeder Keramikbearbeiter weiß, in der Praxis meist unmöglich. Es fällt zwar in der Regel nicht schwer, Einheitlichkeit oder Unterschiede von Scherben auf einem Blick zu erfassen, die Merkmale, die dafür verantwortlich sind, können aber durch eine einfache, verbale Beschreibung nur schwer formuliert werden und sind damit objektiv nicht nachvollziehbar. Erst eine detaillierte und quantifizierende Beschreibung von Matrix und Einschlüssen zeigt, daß das unterschiedliche Erscheinungsbild von Scherbentyp A und B durchaus einen realen Hintergrund hat, wie z. B. das Fehlen von bestimmten Einschlüssen, eine andere Magerungshäufigkeit oder die unterschiedliche Größe bestimmter Magerungspartikel.

Um die oben beschriebenen, intuitiven Entscheidungen verifizieren zu können und damit der wissenschaftlichen Forderung der Nachvollziehbarkeit zu entsprechen, wurde für die Keramikfunde in Elea in Anlehnung an petrographische Beschreibungsmethoden ein Dokumentations-

A	Archaisch-klassische Amphoren
AH	Hellenistische Amphoren
AR	Römische Amphoren
CI	Knickrandschalen ( <i>coppe ioniche</i> )
F	Gebrauchskeramik ( <i>ceramica a fasce</i> )
FF	Frühe feine Ware
G	Glanztonware
GK	Gebrauchskeramik
Z	Ziegel

Tabelle 1: Kennbuchstaben der einzelnen Scherbentypen

RVA	Rohstofftyp Velia, Amphoren
RVG	Rohstofftyp Velia, Glanztonware
RVGK	Rohstofftyp Velia, Gebrauchskeramik
RVZ	Rohstofftyp Velia, Ziegel
RCAUA	Rohstofftyp Caulonia, Amphoren
RISA	Rohstofftyp Ischia, Amphoren
RLA	Rohstofftyp Lokroi, Amphoren
RMEA	Rohstofftyp Messina, Amphoren
RNAXA	Rohstofftyp Naxos, Amphoren
RRA	Rohstofftyp Rhegion, Amphoren
RSA	Rohstofftyp Sybaris, Amphoren

Tabelle 2: Kennbuchstaben der Rohstofftypen

der Publikation beibehalten, obwohl sie ihre ursprüngliche Bedeutung verloren haben. Die Klassifizierung der Scherbentypen F wurde von Luigi CICALA anhand der Streifenware aus den Grabungen in den Privathäusern auf der Akropolis erstellt.

<sup>70</sup> SCHURING 1984, 149.

system erstellt, das aus einer verbalen Beschreibung bestimmter Eigenschaften von Matrix und Magerung in Verbindung mit einfachen, quantifizierenden Angaben besteht, die der Übersichtlichkeit wegen in Tabellenform zusammengefaßt werden. Im Normalfall umfaßt eine Tabelle die Scherbentypen einer Ware, wodurch der Vergleich und das Erkennen der Unterschiede erleichtert wird. Dazu kommt die photographische Dokumentation. Sie besteht aus Farbaufnahmen des Scherbens im Bruch, die unter dem Binokular mit einer Vergrößerung von sechs- bis vierzigmal hergestellt wurden<sup>71</sup>. Versuche von 1:1 Aufnahmen haben gezeigt, daß selbst dort, wo für das freie Auge Unterschiede noch deutlich wahrnehmbar waren, das Photo selbst kaum mehr Aussagen erlaubte<sup>72</sup>. Um eventuelle Schwankungen innerhalb eines Scherbentyps zu erfassen, wurden für alle beprobten und für die naturwissenschaftliche Analyse vorgesehenen Stücke entsprechende Formblätter ausgefüllt. Aus diesen Scherbenbeschreibungen wurden dann die jeweils für einen Scherbentyp charakteristischen Eigenschaften und Werte zusammengefaßt. Die in der jeweiligen Tabelle eingetragenen Angaben stellen also Mittelwerte dar.

Beschrieben werden zunächst die Farbe (nach Munsell Color Charts) und die Härte des Scherbens im frischen Bruch, gefolgt von einer traditionellen Beschreibung der mit freiem Auge erkennbaren Einschlüsse<sup>73</sup>. Die Angaben zu Porenhäufigkeit, -form und -größe sowie zur Magerungshäufigkeit werden nach Schätzbildern gegeben, ebenso die Angaben zur Sortierung (Abb. 5)<sup>74</sup>. Bei den Einschlüssen werden nur die leicht erkennbaren Partikel wie Quarz, Glimmer und Kalk namentlich angesprochen, wobei das Vorhandensein von Kalk durch das Auftragen von Salzsäure kontrolliert wird. Allerdings ist dabei Vorsicht angebracht, da bei dieser Probe nicht immer eindeutig zu entscheiden ist, ob ein Einschluß auf die Salzsäure reagiert, oder ob es sich um eine kalkhaltige Matrix handelt. Andere Einschlüsse werden einfach durch die Angabe ihrer Farbe, Größe und ihrer Form beschrieben. Von jedem Einschluß wird außerdem die Häufigkeit seines Vorkommens nach dem Schlüssel „sehr häufig – häufig – mittel – selten – sehr selten“ angegeben<sup>75</sup>. Weiters wird die Partikelform bezüglich Rundung und Sphärizität beschrieben. Dabei wurden im Vergleich zu petrographischen Schaubildern gewisse Vereinfachungen vorgenommen<sup>76</sup>.

Um die Definition eines Scherbentyps auf einer breiteren Materialbasis abzusichern, wurden für jeden definierten Typ jeweils das Referenzstück sowie weitere 5 bis 15 Proben archäometrisch untersucht, nur bei selten vorkommenden Scherbentypen weniger<sup>77</sup>. Aus diesen Analysen ergaben sich bei einigen Stücken Korrekturen in der Zuweisung. So können etwa bei sehr kleinen Proben wichtige, für den Scherbentypus charakteristische Partikel durch Zufall nicht sichtbar sein. In manchen Fällen können auch die Magerungspartikel weniger aussagekräftig sein als die Matrix, deren Eigenschaften makroskopisch schwer zu bestimmen bzw. zu beschreiben sind. Die Erfahrung zeigt, daß Scherbentypen aus eng benachbarten Regionen, wie z. B. bei den westgriechischen Amphoren die Typen A 1 und A 2, viel unterschiedlicher aussehen können als solche, die

<sup>71</sup> Für die Aufnahmen wurden normale Diafilme bzw. eine Digitalkamera sowie eine künstliche Beleuchtung mit Tageslichtfilter verwendet.

<sup>72</sup> Vgl. dazu die 1 : 1 Aufnahmen bei MARTIN-KILCHER 1994 sowie die 12fache Vergrößerung bei SCHURING 1984, Abb. 27 und 28.

<sup>73</sup> Wie bei SCHURING 1984, 150 werden *feel and texture* nicht beschrieben, da es hier schwer fällt, objektive Beschreibungskriterien zu finden. Auch bei der Härte wird nicht die Moh'sche Härteskala verwendet, sondern nur zwischen „hart“, „mittelhart“ und „weich“ unterschieden, da die Härte stark durch die Lagerungsbedingungen beeinflusst werden kann.

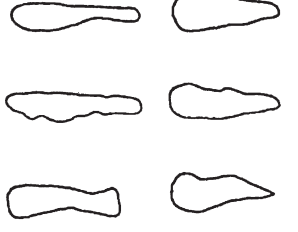
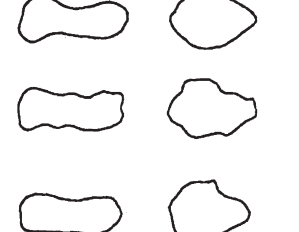
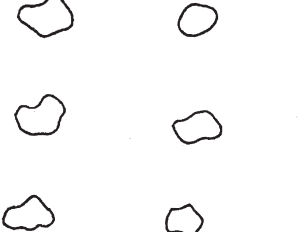
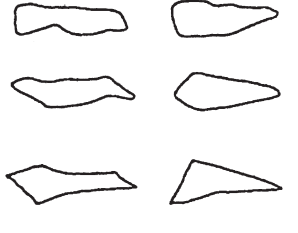
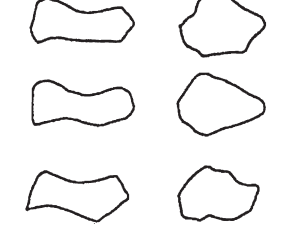
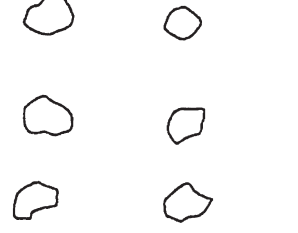
<sup>74</sup> Zu Schätzbildern vgl. A. J. MATTHEW – A. J. WOODS – C. OLIVER, Spots before the eyes: new comparison charts for visual percentage estimation in archaeological material; in: MIDDLETON – FREESTONE a. O., 211–264.

<sup>75</sup> Dabei ergeben sich natürlich gewisse Schwankungen, die aber immer im Rahmen des zu Erwartenden bleiben, d. h. aufgrund der anzunehmenden Schwankungen des Magerungsanteils im Ton ist z. B. der Unterschied von „selten“ und „sehr selten“ kein Unterscheidungskriterium zwischen zwei Scherbentypen.

<sup>76</sup> Für petrographische Schaubilder vgl. F. J. PETTJOHN – P. E. POTTER – R. SIEVER, Sand and Sandstone (1973) oder ihre Wiedergabe in ORTON 1993, 238 ff., Abb. A. 5.

<sup>77</sup> Vgl. den Anhang 2.

**Partikelform**

	länglich	mäßig länglich	sphärisch
<b>gerundet</b>			
<b>eckig</b>			

**Porenform**

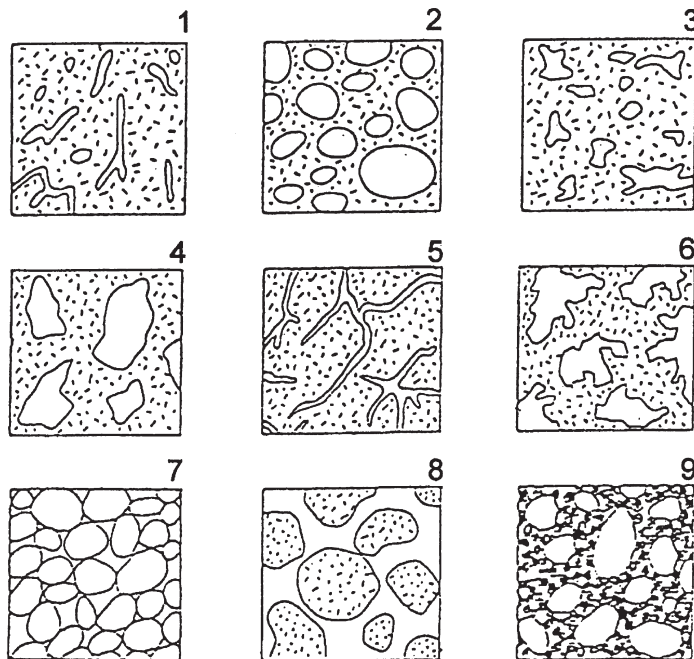


Abb. 5: Partikel- und Porenformen

aus geographisch weiter auseinanderliegenden Gebieten kommen. So konnte z. B. die Trennung des Scherbentyps A 18 (aus dem ionisch-adriatischen Raum, möglicherweise Korfu) von bestimmten kalabrischen Produktionen (Scherbentyp A 18K) makroskopisch erst nachvollzogen werden, nachdem die archäometrische Analyse ihre Unterschiedlichkeit durch völlig verschiedene Schwermineralspektren bewiesen hatte. Optisch wirken beide hingegen so ähnlich, daß sie bei

der ersten Bestimmung gleichgesetzt wurden, weil die kleinen Abweichungen nicht für relevant gehalten wurden (vgl. Farbtaf. 7). Die Beschäftigung mit der Scherbenqualität kann daher nicht als einmaliger Vorgang, sondern nur als kontinuierlicher Lernprozeß verstanden werden, der ein besseres Verstehen der Eigenheiten und Charakteristika der einzelnen Scherbentypen erlaubt. Die Einteilung des Materials nach der Scherbenqualität – verbunden mit entsprechenden archäometrischen Untersuchungen – ist dennoch für Fragen der Provenienz eine sehr zielführende, bei Grobkeramik oft wohl auch die einzige erfolgversprechende Methode. Während Formentwicklungen ebenso wie Dekorstile, aber auch technologische Details durch kulturelle Einflüsse, aber auch Migration der Töpfer weitergegeben werden können und so nur bedingt auf ein Produktionszentrum beschränkt sind, stellt die Zusammensetzung des Scherbens, die auf den lokal anstehenden Rohstoffen (Tonen und möglichen Beimengungen als Magerung) beruht, ein gleichbleibendes Element dar, das in seiner Unverwechselbarkeit einem Fingerabdruck verglichen werden kann.

### A.3.3. Archäometrische Analysemethoden

(Roman SAUER)

#### Methodik

Das Keramikmaterial wurde zunächst mit Hilfe eines eigens entwickelten, standardisierten Beschreibungsverfahrens archäologisch beschrieben und in Scherbentypen eingeteilt. Erst danach wurden von ausgewählten Scherbentypen Proben für archäometrische Untersuchungen entnommen. Diese Proben wurden mittels Dünnschliffanalyse und – soweit genügend Material vorhanden war – auch mittels Schwermineralanalyse untersucht. Von einigen Proben wurden zusätzlich auch chemische und röntgendiffraktometrische Analysen angefertigt<sup>78</sup>.

Zu Vergleichszwecken wurden die in der Umgebung der jeweiligen untersuchten Stätten vorkommenden Rohstoffe (Tonmergel, Lehme, Sande) beprobt, aufbereitet und mit den gleichen Methoden wie die Keramik analysiert.

#### Dünnschliffanalyse

Von sämtlichen Keramikproben wurden petrographische Dünnschliffe angefertigt. Auch die Rohstoffproben wurden, nachdem sie bei 850°C gebrannt worden waren, dünnschliffmikroskopisch untersucht. Mit den Dünnschliffen wurde zunächst das Verhältnis von Matrix zu Magerungsbestandteilen bestimmt, wobei die Analyse mittels der Punktzählmethode erfolgte. Zur Matrix wurden bei allen untersuchten Keramikproben alle Anteile < 15µ gezählt. Da sich während des Studiums einiger Keramikproben, wie zum Beispiel der Ziegelproben aus Ischia, herausstellte, daß ein Teil dieser Proben künstlich mit Sand gemagert worden war, wurde versucht, in solchen Proben sowohl die natürliche Magerung der Matrix als auch die künstlich beigemengte Sandmagerung getrennt auszuweisen. Beim Studium der nachweislich verwendeten Tonmergelrohstoffe aus Ischia konnte beobachtet werden, daß darin die durchschnittliche Korngröße der natürlichen Magerungsanteile meist weit unter 200 µ liegt (im Durchschnitt 0,04–0,05 mm!). Nur sehr vereinzelt kommen darin gröbere Partikel (meist Biogenreste) vor. Auf Grund dieses deutlichen Korngrößensprunges wurden bei diesen Proben die Anteile 15µ–200µ daher als natürliche Magerung definiert. Als künstlicher Magerungsanteil wurden Partikel gröber als 200 µ gewertet. Diese Trennung wurde aber nur bei eindeutig künstlich gemagerten Rohstoffen, die sich vor allem durch die stark bimodale Kornverteilung erkennen lassen, durchgeführt.

Die mineralogisch-petrographische Zusammensetzung der Magerungspartikel wurde mit zwei unterschiedlichen Methoden erfaßt, der Kornzählmethode und einer eigens entwickelten,

---

<sup>78</sup> Die Brennproben, Dünnschliffanfertigung und Probenaufbereitung für die Schwermineralanalysen hat Ing. Johann Haiden (Institut für Silikatchemie und Archäometrie, Universität für angewandte Kunst in Wien) organisiert.

standardisierten semiquantitativen Abschätzmethode. Bei der Kornzählmethode wurden mindestens 200 Magerungskörner ( $>15\mu$ ) ausgewertet. Die Ergebnisse stellen somit im Gegensatz zur Punktzählmethode Kornprozent und keine Volumsprozent dar. Der Vorteil der Kornzählmethode gegenüber der Punktzählmethode liegt vor allem in der Zeitersparnis und in der höheren Aussagekraft bei besonders matrixreichen Proben, da es bei solchen Proben mittels der Punktzählmethode praktisch nicht möglich wäre, eine ausreichend große Anzahl von Magerungspartikel zu erfassen. Alternativ wurde ein zweites, semiquantitatives Verfahren zur Magerungscharakterisierung entwickelt und getestet. Dabei wurde folgendermaßen vorgegangen: Zunächst wurden an einer repräsentativen Stelle des Dünnschliffs die Hauptbestandteile ermittelt, wobei immer mit derselben Vergrößerung (16 X oder 20 X) vorgegangen wurde. Dies entspricht etwa einem Gesichtsfeld von etwa  $1,2\text{ mm}^2$  Durchmesser.

Dabei wurde folgende Mengenklassifizierung angewandt:

- A (dominierend): mehr als 20 Körner ( $>15\mu$ ) im Gesichtsfeld (80)
- B (sehr häufig): etwa 10–19 Körner im Gesichtsfeld (50)
- C (häufig): etwa 5–9 Körner im Gesichtsfeld (30)
- D (untergeordnet): etwa 2–4 Körner im Gesichtsfeld (15)

Danach wurden an insgesamt 5 Gesichtsfeldern die Nebenbestandteile ermittelt und wie folgt klassifiziert:

- E (wenig): etwa 5–9 Körner in den 5 Gesichtsfeldern (10)
- F (selten): etwa 2–4 Körner in den 5 Gesichtsfeldern (5)

Die noch selteneren akzessorischen Bestandteile wurden wie folgt klassifiziert:

- G (sehr selten): mehr als 1mal im Dünnschliff (3)
- H (Spuren): 1 mal im Dünnschliff. (1).

Die Mengenabschätzung der einzelnen Magerungspartikel wurde neben der standardisierten Beschreibung von Scherbengrundmasse, Sortierung und Korngröße in ein eigens entwickeltes Analyseformular eingetragen.

Durch Ersetzen der Buchstaben durch entsprechend abgestufte Zahlen (1–80) wurden die Analysen mit einer standardisierten Legende auch entsprechend graphisch dargestellt. Zu Vergleichszwecken wurden beide Verfahren bei unterschiedlicher Keramik getestet und einander gegenübergestellt. Dabei stellte sich eine gute praktische Vergleichbarkeit der Analyseergebnisse heraus. Zur Erfassung der Nebengemengteile und Akzessorien erwies sich ein solches semiquantitatives Verfahren als wesentlich erfolgreicher, da es diese besser erfaßt (eigentlich etwas überbewertet!). Außerdem ist es bei entsprechender Übung zeitsparender. Daher wurde diesem Verfahren bei vielen Proben der Vorzug gegeben. Die Korngröße und Kornverteilung der Magerungspartikel wurde teils geschätzt, teils mittels mikroskopischer Bildanalyse ermittelt.

Die Resultate der Dünnschliffanalysen wurden für die jeweiligen Fundorte und untersuchten Keramikgattungen in Excel-Tabellen dokumentiert und in Form unterschiedlicher Darstellungen zusätzlich graphisch ausgewertet. Von charakteristischen Scherbentypen und gebrannten Vergleichsrohstoffen wurde eine umfangreiche Photodokumentation angefertigt.

### **Untersuchung von Rohstoffproben**

Von den aufgesammelten Rohstoffproben wurden nach einer vorangegangenen Grobabsiebung (2 mm Sieb) Plättchen geformt und diese bei unterschiedlichen Temperaturen in  $50^\circ\text{C}$ -Intervallen gebrannt. Von dem bei  $850^\circ$  gebrannten Plättchen wurden dann Dünnschliffe angefertigt. Probeplättchen wurden sowohl von unaufbereitetem als auch zum Teil von aufbereitetem Material (z. B. nach Entfernung der Grobanteile) angefertigt. Die zu Dünnschliffen verarbeiteten Plättchen wurden dann gleich wie die Keramikdünnschliffe analysiert.

### **Schwermineralanalyse**

Von Proben, die genügend Probenmaterial aufwiesen (mindestens 5 Gramm), wurden auch Schwermineralanalysen durchgeführt. Um eine quantitative Bestimmung der Schwermineralzusammensetzung vornehmen zu können, müssen die Schwerminerale vorerst angereichert werden. Dazu wurden sämtliche Proben in einem Mörser zerkleinert und daraus die Kornfraktion 0,125–0,04 mm durch Naßsiebung gewonnen. Diese Fraktion wurde dann zur Schwerretrennung herangezogen. Der Schwermineralanteil wurde mittels Bromoform (spez. Gewicht 2,85) in Scheidetrichtern abgetrennt. Danach wurde die gewonnene Schwermineralfraktion mit verdünnter Salzsäure gereinigt, um störende Eisenoxydkrusten an der Oberfläche der Schwerminerale weitgehend zu entfernen. Da Apatit salzsäurelöslich ist, mußte auf dessen Auszählung verzichtet werden. Die so gereinigten Schwermineralfraktionen wurden auf Objektträger in Kunstharz eingebettet, polarisationsmikroskopisch analysiert und die Kornanteile der verschiedenen Schwerminerale ausgezählt. Es gelangten, soweit möglich, jeweils mindestens 200 durchsichtige Körner zur Auszählung. Die Ergebnisse der Schwermineralanalysen wurden wie die Dünnschliffanalysen in Excel-Tabellen erfaßt und in verschiedenen Diagrammentypen mit einer standardisierten Legende auch graphisch dargestellt.

### **Biostratigraphische Untersuchungen**

Um vereinzelt ungebrannt erhalten gebliebene Gefäßkeramik- und Ziegelproben mit Rohstoffproben altersmäßig vergleichen zu können, wurden von ausgewählten, ungebrannten Keramikproben sowie von Tonmergelproben auch nannobiostratigraphische Analysen angefertigt<sup>79</sup>.

### **Chemische Analysen**

Neben den mineralogisch-petrographischen Analysen wurden – besonders von Feinwaren, vereinzelt auch von Gebrauchsware aus Velia – Röntgenfluoreszenzanalysen angefertigt<sup>80</sup>.

### **Röntgenbeugung**

Die Tonmineralzusammensetzung ausgewählter, wichtiger Rohstoffproben wurde mittels Röntgenbeugungsanalyse bestimmt. Zusätzlich wurde damit auch die Änderung der Mineralphasen bei unterschiedlichen Brenntemperaturen studiert. Um Hinweise auf die Brenntemperatur zu erhalten, wurden vereinzelt auch Keramikproben untersucht.

## **A.4. FUNDE**

### **A.4.1. Forschungsgeschichte der Keramik in Elea**

Trotz der mehr als hundertjährigen Grabungsgeschichte von Elea wurde der Keramik wie auch den übrigen Kleinfunden bisher nur wenig Beachtung geschenkt<sup>81</sup>. Eine umfassende Bearbeitung der materiellen Kultur fehlt für alle Perioden und gehört zu den vordringlichsten Forschungsaufgaben der nächsten Jahre. Die in der Folge angeführten kleineren Aufsätze und Fundvorlagen beschäftigen sich schwerpunktmäßig mit den Funden des 6. und 5. Jhs. v. Chr.; nur vereinzelt wird auch hellenistisches oder römisches Material miteinbezogen.

Am Anfang stehen die beiden Aufsätze von François VILLARD und Jean-Paul MOREL im Kongreßband „Velia e i Focei in Occidente“<sup>82</sup>. Sie behandelten vor allem jene Keramikgattungen, die

---

<sup>79</sup> Diese Analysen wurden dankenswerterweise von Frau Roswitha Braunstein (Wien) durchgeführt.

<sup>80</sup> Die Durchführung der Analysen hat HERT PD Gerwulf Schneider (Berlin) übernommen.

<sup>81</sup> Vgl. den Überblick bei TOCCO SCIARELLI 1997, 973 ff. mit Bibliographie sowie die von Luigi VECCHIO zusammengestellte Bibliographie zu »Classi di materiali« in GRECO – KRINZINGER 1994, 160 ff.

<sup>82</sup> VILLARD 1970; MOREL 1970.