

## ABDICHTEN, BESCHICHTEN, KALFATERN

## SCHIFFSVERSIEGELUNG

UND IHRE BEDEUTUNG ALS INDIKATOR FÜR TECHNOLOGIETRANSFERS  
ZWISCHEN DEN ANTIKEN SCHIFFBAUTRADITIONEN

Mediterrane Konstruktionsverfahren . . . . .	192	Gallorömisch-britannische Fahrzeuge	
Nut-Feder-Konstruktion . . . . .	193	in Spitzgattbauweise . . . . .	213
Schnürtechniken . . . . .	197	Schiffsfunde und schwimmendes Gerät mediterraner	
Altägyptische Beplankungstechniken . . . . .	200	Bautradition mit Nahtabdichtung . . . . .	215
Nordwesteuropäische Plankenfahrzeuge . . . . .	203	Schlussfolgerungen . . . . .	221
Vorrömische Bauart . . . . .	203	Schifftechnisch-schiffstypologischer Transfer	
Romano-keltische Bauart . . . . .	205	in Alteuropa . . . . .	223
Gallorömische Plattbodenschiffe (Prahme u.a.) . . . . .	208	Historisch-archäologische Ansätze . . . . .	227

Im industriellen Schiffbau unserer Tage, soweit er sich verschweißbarer Metalle, wie Stahl und Aluminium, oder nahtloser Form- oder Laminatverfahren<sup>1</sup> bedient, haben traditionelle Abdichtungstechniken keinen Platz mehr; und selbst dort, wo Rumpfe aus Zuschnitten wasserfester Bootsbau(sperrholz-)platten entstehen, die ohnehin gewöhnlich mit gehärteten Kunstharzlacken überzogen werden, erübrigen sich elastische, Schrumpfungen oder Bewegungen zwischen den Außenhautelementen ausgleichende, dadurch dichtende Fugenmassen oder Zwischenlagen. Allein das Massivholzplanken verarbeitende Gewerbe bedient sich heute noch da und dort herkömmlicher Werkstoffe, wie Bitumenkitte und -pech, Filz, Hanfwerk und Baum- oder Schafwolle, die, abhängig von der Beplankungstechnik, auch als Kombination von Trägerstoff und impermeabler Substanz entweder in die entsprechend vorbereiteten Plankennähte getrieben (Kalfaterung), vergossen (z.B. Stabdecks) oder im Zuge des Baufortschritts als isolierende und egalisierende Medien aufgetragen oder eingelegt werden. Die Suche nach billigeren, dauerhafteren oder einfacher zu verarbeitenden Werkstoffen brachte in den vergangenen Jahrzehnten Alternativen auf Akryl- oder Silikonbasis hervor, die sich vom Konventionellen weniger durch ihre Wirksamkeit als durch besondere physikalische Eigenschaften, wie beispielsweise höhere Verrottungsfestigkeit oder bequeme Verarbeitung, unterscheiden, ohne dadurch stets nützlicher zu sein. Abhängig von der Professionalität und von der Kompromissbereitschaft der Anwender entledigt man sich auf Zeit jeden Pflegeaufwands durch flächiges Verkleiden mit armiertem Kunstharz, so dass aus einem leidlich dichten Plankenschiff am Ende ein von innen her verfaulendes Monstrum aus altem Holz mit blätterteigartigem Überzug entsteht.

Handwerkliches Ethos und nicht zuletzt Nostalgie begründen noch das Festhalten an den mit der Massivholzbeplankung sukzessive aus dem Gebrauch kommenden Produkten. Da sich die von Schiffbauern seit alters her gesuchten Effekte gar nicht verändert und die verfügbaren Verfahren allenfalls vermehrt haben, wundert es nicht, einzelne der zuvor genannten Medien, genau genommen deren Produkteigenschaften, auch im Altertum antreffen zu können.

Das zugegebenermaßen etwas am Rande der archäologischen Interessenssphäre liegende Phänomen antiker Abdichtungsverfahren und der dabei eingesetzten Stoffe verdient besonders im Hinblick auf seine technikgeschichtliche Stellung Aufmerksamkeit; es geriet aber in der jüngeren Vergangenheit auch wie-

<sup>1</sup> Zähle Chemoplaste mit Glas- oder Kohlefaserarmierung bzw. mit Sandwichmaterial; Thermoplaste; formverleimte

Furniere; Leistenbau; Ferrozement.

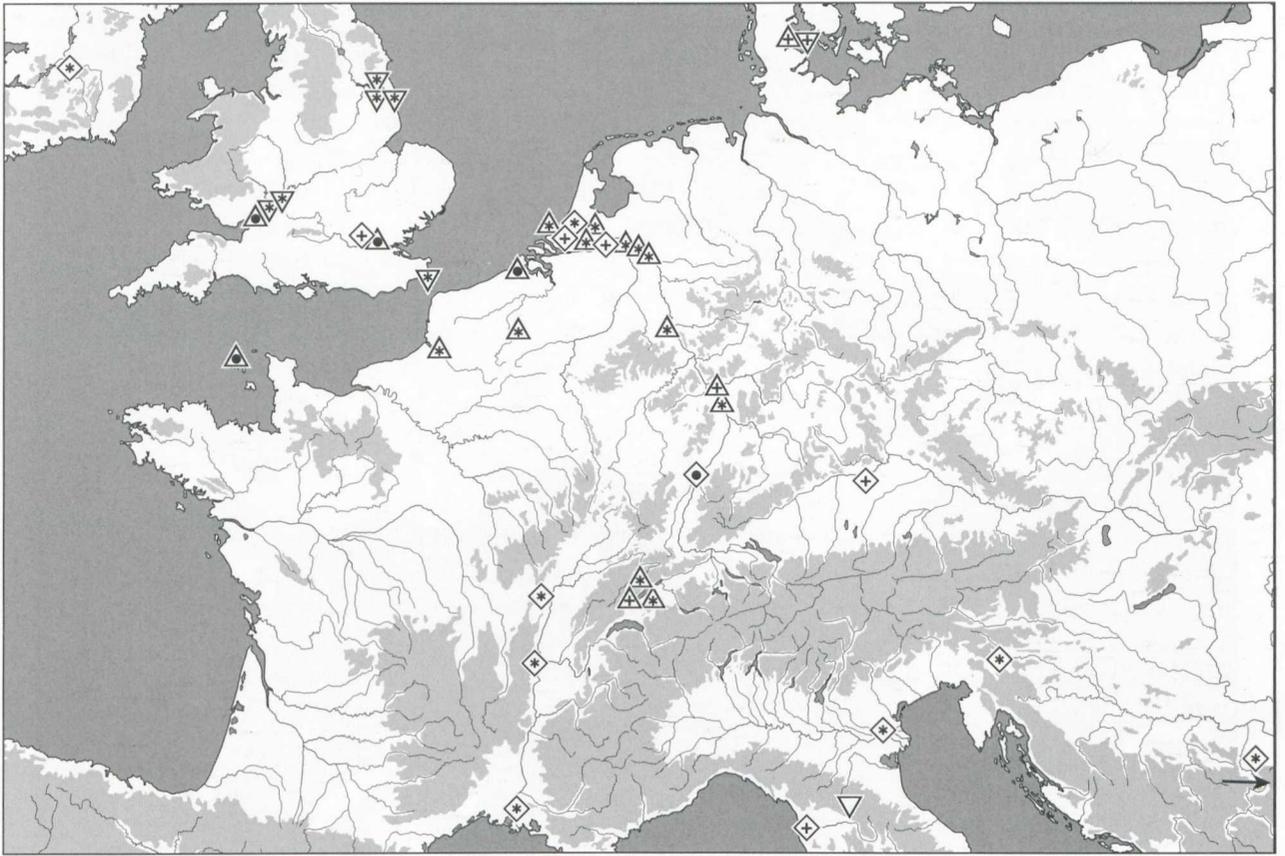
derholt in den Umkreis ethnographischer Neugier, da sich im gallisch-britannischen Kulturraum gefundene vor- und frühgeschichtliche Wasserfahrzeuge üblicherweise durch abgedichtete Plankennähte auszeichnen<sup>2</sup>, Schiffe mediterraner Provenienz dagegen nur unter bestimmten konstruktiven Voraussetzungen. Der im letzten Drittel des 20. Jahrhunderts einsetzende sprunghafte Anstieg von Schiffsfunden<sup>3</sup> förderte auch diesseits der Alpen eine stattliche Anzahl an Denkmälern zutage, die in ganz besonderer Weise zur Behandlung dieses Themas einladen. Literarische Überlieferung und archäologische Befunde zusammengenommen, lassen sich gerade dort durch die Auseinandersetzung mit schiffbaulichen Methoden technologische Kontinuität und Austausch in der Alten Welt nachzeichnen. Dennoch fällt es nicht eben leicht, das Thema systematisch anzugehen, ist es doch auf das engste verwoben mit den heterogenen Prinzipien antiken Fahrzeugbaus, deren Geltungsbereiche nicht durchweg geographisch näher zu definieren sind; ähnliches trifft für ihre chronologische Abgrenzung zu, insbesondere nach oben. Die zweifelsohne problematischsten Aspekte machen der uneinheitliche Forschungsstand, die abweichenden Forschungsinteressen und -methoden, nicht zuletzt auch die Überlieferungs- und Erhaltungsbedingungen aus. – Um das mit einigen Daten und Fakten zu erläutern: Vor den Küsten des Mittelmeeres wurden am Beginn der Neunzigerjahre, oft nur durch Überreste der Ladung lokalisiert, gegen 1000 Schiffsfunde aus der Zeitspanne zwischen Frühhelladikum und Spätantike gezählt, die allein aufgrund ihrer geographischen Position als küsten- oder seetaugliche Fahrzeuge identifiziert werden können. Die Zahl der Wracks aus dem Hinterland – sofern an größeren Flüssen entdeckt, durchaus nicht grundsätzlich als Zeugnisse für antike Binnenschifffahrt zu interpretieren – liegt dort bei lediglich ein bis zwei Prozent. Während sich kaum 200 Objekte auf die Zeitspanne von der Mitte des 3. Jahrtausends bis um 200 v. Chr. und gerade 80 auf die Spätantike verteilen, gehören 75% in die dazwischen liegende Schicht; den Zeitraum zwischen 2550 und 500 v. Chr. besetzen nicht einmal 0,5%, wobei bis in spätrömische Zeit Kulturepochen ganz (geometrische Zeit) oder, wie die späte Ägäische Bronzezeit, weitgehend ausfallen<sup>4</sup>. Diese Statistik beleuchtet zwar in eindrucksvoller Weise das Volumen von Seehandel und Verkehr im Römerreich während der späteren Republik und in der Prinzipatsepoche, zugleich aber auch die Widrigkeiten einer diachronen Behandlung, nicht zuletzt der Beschäftigung mit den frühen Stadien mediterraner Schiffstechnik. Zudem wird der funktionale Charakter mediterraner Schiffsrelikte nahezu ausnahmslos von Handel und Gewerbe gekennzeichnet; antikes Flottenwesen teilt sich dagegen vorzugsweise durch literarische Überlieferung, durch Originalfunde jedoch so gut wie gar nicht mit<sup>5</sup>.

<sup>2</sup> D. Ellmers, Keltischer Schiffbau. *Jahrb. RGZM* 16, 1969, 78f. – B. Arnold, Some remarks on caulking in Celtic boat construction and its evolution in areas lying north-west of the Alpine arc. *Internat. Journal Nautical Arch.* 6, 1977, 293ff. – Ders. in: S. McGrail (Hrsg.), *Sources and Techniques in boat archaeology*. *British Arch. Reports*, British Ser., Suppl. 29 (Oxford 1977) 298. – Ders., *Batellerie gallo-romaine sur le lac de Neuchâtel*, Teil 2. *Arch. Neuchâteloise* 13 (Saint-Blaise 1992) 86ff.; bes. 9. – O. Höckmann, »Keltisch« oder »römisch«? Bemerkungen zur Typgenese der spätrömischen Ruderschiffe von Mainz. *Jahrb. RGZM* 30, 1983, 434. – S. McGrail, *Boats and Boatsmanship in the late prehistoric southern North Sea and Channel Region*. In: Ders. (Hrsg.), *Maritime Celts, Frisians and Saxons*. *CBA Research Report* 71 (London 1990) 39ff. – U. Teigelake, *Studien zu Schiffen und Booten vom »Keltischen« Typ* (ungedr. Magisterarbeit Kiel 1997) 18 Tab. III; 44f.; 50. – Dies., *Untersuchungen zum »keltischen« Schiffbau*. *Kritische Betrachtung der Definition einer Schiffbautradition*. *Skyllis. Zeitschr. Unterwasserarch.* 1, 1998, 6ff.

<sup>3</sup> Vgl. die Statistik bei A.J. Parker, *Ancient Shipwrecks of the Mediterranean & the Roman Provinces*. *British Arch. Reports*, Internat. Ser. 580 (Oxford 1992) fig.1.

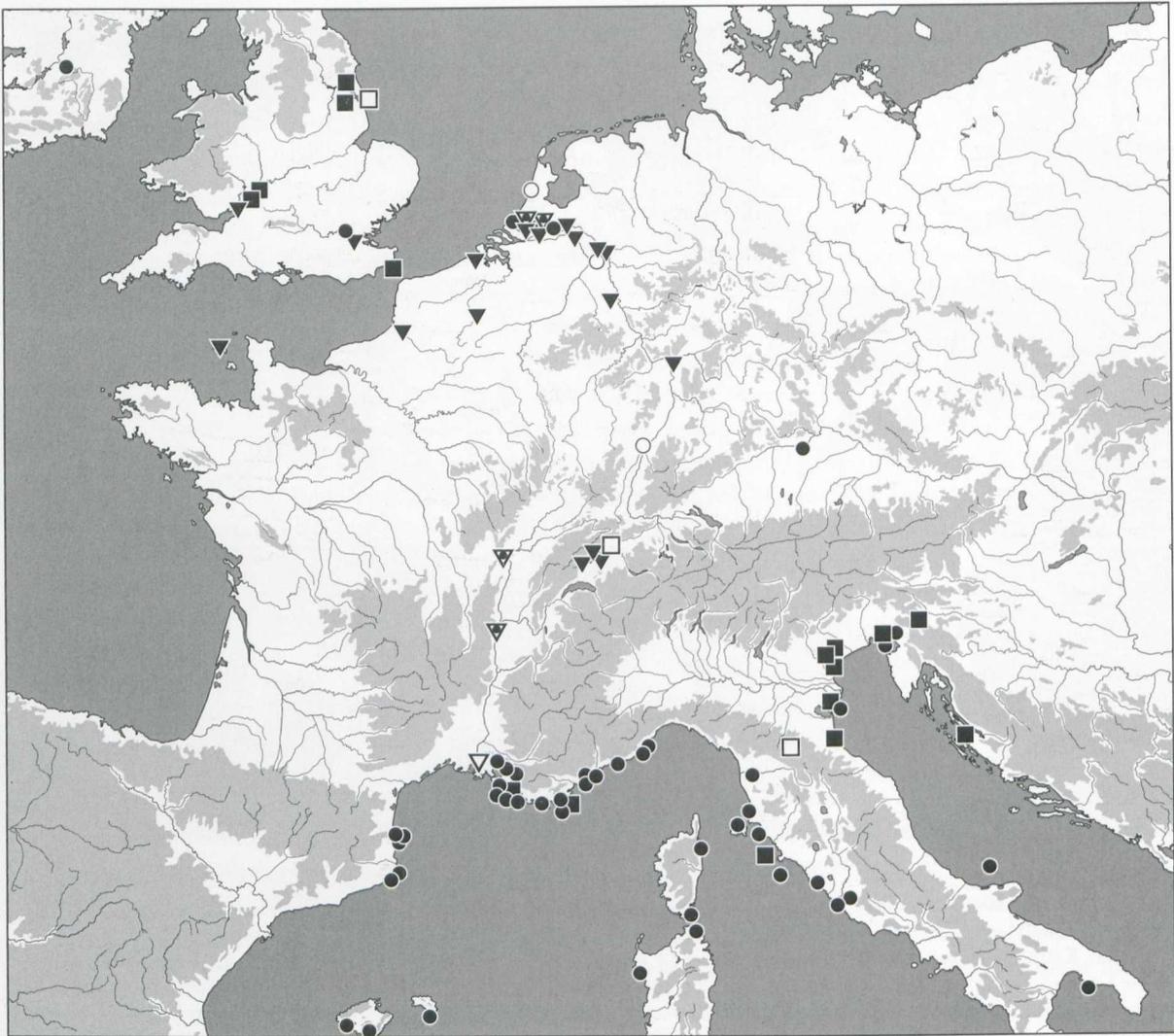
<sup>4</sup> Parker (Anm. 3) 3ff. Tab. 1 (einschließlich jüngerer Funde) fig. 3 Karte 1-14.

<sup>5</sup> Über zwei lose gefundene, dimensionale, chronologisch und typologisch ganz ungleichwertige Rammsporne (D. Ellmers, *Dt. Schifffahrtsarchiv* 11, 1988, 339f. mit Abb.; L. Casson u. J.R. Steffy [Hrsg.], *The Athlit Ram*. *Nautical Arch. Ser. 3* [College Station, Texas 1991]) hinaus kommen allein zwei bis drei Wracks als Relikte mediterraner Kriegsschiffe näher in Betracht: Zu Marsala 1 und 2 siehe unten Anm. 16. – Unter den Schiffsfunden in Pisa befindet sich ein vergleichsweise kleines, jedoch Hinweise auf zweireihigen Riemenantrieb lieferndes Fahrzeug (Wrack C) mit armiertem Sporn aus der frühen Kaiserzeit; über den spektakulären Fund wird man freilich erst nach seiner Bergung und detaillierten Dokumentation konkrete Aussagen machen können. Vgl. dazu St. Bruni (Hrsg.), *Le navi antiche di Pisa*. *Ad un anno dall'inizio delle ricerche* (Florenz 2000) 46ff. fig. 36-37; A. Camilli, *Pisa shipwrecks; the state of art*. In: H. Tzalas (Hrsg.), *TROPIS VIII. 8th International Symposium on Ship Construction in Antiquity*, Hydra 2002 (teilweiser Druck ausgewählter Vorträge) (Athen 2002) 22; 25ff. fig. 3-5. Über tiefer ansetzende Riemenpforten hinaus scheint der Rumpf auch mit einem Dollbord ausgestattet zu sein (mündlich bestätigt durch A. Camilli, Florenz).



Karte 1 Verbreitung vorrömischer (▽) und römischer (△) Plankenfahrzeuge (◇ mit mediterranen Konstruktionsdetails) einschließlich Vertretern mit monoxylem Rumpfkompartmenten, differenziert nach typologisch-funktionalen Gesichtspunkten. – ★ Prahme und verwandte Plattbodenfahrzeuge (Brigg; Caldicot; Dover; Goldcliff; North Ferriby; mutmaßlich Castione, Chavannes u. Kilnsea. – Abbeville; Arles; Avenches; Bevaix; Chalon-sur-Saône; Corte Cavanella; Druten; Kapel-Avezaath; Köln; Laidach; Lough Lene; Lyon; Mainz 6-7; Pommeroeul; Prahovo; Vleuten-De Meern; Woerden 1-3; Xanten 1-2; Zwammerdam 2-4 u. 6; mutmaßlich Rindern). – ● rundgebaute Frachter (Barland's Farm; Blackfriars; Brügge; Guernsey; New Guy's House; mutmaßlich Wantzenau [ohne Mittelmeergebiet]). – + Mannschaftsboote (Hjortspring; Mainz; Nydam; Oberstimm; Pisa; Vechten; Yverdon II; mutmaßlich County Hall u. Zwammerdam 2a).

Eine völlig andere, man möchte behaupten der Wirklichkeit nähere, bei Einzelbetrachtung aber auch deutlich komplexere Situation zeichnet sich für Nordwesteuropa ab. Dort scheinen im schiffstechnischen wie im schiffstypologischen Sinne regionale Akzente neben mittelmeerländischen zu stehen oder sich gegenseitig zu durchdringen; darüber hinaus wird die militärische Seite antiker (Binnen-) Schifffahrt in einer spezifischen Erscheinungsform auch stofflich fassbar (Karten 1-2). In das Konvolut an Typen und Baumustern mit ihrer unterschiedlichen navigatorischen und funktionalen Begrenzung ist noch am besten durch die Gruppierung nach schiffbautechnischen Gesichtspunkten Ordnung zu bringen; die Betrachtung der Fahrzeugklasse und ihre Determinierung können an der zweiten Stelle folgen, soweit möglich und nützlich. Was das Plankenschiff angeht, stellte sich einer antiken Werft zwangsläufig das Problem, wie ein vielgliedriger Rumpf wasserdicht fabriziert bzw. gehalten werden konnte; aber auch das vor- und frühgeschichtliche Stammboot blieb davon nicht ganz unberührt. Eine ausgreifende Behandlung solcher Fragen fehlt; im archäologischen Fachschrifttum unseres Landes wurde das Thema in der Vergangenheit mehrfach aufgegriffen, konnte aber nur beiläufig untersucht werden.



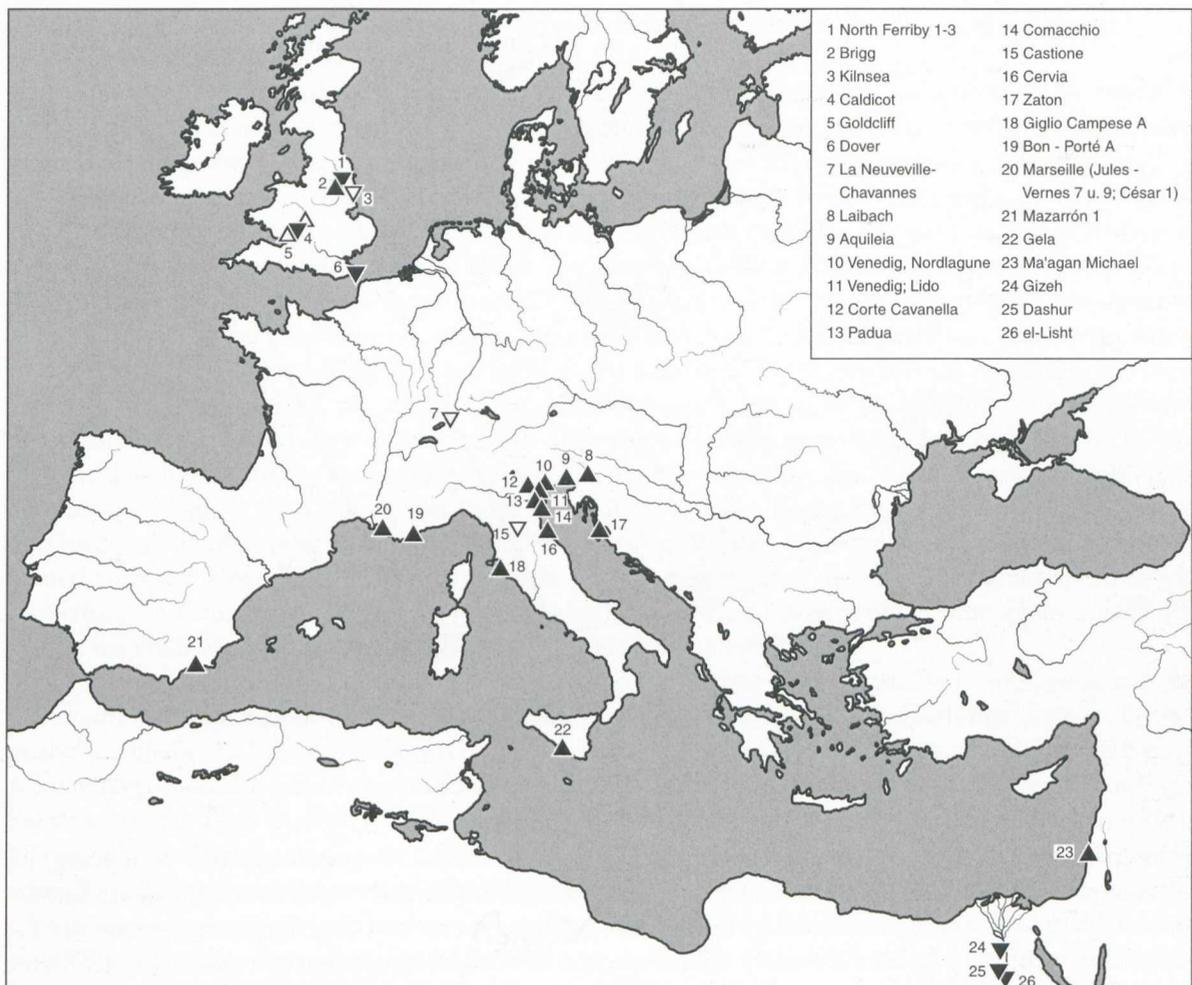
Karte 2 Verbreitung antiker Plankenfahrzeuge. – ● Mediterranes Baumuster auf der Basis von Nut-Feder-Verbindungen (Mittelmeergebiet mit Auswahl). – ▼ »Romano-Keltisches« Baumuster ohne Nahtverbindungen. – ▽ Romano-keltisches Baumuster mit einzelnen oder untypischen Nahtverbindungen. – ■ Kraweelbauweise mit schnur-basierten Plankenverbindungen. – □ Offenes Symbol: Zuweisung unsicher.

## MEDITERRANE KONSTRUKTIONSVERFAHREN

Der mediterrane Schiffbau des Altertums produzierte grundsätzlich selbsttragende Schalen in Kraweeltechnik; die Erstellung der Außenhaut stand am Anfang des Bauprojekts (»shell-first«). Die glatte Rumpfhaut bestand aus Kante an Kante liegenden Planken, die in handwerklich höchst aufwendigen Verfahren miteinander verbunden worden sind. Hier sind zwei Baumuster zu unterscheiden:

1. Plankenverbindungen in Nut-Feder-Technik und
2. durch fortlaufende Schnürung »genähte« oder durch Sequenzen von Bändseln gelaschte Rümpfe (Karten 2-3).

Auf die Fertigstellung der Außenhaut folgte dann gewöhnlich ein Ausbau mit Quergurten (Spanten), die bei der erstgenannten Konstruktionsart mit Nägeln aus Holz (seltener aus Metall), bei letztgenannter entweder mit Tauwerksbündeln oder mit Holznägeln, vereinzelt auch in gemischter Weise in der Rumpfschale fixiert worden sind, um so auf die eine oder andere Weise die Statik eines Fahrzeuges den nautischen Er-



Karte 3 Verbreitung vor- und frühgeschichtlicher Plankenfahrzeuge kraweeler Bauart mit gelaschter (▼) und mit genähter Schale (▲). – Nr. 1-6: 16. bis 9./8. Jh. v. Chr.; Nr. 8-14; 16-23: 7. Jh. v. Chr. bis 5./6. Jh. n. Chr.; Nr. 24-26: Mitte 3. bis frühes 2. Jh. v. Chr.

fordernissen anzupassen. Beide Bepunktungs- bzw. Bautechniken lassen sich mutatis mutandis bis in den altägyptischen Schiffbau zurückverfolgen. Sie begegnen epochenweise auch außerhalb des Mittelmeerraumes, wenn nicht in der klassischen Manier, dann doch in mehr oder minder eng verwandter Gestalt.

### Nut-Feder-Konstruktion

Die Masse der antiken Schiffsfunde, namentlich solcher aus dem Mittelmeergebiet selbst, zeichnet sich durch die Verwendung sog. falscher, d. h. loser Federn aus. In die passgerecht vorbereiteten Nahtkanten zweier benachbarter Planken wurden in bestimmten, nahezu einheitlich großen Abständen<sup>6</sup> Paare

<sup>6</sup> L. Casson, *Ships and Seamanship in The Ancient World* (Princeton/New Jersey 1972<sup>2</sup>) 203 ff. fig. 159-161; 165-166 u. Tab.1 mit Angaben zur lichten Weite der Nut-Feder-Verbindungen; dasselbe aktualisiert und spezifiziert durch

M.A. Fitzgerald, *A Roman Wreck at Caesarea Maritima, Israel: A Comparative Study of its Hull and Equipment*. Diss. Texas A&M Univ. 1995 (Ann Arbor/Michigan 1996) 116 ff.

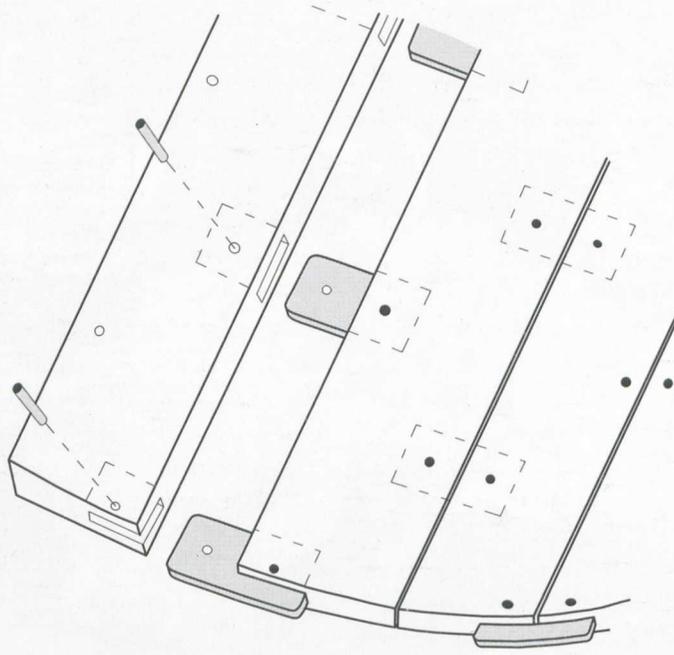


Abb. 1 Mediterrane Beplankungstechnik mit stiftgesicherten Nut-Feder-Verbindungen.

jeweils miteinander korrespondierender Nutschlitzte gebohrt und gestemmt, die rechteckig bis annähernd bikonisch zugeschnittene Querbrettchen aus Harthölzern als verbindende Elemente aufnahmen (Abb. 1). Abhängig von der Länge eines Plankengangsegments und dem Verteilungsmuster der Federn, kamen oft rund 50 bis 100 Federn zusammen, die mit den Nuten der anzusetzenden benachbarten Planke zu rasten hatten; zuvor war die Kantenbündigkeit des nicht selten deutlich mehr als zehn Meter langen, kurvilinear besäumten und überdies an den Schiffskörper anzuförmenden unhandlichen Bauteils vorzubereiten. Das Ergebnis kam gewöhnlich einer bootsbautechnischen Meisterleistung gleich. Nach dem Schloss-Schlüssel-Prinzip zusammengesteckt, ergab sich so zunächst eine dem Baustadium genügende Formsteifigkeit<sup>7</sup>. Die vom Endprodukt geforderte transversale Zugfestigkeit der Plankenverbindungen gewährleisteten schließlich Federn und Planken jeweils paarweise durchdringende Holznägel. Das älteste Zeugnis für ein so konstruiertes Frachtschiff gehört ins Späthelladikum<sup>8</sup>, das nächst jüngere Wrack ins 7. Jh. v. Chr.<sup>9</sup> Spätantike Schiffsfunde lassen Nachlässigkeit in der Ausführung er-

<sup>7</sup> Zum Verständnis des Arbeitsschrittes vgl. die Werftszene bei J.R. Steffy, *Wooden Ship Building and the Interpretation of Shipwrecks* (College Station/Texas 1994) 47; 50 fig. 3-27; 3-32; L. Casson, *Ships and Seafaring in ancient times* (London 1994) 33 fig. 27.

<sup>8</sup> Ulu Burun: C. Pulak, *The Late Bronze Age Shipwreck at Uluburun: Aspects of Hull Construction*. In: W. Phelps u.a. (Hrsg.), *The Point Iria Wreck: Interconnections in the Mediterranean ca. 1200 BC. Proceedings of the International Conference, Island of Spetses, 19 September 1998* (Athen 1999) 209ff. mit weiterer Lit. – Zum Inventar vgl. Ders., *Das Schiffswrack von Uluburun*. In: Deutsche Ges. Förderung Unterwasserarch. e.V. (Hrsg.), *In Poseidons Reich. Archäologie unter Wasser*. Zaberns Bildbde. Arch. 23 (Mainz 1995) 43ff. – Beim Vergleich mit späteren Ver-

tretern fallen hier gewisse Besonderheiten auf, wie die fehlende Bespannung des Rumpfes und die Verwendung außerordentlich starker, nach einem ungewöhnlichen Schema angeordneter zapfenartiger Federn. – Weitere spätbronzezeitliche Wracks: Kap Gelidonia (mit Nut-Feder-Bauweise; zusammenfassend Parker [Anm. 3] 108f.). – Kap Iria (mit unbekannter Bauart; Y. Vichos, *The Point Iria Wreck: The Nautical Dimension*. In: W. Phelps u.a. [Hrsg.], *The Point Iria Wreck: Interconnections in the Mediterranean ca. 1200 BC. Proceedings of the International Conference, Island of Spetses, 19 September 1998* [Athen 1999] 77ff.).

<sup>9</sup> I. Negueruela u.a., *Seventh-century BC Phoenician vessel discovered at Playa de la Isla, Mazarron, Spain*. *Internat. Journal Nautical Arch.* 24, 1995, 189ff. – Die Besichtigung

kennen, doch hält sich die Technik im Osten bis in älterbyzantinische Zeit hinein unter Preisgabe essentieller Standards<sup>10</sup>.

Von vielleicht einer Ausnahme<sup>11</sup> abgesehen, erhielten die so konstruierten kraweelen Plankenschalen grundsätzlich Queraussteifungen aus gewöhnlich mehrgliedrigen Spanten. Diese wurden – wohl abhängig von Schiffsgröße, Einsatzrevier, letztlich aber von den an das Fahrzeug gestellten Anforderungen – in Abständen von zwei bis drei Dezimetern, mitunter aber auch beträchtlich mehr, in den Rumpf eingepasst und vorzugsweise mit Holznägeln an die Außenhaut gesteckt. Der primäre Zweck als stabilisierende Quervergütung liegt auf der Hand, doch fehlt es nicht an Hinweisen, dass eine gewisse Zahl vorfabrizierter, in eine unfertige Schale gesetzter Spantelemente als Hilfsmittel zur formal kontrollierten Vervollständigung der Plankenschale dienen konnte, in einzelnen Fällen demnach von einem durch den Baufortschritt bestimmten Wechsel vom Schalen- zu ansatzweisem Skelettbau auszugehen wäre<sup>12</sup>. In welchem Maße das zutrifft, wie das Phänomen chronologisch und technikgeschichtlich bewertet werden kann, und ob da vom Besonderen auf das Allgemeine geschlossen werden darf, steht hier nicht zur Debatte. Doch verdient der Umstand Aufmerksamkeit, dass sich unter den Nut-Feder-basierten Wracks eine augenscheinlich alte Gruppe von Fahrzeugen abhebt, deren Bespannung mehrheitlich oder sogar durchweg mit Kupfer- oder Eisennägeln mit der Außenhaut verbunden worden ist<sup>13</sup>. Hier zeichnen sich bemerkenswerte Übereinstimmungen mit auch in anderen Regionen der Alten Welt, auf spezifischen konstruktiven Grundlagen und teilweise auf ungleicher zeitlicher Ebene geübten Montagetechniken ab, auf die ich noch zurückkommen werde (unten S. 199; 206f.; 227ff.).

Man geht davon aus, dass die Nut-Feder-Verbindungen gestützte mediterrane Bauweise keiner auf die Nahtkanten konzentrierten Abdichtungsmaßnahmen bedurfte, weil das Konstruktionsprinzip im Grunde dicht schließende Nähte voraussetzte<sup>14</sup>. Ausnahmen zunächst beiseite gelassen, erstreckten sich dort Abdichtungs- und Konservierungsmaßnahmen auf die flächige Beschichtung der Rümpfe mit harzartigen Substanzen oder Pech (Karte 4), womöglich auch in Verbindung mit Wachsen und Farben<sup>15</sup>, funktional kombiniert mit Tarnabsichten oder mit bloßem ästhetischem Hintergrund. In den ab der späteren römischen Republik aufkommenden doppelschaligen Rümpfen bis zu 40 m langer Frachtschiffe dienten Zwischenlagen aus imprägnierten Textilien als Sperrmedium; dasselbe Verfahren begegnet hier und auch bei einschalig beplankten Rümpfen unterhalb der Bleiverkleidung<sup>16</sup>. Diese auch bei kleinen Fahrzeugen häufiger nachweisbaren flickenartig aufgebracht Applikationen aus Bleiblech (Karte 4), womöglich auch aus Kupfer, in den von Wasser belasteten bzw. den benetzten Partien auf die Plankenhaut genagelt, dürften sich aufgrund der Widerstandsfähigkeit und Toxizität der Metalle in erster Linie gegen Bohrwurmbefall und allzu starken fahrtmindernden Bewuchs bzw. Muschelanlagerungen gerichtet haben; sie trugen

des noch in situ befindlichen Wracks Mazarrón 2 im März 2000 durch Verf. ergab Nut-Feder-Bauweise (I. Negueruela, Cartagena, sei an dieser Stelle für seine freundliche Einladung gedankt), wohingegen für Mazarrón 1 gemischte Bauart mitgeteilt wird (unten Anm. 23).

<sup>10</sup> G. Bass, F.H. van Doorninck u.a., Yassi Ada I. A Seventh-Century Byzantine Shipwreck. *Nautical Arch. Ser. 1* (College Station/Texas 1982) 55ff. – Steffy (Anm. 7) 79ff.

<sup>11</sup> Anm. 8.

<sup>12</sup> Vgl. etwa J.-P. Cuomo u. J.-M. Gassend, La construction alternée des navires antiques et l'épave de la Bourse à Marseille. *Revue Arch. Narbonnaise* 15, 1982, 263ff.; dazu Kritik im Detail, aber auch Hinweis auf evolutionistische Prozesse im römischen Schiffbau mit tendenzieller Abkehr vom reinen Schalenbau: P. Pomey, Principes et méthodes de construction en architecture navale antique. *Cah. Hist.* 33, 1988, 397ff., bes. 407ff.; ders., Conception et réalisation des navires dans l'Antiquité méditerranéenne. In: É. Rieth (Hrsg.), *Concevoir et construire les navires. De la trière au picoteux* (Ramonville Saint-Agne 1998) 49ff.

<sup>13</sup> Unten Anm. 54 (einschließlich der Schiffsfunde gemischter Bauart).

<sup>14</sup> Casson (Anm. 6) 209. – Vgl. dazu die Gepflogenheiten rezenten Holzschiffbaus in der Ägäis: K. Daminiadis, *Planking up a carvel boat in the Aegean*. In: R. Reinders u. K. Paul (Hrsg.), *Carvel Construction Technique. Fifth International Symposium on Boat and Ship Archaeology*, Amsterdam 1988. *Oxbow Monogr.* 12 (Oxford 1991) 100f.

<sup>15</sup> Quellen bei Casson (Anm. 6) 209ff. mit Anm. 38-39; 46-50; Fitzgerald (Anm. 6) 182ff. – Zu Überresten farblicher Fassung vgl. etwa J. R. Steffy, *The Kinneret boat project Part II. Notes on the construction of the Kinneret boat*. *Internat. Journal Nautical Arch.* 16, 1987, 327.

<sup>16</sup> Casson (Anm. 6) 210f. – P. A. Gianfrotta u. P. Pomey (unter Mitarbeit von F. Coarelli), *Archeologia subacquea, storia, tecniche, scoperte e relitti* (Mailand 1980) 260 mit Abb. – H. Frost u.a., *LILIBAEUM* (Marsala). *The Punic Ship: Final Excavation Report. Not. Scavi, Suppl.* 30, 1976 (Rom 1981) 262f.



Karte 4 Verbreitung archäologischer Nachweise antiker Schiffsversiegelung. – Flächenorientierte Versiegelung durch Pech- (▲) oder Bleiblechüberzug (▼) (ergänzt nach Fitzgerald [Anm. 6]).

somit primär zum Schutz der hölzernen Außenhaut und zur Minderung von Reibung bei. Die zwischen Blechbeplattung und Beplankung aufgebrauchte wasserundurchlässige Lage bestand aus imprägniertem Gewebe oder Flechtwerk, hergestellt aus Material pflanzlicher Herkunft oder Tierhaar, oder aus anderen pflanzlichen Produkten<sup>17</sup>, eine Beschichtung, deren Durabilität ohne den Metallüberzug freilich eher be-

<sup>17</sup> Y. Kahanov, Some aspects of lead sheathing in ancient ship construction. In: H. Tzalas (Hrsg.), *Tropis V. 5<sup>th</sup> International Symposium on Ship Construction in Antiquity*, Nauplia 1993. Proceedings (Athen 1999) 219ff. – Fitzgerald (Anm. 6) 192ff. – Dazu anders F. Hocker, Lead hull sheathing in antiquity. In: H. Tzalas (Hrsg.), *Tropis III. 3rd International Symposium on Ship Construction in Antiquity*, Athens 1989 (Athen 1995) 197ff. – Parker (Anm. 3) 27 zählte 57 mediterrane Wracks mit Bleiverkleidung oder entsprechend interpretierbare Funde, etwas weniger, aber mit näher kommentierten Details Fitzgerald (Anm. 6) 182ff. Tab. 7. Laut pers. Mitteilung von J.-M.

Morel, Lelystad, ist am römischen Stützpunkt Velsen das mutmaßliche Relikt eines bleiverkleideten Fahrzeugs beobachtet worden, diesseits der Alpen der einzige Hinweis. Zu Zeugnissen aus Pisa vgl. G. Giachi u. P. Pallecchi in: Bruni (Anm. 5) 348f. – Zu den Stoffen vgl. auch E. Black, *Fibers and textiles used in the construction of ship's hulls*. In: H. Tzalas (Hrsg.), *Tropis V. 5th International Symposium on Ship Construction in Antiquity*, Nauplia 1993 (Athen 1999) 53ff. – Interessant die Kombination aus Harz und Tierhaar, vielleicht von Kamel und Ziege, der Beschichtung binnenbords im spätrepublikanischen Schiffswrack von Palamós: F. Foerster Laures, *Two thou-*

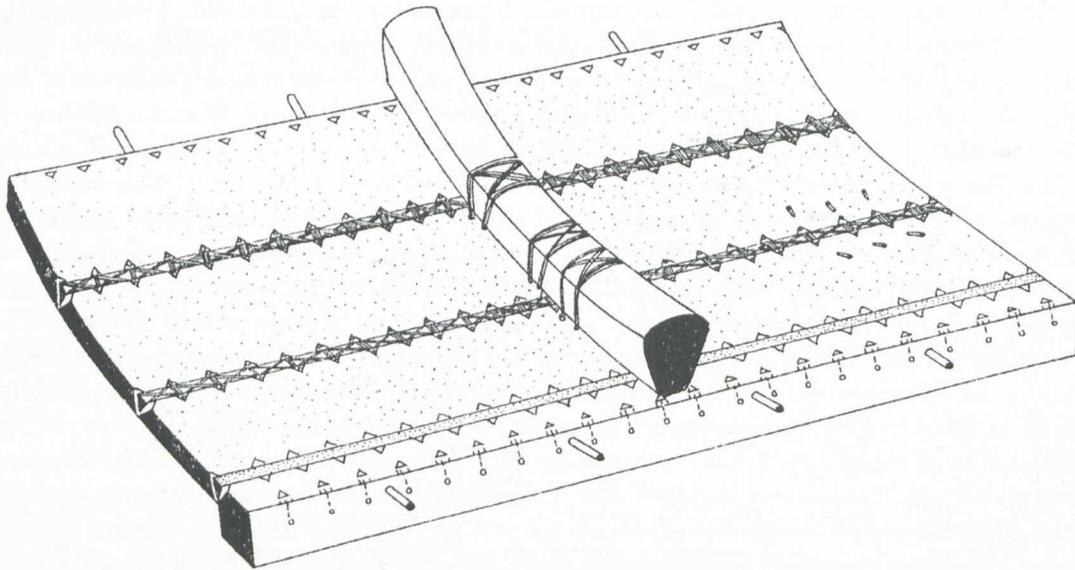


Abb. 2 Mediterrane Beplankungstechnik mit genähten, durch Querdübel versteiften Plankenverbindungen nach Befunden am spätarchaischen Wrack »Jules-Verne 9« in Marseille (nach Pomey [Anm. 22, 2001] 436 fig. 5).

schränkt gewesen wäre<sup>18</sup>. Beiläufig sei hier darauf hingewiesen, dass über die konservierend wirkende Bleibeschichtung hinaus auch mit der Panzerung dienender Armierung zu rechnen ist (Caesar, bell. civ. II 3, 1: »... classe navium XVI in quibus paucae erant aeratae ...«). Neben werftseitiger, auf Neubauten konzentrierter Maßnahmen zur Schiffsabdichtung ist mit besonderen Verfahren im Rahmen von Instandsetzungen, etwa Leckabdichtung, zu rechnen (Ovid, met. XI 514f. ... iamque labant cunei spoliataque tegmine cerae rima patet praebetque viam letalibus undis ...).

### Schnürtechniken

Der auf Nut-Feder-Verbindungen basierenden Bauart steht in der antiken Mittelmeerwelt ein anderes Verfahren gegenüber, das sich seinem Wesen nach davon zwar grundlegend unterscheidet; im physikalischen Sinne bleibt das Resultat aber mehr oder weniger dasselbe. Statt die Plankengänge mit Hilfe falscher Federn ineinander zu stecken und durch Holzstifte auch zusammenzuhalten, wurden die Kompartimente der Außenhaut miteinander »vernäht«, d. h. mit fortlaufendem Garn verschnürt (Abb. 2).

sand year old cloth, made from goat's hair. Internat. Journal Nautical Arch. 12, 1983, 264; ders., The origin of the ship known as the Palamos wreck. Internat. Journal Nautical Arch. 14, 1985, 79f. – Vgl. dazu R. Boyer u. G. Vial, Tissus découverts dans les fouilles du port antique de Marseille. Gallia 40, 1982, 259ff. – Beschichtung der Außenhaut mit Pech, im Nordwesten für London-New Guy's House, Mainz und Oberstimm nachzuweisen, dürfte gemäß literarischer Überlieferung im Mittelmeerraum verbreiteter Anwendung gefunden haben, als es sich archäologisch widerspiegelt: Vgl. dazu Parker (Anm. 3) 27; 168f. Nr. 376; 265f. Nr. 668; 279f. Nr. 708; Giachi u.

Pallecchi a. a. O. – Den ältesten Hinweis auf Bleibeschichtung eines Seeschiffes liefert das Wrack von Gela, Sizilien, aus der Zeit um 500 v. Chr., das sich durch gemischte, teils auf genähte, teils auf Nut-Feder-Verbindungen gestützte Bauweise auszeichnet: Freschi (unten Anm. 30); Panvini (unten Anm. 30).

<sup>18</sup> Das Verfahren erinnert an die elektrolytische Isolierung kupferbeschlagener Rumpfe mit imprägniertem Filz: L.U. Scholl (Hrsg.), Technikgeschichte des industriellen Schiffbaus in Deutschland. Bd. 1: Handelsschiffe-Marine Überwasserschiffe-U-Boote (Hamburg 1994) 85 mit Abb. 93.

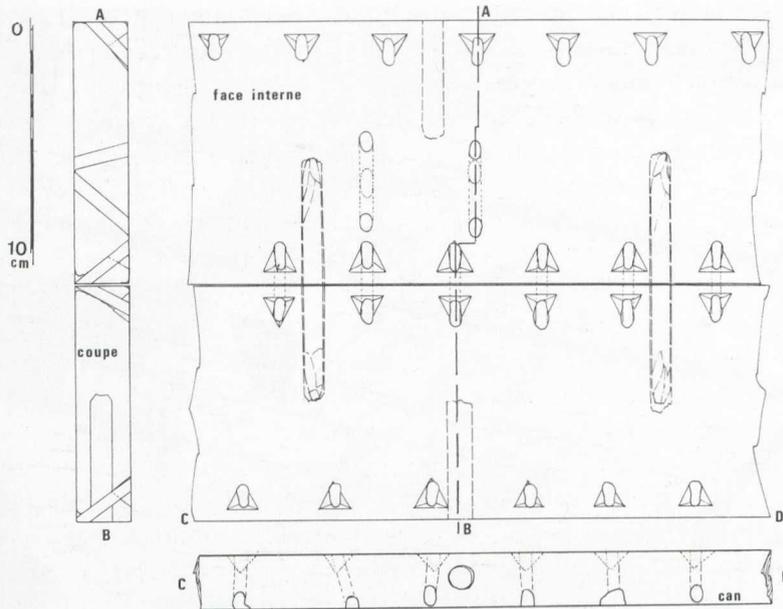


Abb. 3 Genähte Plankenverbindungen (bezeugt durch V-förmig angeordnete Bohrungen) im spätarchaischen Wrack von Bon-Porté 1 (nach Joncheray, Cah. Arch. Subaquatique 5, 1976, 29).

Dazu waren in dichtem Abstand angeordnete Bohrungen entlang der gemeinsamen Naht benachbarter Planken erforderlich, deren Bohrachsen gewöhnlich im Profil V-förmig verliefen, um sich an der äußeren Naht zu treffen, so dass die so geführte Schnur außenbords zwar sichtbar, dort jedoch aufgrund ihres ein wenig in die Holzdicke zurückverlegten Richtungswechsels vor mechanischer Beanspruchung geschützt war<sup>19</sup>. Ein- und Austritte der Bohrkanaäle wurden üblicherweise so präpariert, dass das in einer teilweise höchst aufwendigen Fädeltechnik durchgezogene Medium möglichst widerstandsarm gestrafft werden konnte (Abb. 3).

In dieser Weise beplankte Fahrzeuge kamen – von einzelnen kaiserzeitlichen Befunden abgesehen – dennoch nicht ohne integrierte Querverbindungen aus. So verhinderten kräftige, in die Nahtkanten benachbarter Planken gesetzte Dübel tangentiales Abscheren der zusammengefügte Teile, sofern die Rumpfform das erforderlich machte (Abb. 2-3). Die blinden Rundhölzer stellen gewissermaßen das Äquivalent zur Nut-Feder-Verbindung dar, freilich mit dem Unterschied, dass sie keine zugfeste Verbindung mit den so zusammengesteckten Planken aufweisen. Während hier die stiftgesicherten Federn sowohl für die Querfestigkeit als auch für die Formstabilität der Beplankung sorgten, wirkten die aufgrund ihres vergleichsweise geringen Durchmessers ja auch nicht eben leicht mit den Planken direkt zu verankernden Dübel<sup>20</sup> lediglich als intermediäre Elemente ohne transversalen Kraftschluss. Die Verschnürung der Planken ist somit als Substitut für die Stiftsicherung in der im mediterranen Schiffbau weitaus häufiger bezeugten Nut-Feder-Technik zu verstehen. Unabhängig von der Art der eigentlichen Fixierung lässt das beiden Konstruktionsmustern eigene Steckprinzip also die nahe Verwandtschaft erkennen.

<sup>19</sup> z.B. Gianfrotta u. P. Pomey (Anm. 16) 266f.

<sup>20</sup> Für die zwar keine antiken, aber ethnologische Parallelen zitiert werden können: vgl. etwa J. Green u.a., Interim re-

port on the joint Australian-Philippines Butuan boat project, October 1992. Internat. Journal Nautical Arch. 24, 1995, 182ff. fig. 14.

Die genähte Bauart – in der erläuterten Form ab der Wende vom 7. zum 6. Jh. v. Chr. auch archäologisch nachweisbar<sup>21</sup>, unter den bekannten Wracks archaisch-klassischer Zeitstellung dominierend, aber vermutlich beträchtlich älter, lebt im nördlichen Adria-raum bis ins Mittelalter fort<sup>22</sup>. Sie begegnet mehrfach an ein und demselben Wrack in solcher Weise mit dem Nut-Feder-Verfahren kombiniert, dass gewisse Partien des Rumpfes miteinander vernäht, andere dagegen mittels stiftgesicherter Querbrettchen verriegelt worden sind<sup>23</sup>. Demnach beherrschten antike Werften beide Techniken und wendeten sie auch parallel an ein und demselben Objekt an. Von Vielseitigkeit war auch die Handhabung der Spantbefestigung gekennzeichnet, begegnen hier doch – wiederum auch in gemischter Anwendung – einerseits Laschings und Holznagelverbindungen, andererseits aber Kupfer- und Eisennägel<sup>24</sup>. Letztere Technik bestimmt die Hälfte der ältesten Wracks genähter Bauart aus dem 6. bis 3. Jh. v. Chr., so dass ihr eine nicht ganz geringe Bedeutung im griechisch-etruskischen und phönizischen Schiffbau jener Zeit zugebilligt werden darf, die mit dem spätrepublikanischen Binnenschiff von Laibach<sup>25</sup> zu verschwinden scheint.

Anders als beim auf Nut-Feder-Verbindungen gestützten Konstruktionsverfahren spielt in genähten Fahrzeugen Nahtabdichtung eine maßgebliche, unverzichtbare Rolle. Hier wurden beim Verschnüren der Außenhaut auf der Rumpffinnenseite Stränge weichen Materials unterschiedlicher Zusammensetzung (siehe unten) auf die Plankennähte gepresst; die übermäßig gebohrten, nicht vollständig von den Tauwerksschlägen ausgefüllten Schnurlöcher schlossen eingehämmerte Holzpropfen.

21 Wrack von Giglio Campese: Zur Bauweise M. Bound, Early observations on the construction of the pre-Classical wreck at Campese Bay, Island of Giglio. In: S. McGrail u. E. Kentley (Hrsg.), *Sewn Plank Boats. Archaeological and Ethnographic papers based on those presented to a conference at Greenwich in November, 1984.* British Arch. Reports, Internat. Series 276 (Oxford 1985) 49ff.; ders., *The Giglio Wreck. A wreck of the Archaic period (c. 600 BC) off the Tuscan island of Giglio.* ENAΔΙΑ, Suppl. 1 (Athen 1991). – Eine Übersicht zur Fundgruppe bei A. Gaspari, *Das Frachtschiff aus Lipe im Moor von Laibach* (Ljubljana). Jahrb. RGZM 45, 1998, 539ff.

22 P. Pomey, *Mediterranean sewn boats in Antiquity.* In: S. McGrail u. E. Kentley (Hrsg.), *Sewn Plank Boats. Archaeological and Ethnographic papers based on those presented to a conference at Greenwich in November, 1984.* British Arch. Reports, Internat. Series 276 (Oxford 1985) 35ff. – M. Bonino, *Sewn boats in Italy.* In: S. McGrail u. E. Kentley (Hrsg.), *Sewn Plank Boats. Archaeological and Ethnographic papers based on those presented to a conference at Greenwich in November, 1984.* British Arch. Reports, Internat. Series 276 (Oxford 1985) 87ff. (beide mit älterer Lit.). – Neue Funde aus dem nördlichen Adria-raum bei C. Beltrame, *La sutiles navis del Lido di Venezia.* In: F. Ciciliot (Hrsg.), *Navalia Archeologia e Storia* (Savona 1996) 31ff.; ders., *Sutiles Naves e Navigazione per Acque Internà in Età Romana.* Padusa, NF 32-33, 1996-1997, 137ff.; ders., *Sutiles Naves of Roman Age. New Evidence and Technological Comparisons with Pre-roman Sewn Boats.* In: J. Litwin (Hrsg.), *Down the River to the Sea. Proceedings of the Eighth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Gdańsk 1997* (Danzig 2000) 91ff.

23 Antike Schiffsfunde genähter Bauart (vgl. auch Anm. 21-22): Mazarrón 1: I. Negueruela, [www.rgz.m.de/Navis.s.v.Mazarrón.1](http://www.rgz.m.de/Navis.s.v.Mazarrón.1). – Marseille: P. Pomey, *Les Épaves Grecques et Romaines de la Place Jules-Verne à Marseille.* Comptes Rendus Paris 1995, 1995, 476ff. fig. 10; ders., *Les Épaves Grecques du VI<sup>e</sup> Siècle av. J.-C. de la Place Jules-Verne à Marseille.* In: P. Pomey u. É. Rieth (Hrsg.), *Construction*

*navale maritime et fluviale.* Archaeonautica 14/1998 (Paris 1999) 147ff. mit Anm. 3 fig. 4-6; ders., *Les épaves grecques archaïques du VI<sup>e</sup> siècle av. J.-C. de Marseille: épaves Jules-Verne 7 et 9 et César.* In: H. Tzalas (Hrsg.), *TROPIS VI. 6<sup>th</sup> International Symposium on Ship Construction in Antiquity, Lamia 1996* (Athen 2001) 427ff. – Marseille, César 1: Pomey 2001, 429ff. – Ma'agan Mikhael: Y. Kahanov, *The »sewing system« in the hull construction of the Ma'agan Mikhael shipwreck: a comparative study with mediterranean parallels.* C.M.S. News. University of Haifa Center for Maritime Studies, Report No. 26, December 1999, 22ff.; allgemein ders., *The Ma'agan Mikhael Ship (Israel). A comparative study of its hull construction.* In: P. Pomey u. É. Rieth (Hrsg.), *Construction navale maritime et fluviale.* Archaeonautica 14 (Paris 1998) 155ff. fig. 4-5. – Gemischte Bauweise: F. Berti, *Lo scafo.* In: F. Berti (Hrsg.), *Fortuna Maris. La Nave Romana di Comacchio* (Bologna 1990) 29ff. fig. 2-5 (Comacchio); Pomey 1995 (Marseille, La Bourse 7); Kahanov 1999 (Ma'agan Michael), beide mit dem Hinweis auf das Wrack von Gela (dazu Freschi [unten Anm. 30] und Panvini [unten Anm. 30] 135f. fig. 4). – Schnurtechnik als partielle Reparaturmaßnahme beim Austausch eines Spantsegments: *Jeune-Garde B*: F. Carrazé, *De Carqueiranne aux Iles d'Hyères. A propos de la première campagne sur l'épave B de la Jeune-Garde.* Cah. Arch. Subaquatique 5, 1976, 161ff. fig. 1; 4-6; ders., *Mediterranean hull types compared 3. The Jeune-Garde B wreck at Porquerolles (France).* Internat. Journal Nautical Arch. 6, 1977, 302f. fig. 7-8. – Andere Wracks mit Beziehungen zur näheren Schiffbautradition erwähnt bei M.-B. Carre, *La survivance de l'assemblage par ligatures après l'époque archaïque.* In: D. Meeks u. D. Garcia (Hrsg.), *Techniques et économie antiques et médiévales. Colloque d'Aix-en-Provence* (mai 1996) (Paris 1997) 204f.

24 Unten Anm. 54, dort die Wracks Gela, Marseille, La Bourse 7, und Ma'agan Michael. – Gemischte Technik aus Holz- und Eisennägeln geht auch für den genähten Prahm von Laibach hervor: Gaspari (Anm. 21) 535ff. Abb. 5, 2-22.

25 Vgl. Anm. 24.

Das kurz vor der Zeitenwende gesunkene Frachtschiff von Comacchio zeichnet sich im Unterwasserbereich durch vernähte Planken aus, deren Nähte binnenbords von mit Pech imprägniertem Lindenbast, bedeckt von einer Auflage aus Wollstoff, versiegelt waren (Taf. 41, 1). Jede Plankennaht wird durch eine fortlaufende Schnur aus Pflanzengras (*spartum*) komprimiert, die in komplizierter Weise mehrfach quer und überkreuz, vorwärts und rückwärts durch die entlang der Nahtkanten verteilten, sich außenbords paarweise in einer rechteckigen Vertiefung treffenden Bohrungen geführt und dort jeweils durch Holzstifte verblockt wurde<sup>26</sup>. Sofern unter dieser Gräserart im botanischen Sinne dasselbe zu verstehen ist wie zur Antike, dann legt Plinius (nat. hist. XXIV 65) Zeugnis über die Verwendung jener Pflanzenart im römischen Schiffbau ab, wohingegen Varro sie (bei Aulus Gellius, noct. Att. XVII 3) noch als Spezialität der Liburner bezeichnete, wenn nicht des im nördlichen Dalmatien ansässigen Volkes, dann dessen Absplitterung im Picenum<sup>27</sup>.

Ähnlich wie, jedoch kunstvoller als am Laibach-Prahm<sup>28</sup> vereinen sich in dem ursprünglich etwa 22 m langen Fahrzeug von Comacchio Plankenverbindung und Nahtabdichtung zu einem komplementären Ensemble. Oberhalb der Wasserlinie bediente sich die Werft konventioneller Nut-Feder-Technik. Zwei griechische Wracks des späten 6. Jhs. v. Chr. aus dem Hafen der Kolonie Massalia, das eine ausschließlich in genähter (»Jules-Verne« 9), das andere (»Jules-Verne« 7) in gemischter Bauweise konstruiert<sup>29</sup>, werden durch Nahtabdeckungen aus Textilstreifen, vermutlich aus Wolle, gekennzeichnet, die offenbar flächig mit Pech übertüncht worden waren (vgl. Abb. 2), wohingegen das gemischt konstruierte Seeschiff von Gela, Sizilien, aus der Zeit um 500 v. Chr., über eine Flächenversiegelung aus Pechüberzug und Flechtwerkauf- lage aus vegetabilen Fasern binnenbords, außenbords mutmaßlich über Bleiverkleidung verfügte<sup>30</sup>.

## ALTÄGYPTISCHE BEPLANKUNGSTECHNIKEN

Das älteste überlieferte Plankenschiff, zerlegt in einer Steinkammer bei der Cheops-Pyramide entdeckt, wird gleichermaßen durch die Verwendung falscher Federn gekennzeichnet, die mangels Stiftsicherungen freilich nur zur Scherfestigkeit beigetragen haben konnten. Den Zusammenhalt der Beplankung gewährleisteten hier ebenso wie in rund sechs bis sieben Jahrhunderte jüngeren ägyptischen Bootsfunden aus der Zeit der Pharaonen Sesostri I und III<sup>31</sup> durch Gruppen korrespondierender Nutschlitze ge-

<sup>26</sup> Berti (Anm. 23) 29ff. fig. 2-5. – Zu den Materialanalysen vgl. L. Castelletti, A. Maspero, S. Motella u. M. Rottoli, *Le corde e gli intrecci di fibra vegetale*. In: F. Berti (Hrsg.), *Fortuna Maris. La Nave Romana di Comacchio* (Bologna 1990) 154ff. – Dies., *Analisi tecnologiche die tessuti*. In: F. Berti (Hrsg.), *Fortuna Maris. La Nave Romana di Comacchio* (Bologna 1990) 157ff. – E. Mello u. G. Pizzigoni, *Resine, peci, bitumi*. In: F. Berti (Hrsg.), *Fortuna Maris. La Nave Romana di Comacchio* (Bologna 1990) 161f.

<sup>27</sup> Dazu G. Neumann, *Der Kleine Pauli*, Bd. 3 (München 1979) Sp. 628 s.v. Liburni.

<sup>28</sup> Dessen Verbindungstechnik jener eines mutmaßlich im 1. Jh. n. Chr. beim Hafen von Nin/Enona gesunkenen Frachters, Zaton 1, gleicht: Z. Brusić, *Istraživanje antičke luke kod Nina. Le ricerche nell'antico porto presso Nin*. *Diadora Zadar* 4, 1968, 203ff. Taf. 6-10; Z. Brusić u. M. Domjan, *Liburnian boats – their form and construction*. In: S. McGrail u. E. Kentley (Hrsg.), *Sewn Plank Boats. Archaeological and Ethnographic papers based on those presented to a conference at Greenwich in November,*

1984. *British Arch. Reports, Internat. Series 276* (Oxford 1985) 67ff.: Die Dichtstränge wurden als ein Produkt aus einer mit Pech behandelten Rankenpflanze identifiziert; die dreikardeelige Schnur soll aus Flachs oder »gelbrindiger« Weide bestanden haben.

<sup>29</sup> Vgl. Anm. 23.

<sup>30</sup> Marseille: Pomey (Anm. 23, 1995) 473ff. mit Anm. 26 fig. 8-10. – Gela: A. Freschi, *Note tecniche sul relitto greco arcaico di Gela*. IV rassegna di archeologia subacquea Giardini Naxos 13-15 ottobre 1989 (Messina 1991) 205; 207 fig. 2; R. Panvini, *Γ έλας*. *Storia e archeologia dell'antica Gela* [Turin 1996] 78; dies., *La nave Greca arcaica di Gela: nuovi dati dallo scavo e ipotesi sulla rotta seguita*. In: *Atti del convegno nazionale di archeologia subacquea*. Anzio, 30-31 maggio e 1°giugno 1996 [Bari 1997] 136f. fig. 6-7.

<sup>31</sup> B. Landström, *Die Schiffe der Pharaonen. Altägyptische Schiffsbaukunst von 4000 bis 600 v. Chr.* (München; Gütersloh; Wien 1974) 26ff.; 90ff. – P. Lipke, *The Royal Ship of Cheops*. *British Arch. Reports, Internat. Ser. 225* (Ox-

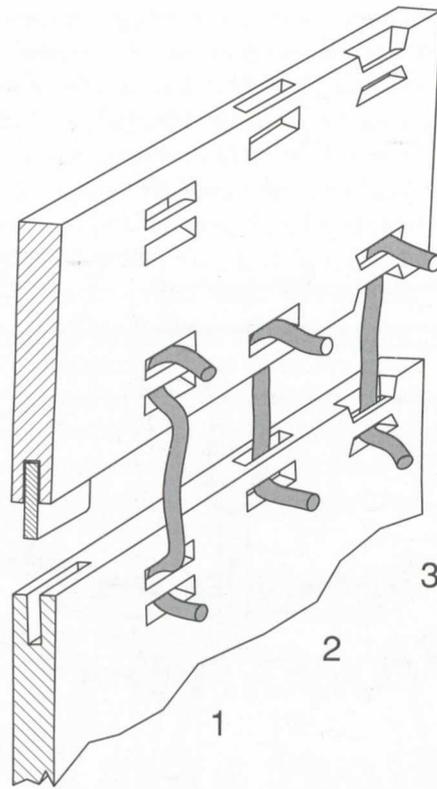


Abb. 4 Altägyptische Beplankungstechnik mit Varianten gelaschter Plankenverbindungen. – 1 Cheops-Schiff. – 2 Cheops Schiff und el-Lisht. – 3 Dashur (nach Vinson [Anm. 35] 198 fig. 2).

führte Schnurbündel (Abb. 4-5). Bei wenigstens einem der im Pyramidenkomplex von Sesostri III gefundenen Dashur-Boote war diese Technik zur Verbindung der Plankenstöße angewendet worden, wohingegen die mittels unsicherer Federn zusammengesteckten Planken binnenbords durch versenkte Schwalbenschwänze verriegelt wurden<sup>32</sup>. Anders als in den seit spätarchaischer Zeit nachweisbaren Schiffen mit fortlaufender Schnurführung handelt es sich hier um ein Bindeverfahren mit Sequenzen aus kürzerem Tauwerk (im nautischen Jargon »Laschings«), das die Beplankungen miteinander verzurrt, im Falle des über 40m langen Fahrzeugs aus Gizeh auch binnenbords auf über die Plankennähte gelegte Leisten aufpresst. Dass diese halbrunden Profilhölzer gleichermaßen zur Dichtigkeit des Rumpfes beigetragen haben, versteht sich von selbst; zugleich dürfte diese Technik zur Steigerung von konstruktiver Festigkeit und Elastizität beigetragen haben, nimmt sie doch gewissermaßen rezenten Nahtspantbau

ford 1984). – Ders., Retrospective on the Royal ship of Cheops. In: S. McGrail u. E. Kentley (Hrsg.), *Sewn Plank Boats*. British Arch. Reports, Internat. Ser. 276 (Oxford 1985) 9ff. – Ch.W. Haldane, Boat Timbers from El-Lisheed: A new method of ancient Egyptian hull construction. *Mariner's Mirror* 74, 1988, 141ff. – Dies., Egyptian hulls and the evidence for caulking. *Internat. Journal Nautical Arch.* 19, 1990, 135ff. – Dies., Ancient Egyptian hull construction. In: H. Tzalas (Hrsg.), *Tropis IV*. 4th International Symposium on Ship Construction in Antiquity,

Athens 1991 (Athen 1996) 235ff. – Dies. In: J.P. Delgado (Hrsg.), *Encyclopedia of Underwater and Maritime Archaeology* (London 1997) 122f. s.v. Dashur Boats; 222f. s.v. Khufu Ships; 241f. s.v. Lisht timbers.

<sup>32</sup> D.C. Patch u. Ch.W. Haldane, *The Pharaoh's Boat at The Carnegie* (Pittsburgh 1990) 21ff. fig. 13-14; 18-21; 24. – Haldane (Anm. 31; 1997) 123: Die Schwalbenschwänze offenbar rezent verändert; ob durch Aufschneiden von Nuten binnenbords oder lediglich formale Beeinträchtigung versenkter Federn, bleibt unklar.

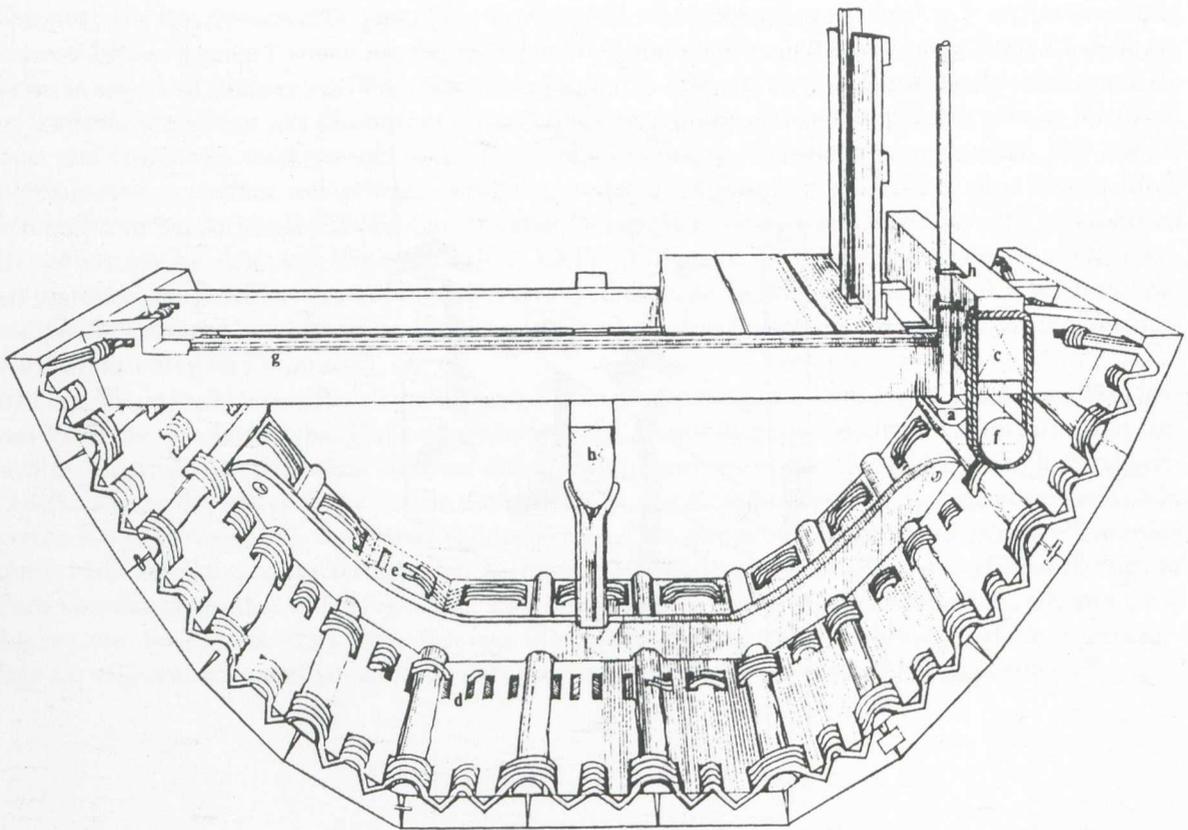


Abb. 5 Schiffsfund aus einer Steinkammer bei der Cheops-Pyramide. – Rumpfquerschnitt mit bautechnischen Details aufgrund der Rekonstruktion (nach Lipke [Anm. 31] 75 fig. 48).

vorweg<sup>33</sup>. Eine bislang als Hinweis auf die Abdichtung ägyptischer Fahrzeuge mit Papyrus verstandene Textpassage bei Herodot 2, 96<sup>34</sup> wird inzwischen anders interpretiert<sup>35</sup>, u. a. mit dem überzeugenden Argument, der Autor habe die spezifisch ägyptische Bindetechnik vor Augen gehabt und beschrieben, nicht jedoch »Kalfaterung«.

<sup>33</sup> A. Brix, *Bootsbau: praktischer Schiffbau* (Hamburg 19912) 182ff. Abb. 313; 318. – F. Foerster Laures, *Caulking in sewn boats?* Internat. Journal Nautical Arch. 18, 1989, 267, sah in den Deckleisten (ebenso wie in fiktiven Papyrussträngen) des Cheops-Schiffes Maßnahmen, um das Straffen der Verschnürung zu erleichtern; soweit es das Profil der Leisten betrifft, ebenso E. Wright, *The Ferriby Boats. Seacraft of the Bronze Age* (London; New York 1990) 190f. Anders Landström (Anm. 31) 29, der nach Spuren in den Deckleisten, verursacht durch starke Kontraktion der Laschings, gar mit intentionellem Befechten des Gefüges zwecks beabsichtigen Dichthaltens der Nähte rechnet. – O.T.P. Roberts, *The Brigg 'raft' reassessed as a round bilge Bronze Age boat.* Internat. Journal Nautical Arch. 21, 1992, 247 weist mit dem Blick auf die Konstruktion des spätbronzezeitlichen Wracks von Brigg auf die Formstabilität unterstützende Wirkung solcher aufgezweigener Profile hin. Die besondere, das Fahrzeug querschiffs aussteifende Riegeltechnik und auch die Revision Roberts Rekonstruktionsversuchs durch S. McGrail,

*The Brigg 'raft': a flat-bottomed boat.* Internat. Journal Nautical Arch. 23, 1994, 283ff. lassen diese prinzipiell gewisse zutreffende Einschätzung indes zweitrangig erscheinen. Für die Längsstabilität des altdynastischen Fahrzeuges dürfte in erster Linie der rund 26m lange, nur einfach geschäftete zentrale Balkenweger gesorgt haben, der quer und vertikal mit der Rumpfschale verspannt und versteift worden ist; dessen festigende Wirkung wird durch zwei über die Decksbalken gekämmte seitliche Längsgurte unterstützt. Die Solidität dieser Konstruktion steht in keinem Verhältnis zu den eher zierlichen Nahtleisten.

<sup>34</sup> L. Basch, *Note sur le calfatage: la chose et le mot.* In: *Archaeonautica* 6 (Paris 1986) 191.

<sup>35</sup> Foerster Laures, (Anm. 33) 266f. – Haldane (Anm. 31, 1990). – St. Vinson, ΠΑΚΤΟΥΝ and ΠΑΚΤΩΣΙΣ as Ship-Construction Terminology in Herodotus, Pollux and Documentary Papyri. *Zeitschr. Papyrologie u. Epigraphik* 113, 1996, 197ff. – Zum Negativbefund im Grabschiff von Gizeh vgl. Lipke (Anm. 31) 105; 130 mit Anm. 52.

Die Funeralbarke aus der 4. Dynastie zeigt Verwandtschaft mit den zwei bis drei Jahrtausende jüngeren mediterranen Wracks genähter Bauart nicht nur hinsichtlich ihrer homologen Technik der Plankenverbindung; beide gleichen sich auch in Lage und äußerer Gestalt der auf die Innenfläche konzentrierten Nahtversiegelung (Abb. 2; 5). Hieraus Schlüsse auf entwicklungstechnische Zusammenhänge ziehen zu wollen, scheidet bislang am Fehlen geeigneter Bindeglieder. Anhand submariner Funde lassen sich zwar einzelne, chronologisch in die Zeitspanne zwischen den Funden von Gizeh und Dashur fallende früh- bis mittelhelladische Schiffsfunde aus griechischen Gewässern und von der Küste Israels belegen oder zumindest als solche erwägen<sup>36</sup>; über die Konstruktion der Fahrzeuge ist aber überhaupt nichts bekannt. Die namentlich durch Wracks griechischer, etruskischer, phönizischer und schließlich auch römischer Provenienz bezeugte Praxis, Planken miteinander zu vernähen, scheint deutlich älter zu sein als es ihre ältesten schiffsarchäologischen Nachweise aus dem 7. bzw. dem frühen 6. Jh. v. Chr. vorgeben<sup>37</sup>. Für die eng mit der näheren Schiffbautradition assoziierte Technik, die Spanten an der Außenhaut durch Schnurlaschung<sup>38</sup> oder regelrechte Bandagen<sup>39</sup> zu befestigen, reichen die Verbindungen über den phönizischen Schiffsfund von Mazarrón 1 aus dem 7. Jh. v. Chr.<sup>40</sup> bis zur vielfältigen Anwendung von Laschings im Nilfahrzeug aus der 4. Dynastie zurück.

## NORDWESTEUROÄPISCHE PLANKENFAHRZEUGE

### Vorrömische Bauart

Das handwerklich anspruchsvolle, mit neolithischen Mitteln kaum zu bewältigende, auf Laschings beruhende Konstruktionsprinzip des Cheops-Schiffes begegnet uns bei einer chronologisch wie auch geographisch isolierten Gruppe vorgeschichtlicher Plankenfahrzeuge aus England und Wales<sup>41</sup> wieder (Karte 3), die sich ab der älteren Bronzezeit bis nach der Mitte des 1. Jts. v. Chr. fassen lässt<sup>42</sup>. Von der

<sup>36</sup> Dokos: G. Papanthassopoulos u.a., Dokos: 1991 Campaign. ENALIA III. Annual 1991, 1995, 17ff. mit weiterer Lit. – Newe-Yam: E. Galili, A group of stone anchors from Newe-Yam. *Internat. Journal Nautical Arch.* 14, 1985, 143ff.; H. Frost, Comment on 'A group of Stone Anchors from Newe-Yam' (IJNA, 14: 143-53). *Internat. Journal Nautical Arch.* 15, 1986, 65f.

<sup>37</sup> Bonino (Anm. 22) 87ff. fig. 7.1. – Pomey (Anm. 22) 37f. mit dem Hinweis auf Homer, *Ilias* 2,135. – Zum Neufund von Mazarrón aus dem 7. Jh. v. Chr. vgl. Anm. 9, 23 u. 40.

<sup>38</sup> Pomey (Anm. 23, 1999) 148ff. fig. 4; 6 (Wrackansicht und sektionale Rekonstruktion als Farbaufnahmen: P. Pomey in: ders. (Hrsg.) *La Navigation dans l'Antiquité* (Aix-en-Provence o. J.) 92f.

<sup>39</sup> Vgl. Berti (Anm. 23) 29ff. fig. 9-13; M. Bonino, *Tecnica costruttiva e architettura navale, proposte per la ricostruzione*. In: F. Berti (Hrsg.), *Fortuna Maris. La Nave Romana di Comacchio* (Bologna 1990) 41 fig. 5; Carre (Anm. 23) 205.

<sup>40</sup> Negueruela u.a. (Anm. 9) bes. 195f. – Negueruela (Anm. 23). – Zur Konservierung des einzigartigen Fundes vgl. T. Gómez-Gil Aizpurua u. J.L. Sierra Méndez, *Construcción de los restos del barco fenicio de Mazarrón*. *Cuadernos Arqueología Marítima Cartagena* 4, 1996, 245ff.; J.L. Sierra Méndez, *Análisis de los primeros resultados en el trata-*

*miento del barco fenicio de la Playa de la Isla (Mazarrón)*. *Cuadernos Arqueología Marítima Cartagena* 5, 1999, 51ff.

<sup>41</sup> Schütterer Hinweisen zufolge kommt eine Verbreitung bis auf den Kontinent in Betracht: B. Arnold, *Sewn boats in Switzerland – a clue*. In: S. McGrail u. E. Kentley (Hrsg.), *Sewn Plank Boats. Archaeological and Ethnographic papers based on those presented to a conference at Greenwich in November, 1984*. *British Arch. Reports, Internat. Series* 276 (Oxford 1985) 163f.; ders., *Batellerie gallo-romaine sur le lac de Neuchâtel*, Teil 1. *Arch. Neuchâteloise* 12 (Saint-Blaise (1992) 17 mit Abb. (Chavannes/Schaffis); ders., *Pirogues monoxyles d'Europe centrale*, Teil 1. *Arch. Neuchâteloise* 20 (Saint-Blaise 1995) 78 s.v. *La Neuveville-Chavannes*.

<sup>42</sup> Zusammenfassend S. McGrail, *The Bronze Age in Northwest Europe*. In: A. E. Christensen (Hrsg.), *The Earliest Ships: The Evolution of Boats into Ships. Convey's History of the Ship Series* 1 (London 1996) 31ff. – Vgl. auch ders. in: J. P. Delgado (Hrsg.), *Encyclopaedia of Underwater and Maritime Archaeology* (London 1997) 73f. s.v. *Brigg 'Rafft' u. 199f. s.v. Humber Wrecks*. – Zum Dover-Wrack vgl. unten Anm. 119. – <sup>14</sup>C-Daten der Humber-Wracks in R. Switsur, *Early English Boats*. *Radiocarbon* 31, 1989, H. 1, 1010ff. Tab. 3.

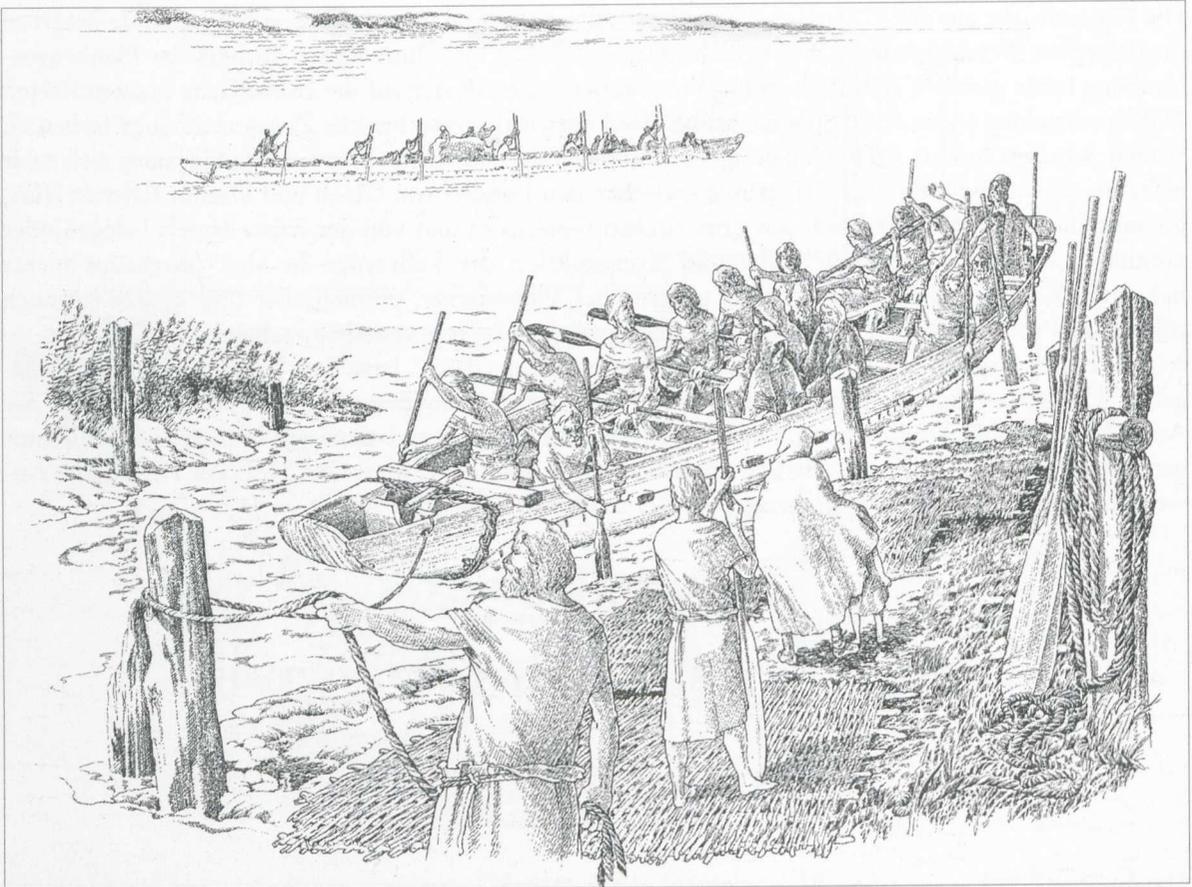


Abb. 6 North Ferriby, Boot 1. – Rekonstruiertes Fahrzeug im Rahmen einer künstlerische Illustration (nach Wright [Anm. 33] 111 fig. 5. 22).

abweichenden holztechnischen Bearbeitungsweise der Schnurkanäle, unterschiedlichen Materialien und schiffsmorphologischen Besonderheiten abgesehen, überliefern einzelne aussagekräftige Vertreter dieses Genres nicht nur dieselbe Verbindungstechnik, sondern auch die beim Verzurren der Planken binnenbords auf die Nähte aufgepressten Profilleisten (Abb. 7; Taf. 41, 3). In der kraweelen Anordnung der Außenhaut gleichermaßen übereinstimmend<sup>43</sup>, fehlen hier jedoch die im mediterranen Schiffbau üblichen, in die Plankennähte integrierten oder diese begleitenden Dübel-, Feder- oder Laschholz-Verbindungen. Die Rumpfschalen sind demnach nicht in vollem Maße selbsttragend konzipiert. Stabilität und Zusammenhalt des Schiffskörpers ergeben sich vielmehr aus dem Zusammenwirken von Nähetechnik (Brigg) bzw. Laschung (Dover; North Ferriby 1-3) und einer spezifischen Quervergurtung mittels durch Knaggen gesteckter Riegelhölzer, unterstützt durch die skulptierte Form der Aussenhautkompartimente und deren zuweilen falzartig bearbeitete Nahtkanten (Abb. 7; Taf. 41, 2-3). In den Wracks von Dover, Brigg sowie North-Ferriby 1 und 3 wird durch die in die Bindekonstruktion integrierten Leisten<sup>44</sup> Moos in Position gehalten, das zwischen den Plankensäumen steckte bzw. auch die Nähte bedeckte. In North-Ferriby 3 (Abb. 7; Taf. 41, 3) fand sich überdies unterhalb des Moospakets eine kräftige, aus einer dafür geeigneten Moosart gedrehte Schnur<sup>45</sup>. Auf Risse gelaschte Deckleisten begegnen auch an einem

<sup>43</sup> Sieht man von den teilweise besonders profilierten, ineinandergreifenden Nahtkanten ab: Wright (Anm. 33) 65ff. fig. 4.8.

<sup>44</sup> Vgl. die Übersicht bei Roberts (Anm. 33) 247f. fig. 3.– Die

hier vertretene Rekonstruktion der Rumpfform verworfen von McGrail (Anm. 33).

<sup>45</sup> Wright (Anm. 33) 50f. fig. 3.7.

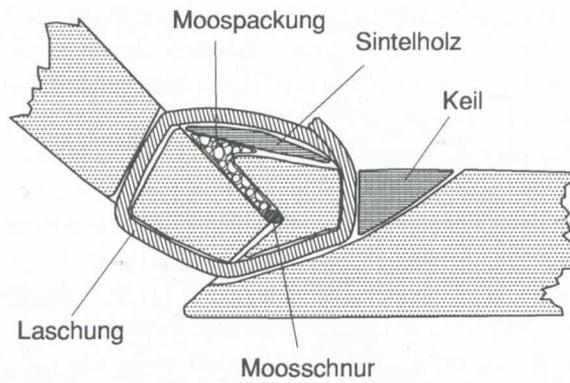


Abb. 7 North Ferriby, Boot 1 und 3. – Plankenquerschnitt, -verbindung (Laschung) und Nahtabdichtung von F3 (nach Wright [Anm. 33] 65 fig. 4. 8c).

Stammboot als Reparaturmaßnahme<sup>46</sup>. An den metallzeitlichen Plankenfahrzeugen wurde der Dichtstoff mit einiger Gewissheit während der Plankenmontage appliziert und nicht nachträglich eingehämmert<sup>47</sup>.

### Romano-keltische Bauart

Der in den vergangenen drei Jahrzehnten in Teilen Britanniens und in den gallisch-germanischen Provinzen angewachsene Fundstoff setzt sich im schiffstechnischen wie auch im schiffstypologischen Sinne so markant vom mediterranen Repertoire ab, dass der Gedanke aufgekeimt ist, in den Eigenarten kaiserzeitlichen Schiffbaus mitteleuropäischer Prägung wirke eine vorrömische Unterlage nach<sup>48</sup>. Während sich die besonders durch die Nydam-Funde sowie die wikingerzeitlichen Bootsgräber manifest gewordene nordische Klinkertradition mit Hjortspring doch immerhin bis ins 4. Jh. v. Chr. zurückverfolgen lässt<sup>49</sup> und der vorgeschichtliche Kraweelbau jenseits vom Kanal noch kein Kontinuum darstellt, erweckt die gänzliche Abwesenheit latènezeitlicher Plankenschiffe auf dem Kontinent den Eindruck einer römisch gesteuerten Neuorientierung im nordalpinen Schiffbau der Kaiserzeit. Dieser Vorstellung scheint indes von der schriftlichen Überlieferung widersprochen zu werden. So fand man Baumuster und Technikkonzept in der Themse und vor der Kanalküste entdeckter Wracks in Notizen Caesars über die Seefahrzeuge der im Nordwesten Galliens beheimateten Veneter (bell. Gall. III 13) bestätigt und rechnete mit Kontinuität aus der Vorgeschichte. In diesem Zusammenhang wurde auch ein sich inzwischen gut abzeichnender Typ gallorömischer Binnenfrachter diskutiert, dessen Hauptverbreitung am linken Ufersaum des nördlichen Rheins die »Spitze des Eisbergs« darstellt (Karte 1), ohne dass man behaupten könnte, es handle sich dabei um eine auf den militärisch strukturierten Bereich des nieder- und obergermanischen Grenzlandes konzentrierte Fahrzeugklasse<sup>50</sup>. Gerade diese ihrer beachtlichen Größe nach nur bei ent-

<sup>46</sup> Loch Laggan, Inverness-shire, Einbaum 2: R. J. C. Mowat, *The Logboats of Scotland*. Oxbow Monogr. 68 (Oxford 1996) 62f.; 123 pl. 18.

<sup>47</sup> Wright (Anm. 33) 139; 197 mit revidierter Ansicht gegenüber der anfänglichen Einschätzung als Kalfattechnik; S. McGrail, *Ancient Boats in N.W. Europe. The archaeology of water transport to AD 1500* (London; New York 1987) 129: »Caulking inserted routinely before fastening ...«.

<sup>48</sup> Zuerst Ellmers (Anm. 2) 73ff.

<sup>49</sup> z.B. O. Crumlin-Pedersen (mit Beiträgen von Chr. Hirte, K. Jensen u. S. Möller-Wiering), *Viking-Age Ships and Ship-*

*building in Hedeby/Hathabu and Schleswig*. *Ships & Boats of the North 2* (Schleswig/Roskilde 1997) 27ff. fig. 1.6.

<sup>50</sup> P. Marsden, *A boat of the Roman period found at Bruges, Belgium, in 1899, and related types*. *Internat. Journal Nautical Arch.* 5, 1976, 44ff. – Argumente für den militärischen Einsatz des Fahrzeugtyps bei R. Bockius, *Antike Schwergutfrachter – Zeugnisse römischen Schiffbaus und Gütertransports*. In: *Steinbruch und Bergwerk. Denkmäler römischer Technikgeschichte zwischen Eifel und Rhein*. *Vulkanpark-Forsch.* 2 (Mainz 2000) 124ff.

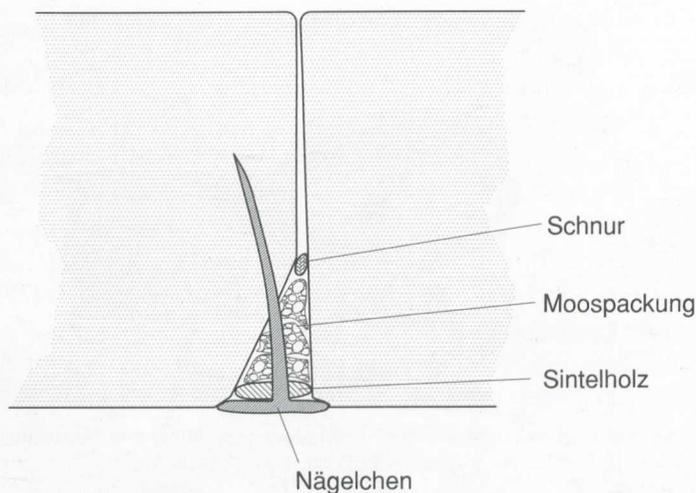


Abb. 8 Bevaix, Kt. Neuchâtel. Mittelkaiserzeitlicher Prahm. – Prinzip der Nahtkalfaterung mit geschmiegtter Nahtkante, eingelegerter Moos-Schnur, Moospackung und Sintel (Umzeichnung nach Arnold [Anm. 41, 1992] 87 mit Abb. links).

sprechender Wirtschaftskraft und daraus resultierendem Transportvolumen sinnfälligen Vertreter gallorömischer bzw. »romanokeltischer« Lastprahme (Karte 1; Taf. 42, 2-3; 43, 3) gaben wiederholt Einflüsse mediterranen Knowhows preis, die sich bene volente sogar auf das Adriagebiet fokussieren lassen<sup>51</sup>. Allerdings steht dieser Typus nicht nur in einem Verwandtschaftsverhältnis mit Fahrzeugen an der Peripherie der Mittelmeerwelt; er teilt auch mit den in England und Wales bezeugten prähistorischen Schiffsfunden, die in ihrer eisenzeitlichen Ausformung freilich nur höchst unscharf zu fassen sind, trotz größerer zeitlicher Kluft und abweichender Konstruktionsweise gewisse Gemeinsamkeiten<sup>52</sup>. Bei großzügiger chronologischer Sicht gerät man hier leicht in den Konflikt, den Status Quo provinzialrömischen Schiffbaus entweder eher von durch die römische Okkupation Galliens und des Rheinlandes eingeleiteten mediterranen Impulsen abhängig zu machen oder eher mit einem gemeineuropäischen Substrat rechnen zu wollen, auf das zu verschiedenen Zeiten und an unterschiedlichen Orten bei ebenso ungleichwertigen regionalen Entwicklungsstadien zurückgegriffen worden ist. Ähnliche Erwägungen lassen sich leicht auf den Umstand anwenden, dass im metallzeitlichen Ostseeraum und in Britannien Plankenfahrzeuge und erweiterte Einbaumbäume »genäht« bzw. geschnürt worden sind, als dieselbe Spielart mediterraner Bautechnik bei den Mittelmeervölkern aus der Mode kam, dort freilich nicht ganz und nicht überall (oben S.199; 203). Der technologische Abstand zwischen vorrömischen Plankenfahrzeugen jenseits des Kanals und dem kaiserzeitlichen Fundstoff Nordwesteuropas drückt sich vor allem durch die intensive Nutzung des Eisennagels als Verbinder von Baugliedern in den provinzialrömischen Werften aus. Nicht ganz so deutlich, aber immerhin doch nicht zu übersehen, bediente sich auch der mittelmeerländische Schiffbau Bolzen oder Nägel aus Eisen, Bronze oder Kupfer<sup>53</sup>, wodurch dem romano-keltischen Baumuster im Grunde ein Spezi-

<sup>51</sup> M.D. De Weerd, Gallo-Roman plank boats. Shell-first building procedures between »sewn« and »cog«. In: R. Reinders u. K. Paul (Hrsg.), *Carvel Construction Technique. Fifth International Symposium on Boat and Ship Archaeology*, Amsterdam 1988. *Oxbow Monogr.* 12 (Oxford 1991) 28 ff. – Ders., Sind »keltische« Schiffe römisch? Zur angeblichen keltischen Tradition des Schiffstyps Zwammerdam. *Jahrb. RGZM* 34, 2. Teil, 1987, 399 ff. – Ders., *Schepen voor Zwammerdam*. *Academisch Proefschrift Universiteit van Amsterdam* (Amsterdam 1988) 295 ff. – Bockius (Anm. 50) 118 ff.

<sup>52</sup> Wright (Anm. 33) 188 ff. – Im Sinne entwicklungsgeschichtlicher Abhängigkeit ausführlich Arnold (Anm. 2, 1992) 57 ff.

<sup>53</sup> Vgl. besonders Fitzgerald (Anm. 6) 163 ff. Tab. 6. – Zu eisernen Schiffsnägeln Höckmann (Anm. 2) 414 f. mit Anm. 30; O. Höckmann, *Römische Schiffsfunde westlich des Kastells Oberstimm*. *Ber. RGK* 70, 1989, 337 mit Anm. 43; ders., *Bonner Jahrb.* 196, 1996, 60 f.; 76 mit Anm. 26; ders., *Eiserne Schiffsnägel im achämenidischen Ägypten* (5. Jahrhundert v. Chr.). *Skyllis. Zeitschr. Unterwasserarch.* 4, H.1, 2001, 18 ff.; St. Bruni, *Il porto urbano di Pisae e i relitti del*

fikum entzogen wird. Allerdings wurde bislang dem Umstand kaum Augenmerk geschenkt, dass der über sporadische Verwendung hinausgehende Gebrauch von Metallnägeln als Verbindung von Spanten und Plankenschale unter den Schiffsfunden späarchaisch bis hellenistischer Zeitstellung dominiert; sie begegnen dort bei genähten, aber auch Nut-Feder-beplankten Fahrzeugen (siehe oben S. 195; 199), und die wiederholt zu beobachtende Manier, wie die von außen nach innen geschlagenen Nägel binnenbords gekröpft und in die Spantrücken zurückgetrieben worden sind, entspricht in verblüffender Weise der von gallo-römischen Wrack bekannten Technik (Abb. 11; Taf. 48, 2)<sup>54</sup>. Der Aspekt wird uns noch beschäftigen.

Die diesseits der Alpen ab der Bronzezeit vorherrschende Bevorzugung der Eiche als Nutzholz hängt zweifelsohne mit der Verfügbarkeit von Ressourcen zusammen. Dagegen spielte in einem die Nut-Feder-Technik praktizierenden mediterranen Betrieb Eichenholz aufgrund seiner besonderen Härte nur für solche Elemente eine Rolle, bei denen diese Beschaffenheit erwünscht war<sup>55</sup>; beim Anfertigen der Nutschlitz war die hohe Dichte der Eiche eher hinderlich. Aus deren Verwendung als Baumaterial die Begründung dafür abzuleiten, dass Nut-Feder-Verbindungen im romano-keltischen Konstruktionswesen ein Schattendasein führen<sup>56</sup>, ist zwar einer Überlegung wert; doch wird nicht zuletzt aus den jüngeren Untersuchungen des um 300 n. Chr. nach mediterranen Prinzipien aus südostenglischer Eiche gebauten Schiffs von London-County Hall und jetzt auch durch Neufunde in Pisa ersichtlich, dass die Eigenschaften des Holzes kein durchgreifender Hinderungsgrund waren<sup>57</sup>. Zumindest im erstgenannten Falle zeichnet sich aber gleichermaßen ab, dass sich antikes Handwerk eben bevorzugt solcher

complesso ferroviario di »Pisa-San Rossore«. In: Bruni (Anm. 5) 50 (hier als – im Mittelmeerraum [Verf.] – spätes Phänomen gedeutet). – Metallnägeln als Indikatoren für die Anwesenheit von Fahrzeugen mediterraner und nordwesteuropäischer Bauart: D. Ellmers, Frühmittelalterliche Handelsschiffahrt in Mittel- und Nordeuropa. Offa-Bücher 28 (Neumünster 1972) 280 Nr. 19; P. Marsden, Ships of the Port of London first to eleventh centuries AD. English Heritage, Arch. Report 3 (London 1994) 165 f. fig. 145; M. Lyne, Roman ship's fittings from Richborough. Journal Roman Military Equipment Stud. 7, 1996, 147 ff. fig. 1, 9. – Wie die Durchsicht von Parkers Katalog (Anm. 3) darlegt, häufen sich die Nachweise von Bronze, »Kupfer«- oder Eisennägeln als Spant-Planken-Verbindungen in Wracks des 6. bis 2./1. Jhs. v. Chr. Die Technik begegnet dort mehrheitlich in Kombination neben Holznagelverbindungen (z.B. Parker 102f. Nr. 186; 165 f. Nr. 371; 217 f. Nr. 520). Die ausschließliche Verwendung eiserner Nägel stellt im mediterranen Umfeld eine Besonderheit dar: vgl. etwa das Ginosar-Wrack (Steffy [Anm. 15] 327) mit kurzen Spantnägeln ohne Schaftaustritte (Parallelen dazu z.B. Cap del Vol, Dramont A und F, Palamós).

<sup>54</sup> Die Gruppe von Fahrzeugen gehört mehrheitlich in das späte 6. bis 3. Jh. v. Chr. und wird zur Hälfte von genähter oder gemischter Bauweise gekennzeichnet; gerade für die älteren Schiffsfunde steht griechisch-phoenizische Herkunft fest oder kommt aus archäologisch-historischen Erwägungen zumindest in Betracht. Die Art und Weise, wie deren durch Überlänge gekennzeichneten Nagelschäfte nach dem Austritt ein- bis zweifach gekröpft und in die Spantrücken geschlagen wurden, wird im modernen Schiffbaujargon ihrerseits als »vernäht« (engl.: »clenched« bzw. »hooked« nails) bezeichnet. – Gela: Freschi (Anm. 30) 207. – Jeune-Garde B: Carrazé (Anm. 23, 1977) 302 fig. 6. – Kyrenia: Steffy (Anm. 7) 47 ff. fig. 3-28; 3-35; J.R. Steffy, The Kyrenia Ship: An Interim Report on its Hull Construction. Am. Journal Arch. 89, 1985, 76 ff. Abb. 6; 10 pl. 21,3. – Ma'agan Mikhael: Kahanov (Anm. 23,

1998) 158 f.; Y. Kahanov, C.M.S. News. University of Haifa Center for Maritime Studies, Report No. 27, December 2000, 12. – Marsala: Frost u.a. (Anm. 16) 31 ff. fig. 9; 120 ff. fig. 58; fig. 156; bes. 222. – Marseille, La Bourse 7: Pomey (Anm. 23, 1995) 478. – Porticello: C. J. Eiseman u. B. S. Ridgeway, The Porticello Shipwreck. A Mediterranean merchant vessel of 415-385 BC. Nautical Arch. Ser. 2 (College Station/Texas) 10 ff., bes. 13. – Secca di Capistello: D. Frey, F. D. Hentschel u. D. H. Keith, Deepwater archaeology. The Capistello wreck excavation, Lipari, Aeolian Islands. Internat. Journal Nautical Arch. 7, 1978, 293 ff. fig. 17-19. – Jüngst im Wrack klassischer Zeitstellung von Alonnesos (dazu E. Hadjidaki, Underwater Excavations of a Late Fifth Century Merchant Ship at Alonnesos; Greece: the 1991-1993 Seasons. Bull. Corr. Hellénique 120, 1996, 561 ff.) geborgene Buntmetallnägeln (erwähnt im Vortrag von E. Hadjidaki, Shipbuilding in Classical Greece: Evidence from the Alonnesos shipwreck, anlässlich des 8<sup>th</sup> International Symposium on Ship Construction in Antiquity, Hydra 2002) deuten auf dessen Zugehörigkeit zu derselben Fundgruppe hin. – Die Technik sporadisch angewendet im Wrack von Mal di Ventre: D. Salvi, Boll. Arch. 16-18, 1992, 240 fig. 5 (gemäß Details im Plan).

<sup>55</sup> Vgl. die weitgehende Beschränkung der Eiche auf strukturelle Bauglieder in der Zusammenstellung von M. Rival, La Charpenterie Navale Romaine. Travaux du Centre Camille Jullian 4 (Paris 1991) 86 mit Tab. 4.

<sup>56</sup> Soweit nicht unten im Text berührt, vgl. zu den Spuren mediterranen Schiffbaus in nordwesteuropäischen Binnenfahrzeugen zuletzt Bockius (Anm. 50). – Die entweder durchgreifende (London-County Hall [Anm. 57]; Vechten [Anm. 102]; Oberstimm [Anm. 110-111]) oder aber nur zögerliche Rezeption der Nut-Feder-Technik spiegelt auch unterschiedliches Knowhow der Werften wider.

<sup>57</sup> Marsden (Anm. 53) 124 f.; 205. – Vgl. auch die Wracks Pisa B und F mit eichenen Schalen, beide mit eindeutigen Spuren von Nut-Feder-Technik: G. Giachi, S. Lazzeri u. St. Paci in: Bruni (Anm. 5) 83 Tab. 1-2.

Ressourcen bediente, die im Lande unproblematisch beschafft werden konnten. Und wenn Caesar bei seiner Schilderung des Aussehens venetischer Schiffe deren fußdicke Decksbalken und daumendicken Eisennägel hervorhebt (bell. Gall. II 13, 4-5: » ... transtra ex pedalibus in altitudinem trabibus confixa clavis ferreis digiti pollicis crassitudine ...«), dann wird man das so verstehen müssen, dass er die gewaltigen Gurte und Bolzen der Nemi-Schiffe<sup>58</sup> noch nicht kennen konnte und im übrigen ja die von ihm eingesetzten leichteren Kriegsschiffe mit den Nutzfahrzeugen an der bretonischen Küste lebender Seefahrer vergleicht. Von ähnlicher Qualität ist der Hinweis auf die sich allenthalben im schiffsarchäologischen Kontext bestätigenden Flachkiele bzw. Kielplanken (bell. Gall III 13, 1), die er revierbezogen und ganz plausibel begründet, freilich in einer Weise, die überall dort zutrifft, wo die Natur zum sparsamen Umgang mit Tiefgang zwingt. Hierin unterscheiden sich süd- und nordwesteuropäisches Baumuster am allerwenigsten (vgl. Livius, röm. Gesch. X 2, 13-14). Gerne wüsste man, was Caesar unter Frachtschiffen »gallischer Bauart« (»... genus navium Gallicarum ...«) verstanden hat, die er unter dem ethymologisch durchaus auch auf Prahme (siehe unten) beziehbaren Begriff ponto (»pontones«) subsumiert (bell. civ. III 29, 3; 40, 5); da sie zur Überquerung der Adria herangezogen werden sollten, müsste es sich dabei freilich um einigermaßen seetaugliche Einheiten gehandelt haben. Ob sich die bei Caesar mitgeteilte Einschätzung auf konstruktive Gesichtspunkte oder das formale Erscheinungsbild bezieht, bleibt im Dunkeln. Allerdings erfahren wir hier von der überregionalen Bedeutung für spezifisch gallisch gehaltene Fahrzeuge im Frühjahr 48 Jh. v. Chr.

Als signifikantes Kriterium zur Abgrenzung mediterraner und provinzieller Schiffstechnik bleiben die Anwendung von oder der Verzicht auf Nut-Feder-Verbindungen im Rahmen des kraweelen Schalenbaus (Karte 2). Dieselbe Gegensätzlichkeit teilt sich nicht weniger deutlich auch beim Blick auf das Phänomen der Plankenabdichtung mit. Gerade bei der Betrachtung dieses Aspekts tut man gut daran, nicht nur nach kulturgeographischen Gesichtspunkten zu ordnen, sondern auch nach Maßgaben der Schiffstypologie, der Schiffphysik und Nautik.

#### Gallorömische Plattbodenschiffe (Prahme und verwandte Fahrzeugtypen)

Es ist das Verdienst B. Arnolds, gezeigt zu haben, in welchem Umfange kaiserzeitliche Binnenschiffe nördlich der Alpen durch vorgeschichtliche Tradition beeinflusst waren. Seine bautechnischen Untersuchungen stützen sich auf drei im bzw. am Neuenburger See gefundene Wracks, zwei größere Plattbodenschiffe des 2. Jhs. (Bevaix und Yverdon 1) sowie ein mit den Stammbooten verwandtes spätantikes Ruderfahrzeug (Yverdon 2). Deren Plankennähte und gelegentlich auch Risse<sup>59</sup> wurden in einem – von unmaßgeblichen Abweichungen abgesehen – einheitlichen Verfahren abgedichtet bzw. gefüllt. In die von außenbords durch Anschrägung (Schmiegun) einer Plankenkaute bis in eine Tiefe von maximal halber Plankenstärke geweitete Naht wurde eine aus zwei bis drei Kardeelen geflochtene Litze aus Grashalmen so tief eingebracht, bis sie zwischen den sich berührenden Nahtkanten klemmte. In der sich nach außen sukzessive öffnenden Fuge folgten darauf bis zu drei eingepresste Moosstränge, die zumeist ihrerseits durch eine Leiste (Sintel) aus Weidenholz, mit zahlreichen Kalfatzwecken an eine der Gänge genagelt, abgedeckt worden sind (Abb. 8; Taf. 42, 1)<sup>60</sup>. Die Überschneidungen mit den Befunden aus den mittelbronzezeitlichen Wracks von Dover und North-Ferriby nehmen einen Umfang an, dass man kaum um-

<sup>58</sup> G. Ucelli, *Le Navi di Nemi* (Rom 19964) 147ff. fig. 152-160.

<sup>59</sup> Offenbar auch solche, die sich gar nicht bis ins Schiffsinere fortsetzten.

<sup>60</sup> Arnold (Anm. 41, 1992) 36f. mit Abb.; 70ff. Abb. B1; B10; E1; E3; F1; F3; G4. – Ders. (Anm. 2, 1992) 15; 18 mit Abb.; 33; 42ff. mit Abb. – B. Arnold, *Gallo-Roman boat finds in Switzerland*. In: J. du Plat Taylor u. H. Cleere (Hrsg.), *Roman shipping and trade: Britain and the Rhine provinces*. CBA Research Rep. 24 (London 1978) 32f. fig. 38,4. – Zu den Varianten und dem Verfahren zur Rissab-

dichtung vgl. auch M. Eglhoff, *La barque de Bevaix, épave gallo-romaine du lac de Neuchâtel*. *Helvetica Arch.* 5, 1974, 86ff. mit Abb. S. 88. – Moos-Kalfaterung in Avenches an einer Planke (Nr. 3) eines römischen Prahms: Fr. Bonnet, *Le canal romain d'Avenches. Rapport sur les fouilles exécutées en 1980 et 1981*. *Bull. Association Pro Aventico* 27, 1982, 30ff., bes. 32 u. 36 fig. 13-14; 34. – Zu Abdichtungsspuren allgemein ders., *Les ports romain d'Aventicum*. *Arch. Schweiz* 5, 1982, 130.

hin kommt, die Kombination aus Dichtschnur, Moospackung und Deckleiste als etwas anderes zu interpretieren denn als Spezialität frühen Plankenschiffbaus in Europa nordwärts der Alpen. Ob die Wurzeln mit Rücksicht auf den britischen Fundstoff gerade im Nordwesten und in der Mitte des 2. Jts. v. Chr. gesucht werden müssen, steht auf einem anderen Blatt. So lässt sich die Verwendung von Moos zur Kalfaterung gerissener oder aus konstruktiven Gründen abdichteter Einbäume in Frankreich und Dänemark bis ins Neolithikum, in Britannien bis in die Bronzezeit zurückverfolgen<sup>61</sup>. In Skandinavien und angrenzenden Gebieten Nordosteuropas mit ihrer zähen, einstweilen nur bis in die vorrömische Eisenzeit zurückverfolgbaren Tradition genähter bzw. gelaschter Plankenboote<sup>62</sup> spielt die Verwendung von Moos gleichermaßen eine nicht ganz unmaßgebliche Rolle; dasselbe gilt für den Westen und den Osten Mitteleuropas<sup>63</sup>.

Sucht man nach Parallelen für die Kalfaterung vom Typ Bevaix/Yverdon, kommen über den Plankenfund augusteischer Zeitstellung von Avenches mit einer nagelgesicherten Mooskalfaterung hinaus besonders die Wracks kaiserzeitlicher Plattbodenfahrzeuge aus dem belgischen Pommerœul in die nähere Wahl. Obwohl dort die Art des Dichtmaterials im Dunkeln liegt, scheint es sich um tauwerkartig geschlagene Stränge bzw. Kordel (»ficelle«; »cords«) gehandelt zu haben, die – wie es einmal heißt – in die Nähte geschlagen<sup>64</sup> und mit eng verteilten Nägelchen fixiert worden sind<sup>65</sup>. Die Existenz von Abdecklatten wird definitiv ausgeschlossen<sup>66</sup>. Gemäß der Beschreibung reduziert sich hier die aus innerer Schnurlage, Moospaket und aufgenagelten Sintelleisten bestehende Kombination der westschweizerischen Wracks auf ein Minimum<sup>67</sup>. Für den Prahm von Xanten-Wardt wird von dreisträngig geflochtenem Dichtmaterial, angeblich »Samen von Rohrkolben«, berichtet, das mit Eisennägelchen festgesteckt worden war; die Nähte des Schiffsbodens waren mit aufgenagelten Eisenbändern verkleidet, offenbar jedoch nicht in Verbindung mit organischen Dichtstoffen<sup>68</sup>. Für Zwammerdam, Prahm 2, ist gestützt auf Pollenbestimmungen mit Nahtfüllungen aus Stroh oder Riedgras gerechnet worden; Hinweise auf Kalfatzwecke fehlen jedoch<sup>69</sup>. In diesem wie auch im vorausgenannten Falle ist nicht einmal mit letzter Gewissheit zu sagen, ob das Medium eingehämmert oder beim Beplanken verpresst worden war. Von einer homogenen Verfahrensweise kann somit nicht die Rede sein. Für die Stoffauswahl drückt sich freilich Gleichwertigkeit dadurch aus, dass pflanzliche Produkte und nicht etwa Tierhaar (wie im nordi-

61 F. Rieck u. O. Crumlin-Pedersen, *Både fra Danmarks oldtid* (Roskilde 1988) 35. – Arnold (Anm. 41, 1995) 46ff. Abb. S. 48 oben u. pl. 2e. – B. Arnold, *Pirogues monoxyles d'Europe centrale*, Teil 2. Arch. Neuchâteloise 21 (Saint-Blaise 1996) 119.

62 Chr. Westerdahl, *Sewn boats of the North: A preliminary catalogue with introductory comments*. Internat. Journal Nautical Arch. 14, 1985, 33ff. (Teil 1) u. 119ff. (Teil 2). – Ders., *Norrlandsleden I. The Norrlands Sailing Route I*. Arkiv för Norrländsk Hembygdsforskning 24, 1988-1989 (Härnösand 1989) 35 Tab. 2.

63 Ebd. 51; 129 Nr. 42; 134f. Nr. 5 u. 12. – Für mittelalterliche Fahrzeuge in Belgien und England vgl. Ellmers (Anm. 2) 78f. Anm. 12. – Für Fahrzeuge der Wikinger und Slawen z.B. Crumlin-Pedersen (Anm. 49) 29 fig. 1.6B-C.

64 G. De Boe, *De schepen van Pommerœul en de Romeinse binnenvaart*. Hermeneus 52, 1980, 142.

65 G. De Boe u. F. Hubert, *Binnenhafen und Schiffe der Römerzeit von Pommerœul im Hennegau (Belgien)*. Arch. Korrb. 6, 1976, 232. – Dies., *Fouilles de Sauvetage a Pommerœul*. In: Arch. Belgica 186 (Brüssel 1976), 65. – Dies., *Une Installation Portuaire d'Epoque Romaine a Pommerœul*. Arch. Belgica 192 (Brüssel 1977) 31.

66 G. De Boe, *Roman boats from a small river harbour at Pommerœul, Belgium*. In: J. du Plat Taylor u. H. Cleere (Hrsg.), *Roman shipping and trade: Britain and the Rhine*

provinces. CBA Research Rep. 24 (London 1978) 27. – Ein beim Wrack des mittelkaiserzeitlichen Prahms von Kapel-Avezaath (NL) gefundenes Werkzeug wurde als Kalfateisen (»breeuwijzer«) interpretiert (L.P. Louwe Kooijmans, *Nieuwsbulletin van de Koninklijke Nederlandse Oudheidkundige Bond* 67, 1968, 124), doch erscheint das wenig zuverlässig und besagt im übrigen nichts über Vorhandensein oder Art der Abdichtung am Schiff.

67 Hierher mag auch die Flickung eines Risses in Woerden, Prahm 1 gehören: vgl. J. K. Haalebos, *Ein römisches Getreideschiff in Woerden (NL)*. Jahrb. RGZM 43, 1996, Teil 2, 488f. Taf. 82, 2.

68 J. Obladen-Kauder, *Das römische Plattbodenschiff von Xanten-Wardt*. In: *Ein Land macht Geschichte. Archäologie in Nordrhein-Westfalen. Schr. Bodendenkmalpflege Nordrhein-Westfalen* 3 (Köln 1995) 221. – W. Böcking, *Caudicaria - Römische Lastkähne. Neue Schiffsfunde im Xantener Raum*. Antike Welt 27, 1996, 214. – Ders., *Römische Prahme: Lastenschlepper der Antike*. Beitr. Rheinkde. 47-48, 1995-1996, 58; 60. – Mit »Kalfaterung« wird ohne Bekanntgabe einer Begründung auch für den Prahm Xanten-Lüttingen gerechnet: W. Böcking, *Der zweite Lastprahm von Xanten-Lüttingen am Niederrhein*. Beitr. Rheinkde. 49, 1997, 29.

69 De Weerd (Anm. 51, 1988), 147f.

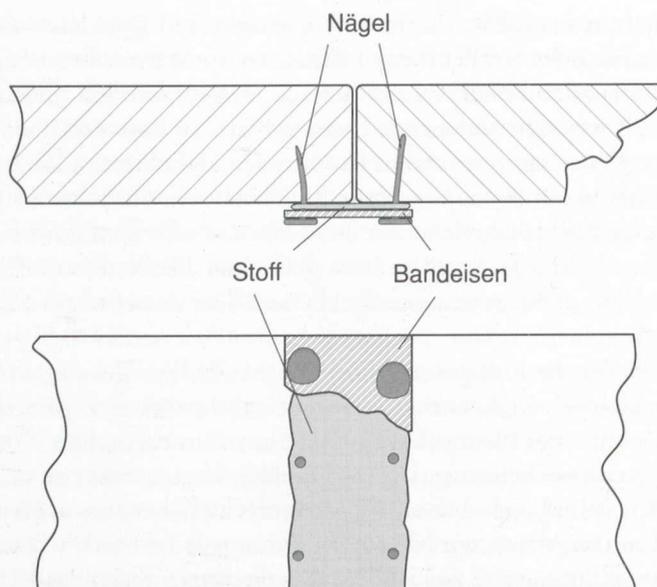


Abb. 9 Mainz, Kappelhofgasse. Prahm 1 (Mainz 6) von 81 n. Chr. Nahtabdichtung des Schiffsbodens mittels aufgelegtem imprägniertem Gewebe und schützendem Eisenblechstreifen – Rekonstruktion des Befundes.

schen Schiffbau bei Sachsen und Wikingern üblich) verwendet worden sind. Das scheint auch für den derzeit weder schiffstypologisch noch verfahrenstechnisch konkret erschlossenen Schiffsfund aus der Charente bei Taillebourg (Tab. 1) zu gelten, dessen Kenntnis ich Eric Rieth, Musée national de la Marine, Paris, verdanke. Zwängt man die verfahrenstechnische Definition der Abdichtung vom Typ Bevaix in enge Grenzen, dann fallen die Unterschiede dieser Gruppe gegenüber den westschweizerischen Befunden ähnlich groß aus wie zwischen Bevaix und Yverdon auf der einen und den bronzezeitlichen Humber-Fahrzeugen und Brigg auf der anderen Seite. Dass sich Schnürtechniken verpflichtete vorge-schichtliche Schiffbauer einer Methode bedienten, für die unser Jargon keine treffende Bezeichnung kennt, am Neuenburger See und mit einiger Sicherheit auch in Belgien, vielleicht auch am Niederrhein aber kalfatert worden ist, drückt zur Hälfte Zwangsläufigkeit aus: Die Aussichtslosigkeit des Versuchs, Faserstränge zwischen die Planken genähter Rumpfe oder in durch Sequenzen von Laschungen strukturierte Plankennähte schlagen zu wollen, bedarf keines näheren Kommentars.

Gesteht man den erörterten Varianten den Charakter einer schiffstechnischen Entwicklung der Zone nordwärts der Alpen zu, so scheint das nicht in gleicher Weise für ein anderes Verfahren zu gelten. Von einem an der Fundstelle der Prahme von Pommeroeul aufgedeckten, leider nur flüchtig beobachteten plattbodigen Boot mit monoxylem Rumpf und angesetzter Beplankung (Typ Zwammerdam 3) wird von einer Rissreparatur mit aufgenageltem Eisenblech berichtet<sup>70</sup>. Diese Methode begegnet uns mehrfach an rheinischen Plattbodenschiffen, nicht nur als Maßnahme zur Instandsetzung gespaltener Planken<sup>71</sup>, sondern auch als reguläre Abdichtungsmaßnahme, namentlich in Gestalt von außenbords am Schiffsboden über die Nähte gesetzten Blechstreifen oder Bandeisen<sup>72</sup>, wohingegen an der Heckkaffe von Zwam-

<sup>70</sup> De Boe (Anm. 66) 22f. – Zum Typ »Zwammerdam 3« vgl. R. Bockius, Der erweiterte Einbaum von Zwammerdam (Schiff 3). In: A. Mees u. B. Pferdehirt (Hrsg.), Römerzeitliche Schiffsfunde in der Datenbank »NAVIS I«. Kat. Vor- u. Frühgesch. Altert. 29 (Mainz 2002) 50ff.

<sup>71</sup> Mainz, Prahm 1: Vgl. die Farbaufnahme bei B. Pferdehirt, Das Schiff 6 aus Mainz. In: In: A. Mees u. B. Pferdehirt (Hrsg.), Römerzeitliche Schiffsfunde in der Datenbank

»NAVIS I«. Kat. Vor- u. Frühgesch. Altert. 29 (Mainz 2002) 102f. Abb. 8. – Zwammerdam, Prahm 4: De Weerd (Anm. 51) 1988, 153 Abb. 79. – Woerden, Prahm 1: Haalebos (Anm. 67) 488f. Taf. 83,1.

<sup>72</sup> Mainz, Prahm 1, in der geborgenen Sektion aus der Mittelpartie des Fahrzeugs: Pferdehirt (Anm. 71) mit Abb. 9. – Xanten-Wardt: Obladen-Kauder (Anm. 68); Böcking (Anm. 68) 212.

merdam, Wrack 2, hölzerne Deckleisten beobachtet worden sind<sup>73</sup>. Da auf die Beplankung genagelte Elemente ohne weitere technische Vorkehrungen keine Dichtigkeit erzeugen können, und in den betreffenden Wracks keine assoziierte Nahtfüllung angetroffen worden ist, stellt sich die Frage nach dem Sinn. Will man nicht auf die wenig befriedigende Erklärung ausweichen, dass ursprünglich zwischen den Nahtkanten vorhandenes Dichtmaterial vergangen war oder übersehen worden ist, dann war die Substanz womöglich gar nicht zwischen den Nahtkanten, wo man sie erfahrungsgemäß am ehesten erwarten würde. Die Antwort liefert uns einer der beiden in Mainz gefundenen Prahme (Abb. 9; Taf. 43) aus dem späteren 1. Jh. Dort war nicht nur ein Riss in der Flanke des Unterwasserschiffs außenbords mit einem Eisenband geschlossen, sondern auch sämtliche Nahtkanten des Plattbodens in dieser Manier behandelt worden. An der Berührungsfläche der Bandeisen mit dem Schiffsboden fielen Stoffanhaftungen auf (Taf. 43, 1-2), deren teigige Struktur auf eine Tränkung mit Harz (oder Pech?) hinwies<sup>74</sup>. Diese Beobachtung ließ sich durch eine REM-Untersuchung bestätigen. Demnach handelt es sich um Wollgewebe aus 0,2 bis 0,3 mm starken, in beiden Richtungen gesponnenen Fäden, das von einer zähen Masse bedeckt, aber nicht durchdrungen war. Man wird diesen Befund auf die übrigen, sich durch eiserne oder hölzerne Nahtprotektoren auszeichnenden Schiffsfunde aus dem Rheingebiet übertragen dürfen, überzeugt doch die für das Mainzer Wrack bezeugte Kombination aus Abdeckung und imprägniertem Textilstreifen als eine zweckmäßige Lösung zur Abdichtung wasserbelasteter Plankennähte. Dieses Verfahren unterscheidet sich hinsichtlich Technik und Material grundsätzlich von der (eingehämmerten und innerhalb der Nähte gesicherten) Kalfaterung westschweizerischen Typs, lässt sich aber gut mit den Prinzipien mediterranen Schiffbauwesens vergleichen: Die 1 bis 2 mm starke, durch eine getränkte Stofflage oder andere pflanzliche Materialien von der hölzernen Außenhaut getrennte Bleibepplattung römischer Küsten- und Seeschiffe<sup>75</sup> schützt aus den oben vorgetragenen Gründen das gesamte Unterwasserschiff, integriert so aber auch die Dichtigkeit der Nähte. In Schnurtechnik beplankte Binnen-, Küsten und Seefahrzeuge verfügen dagegen über binnenbords auf die Nahtverläufe konzentrierte Faserstränge, Stoffstreifen oder eine Kombination beider Materialien, die – soweit ersichtlich – mit Harz oder Pech behandelt worden waren und – wenigstens außenbords – ohne mechanischen Schutz auskamen. Die Äquivalenz begründet den Verdacht, dass die für den Mainzer Prahm bezeugte und für die erfassten rheinischen Plattbodenschiffe diskutierte Abdichtungsmethode im Mittelmeerraum wurzelt. Für vier Schiffsfunde des 1. bis frühen 2. Jhs. n. Chr., die Überreste antiker Prahme oder verwandter Plattbodenfahrzeuge aus der Rhône in Lyon und Arles sowie aus der Saône in Chalon (Nr. 1: Typ Zwammerdam 3; Nr. 2: Prahm), scheint das ebenso zu gelten, wenngleich mit Vorbehalt. In den genannten Wracks wurden nicht nur auf Rissbildung zurückgehende Schäden, sondern auch die Plankennähte mit Strängen aus grobem, tordiertem Gewebe abgedichtet, das zuvor mit Pech behandelt worden war. Teilweise über die Oberflächen der Rumpfschale hervorquellend (Taf. 44, 1. 3-4), wurde das Material im Zuge des Beplankungsvorganges appliziert, keinesfalls nachträglich in die Nähte getrieben. Deckleisten oder Metallstreifen fehlten nachweislich<sup>76</sup>. Für den Fund aus Lyon wird von einer Füllung

<sup>73</sup> De Weerd (Anm. 51) 1988, 112 Beil. A mit Abb. 54.

<sup>74</sup> G. Rupprecht, Die neuen Schiffsfunde aus Mainz vom April 1982. In: Ders. (Hrsg.), Die Mainzer Römerschiffe. Berichte über Entdeckung, Ausgrabung und Bergung (Mainz 1982) 169. – O. Höckmann, Reste römischer Prähme und Hafenanlagen vom Kappelhof in Mainz. Mainzer Arch. Zeitschr. 2, 1995, 141 f.; 146; 148 Abb. 4, 7-10.

<sup>75</sup> Eine Ausnahme stellten die in mancher Hinsicht exorbitanten und einzigartigen Prunkbarken des Caligula aus dem Nemi-See bei Rom dar: Ucelli (Anm. 58).

<sup>76</sup> Chalon-sur-Saône: L. Bonnamour, Les techniques de construction navale sur la Saône du Ier au IIIe siècle de notre ère. *Caesarodunum* 33, 1999, 2; 4f – C. Lonchambon, Un Bateau Monoxyde-Assemblé à Chalon-sur-Saône. In: Ar-

chéologie des Fleuves et des Rivières. Ausstellungskat. Chalon-sur-Saône 2 (Paris 2000) 174 ff. fig. 4-5. – J. Conan, P. Adam, D. Dessort u. P. Albrecht, Apport de la chimie moléculaire à la connaissance des enduits utilisés pour le traitement des bois et le calfatage des bateaux romains de la Saône. In: Archéologie des Fleuves et des Rivières. Ausstellungskat. Chalon-sur-Saône 2 (Paris 2000) 40 ff. tab. 1 (dort weitere Befunde von Petit Creusot) pl. 1b-c. – Catherine Lonchambon u. Louis Bonnamour, Chalon-sur-Saône, sei an dieser Stelle für die Gelegenheit zu Diskussion und Besichtigung von Wrack 2 sowie für die Möglichkeit zur Einsichtnahme in die Grabungsdokumentation herzlich gedankt.

aus Wollstoff berichtet, der auch über eine Imprägnierung verfügte; auf Nahtprotektoren deutete nichts hin<sup>77</sup>. Das getränkte, geschlagene Textilmaterial in den Nähten des Wracks Arles-Rhône 2 (Taf. 44, 4), mutmaßlich aus Wolle, formte wie in den Wracks von Chalon an der Plankenhaut überstehende zopffartige Rippen<sup>78</sup>. Demnach entspricht das herangezogene Medium nach seiner Art und der imprägnierenden Behandlung den Außenhautüberzügen mediterraner Seeschiffe. Um so mehr, als sich die einschlägigen Befunde ganz auf die südlichsten Vertreter französischer Prahmfunde beschränken, die im Falle der Wracks aus Chalon und Lyon überdies Hinweise auf rudimentäre Anwendung von Nut-Feder-Technik – Federverbindungen ohne Sicherungsstifte – geliefert haben (Karten 1-2), scheint sich in dieser Abdichtungsmethode, genaugenommen hinsichtlich des Materials, eine Spielart römischen Schiffbaus widerzuspiegeln<sup>79</sup>, die in anderen Regionen des Mittelmeerraums aufgrund der Seltenheit antiker Binnenschiffe bislang nicht nachzuweisen ist. Allerdings ist der Auffassung vom mediterranen Charakter nur in der spezifischen Kombination Gültigkeit zuzubilligen, begegnete uns doch der verfahrenstechnische, an den Baufortschritt der Beplankung geknüpfte Prozess bereits bei den prähistorischen Wracks aus England und kehrt auf den Britischen Inseln noch oder wieder in jüngerem Kontext wieder. Den ältesten Prahmfunden aus der Zeit um Christi Geburt aus Avenches und Lyon<sup>80</sup> steht jenseits der Alpen das im Jahre 1890 entdeckte Plattbodenschiff aus Laibach gegenüber. Das Wrack wurde komplett freigelegt, dokumentiert und veröffentlicht, jedoch nur ausschnittsweise geborgen. <sup>14</sup>C-Untersuchungen an Bauteilen, die im Krainischen Landesmuseum aufbewahrt worden sind, ergaben drei jeweils eng beieinander liegende Daten, denen zufolge das Fahrzeug im 2. oder früheren 1. Jh. v. Chr. in Gebrauch war<sup>81</sup>. In morphologischer Hinsicht und auch mit dem Blick auf ein typspezifisches Konstruktionselement gehört der Fund in die Gruppe der zwischen Westschweiz und Rheinmündung verbreiteten Prahme<sup>82</sup>, bewahrt aber Eigenarten griechisch-römischer Seeschiffe genäher Bauart. Das drückt sich namentlich durch seine miteinander verschnürten Planken und die auf die inneren Nahtverläufe gepressten Dichtstränge aus – gemäß der nicht näher begründeten Aussage des Ausgräbers handelte es sich um Lindenbastfasern<sup>83</sup>; das Auswahlssystem von Hart- und Weichholzarten sowie die formal an die Gestalt des Rumpfes angepassten Spanten, die nach einem alternierenden Schema aus Paaren knieartiger Seitenteile und jeweils einzelnen (hier balkenförmigen) Bodenwangen gegliedert waren, entspricht den allgemeinen Baumerkmalen zeitgenössischer Fahrzeuge aus dem Mittelmeerraum. Das slowenische Binnenschiff verkörpert äußerlich den gallorömischen Prahm-Typus, folgt aber dem in der nachchristlichen Epoche besonders auf das Adriagebiet fokussierten Konstruktionsprinzip genäher Beplankung (Karte

<sup>77</sup> C. Becker u. É. Rieth, L'épave gallo-romaine de la place Tolozan, à Lyon: un chaland à coque monoxyle-assemblée. In: *L'arbre et la forêt, le bois dans l'antiquité*. Publ. Bibl. Salomon Reinach, Univ. Lumière-Lyon 2, VII (Lyon 1995), 81 ff. mit Anm. 12. – É. Rieth, Des bateaux et des fleuves. *Archéologie de la batellerie du Néolithique aux Temps modernes en France* (Paris 1998) 77 ff. – Ders., L'épave d'un chaland Gallo-Romain de la place Tolozan à Lyon (France). Un exemple particulier de construction navale fluviale monoxyle-assemblée? In: H. Tzalas (Hrsg.), *Tropis V. 5th International Symposium on Ship Construction in Antiquity, Nauplia 1993*. Proceedings (Athen 1999) 341 f. – Textile Nahtabdichtung wird auch für Neufunde aus Lyon erwähnt: *Le Monde* Nr. 26, Ausgabe vom 1. Nov. 2003 (der Hinweis wird H.-U. Nuber, Freiburg, verdankt).

<sup>78</sup> Gallia Informations, *Préhistoire et Histoire* 1992-1, 1993, 12 mit interessantem Hinweis auf die Herkunft des Schiffsholzes. – L. Long, Émergence d'un patrimoine archéologique exceptionnel dans le lit du Rhône, à Arles. *Archéologie des fleuves et des rivières*. Ausst.kat Chalon-sur-Saône 2 (Paris 2000) 181 fig. 6 und Vorsatz mit Farbaufnahme.

<sup>79</sup> Becker u. Rieth (Anm. 77) 82 ff. – Rieth (Anm. 77, 1998) 79. – Rieth (Anm. 77, 1999) 344. – Lonchambon (Anm. 76) 177 f.

<sup>80</sup> Vgl. die Fundliste bei Bockius (Anm. 50) 129 f.

<sup>81</sup> Gaspari (Anm. 21) 528 mit weiterer Lit.

<sup>82</sup> Die markanten, der prähistorischen Bautradition des Einbaums entlehnten Übergangsprofile (vgl. L.Th. Lehmann, *Constructieverschillen in Romeinse platbodems*. In: R. Reinders [Hrsg.], *Raakvlakken tussen scheepsarcheologie, maritieme geschiedenis en scheepsbouwkunde*. Flevover. 280 [Lelystad 1987] 29 ff. fig. 5.3-7) zwischen Schiffsboden und -seite (dazu McGrail [Anm. 47] 105 ff.; De Weerd [Anm. 51] 1988, 290 ff.) kehren auch am obermoesischen Schiffsfund von Kusjak (unten Anm. 115) wieder.

<sup>83</sup> A. Müllner, Ein Schiff im Laibacher Moore. *Argo*. Zeitschr. Krainische Ldkde. 1, 1892, 4f.: Da der Autor auch Angaben zu Holzarten macht, wird dem ein Sachverständigenurteil vorausgegangen sein. Ob die paläobotanische Bestimmung von Lindenbast bereits im späten 19. Jh. gelingen konnte, möchte man nicht grundsätzlich ausschließen, obwohl die Treffsicherheit des Ergebnisses von mikroskopischen Vergleichen zwischen der antiken Faser und entsprechenden Referenzen bestimmt worden sein müsste. Oder sollte Müllner etwa auf die Herkunft von der Linde als einer der klassischen Bastlieferanten (neben der Weide) getippt haben?

3); nicht nur im Hinblick auf die fortlaufende Verschnürung, sondern auch angesichts der hier üblichen Querverzinkung der Plankengänge durch verdeckte Dübel<sup>84</sup>. Insofern stellt es vor dem schiffsmorphologischen Hintergrund ein wichtiges Bindeglied zwischen nordwesteuropischer und mediterraner Bautradition dar. Der Gesichtspunkt wird uns ebenso wie das hier als nahtorientierte Abdichtung verwendete Material noch beschäftigen.

Wie die Durchsicht einschlägiger Befunde gezeigt hat, werden spätrepublikanisch-kaiserzeitliche Prahme durch Verfahrenstechniken ausgewiesen, die entweder mediterranem oder mitteleuropäischem Usus folgen oder aber eine Umformung widerspiegeln, die insofern am besten mit »provinzialrömisch« beschrieben wird, als sich in ihr klassische und einheimische Elemente durchdringen.

### Gallorömisch-britannische Fahrzeuge in Spitzgattbauweise

Die Verbreitungskarte nordwesteuropäischer Schiffsfunde der römischen Kaiserzeit verzeichnet über die Prahme hinaus eine nicht ganz so große Zahl an Wracks, die auf rundspantige, scharf geformte (Spitzgatt-) Fahrzeuge zurückgehen (Karte 1). Einzelnen unter ihnen wäre schon beim Blick auf den Fundort auch ohne nähere schiffsarchäologische Auswertung anzusehen, dass sie der Kategorie küsten- bzw. seetauglicher Boote und Schiffe angehören. Andere zählen unabdingbar zu den Binnenfahrzeugen, und wir verzeichnen hier auch grundsätzliche funktionale Divergenzen. Was die Gruppe hingegen zusammenschließt, sind nicht nur das spezifisch nordwesteuropäische<sup>85</sup> Baumuster (Karte 2), der Nachweis des anderen antiken Traditionen gänzlich unbekanntem Mastspants<sup>86</sup> und über die kardinale Schiffsförmung hinausgehende morphologische Gemeinsamkeiten, wie Flachböden mit Kielplanken und die rundspantige Querschnittsgestalt der Schiffskörper, sondern auch ihre allgegenwärtige Nahtabdichtung (Karte 5); lässt sich diese – wie an den Überresten aus Brügge<sup>87</sup> – einmal nicht nachweisen, dann dürfte das eher zu Lasten trauriger Fundumstände gehen als dass sich hier eine Ausnahme abzeichnete. Die Plankennähte des im späten 3. Jh. vor St. Peter Port, Guernsey, gesunkenen Frachtschiffs waren mit Eichen- und Weidenholzschnitzeln gefüllt; im Wrack von London-Blackfriars aus der Mitte des 2. Jhs. handelte es sich um Rinde von Haselnuss und Birke (mit Holzanteilen), vermutlich getränkt mit Koniferenharz oder einer Mischung aus Harz und Holzteer<sup>88</sup>. Dasselbe gilt für die Nahtabdichtung im Wrack von London, New Guy's House (Taf. 44, 2), aus dem späteren 2. Jh.<sup>89</sup> Wie auch die Beobachtungen am walisischen Schiffsfund von Barland's Farm aus der Zeit um 300 n. Chr. mit einer Nahtabdichtung aus mazerierten, mit Harz oder Pech imprägnierten Holzfasern (die mit Nägelchen an den Nahtkanten fixiert waren) nahelegen<sup>90</sup>, handelt es sich bei der durch die kaiserzeitlichen Funde von den Britischen Inseln bezeugten Methode keineswegs um Kalfaterung<sup>91</sup>, sondern um eine werftseitig ange-

<sup>84</sup> Gaspari (Anm. 21) 531ff. Abb. 3b: »... Holznägel in den Stoßkanten der anliegenden Planken ...«; 541: »... Holzdübel zwischen den Planken ...«.

<sup>85</sup> Das Adjektiv »gallorömisch« ist hier aus naheliegenden Gründen zu vermeiden.

<sup>86</sup> Nachdrücklich Höckmann (Anm. 2) 417; 433.

<sup>87</sup> Marsden (Anm. 50) 23ff. – Ders., Bruges Boat. In: A. Mees u. B. Pferdehirt (Hrsg.), Römerzeitliche Schiffsfunde in der Datenbank »NAVIS I«. Kat. Vor- u. Frühgesch. Altert. 29 (Mainz 2002) 3ff.

<sup>88</sup> M. Rule u. J. Monaghan, A Gallo-Roman Trading Vessel from Guernsey. Guernsey Mus. Monogr. 5 (Guernsey 1993) 16 mit fig. 9; 25ff. fig. 13; 69,12 pl. 2 u. 15. – Marsden (Anm. 53) 38; 40. – D.F. Cutler, Romano-Celtic ship caulking. In: P. Marsden, Ships of the Port of London first to eleventh centuries AD. English Heritage, Arch. Report 3 (London 1994) 189f. – J. Evans, Analysis of resin. In: P. Marsden, Ships of the Port of London first to eleventh centuries AD. English Heritage, Arch. Report 3 (London

1994) 191. – Beide Schiffsfunde enthalten Eisennägel, deren besonders geformte Köpfe mit Moos (Guernsey) oder geharzten Haselfasern (Blackfriars) gegen die von außen mit den Spanten vernagelten Planken abgedichtet waren: Rule u. Monaghan a.a.O. 26 fig. 13; Marsden (Anm. 53) 51; 166.

<sup>89</sup> Marsden (Anm. 53) 98f. fig. 88. – Cutler (Anm. 88) 189f. fig. 163. – Evans (Anm. 88) 191.

<sup>90</sup> S. McGrail u. N. Nayling, A Romano-Celtic boat from S. E. Wales. A preliminary report. In: P. Pomey u. É. Rieth (Hrsg.), Construction navale maritime et fluviale. Archaeonautica 14/1998 (Paris 1999) 60. – S. McGrail, The Barland's Farm Boat within the Romano-Celtic Tradition. Arch. Korrbibl. 31, 2001, 119; 128.

<sup>91</sup> Zur mutmaßlichen Herkunft des Wortes vgl. bes. A.W. Sleswyk, Carvel-planking and carvel ships in the North of Europe. In: P. Pomey u. É. Rieth (Hrsg.), Construction navale maritime et fluviale. Archaeonautica 14 (Paris 1998) 225.

wendete, im Zuge des Baufortschritts angewendete Technik<sup>92</sup>. Diese hebt sich von den bronzezeitlichen Befunden aus England nicht nur durch den Dichtstoff bzw. verfahrenstechnische Extras ab, sondern der Unterschied fällt ebenso grundsätzlich aus wie beim Vergleich mit den kalfaterten Plattbodenschiffen vom Neuenburger See. Dass die anderweitigen für Prahme bezeugten Abdichtungsmethoden an den überwiegend als Küsten- oder Seeschiffe diskutablen gallo-römisch-britannischen Rumpfen<sup>93</sup> nicht zur Anwendung gelangt sind, könnte zu der Auffassung verleiten, die physikalischen Eigenschaften des Wassers oder die Besonderheiten der Reviere erforderten jeweils ihre spezifischen Maßnahmen. Dem scheint aber nicht so gewesen zu sein, treffen wir doch in den mehrheitlich auf offene Mannschaftsboote zurückgehenden spätantiken Wracks aus Mainz auf gleichwertige Abdichtungstechniken: Überreste von in die Nähte eingelegten wergartigen Fasersträngen<sup>94</sup> fanden sich in sämtlichen Rumpfen, in den Fahrzeugen Nr. 4 und 5 (vormals als Nr. 9 gezählt) in einem Umfang, dass von einer systematisch erfolgten, großflächig durchgeführten Abdichtung der Außenhaut ausgegangen werden kann. Die Maßnahmen erstreckten sich bei Wrack 4 mit Gewissheit bis in den Freibordbereich. Auch Leckverschlüsse bzw. Reparaturen in Gestalt eingepasster hölzerner Füllstücke wurden randlich gedichtet. Einmal (Mainz 2/vormals Wrack Nr. 7) ersetzte ein binnenbords überstehender Leckpfropfen eine herausgefallene Astscheibe, wobei eine büschelartige Moospackung dessen stellenweise unbündigen Sitz kompensierte (Taf. 45, 4). Das Material lieferte keine Spuren einer Tränkung mit egalisierenden Substanzen. Die durch die Planken stark komprimierten Faserstränge in den Nähten quollen streckenweise außen- oder binnenbords über die Schalenoberflächen hervor und waren oft über kürzere Strecken hinweg mit zierlichen, von außen schräg in die Nahtkanten getriebenen Eisennägeln fixiert worden. Das Material gab sich makroskopisch als tordierte, teilweise vielleicht auch gefaltete Strähnen zu erkennen (Taf. 45, 1-3); nicht reproduzierbar dokumentierte Beobachtungen deuten für Wrack 4 sogar auf eine Flechtung (Plating) hin. Anfängliche Vermutungen, dass es sich bei der mitunter recht teigig wirkenden Masse um »eingehämmerte Binsen«<sup>95</sup> handelt, lassen sich nicht bestätigen. Die Bestimmung von aus sämtlichen Wracks entnommenen Stichproben durch A. Rast-Eicher (Archeo Tex, Ennenda, Schweiz) ergab folgendes Resultat: Die Nähte der Fahrzeuge 1, 3, 4 und 5 waren mit Baumbast abgedichtet, der sich aufgrund seines Abbaugrades nicht spezifizieren ließ. Das Material war mit einer viskosen Masse überzogen (Taf. 46, 1-3). Hier ist am ehesten an Pech bzw. Holzteer oder Harz zu denken, die – sofern nicht durch Lösungsmittel verflüssigt – temperiert werden mussten, beim Auftragen aber naturgemäß erkalteten und sich dabei wieder verfestigt haben. Da dieselben Rumpfe auch über flächige Außenhautanstriche verfügen, werden die beobachteten Spuren nicht auf ein intentionales Imprägnieren der Faserstränge, sondern auf in die Nähte eingedrungene Flächenversiegelung zurückgehen. Angesichts des Zustandes der Plankennähte sowie des Erscheinungsbildes der stark komprimierten Bastfasern kann hier von Kalfat nicht die Rede sein; sogar die bisweilen keilartig profilierten Reparaturhölzer sprechen dafür, dass der Dichtstoff im Zuge von Instandsetzungsarbeiten zusammen mit den hölzernen Füllstücken in die künstlich geweiteten Öffnungen der beschädigten Plankenhaut gepresst worden ist. Von dem verwendeten Bast abgesehen, bietet die an den spätantiken Schiffsfunden aus Mainz beobachtete Methode der Nahtbehandlung, verglichen mit den Befunden von den Britischen Inseln, nichts Neues; die eher locker verteilte Nagelsicherung dürfte ihrem Wesen nach mit den für einzelne Prahme und das Wrack von Barland's Farm beschriebenen technischen Vorkehrungen übereinstimmen.

<sup>92</sup> Vgl. dazu E. McKee, Identification of timbers from old ships of north-western European origin. *Internat. Journal Nautical Arch.* 5, 1976, 7; 11 fig. 3: »luting/lutage«. – Ders. in: V. Fenwick (Hrsg.), *The Graveney Boat*. *British Arch. Reports, British Ser.* 53 (Oxford 1978) 96f.; 103 mit Anm. 3. – B. Greenhill (mit J. Morrison), *The archaeology of boats and ships. An introduction* (London 1995) 283f. s.v. »caulk« u. »luting«.

<sup>93</sup> Dazu Marsden (Anm. 53) 80ff.; 103f.; 164ff. mit weiterer Lit.

<sup>94</sup> O. Höckmann, Late Roman River Craft from Mainz, Germany. In: O. L. Filgueiras (Hrsg.), *Local Boats. Fourth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Porto 1985*. *British Arch. Reports, Internat. Ser.* 438 (Oxford 1988) 27.

<sup>95</sup> O. Höckmann, Zu Bauweise, Funktion und Typologie der Mainzer Schiffe. In: G. Rupprecht (Hrsg.), *Die Mainzer Römerschiffe. Berichte über Entdeckung, Ausgrabung und Bergung* (Mainz 1982) 57 zu Wrack 5/vormals Nr. 9.

## SCHIFFSFUNDE UND SCHWIMMENDES GERÄT MEDITERRANER BAUTRADITION MIT NAHTABDICHTUNG

Wie die Untersuchungen an zwei ursprünglich rund 18 bis 20 m langen Frachtern, die in der Zeit um 400 n. Chr. bzw. in der ersten Hälfte des 5. Jhs. vor der südfranzösischen Küste gesunken waren, darlegen, war die Nahtabdichtung mediterranen, in Nut-Feder-Bauweise beplankten Fahrzeugen zwar nicht gänzlich fremd, aber nachgerade untypisch. An den Wracks Dramont E und Port-Vendres A wurde als »Werg« (étoupe) bezeichnetes Fasermaterial angetroffen (Taf. 46, 4), dessen Vorhandensein jeweils auf Instandsetzungen zurückgeführt wird<sup>96</sup>. In welchem Umfang das zutrifft oder nicht, kann ich nicht beurteilen. Wenn sich allerdings, wie für das Wrack Dramont E mitgeteilt, der Befund über größere Partien des Rumpfs ausdehnte, klingt die Erklärung wenig überzeugend. Klarheit scheint indessen darüber zu bestehen, dass die im Nahtinneren nur bis an die Federverbindungen reichenden Faserstränge im Zuge des Beplankens eingepresst worden sind. Für nach mediterranem Muster konstruierte Frachter ist das zweifelsohne eine ungewöhnliche Maßnahme; bei den ohne Nut-Feder-Verbindungen konstruierten gallorömisch-britannischen Spitzgattfahrzeugen kann sie indessen als Standard gelten (Karte 5).

Ruft man sich das Abdichtungsverfahren der in Rhône und Saône gefundenen Prahme in Erinnerung, die zwar die Verwendung anderer Dichtstoffe, jedoch dieselbe Verfahrenstechnik wie für die spätantiken Schiffsfunde von Dramont und Port-Vendres, beschrieben in Südgalien bereits für augusteische Zeit (Wrack von Lyon), bezeugen, ließe sich hier sogar ein technologischer Austausch zwischen regionalem Binnen- und Seeschiffbau herbeireden, wüsste man Genaueres über die Provenienz der Frachter. Der Gedanke ist dennoch erwägenswert, treten doch Abdichtungsmaßnahmen nicht nur an solchen extensiv, um nicht zu sagen in rudimentärem Umfang Nut-Feder-beplankten Binnenfahrzeugen auf; selbst ein so extravaganter Fund wie der hölzerne Caisson eines römischen Brückenpfeilers in Chalon-sur-Saône lieferte entsprechende Spuren. In handwerklicher Hinsicht unverkennbar unter dem Einfluss mediterranen Schiffbaus stehend, bestand der Senkkasten aus Eichen- und Tannenholzelementen; die senkrechten Wände, allseits durch Kniespannen mit dem gedoppelten Plattboden verbunden, waren gleichermaßen zweischichtig beplankt, wobei die äußere Schale mittels locker verteilter, ungesicherter Federn zusammengesteckt worden war. Die Plankennähte des ins frühe 3. Jh. n. Chr. datierten Schwimmkörpers enthielten tordierte, zwischen den Brettern eingepresste Pflanzenfasern, laut sachverständigem Urteil hergestellt aus den Blättern eines Riedgrasgewächses (*cyperaceae*); im Bereich der Senkkastenwände waren sie außenbords mit aufgenagelten Leisten kaschiert (Taf. 47, 1)<sup>97</sup>. Dagegen liefert ein an die Wende vom 2. zum 3. Jh. n. Chr. datiertes Schiffswrack von Olbia, Sardinien, recht eindeutige Spuren einer partiellen Kalfaterung: Eine Kielgangsnaht wurde binnenbords über mehrere Spantentfernungen hinweg durch einen Strang pflanzlichen Fasermaterials, vielleicht Binsenginster (*spartium iunceum*), gedichtet; der sekundäre Charakter der Maßnahme im Sinne einer Reparatur scheint hier ganz unstrittig zu sein<sup>98</sup>. Der im maritimen Milieu bislang einzigartige Befund zieht die Schlussfolgerung nach sich, dass selbst die für so urtümlich-kontinental gehaltene Kalfatertechnik der Mittelmeerwelt keineswegs fremd gewesen ist.

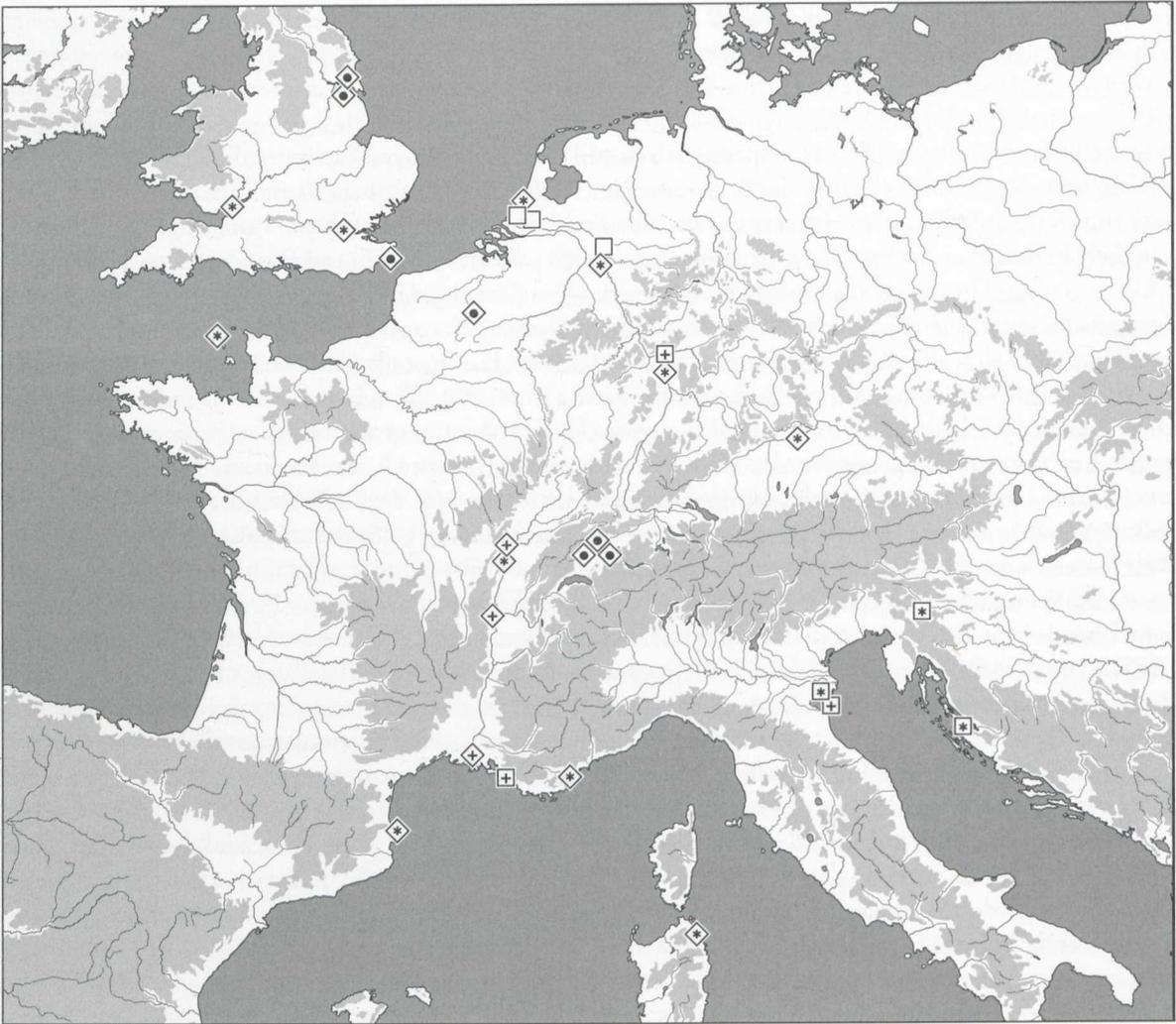
Das Beispiel des Caissons aus der Saône kennzeichnet zusammen mit den süd- und innergallischen Prahmfunden die besondere Stellung nahtintegrierender Abdichtungsverfahren im regionalen Schiff- bzw. auch Wasserbau des Binnenlandes. Die vorderhand gar nicht skurile Idee, dass sich darin eine spezifisch gallische Handschrift ausdrücken könnte, wird sich beim Blick auf entferntere Zeugen allerdings

<sup>96</sup> Dramont E: Cl. Santamaria, L'Épave Dramont »E« à Saint-Raphaël (V<sup>e</sup> siècle ap. J.-C.) *Archaeonautica* 13 (Paris 1995) 149f. – Port-Vendres A: B. Liou, L'Épave Romaine de l'Anse Gerbal à Port-Vendres. *Comptes Rendus Paris* 1974, 1974, 422; 433 fig. 7. – Rival (Anm. 55) 267; 296 mit Anm. 6 u. 278 pl. 98.

<sup>97</sup> L. Bonnamour, Les Ponts Romains de Chalon-sur-Saône.

Étude préliminaire de la pile n° 3. *Gallia* 57, 2000, 279ff. fig. 8-10; zur Abdichtung bes. 281. – Ders. (Anm. 76) 5f.; Connan u.a. (Anm. 76) 43 mit pl. 1a.

<sup>98</sup> E. Riccardi, Olbia-Sardinia Wreck of the Siciliano. In: H. Tzalas (Hrsg.), *TROPIS VI. 6<sup>th</sup> International Symposium on Ship Construction in Antiquity*, Lamia 1996. *Proceedings* (Athen 2001) 495ff. Anm. 1 fig. 6 u. Foto-Abb. 8-9.



Karte 5 Verbreitung archäologischer Nachweise antiker Schiffsversiegelung. – In die Plankennähte integrierte (◇) und abdeckende (□) Dichtung: Moos (●); vegetabile Fasern (★); imprägnierter Textilstoff (+). – (vgl. Tab. 1. – Nicht kartiert: Taillebourg).

wieder verwischen. Mehr Zurückhaltung verdient in dieser Frage der Gesichtspunkt der verwendeten Rohstoffe, deren nähere Bestimmung für die Wracks von Dramont und Port-Vendres freilich aussteht. Dem chronologischen Aspekt kommt dort besondere Bedeutung zu; gehören doch beide alles andere als nachlässig konstruierten Fahrzeuge in eine Epoche mediterranen Schiffbaus, die zwar von Verfall, dann aber auch von Innovationsbereitschaft gekennzeichnet war<sup>99</sup>. Dass sich an den Frachtern, die weniger in entwicklungstechnischer Hinsicht als chronologisch fast am Ende einer wenigstens zwei Jahrtausende alten Schiffbautradition stehen, durch die ungewöhnliche Nahtbehandlung etwas Fremdes ankündigt, erscheint unstrittig. Wenn ihre Konstrukteure nicht das Rad neu erfunden haben, bedienten sie sich Fertigkeiten, die in Gallien und Britannien eine Jahrhunderte alte Tradition fortschrieben. Diese Einschätzung könnte freilich durch die Auswertung der in Pisa ausgegrabenen Wracks obsolet werden, wo mehrere Schiffsfunde in großem Stil über Nahtabdichtung aus Fasermaterial verfügt haben sollen<sup>100</sup>.

<sup>99</sup> Vgl. die gestraffte Übersicht bei Steffy (Anm. 7) 79ff.

<sup>100</sup> Mündliche Mitt. A. Camilli während der Konferenz

»Tropis VIII. 8th International Symposium on Ship Construction in Antiquity, Hydra 2002.

Was für das mediterrane Seeschiff und womöglich auch für die sich südlich der Alpen nur unscharf abzeichnende Binnenschifffahrt gilt, dass nämlich Nahtabdichtung als Begleiterscheinung der Nut-Feder-Bauweise als ein spätrömisches Phänomen zu gelten hat, trifft offenbar nicht gleichermaßen für deren mitteleuropäische Deszendenten zu. Funde nach klassischer Manier beplankter Fahrzeuge sind im Nordwesten zwar Mangelware (Karte 2), zumal gut erhaltene und nach modernen Maßstäben ausgewertete Wracks<sup>101</sup>; nichtsdestoweniger sind dort aber ganz bemerkenswerte Befunde zu verzeichnen, auch im Hinblick auf das Phänomen der Rumpfabdichtung.

Die Ausstrahlungsmittelmeerländischer Nut-Feder-Technik macht sich vergleichsweise früh in jener Randzone des Römerreichs bemerkbar. Lässt sich das gegen Ende des 19. Jhs. beim Truppenlager von Bunnik-Vechten aufgedeckte Mannschaftsboot seinem Wesen und den Fundumständen gemäß plausibel als wehrtechnischer Gegenstand der augusteisch-tiberischen Okkupationsphase interpretieren<sup>102</sup>, haben wir mehr als einen Grund anzunehmen, dass damit nicht der Anfang gemacht war: Die von Caesar im Rahmen seiner Kriegsvorbereitungen gegen die keltischen Veneter an der Loire gebauten und schließlich zusammen mit requirierten gallischen Fahrzeugen eingesetzten römischen Kriegsschiffe (bell. Gall 3, 9. 1; 11. 5) werden sich im konstruktiven Sinne nicht vom klassischen Sujet unterscheiden haben. Ob erst jetzt und hier die gallisch-britannische Kristallisation mediterranen Konstruktionswesens einsetzte, lässt sich allenfalls in Erwägung ziehen; doch liefert ein spektakulärer Fund aus dem irischen Binnensee Lough Lene, Co. Westmeath, einen chronologischen Indiz. Das noch gut 6,5 m lange Wrack geht auf ein plattbodiges Boot mit schrägen Bordwänden zurück, dessen tiefere Rumpfpartie aus einer trogförmig ausgehöhlten Eiche bestand; der Schiffskörper wurde nach einem Schiffsende hin durch ein eichenes Formteil erweitert. Als Verbindungen dienten höchst anspruchsvoll ausgeführte Binde- und Riegeltechniken, die angesichts des oben angerissenen bronze- und eisenzeitlichen Bootsbau-Knowhows weniger Aufsehen erregen als Bewunderung verdienen. Der monoxyle Unterwasserabschnitt wurde jedoch auch beiderseits durch je eine Planke erweitert, die mittels zwar klobiger, immerhin aber regelmäßig verteilter und durch Holznägel gesicherter falscher Federn im Kraweelverfahren angesetzt worden sind<sup>103</sup>. Ohne einen kantonalen Anstrich in Gestalt einer ungewöhnlichen Ausführung der Nut-Feder-Verbindungen verbergen zu können, teilen sich hier handwerkliche Kenntnisse mit, die im vorgeschichtlichen Schiffbau der Britischen Inseln ihresgleichen suchen. Das an einer der Eibenfedern gewonnene kalibrierte <sup>14</sup>C-Datierungsspektrum von 400 bis 100 v. Chr. (2195 ± 25 BP [1950]) lässt nach Einschätzung von Brindley und Lanting aufgrund der Wuchseigenschaften der Baumart bis zu zwei Jahrhunderte zeitlichen Spielraum nach unten zu<sup>104</sup>. Mit dem Extrem gerechnet, gelangte man so bis ins 1. Jh. n. Chr., ohne freilich höheres Alter ganz ausschließen zu können. Schäftungen und Nähte enthielten eine weiße Substanz, mutmaßlich Harz, bei deren Analyse Leinölrückstände notiert wurden<sup>105</sup>. Auf Trägermaterialien, wie Bast, Holzfasern oder andere vegetabile Stoffe, wies nichts hin. Auf mit pastösen Stoffen gefüllte Plankennähte trifft man auch im phönizisch-römischen Schiffbau, wobei sich die Applikation dann allerdings auch binnenbords auf die Rumpfoberflächen erstreckt<sup>106</sup>.

<sup>101</sup> Ein Überblick bei P. Marsden, *Classical Mediterranean shipbuilding outside the Mediterranean*. In: H. Tzalas (Hrsg.), *Tropis IV. 4<sup>th</sup> International Symposium on Ship Construction in Antiquity*, Athen 1991 (Athen 1996) 297ff.

<sup>102</sup> z.B. Höckmann (Anm. 53 [1989]) 327 Anm. 10; 343ff. Anm. 63 mit älterer Lit. – Ders., *Der erste römische Schiffsfund am Rhein. Das Logbuch. Zeitschr. für Schiffbaugesch. u. Schiffmodellbau* 30, 1994, 201ff. – Von ähnlicher Qualität mag der vom Abt Ealdred von St. Albans im 11. Jh. erwähnte Fund eines Riemenfahrzeugs bei Verulamium gewesen sein: D. Ellmers, *The earliest report on an excavated ship in Europe*. *Internat. Journal Nautical Arch.* 2, 1973, 177ff.

<sup>103</sup> R. T. Farrell, *The Crannóg Archaeological Project (CAP), Republik of Ireland II: Lough Lene-offshore is-*

*land survey*. *Internat. Journal Nautical Arch.* 18, 1989, 223ff. fig. 6. – P. O hEailidhe, »The Monk's Boat« - a Roman-period relic from Lough Lene, Co. Westmeath, Eire. *Internat. Journal Nautical Arch.* 21, 1992, 185ff. fig. 2-6; Marsden (Anm. 101) 304.

<sup>104</sup> A. L. Brindley u. J. N. Lanting, *A boat of the Mediterranean tradition in Ireland: preliminary note*. *Internat. Journal Nautical Arch.* 20, 1991, 69f.

<sup>105</sup> OhEailidhe (Anm. 103) 186; 189f.

<sup>106</sup> Vgl. H. Frost, *First season of excavation on the Punic wreck in Sicily*. *Internat. Journal Nautical Arch.* 2, 1973, 42ff. fig. 11 mit Appendix II. – Carrazé (Anm. 23, 1977) 302. – Nachweise von Beschichtung des Rumpfes binnenbords z.B. Parker (Anm. 3) 166 Nr. 371; 299 Nr. 776; 396 Nr. 1065. – Zu Pechüberzügen außenbords siehe oben Anm. 17.

Für zwei bereits vor dem Ersten Weltkrieg entdeckte Schiffsfunde mediterraner Bautradition aus dem Nordwesten Europas, London-County Hall und Vechten, kann man Nahtabdichtung zwar nicht grundsätzlich ausschließen; doch fehlte es an diesbezüglichen Spuren<sup>107</sup>. Für einige mittels Nut-Feder-Verbindungen zusammenhängende Plankenfragmente aus Zwammerdam (Wrack »2a«) kommt eine Abdichtung aus Wasserpflanzen, nämlich Igelkolben (*sparganium natans*) und Schilf (*phragmites*), in Betracht<sup>108</sup>. Details sind nicht bekannt; bei dem bzw. den Fahrzeugen wird es sich um Binnenschiffe gehandelt haben, mit dem Blick auf die Plankenbreiten sowie auf die Anordnung mutmaßlicher Spantnägel<sup>109</sup> um nicht eben ganz kleine.

Von ähnlicher, zugleich aber auch spezifischer Qualität sind die Befunde aus den 1994 gehobenen Plankenfahrzeugen trajanischer Zeitstellung aus Oberstimm, Ldkr. Pfaffenhofen, die 1986 in einem verlandeten Nebengewässer der Donau, unmittelbar westlich vom römischen Truppenlager entdeckt worden sind<sup>110</sup>. Wiewohl man über die Art ihres Einsatzes und damit über die Funktion jener Binnenfahrzeuge unterschiedlicher Meinung sein kann, deutet hier – schiffstypologisch-betriebliche Maßgaben, ihr mediterranes Baumuster und die Fundumstände zusammengenommen – alles auf eine militärische Wertigkeit hin. Ihre Beschreibung als geschwindigkeitsbasierte, kompakt gehaltene Mannschaftsboote genügt, um sie von allem Bekannten, ausgenommen das Wrack von Vechten und die spätantiken Ruderfahrzeuge aus Mainz, abzusetzen<sup>111</sup>. Ihre um geringe Millimeterbeträge klaffenden Plankennähte sind vom Kiel bis in den Freibordbereich hinauf mit Strängen tordierter Pflanzenfasern abgedichtet worden (Taf. 47, 2-3). Wie die sich annähernd parallel gegenüberstehenden, vollflächig an die Füllung gepressten Nahtkanten darlegen, kommt hier nur die progressive Einbringung des Dichtstoffes während des Beplankens, keinesfalls Kalfatertechnik in Betracht. Soweit unterscheiden sich die bayerischen Wracks nicht von anderen diesseits der Alpen gehobenen Schiffsfunden. Bei der Untersuchung von Proben mit dem Rasterelektronenmikroskop (Taf. 47, 4) hat sich jedoch herausgestellt, dass die gedrehten Faserbündel aus Lindenbast bestehen<sup>112</sup>. Dieses Resultat überrascht insofern, als man nach den Erfahrungen mit antiken Wracks aus Nordwesteuropa doch eher mit Moos (das hier freilich bereits makroskopisch ausgeschlossen werden konnte), Holzfasern oder Gräsern gerechnet hätte. Auf die Abdichtung mit Lindenbast trifft man – wenngleich in nicht unmittelbar vergleichbarem verfahrenstechnischen Kontext – nicht nur im Prahm genähter Bauart aus Laibach, sondern ebenso in dem an der gegenüberliegenden Seite der Adria entdeckten Frachtschiff augusteischer Zeit von Comacchio (oben S. 200).

Dass die Oberstimm-Wracks als Zeugnisse mediterrane Nut-Feder-Verbindungen anwendender Beplankungstechnik über Nahtabdichtung verfügen, ist zwar ungewöhnlich genug; im Hinblick auf ihre

<sup>107</sup> Marsden (Anm. 53) 114.

<sup>108</sup> De Weerd (Anm. 51, 1988), 147f.; 183.

<sup>109</sup> Ebd. 180ff. Abb. 105.

<sup>110</sup> Höckmann (Anm. 53, 1989), 321ff. – O. Höckmann, Roman Danube Vessels from Oberstimm, Germany. In: H. Tzalas (Hrsg.), Tropis II. 2<sup>nd</sup> International Symposium on Ship Construction in Antiquity, Delphi 1987. Proceedings (Athen 1990), 215ff. – Ders., Roman Danube Vessels from Oberstimm (Germany) as Examples of »Shell-First« Construction. In: R. Reinders u. K. Paul (Hrsg.), Carvel Construction Technique. Fifth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Amsterdam 1988. Oxbow Monogr. 12 (Oxford 1991) 14ff. – Zur Ausgrabung und Hebung im Jahr 1994 vgl. C.-M. Hüssen, K. H. Rieder u. H. Schaaff, Die Römerschiffe in Oberstimm – Ausgrabung und Bergung. Das Arch. Jahr in Bayern 1994 (Stuttgart 1995) 112ff. – Dies., Römerschiffe von der Donau. Arch. Deutschland 1995, H. 1, 1995, 6ff. – Vorläufige Auswertung: Jahresbericht RGZM 1994 (Forschungen zur römischen Schifffahrt).

Jahrb. RGZM 41, 2. Teil, 1994 (1996), 569ff. – Jahresbericht RGZM 1995 (H. Schaaff). Jahrb. RGZM 42, 2. Teil, 1995 (1996), 568ff. – Jahresbericht RGZM 1996 (H. Schaaff). Jahrb. RGZM 43, 2. Teil, 1996 (1998), 654ff. – R. Bockius, Rekonstruktion Oberstimm 2 (1999). <http://www.rgzm.de/navis>. – Ders., Gleichmaß oder Vielfalt? Zum interscalmum bei Vitruv (De architectura I, 21 f.). In: Studia Antiquaria. Festschrift für Niels Ban-telmann zum 60. Geburtstag. Univforsch. Prähist. Arch. 63 (Bonn 2000) 116ff. – Ders. in: A. Mees u. B. Pferdehirt (Hrsg.), Römerzeitliche Schiffsfunde in der Datenbank »NAVIS I«. Kat. Vor- u. Frühgesch. Altert. 29 (Mainz 2002) 114ff.; 206ff. – B. Pferdehirt in: A. Mees u. B. Pferdehirt (Hrsg.), Römerzeitliche Schiffsfunde in der Datenbank »NAVIS I«. Kat. Vor- u. Frühgesch. Altert. 29 (Mainz 2002) 104ff.

<sup>111</sup> R. Bockius, Die römerzeitlichen Schiffsfunde von Oberstimm in Bayern. Monogr. RGZM 50 (Mainz 2002).

<sup>112</sup> Untersuchungen durchgeführt von ArcheoTex, Ennenda, Schweiz.

mehr als nur wahrscheinliche Entstehung im mittellkaiserzeitlichen Raetien<sup>113</sup> müsste der Umstand aber nicht grundsätzlich verwundern. Wiewohl in unseren Breiten den östlichsten provinzialrömischen Schiffsfund darstellend und zugleich einen nur hier schärfer fassbaren Typus repräsentierend, stehen den Mannschaftsbooten nördlich der Alpen die zuvor behandelten kaiserzeitlichen Binnen- und Seeschiffe abweichender Bauart gegenüber, bei denen Nachweise von Abdichtungsvorkehrungen eher die Regel als Ausnahme darstellen (Tab. 1-2; Karten 1-2; 5). Da das Phänomen im mediterranen Milieu lediglich als homologes Verfahren in der Gruppe genähter Wasserfahrzeuge auftaucht, drängen sich verschiedene Erklärungsmodelle auf: 1.) Auf der Grundlage von Nut-Feder-Verbindungen gebaute Binnenfahrzeuge verfügten auch südlich der Alpen über Nahtabdichtung, entziehen sich hier aber der unmittelbaren schiffsarchäologischen Überlieferung; 2.) die Maßnahme beschränkte sich dort auf Kriegsschiffe; 3.) in den einschlägigen Befunden aus Mitteleuropa – über Oberstimm hinaus kommen hier nur noch Zwammerdam »2a« und angesichts fehlender Federsicherungsstifte eingeschränkt auch der Pfeilersenkasten aus der Saône (oben S. 215) in Betracht – drücken sich Konvergenzerscheinungen aus, sei es im Sinne eines Technologietransfers aus dem Süden oder beeinflusst durch schiffbauliche Standards gallorömisch-britannischer Werften. Ohne die ersten beiden an den Überlieferungsverhältnissen scheiternden Antworten völlig ausschließen zu können, lassen sich Indizien namhaft machen, die den markant mediterranen Charakter der Oberstimm-Funde noch schärfer zeichnen und ihn zugleich gewissermaßen fokussieren.

Während im antiken Schiffbau Nordwesteuropas Lindenbast als Dichtstoff überhaupt keine Rolle spielt, scheint diese Faser nach derzeitigem Kenntnisstand innerhalb der nahenden Schiffbautradition des Mittelmeerraumes entweder imprägnierte Stoffbänder (Marseille, La Bourse, Wrack 7 und 9) als Medium ganz ersetzt zu haben (Wrack von Laibach) oder sie wurde dort kombiniert mit Textilien und Pech zur Erzeugung interner Nahtabdichtung herangezogen (Wrack von Comacchio). Dass in den Rümpfen von Oberstimm gerade jenes Material anstelle anderer vegetabiler Produkte auftaucht, mag für sich genommen belanglos sein; doch kündigen sich beim Blick auf andere Kuriositäten Zusammenhänge an, die den Sachverhalt in ein besonderes Licht tauchen:

Die schiffsarchäologische Auswertung kaiserzeitlicher Prahme förderte verschiedentlich Spuren technologischer Verflechtungen mit mediterranen Fahrzeugen genähter Bauart zutage. Nicht nur konstruktiv überflüssige Zurichtungsmerkmale an Spanten, sondern auch die besondere Formgebung eines Ausstattungselements, das ebenso in den Wracks von Oberstimm vorkommt<sup>114</sup>, weisen in jene Richtung. Wenn man so will, ließe sich auch in der Methode der Nahtabdichtung mittels pechgetränkter Stoffbänder wie Mainz, Prahm 1, dort und anderswo lediglich ergänzt um Protektionsleisten oder Eisenbänder, eine Brücke zu diesem Traditionskreis schlagen. Die Verflechtungen zwischen mediterraner Schiffstechnik in ihrer nahenden Spielart und – wertneutral bezeichnet – römischem Schiffbau nördlich der Alpen scheinen aber noch tiefer zu gehen: So stellt ein offenbar mittellkaiserzeitliches Plattbodenschiff aus Kusjak bei Prahovo, Ostserbien<sup>115</sup>, in konstruktiver Hinsicht die schiffsarchäologische Schulmeinung auf den Kopf: Seine Kante an Kante liegenden, weder durch Federn noch Schnüre verbundenen Planken entsprechen der Bauart gallorömischer und britannischer Binnen- und Seeschiffe. Doch trifft das nicht grundsätzlich zu, erfolgte doch die Verbindung zwischen Spanten und Außenhaut vor allem durch

<sup>113</sup> B. Becker, Jahrringanalysen der Schiffe und der Uferbefestigung auf der Westseite des Kastells. In: H. Schönberger, H.-J. Köhler u. H.-G. Simon, Neue Ergebnisse zur Geschichte des Kastells Oberstimm. Ber. RGK 70, 1989, 311 ff.

<sup>114</sup> Bockius (Anm. 111) 50f. zur Herleitung der Kielschweine aus spätachaisch-frühklassischen Wracks genähter Bauart.

<sup>115</sup> Vorbericht: P. Petrović, Ein Donauhafen von Trajan bei dem Kastell Aquae (Moesia Superior). In: V. A. Maxfield

u. M. J. Dobson (Hrsg.), Roman Frontier Studies 1989. Proceedings of the XVth International Congress of Roman Frontier Studies (Exeter 1991) 295 ff. – Verf. hatte 1996 während eines Besuches im Regionalmuseum Negotin Gelegenheit, die geborgenen Relikte wie auch die Grabungsdokumentation in Augenschein zu nehmen. Eine kurze Notiz darüber befindet sich im Druck: A Roman river barge (?) found in the Danube near Prahovo, Serbia. In: C. Beltrame u.a. (Hrsg.), 9th International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Venice 2000.

Holznägel. Besonderes Interesse beansprucht indes die Behandlung der Plankennähte. Soweit ersichtlich, werden diese im Bodenbereich durch Serien von Eisenkrampen überbrückt. Kaum handbreite Zwischenabstände erzeugen Sequenzen von Eisenklammern, die dem Anordnungsprinzip der Bohrlöcher in mediterranen Fahrzeugen genähter Bauart gleichen. Wenn auch quantitativ bescheidener umgesetzt, taucht diese Technik nördlich der Alpen bisweilen als Reparaturmaßnahme oder Zusatzversteifung auf; sie begegnet dort nicht nur an den mittelkaiserzeitlichen bzw. spätrömischen Fahrzeugen gallorömischer Bauart von Zwammerdam 2<sup>116</sup> und Yverdon II<sup>117</sup>, sondern – überraschenderweise – auch an den durch Nut-Feder-Verbindungen gekennzeichneten Rümpfen von Oberstimm (Taf. 48, 1). Deren nahtintegrierte Abdichtung mit Pflanzenfasern behält nach ihrer verfahrenstechnischen Qualität zweifelsohne einen nordwesteuropäischen Anstrich. Die Bevorzugung von Lindenbast ordnet sich hingegen ganz den durch konstruktive Maßnahmen und Ausstattungsmerkmale nuancierten Beziehungen zum mediterranen Schiffbau in seiner näheren Spielart unter; anderes, wie das angewendete Nut-Feder-Verfahren, die Spant-Planken-Verbindungen mit Hilfe gedrehter Holznägel- und -niete oder die Wahl von Holzarten unterschiedlicher physikalischer Eigenschaften, reflektiert allgemein eine klassische Unterlage.

Strabon (geogr. IV 4, 1) berichtet von den oben berührten Venetern (die er bei den Belgen subsumiert!), die eichene Beplankung ihrer Schiffe sei mit zwischen die Nahtkanten gestopftem *τό βούρον* abgedichtet worden. Wie auch immer man sich den Vorgang der Applizierung des Stoffes vorzustellen hat, dass es sich dabei um pflanzliches Material handelte, steht außer Frage. Die Übersetzung des Wortes mit »Moos«<sup>118</sup> oder »Seegras« bzw. »Tang«<sup>119</sup> läuft mehr oder minder auf's Raten hinaus; womöglich haben wir es bei dem Begriff nicht ausschließlich mit einer besonderen Pflanzenspezies oder -gattung, sondern auch mit einem botanischen Terminus für bestimmte Pflanzenteile zu tun<sup>120</sup>. Das beschriebene Verfahren wird noch um einen etwas sonderbaren Erklärungsversuch ergänzt: Da die Schiffe geslippt zu werden pflegten, demnach nicht permanent im Wasser lagen, habe die Nahtabdichtung ein Austrocknen – folglich Schrumpfung und Undichtigkeit – der angeblich trockenen Beplankung verhindert. Diese Gefahr besteht überhaupt erst bei längerfristigem, etwa saisonalem Aufpallen, wie es bei den Mittelmeervölkern zumindest für leichtere Kriegsschiffe üblich gewesen war, nicht aber, wenn Rümpfe einige Tage bis wenige Wochen auf dem Strand liegen; überdies wird vegetables Dichtmaterial, zumal unbehandeltes, seine Feuchtigkeit rascher verlieren als das gequollene Eichenholz der Rümpfe. Man gewinnt hier dennoch den Eindruck, dass Strabon bzw. die von ihm kompilierten Autoren durchaus die unangenehmen Folgen geschwundener Planken vor Augen hatten.

Über die Praxis der Nahtabdichtung unter Verwendung von Pflanzenprodukten – aus Schilf oder damit verwandten Gräsern (*harundines*) – berichtet auch Plinius, der jene Gewohnheit wiederum den Belgen zuschreibt (nat. hist. 16, 158). Die ethnischen Zuweisungen beider Textstellen beim Wort genommen, verwendeten die zwischen der Bretagne und der Rheinmündung ansässigen Stämme Dichtstoffe, die, in solchem handwerklichen Umfeld auftretend, dem mediterranen Betrachter exotisch erschienen. Noch mehr Beachtung wird von den Autoren aber der Art und Weise der Verarbeitung geschenkt; beide machen unmissverständlich deutlich, dass sich die Materialien zwischen den Nahtkanten (»... *interiecta navium commissuris* ...« bzw. »... *αραιώματα ... διαβάττοι*«), nicht etwa nach mediterraner Gepflogenheit, wie von genähten Schiffsrümpfen bezeugt, binnenbords darüber befunden haben<sup>121</sup>. Bei aller Unvereinbarkeit zwischen den historisch und archäologisch überlieferten Pflanzensorten, liest sich

<sup>116</sup> De Weerd (Anm. 51) 1988, 103 Abb. 59 u. Beil. A mit Abb. 54 (bandförmige Klammern).

<sup>117</sup> Arnold (Anm. 2, 1992) 35 mit Abb. (rundstabile Krampen).

<sup>118</sup> So beispielsweise W. Gemoll, Griechisch-Deutsches Schul- und Handwörterbuch (München; Wien 1979<sup>9</sup>) 164 s.v. βούρον.

<sup>119</sup> H. L. Jones, The Geography of Strabo II. The Loeb Classical Library (Cambridge/Massachusetts 1969<sup>4</sup>) 235 verwendet den Begriff »sea-weed«.

<sup>120</sup> Vgl. K. Sprengel, Theophrast's Naturgeschichte der Gewächse, Teil 2 (Altona 1822) 13; 90; 155 ff. – A. Steier, RE 16, 1 (Stuttgart 1933) Sp. 232 ff. s.v. Moose.

<sup>121</sup> Die von Basch (Anm. 34) 188 f. vorgetragene Interpretation der Verben *intericere* bzw. *βάσσειν* als Umschreibungen für das Einbringen von Dichtmaterialien von außen (=Kalfaterung) ist anfechtbar, geht doch aus den Wörtern lediglich deren intermediäre Lage, nicht jedoch die Art ihrer Applikation hervor.

Plinius' Wort *contusa* wie McGrails Adjektiv »macerated« / beides drückt aus, dass gewisse vegetabile Werkstoffe nicht lediglich abgeerntet und sogleich im Schiff verarbeitet werden konnten, sondern einer Vorbehandlung bedurften; für die Bastgewinnung oder das Präparieren von Dichtschnüren aus Moos oder Gräsern versteht sich das ohnehin von selbst.

Wichtiger erscheint freilich, ob sich die Kenntnis der spezifischen Materialien und des nur ungenau beschriebenen Verfahrens über die belgische Kanalzone hinaus auch auf küstenferne Regionen Nordgalliens und das benachbarte Britannien erstreckte. Das ist in Betracht zu ziehen, da aus Caesars Bericht über den Krieg gegen die Veneter und ihre Aliierten enge Verbindungen zwischen den Stämmen diesseits und jenseits des Englischen Kanals hervorgehen (bell. Gall. 3, 9-16), und mit lediglich lokaler Bedeutung einer für maritime Gesellschaften bedeutungsvollen Instandhaltungsmaßnahme kaum gerechnet werden kann. Gestattet man sich diese Konjektur, so stehen die historische und die schiffsarchäologische Überlieferung geographisch recht gut in Deckung (Karte 5). Plinius' *harundines*<sup>122</sup>, durch einzelne gallorömische Schiffsfunde in Gestalt von Ufer- bzw. Wasserpflanzen, wie »Rohrkolben« oder »Igelkolben«, bezeugt (oben S. 209; 218), beschränken sich in der Tat auf die Belgica, sofern man darunter die Einteilung Galliens durch Caesar versteht. Demgegenüber dürfte es dem Altphilologen schwerfallen, die für kaiserzeitliche Küsten- und Seeschiffe beiderseits vom Englischen Kanal nachgewiesenen Dichtmaterialien, auf Holz- oder Rindenbasis gewonnen, mit Strabons τὸ βῆλον gleichzusetzen. Meinte dieser Begriff tatsächlich »Moos«, dann mag der Autor aus einer Quelle geschöpft haben, die sich auf die durch den metallzeitlichen Plankenschiffbau in Britannien und das vorgeschichtliche Stammboot besetzten Traditionszweige bezogen hat. Obwohl sich Plinius und Strabon im botanischen Sinne zu widersprechen scheinen, erweisen sich doch ihre Aussagen im Kern als zutreffend. Richtet man seinen Blick auf die postantike atlantische Zone, so begegnen vergleichbare, wenn nicht dieselben vegetabilen Stoffe vereint in einem außergewöhnlichen Fund: Das als Kalfaterung interpretierte wergartige Dichtmaterial aus dem um 600 n. Chr. gebauten, beschränkt küstentauglichen Frachtschiff von Port Berteau II, dép. Charente-Maritime, wird als mit »Fett oder Teer« imprägniertes Konglomerat aus kurzen Holzfasern und Stengeln einkeimblättriger Bedecktsamer (*Monocotyleae*) beschrieben<sup>123</sup>. Das Gros der oben als antike Schiffsabdichtung genannten Stoffe, seien es nun archäologisch oder historisch belegbare Wasser-, Ufer- und Sumpfgewächse, wie Igelkolben, Riedgräser und Schilf, gehört dieser Pflanzenklasse an; allein die für das Olbia-Wrack genannte Gattung fällt aus dem Rahmen. Ein Auswahlkriterium dürfte demnach der Standort der herangezogenen Gewächse gewesen sein. Gleichwohl werden auch die nutzungsspezifischen Eigenschaften des Materials eine Rolle gespielt haben, zufriedenstellende Erfahrungen mit einer Substanz als handwerkliches Erbe weitergereicht worden sein, wie es sich ja bei Varro und Plinius (oben S. 200) für das im Schiffbau des nördlichen Adriagebiets verwendete *spartum* andeutet.

## SCHLUSSFOLGERUNGEN

Lassen sich insbesondere im Milieu gallorömischer Binnenschifffahrt durchaus einheimische und mediterran beeinflusste Verfahren auseinanderhalten, so scheinen die Wurzeln des Phänomens erheblich älter zu sein. Béat Arnold, Neuchâtel, einem der besten Kenner vor- und frühgeschichtlichen Handwerks

<sup>122</sup> Sprengel (Anm. 120) 176 ff.

<sup>123</sup> É. Rieth in: É. Rieth, C. Carrierre-Desbois u. V. Serna, L' épave de Port Berteau II (Charente-Maritime). Un caboteur fluvio-maritime du haut Moyen Âge et son contexte nautique. Documents d' archéologie française 86 (Paris 2001) 83; M.-F. Diot ebd. 133. – Das Festhalten an

Pflanzenprodukten im Bereich des kraweelen Schiffbaus steht in diametralem Gegensatz zu den in der nordischen Klinkerbauweise herangezogenen Tierhaarprodukten. Vgl. dazu etwa M. Ryder in: N. Nayling, The Magor Pill medieval wreck. CBA Research Report 115 (London 1998) 55 ff. mit weiterer Lit.

und Schiffbaus, ist es zu verdanken, die formalen und technologischen Gemeinsamkeiten zwischen den westschweizerischen Fahrzeugen des 1. bis 4. Jhs. n. Chr. und dem britischen Fundstoff aus der Bronzezeit aufgezeigt zu haben. Nach dem Kohärenzprinzip lässt sich ihre formale und konstruktive Verwandtschaft durchaus als Ausdruck prähistorischen Kulturerbes auffassen<sup>124</sup>. Auch die Art ihrer Plankenabdichtung weist in diese Richtung. So zeichnen sich die Vertreter beider Gruppen durch die Verwendung von Moos als Werkstoff aus, beiden sind hölzerne Nahtprotektoren eigen. Und doch unterscheidet sich ihre Nahtabdichtung im verfahrenstechnischen Sinne: Die in der Westschweiz gefundenen gallorömischen Schiffe wurden erst nach Fertigstellung ihrer Rumpfhaut kalfatert, die metallzeitlichen aus England im Zuge der Beplankung nahtintegrierend versiegelt. Letzteres gehört seinem Wesen nach eher in den Umkreis mediterraner Technologie, die Versiegelung mit Moos dagegen ganz gewiss nicht<sup>125</sup>. Da sich Schäden an monoxylem Fahrzeugen nur durch »Ausstopfen« reparieren lassen, wohingegen man für die bereits im 4. Jt. vorkommenden Einbäume mit eingepassten Spiegellenden bzw. mit angesetzten Oberborden<sup>126</sup> die Anwendung des alternativen Verfahrens unterstellen, für jüngere Stammboote wie den mitteleisenzeitlichen Einbaum von Poole, Dorset<sup>127</sup>, sogar belegen kann, finden beide Methoden im nördlichen Europa ihre eigenen Unterlagen. Dasselbe lässt sich für die dort erstmals am Hjortspring-Boot beobachtete Nahtabdichtung mit Harz behaupten, dessen überlappende, ursprünglich verlaschte oder, wahrscheinlicher, vernähte Beplankung die Techniken prähistorischer Leder- oder Rindenboote adaptiert haben wird; diese erschließen sich freilich archäologisch gar nicht historisch gleichwohl, für die Gewässer der Britischen Inseln (Avienus, ora maritima 100-107; Caesar, bell. civ. I 54; Lucanus, phars. IV 130-136; Plinius, nat. hist. IV 16, 104 [nach Timaios]; VII 56, 206) und mittelbar auch durch volkscundliche Quellen<sup>128</sup>. Dennoch enthalten die metallzeitlichen Plankenschiffe aus England und Wales Merkmale, die sich kaum als eigenständige Entwicklungsmuster erklären lassen:

1.) Das Abdecken der Plankennähte auf der Rumpffinnenseite durch in das bindetechnische Beplankungsverfahren integrierte aufgepresste Leisten stellt im vorgeschichtlichen Europa ebenso eine Neuerung dar wie das Konstruktionsprinzip selbst. Obwohl die schiffbauliche Zweckbestimmung nicht in vollem Umfang offenliegt<sup>129</sup>, lehren uns doch die erörterten vor- und frühgeschichtlichen Befunde insgesamt, dass zwischen die Planken eingebrachte Dichtmittel nicht zwangsläufig auch eines mechanischen Schutzes bedürfen; mit oder ohne solche Extras ließen sich Rümpfe verschnüren bzw. vernähen.

– 2.) Das ältere der beiden bronzezeitlichen Bootsrelikte von Caldicot, Gwent – wie es scheint das älteste Wrackteil eines nordwesteuropäischen Plankenfahrzeugs – entspricht mit seinen breiten, im Schnitt L-förmigen Laschkanälen, die auf der Plankeninnenseite ein- und an den Nahtkanten wieder austre-

<sup>124</sup> Arnold (Anm. 52); evolutionistische Zusammenhänge andeutend, mit dem Blick auf das Merkmal der Kimmprofile: D. Ellmers, Punt, barge or pram – is there one tradition or several? In: S. McGrail (Hrsg.), Aspects of Maritime Archaeology and Ethnography. Papers based on those presented to an international seminar held at the University of Bristol in March, 1982 (London 1984) 157ff. – Ein starkes Indiz für die prähistorische Verwurzelung des römerzeitlichen Prahms im Nordwesten liefert das Vorkommen von Übergangsprofilen (vgl. Anm. 82) im mittelbronzezeitlichen Wrack von Dover: K. Parfitt u. V. Fenwick, The rescue of Dover's Bronze Age boat. In: J. Coles u.a. (Hrsg.), A Spirit of Enquiry. Essays for Ted Wright. Wetland Arch. Research Project, Occasional Paper 7 (Exeter 1993) 78f. fig. 17. 3 (»Ile plank«).

<sup>125</sup> Anm. 61.

<sup>126</sup> Dazu etwa D. Ellmers, The Beginnings of Boatbuilding in Central Europe. In: A. E. Christensen (Hrsg.), The Earliest Ships: The Evolution of Boats into Ships. Convey's History of the Ship Series 1 (London 1996) 15ff. –

Unter Anwendung von Schnürtechniken reparierte Einbäume aus der älteren Ertebølle-Kultur: S. H. Andersen, New Finds of Mesolithic Logboats in Denmark. In: Chr. Westerdahl (Hrsg.), Crossroads in Ancient Shipbuilding. Proceedings of the Sixth International Symposium on Boat and Ship Archaeology Roskilde 1991. Oxbow Monogr. 40 (Oxford 1994) 1ff. fig. 3-4.

<sup>127</sup> S. McGrail, Logboats of England and Wales. British Arch. Reports, British Ser. 52 (Oxford 1978) Teil 1, 255; Teil 2, fig. 101: Ein ursprünglich am achteren Rumpfeingelassener Spiegel war offenbar mittels Leder, das zusammen mit dem Bauteil in eine Nut gepresst worden war, abgedichtet. Vgl. auch ders. (Anm. 57) 7; 35; 80ff. fig. 6, 19.

<sup>128</sup> O. Crumlin-Pedersen, Skind eller Træ? En studie i den nordiske plankebåds konstruktive oprindelse (Roskilde 1970). – Zum »Fellboot« vgl. Ellmers (Anm. 2) 106ff.; Ellmers (Anm. 126) 11ff.; McGrail (Anm. 2) 36ff.; McGrail (Anm. 42, 1996) 24ff.

<sup>129</sup> Anm. 33.

ten<sup>130</sup>, so exakt der zimmertechnischen Arbeit altägyptischer Schiffbauer (Abb. 4, 2)<sup>131</sup>, dass es schwerfällt, hier mit dem Zufall zu rechnen. – 3.) Trifft S. McGrails Beobachtung zu, dass im vorrömischen Plankenschiffbau der Britischen Inseln technologische Innovationen eingekehrt waren, die sich durch das Aufkommen der genähten Bauart im ersten Viertel des 1. Jts. äußern<sup>132</sup>, dann spiegelt sich darin ein technologischer Wandel wider, der chronologisch in die Lücke zwischen die in Schnurbündeltechnik konstruierten altägyptischen Fahrzeuge des Alten und Mittleren Reiches einerseits und die in Gestalt primärer Quellen erstmals für das 7. Jh. v. Chr. nachweisbaren mediterranen Frachter mit genähter Beplankung (Karte 3) andererseits fällt. Wenngleich nicht zu klären ist, welche Verfahrenstechnik – Laschung oder Nähen – die durch Sekundärquellen für die Ägäis und das Thyrrenische Meer bezeugten Fahrzeuge aus der homerischen Epoche charakterisierte<sup>133</sup>, liegt doch auf der Hand, dass für den Übergang ein ähnlich früher Zeithorizont in Frage kommt. Dass Plinius (nat. hist. XXIV 65) und Vergil (Aeneis VI 414) von »*sutiles naves*« bzw. »*sutiles*« schreiben, ersterer damit sogar eine Passage bei Homer (Ilias 2, 135) über griechische Schiffe mit geschnürter (genähter?) Beplankung kommentiert (ähnlich Varro bei Aulus Gellius, noct. Att. XVII 3), bringt uns in der Sache leider nicht weiter. Wenngleich man den Alten eine exakte sprachliche Differenzierung zwischen den nur einem professionellen Kreis vertrauten Varianten kaum zubilligen möchte, spricht in der Tat alles dafür, dass Plankenfahrzeuge schnurbasierter Bauart im 8. Jh. v. Chr. bereits genäht, in der mykenischen Epoche dagegen noch gelascht worden sind.

## SCHIFFSTECHNISCH-SCHIFFSTYPOLOGISCHER TRANSFER IN ALTEUROPA

Ähnlichkeiten zwischen der ornamentalen Ausstattung der (teilweise auf die Seevölker zurückgehenden) Fahrzeuge auf dem Relief am Totentempel des Ramses III von Medinet Habu und nordischen Schiffsbildern der Bronzezeit<sup>134</sup> sind in ihrer Tragweite nicht abzuschätzen. Dass jungbronzezeitliche Einbäume in der Schweiz und in England dieselben Holzverbindungen (in Nuten eingelassene Querriegel oder Füllstücke) aufweisen, wie sie uns in Gestalt versenkter Schwalbenschwanzlaschen bereits bei den mitteldynastischen Funden von Dashur begegnen<sup>135</sup>, ist dagegen von ganz anderer Qualität:

<sup>130</sup> St. Parry u. S. McGrail, A prehistoric plank boat fragment and a hard from Caldicot Castle Lake, Gwent, Wales. Internat. Journal Nautical Arch. 20, 1991, 323 fig. 2. – Dies., A Bronze Age Sewn Boat Fragment from Caldicot, Gwent, Wales. In: Chr. Westerdahl (Hrsg.), Crossroads in Ancient Shipbuilding. Proceedings of the Sixth International Symposium on Boat and Ship Archaeology Roskilde 1991. Oxbow Monogr. 40 (Oxford 1994) 23 ff. fig. 4. – McGrail (Anm. 42, 1996) 32f.

<sup>131</sup> Vgl. Vinson (Anm. 35) 198f. Anm. 7-9 fig. 2.

<sup>132</sup> Andeutungsweise McGrail (Anm. 42, 1996) 36f.

<sup>133</sup> Bonino (Anm. 37), Pomey (Anm. 37). – Für die Kontinuität gelaschter Schalenbauweise spricht im Mittelmeerraum gar nichts, nicht einmal in Ägypten selbst, wo das durch Nut-Feder-Verbindungen gekennzeichnete Bootswrack mutmaßlich klassischer Zeitstellung aus Kairo-Mataria (Haldane [Anm. 31, 1996] 241f.) nahelegt, dass der antike Schiffbau des Nahen Ostens denselben evolutiven Mechanismen folgte wie im Mittelmeergebiet allgemein.

<sup>134</sup> F. Kaul, Ships on Bronzes. In: O. Crumlin-Pedersen u. B. Munch Thye (Hrsg.), The Ship as Symbol in Prehistoric and Medieval Scandinavia. Publ. Nat. Mus., Stud. Arch.

& Hist. 1 (Kopenhagen 1995) 66f. – Kauls Darstellung, der lediglich die Übereinstimmungen konstatiert, inhaltlich missverstanden von R. Bockius, Germania 76, 1998, 376f. – F. Kaul, Ships on Bronzes. A Study in Bronze Age Religion and Iconography. Stud. Arch. Hist. 3, Teil 1 (Kopenhagen 1998) 287ff. zieht dennoch einen Ideentransfer in Erwägung, kann sich freilich ebenso wenig wie Verf. einen Reim über Weg und Art der Vermittlung machen.

<sup>135</sup> Vgl. die Stammoote von Appleby und Douanne Gare (Arnold [Anm. 61, 1996] 97 mit Abb.) mit den Dashur-Wracks in Kairo, Chicago und Pittsburgh (Landström [Anm. 31] 90 Abb. 275; Patch u. Haldane [Anm. 32] 29ff. fig. 14; 18-20; 24; Steffy [Anm. 7]) 33ff. fig. 3-11). – Zur Authentizität der Schwalbenschwänze vgl. jedoch Haldane (Anm. 32). – Dieselbe Holzverbindung, ergänzt um Holznagelsicherungen, zur Reparatur eines Risses im kaiserzeitlichen Stammoote aus dem Vaaler Moor: Chr. Hirte, » ... quarum quaedam et triginta homines ferunt«? Bemerkungen zu Befund und Funktion der kaiserzeitlichen Stammoote von Vaale und Leck. Offa 46, 1989, 119 Abb. 8 Taf. 1; 125 mit dem Hinweis auf eine dänische Parallele.

Hier schlägt sich handwerkliches Knowhow nieder, dessen Wurzeln in einer Sphäre hochentwickelter Holzverarbeitung zu suchen sind. Der Gedanke an eine Inspiration des frühen Bootsbaus in Nordwesteuropa durch die ostmediterranen Kulturen, sei es nun Ägypten, der minoisch-mykenische Kreis oder der Orient, erscheint alles andere als abwegig, zumal archäologische Spuren im Fundstoff der atlantischen Bronzezeitgruppen dieser Vorstellung geradezu den Weg bereiten. Hier ist nicht der Ort, um die seit langem geführte Diskussion über stoffliche Beziehungen um die Mitte des 2. Jts. v. Chr. zwischen den Britischen Inseln und der Bretagne auf der einen Seite und der ostmediterranen Welt auf der anderen Seite aufzugreifen<sup>136</sup>. Es mag mit Blick auf die frühe und ältere Bronzezeit Großbritanniens ein Hinweis genügen: Artefakte, deren Herkunft aus dem östlichen Mittelmeerraum – sei es das griechische Festland, Kreta, Zypern, die Levante oder Ägypten – erwogen wird (Dolche, Fayence-Perlen, ein Schwertfragment sowie ein goldplattierter Bronzeohrring), oder die technologische bzw. typologische Abhängigkeiten nahelegen (Beschlagtechnik von Dolchgriffen und Gerätebesatz, Metallgefäße, Ornamentik), spielen in der Frage nach Art und Umfang der Kontakte nurmehr eine zweitrangige Rolle, weil Fundumstände strittig bleiben oder über das Problem von Ursprung und Ausbreitung noch bzw. erneut diskutiert wird. Demgegenüber haben die aus Frauengräbern der Wessex-Kultur bekannten vierteiligen Bernsteinkragen mit den durch ihre charakteristische Bohrtechnik auffallenden Schiebern Parallelen in mykenischen Inventaren des ausgehenden 17. bis älteren 15. Jhs. v. Chr. (MH III/SH I-SH IIA) und bleiben bis auf einen jüngeren Fund von Kreta zudem auf mykenische Zentren der Peloponnes beschränkt<sup>137</sup>. So gilt als sicher, dass es sich bei dem Schmuck aus baltischem Bernstein um Einfuhr aus dem frühbronzezeitlichen Britannien handelt, dessen reiche Wessex-Kultur ebenso wie die Bretagne seit langem im Verdacht stehen, am Zinnexport beteiligt gewesen zu sein bzw. davon profitiert zu haben<sup>138</sup>. Man mag an der Provenienz fremdartig anmutender Prestigegüter Nordwesteuropas im einzelnen Zweifel anmelden können und auch darüber nachsinnen, was hier wofür gegeben worden sein soll, und auf welchen Routen und durch wen Objekte distribuiert worden sind; dass ein Austausch von Sachen, Fertigkeiten und womöglich sogar ideellen Werten, zumindest sporadisch oder im Rahmen temporär unterhaltener Beziehungen, stattgefunden hat, lässt sich hingegen nicht grundsätzlich in Frage stellen<sup>139</sup>.

Mit der Fokussierung gelaschter Plankenfahrzeuge auf England und Wales (Karte 3) scheint ein technologischer Vorsprung des bronzezeitlichen Bootsbaus gegenüber dem Kontinent zum Ausdruck zu gelangen, dessen Wertigkeit an den Beziehungen zur ägäisch-orientalischen Welt und nicht zuletzt der damit verwobenen Prosperität zu messen ist. Gleichwohl hat die Theorie von einem daran gekoppelten frühen schiffbaulichen Technologietransfer in Rechnung zu stellen, dass zwar die uns greifbaren früh- und mitteldynastischen Zeugnisse altägyptischer Binnenschifffahrt die Gradmesser für die konstruktiven Möglichkeiten mediterranen Schiffbaus im 3. und 2. Jt. v. Chr. darstellen, das Nilland aber nicht zwangsläufig auch der gebende Part gewesen sein muss. Verbindlichere Aussagen sind für diese frühe Epoche

<sup>136</sup> P. Schauer, Spuren minoisch-mykenischen und orientalischen Einflusses im atlantischen Westeuropa. Jahrbuch RGZM 31, 1984, 137ff. mit umfangreicher Lit. – Vgl. dazu die teils kritischen, teils anders gewichtenden Beiträge in: Orientalisch-Ägäische Einflüsse in der Europäischen Bronzezeit. Ergebnisse eines Kolloquiums. Monogr. RGZM 15 (Bonn 1990) 1ff.; bes. 124ff. (J. Briard); 139ff. (A. F. Harding); 155ff. (G. Eogan).

<sup>137</sup> A. F. Harding, The Mycenaean and Europe (London 1984) 68ff. fig. 13, bes. 74ff. fig. 17 u. 213ff.; 263. – Ders., The Wessex Connection: Developments and Perspectives. In: Orientalisch-Ägäische Einflüsse ... (Anm. 136) 141ff. fig. 3-5. – S. Gerloff, Zu Fragen mittelmeerländischer Kontakte und absoluter Chronologie der Früh-

bronzezeit in Mittel- und Westeuropa. Prähist. Zeitschr. 68, 1993, 79ff.

<sup>138</sup> Etwa Schauer (Anm. 136) 139ff.; Gerloff (Anm. 137) 83ff. mit älterer Lit. – Skeptisch Harding (Anm. 137) 55f. fig. 6; bes. 214; 264f. Grundlagen und Intensität unterschiedlich gewichtend, rechnen Gerloff und Harding dennoch mit unmittelbarem Überseehandel: Harding (Anm. 137) 80; 213f.; Gerloff (Anm. 137) 85 als Alternative.

<sup>139</sup> P. Schauer in: Orientalisch-Ägäische Einflüsse in der Europäischen Bronzezeit. Ergebnisse eines Kolloquiums. Monogr. RGZM 15 (Bonn 1990) 3ff. – Zur mutmaßlichen Abhängigkeit religiösen Gedankenguts in der Nordischen Bronzezeit von Ägypten vgl. F. Kaul (Anm. 134, 1998).

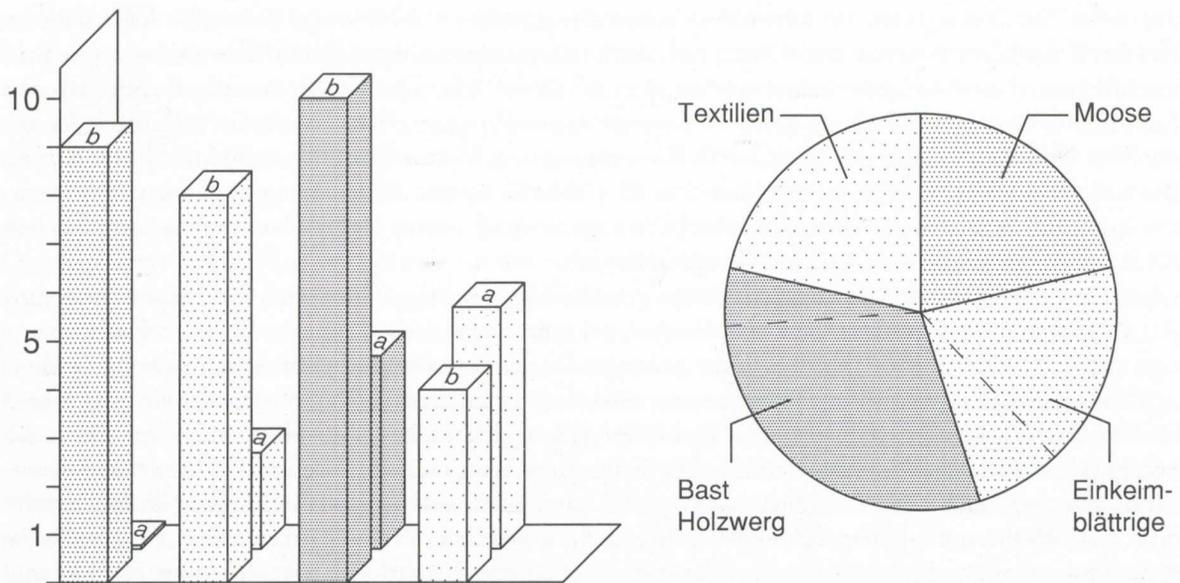


Abb. 10 Quantitative Verteilung der zur Schiffsabdichtung herangezogenen Produkte, geordnet nach statistischen (rechts) und kulturgeographischen Gesichtspunkten (links). – Zone a: Mittelmeerküste mit Peripherie. – Zone b: Belgica, Britannien, Germanien, Innergallien und Rätien. – Vgl. Tab. 2.

nicht zu verantworten, jedoch fehlt es in der atlantischen Zone keineswegs an archäologischen Spuren, die nach Ägypten weisen<sup>140</sup>.

Die Kalfaterung, wie sie uns im vorgeschichtlichen Stammboot Nord- bzw. Nordwesteuropas entgegentritt, wurde offenbar im mittelbronzezeitlichen Plankenschiffbau Britanniens in solcher Weise umgeformt, dass der Rohstoff Moos beibehalten, die Verfahrenstechnik jedoch der Vielgliedrigkeit des Produkts und dessen Baumuster untergeordnet worden war. Insofern ist die spezifische Abdichtung der gallorömischen Wracks aus der Westschweiz und der als Parallelen in Frage kommenden kaiserzeitlichen Plattbodenfahrzeuge aus Belgien und vom Niederrhein (Tab. 1-2) mit beiden Bootsbau-traditionen verbunden. Der sich hierin ausdrückende einheimische Charakter jener handwerklichen Maßnahme (Abb. 10) zeichnet sich auch im Verbreitungsbild durch die abseitige Lage der Fundstellen ab, die vom Dichtezentrum kaiserzeitlicher Prahme am Rhein zur burgundisch-provençalischen Gruppe überleiten (Karten 1; 5). Soweit es die ideale Urheberschaft der Binnenschiffe betrifft, verdienen die Wracks von Bevaix, Pommeroeul und Yverdon 1 noch am ehesten die Einschätzung als »romano-keltisch«. Mit den Funden aus Arles, Chalon-sur-Saône und Lyon teilen sie zwar die formaltypologische Klassifizierung als Prahme und die kraweele Bauart<sup>141</sup>, unterscheiden sich aber durch konstruktive Details und nicht zuletzt

<sup>140</sup> Zu den Fayence-Perlen Harding (Anm. 137, 1984) 87ff., bes. 117 und 262f.; Harding (Anm. 137, 1990) 143ff.; Schauer (Anm. 136) 152; 161ff. Abb. 24. – Für ägyptisch-levantinische Einflüsse auf die präkoloniale Iberische Halbinsel tritt besonders P. Schauer (Orient im spätbronze- und früheisenzeitlichen Occident. Jahrb. RGZM 30, 1983, 177ff. Abb. 1,3; 2) ein. Zu den kulturellen Verbindungen mit Nordafrika und dem Orient im späten Chalkolithikum und der frühen Bronzezeit etwa O. Höckmann, Frühbronzezeitliche Kulturbeziehungen im Mittelmeergebiet unter besonderer Berücksichtigung der Kykladen.

Bei H.-G. Buchholz, Ägäische Bronzezeit (Darmstadt 1987) 104ff. – Für die Epoche der phönizischen Kolonisation I. Gamer-Wallert, Ägyptische und ägyptisierende Funde von der Iberischen Halbinsel. Beih. Tübinger Atlas Vorderen Orients, R. B, Nr. 21 (Tübingen 1978). – Dies., Zwei Statuetten syro-ägyptischer Gottheiten von der »Barra de Huelva«. Madrider Mitt. 23, 1982, 46ff. Taf. 11-12.

<sup>141</sup> Wohingegen sich die rheinischen Wracks mit ihren überlappend angesetzten Oberborden zu einer eigenständigen Gruppe zusammenschließen: Bockius (Anm. 52) 110ff. mit Verbreitungskarte Abb. 13.

durch die Abdichtungstechnik. Obwohl man den Zeugnissen aus Rhône und Saône die Affinität zum Fundstoff aus dem Norden und Osten des Verbreitungsgebietes nicht guten Gewissens absprechen kann, dringen hier deutliche mediterrane Züge an die Oberfläche: Die Wracks bestätigen nicht nur den Einfluss der Nut-Feder-Technik, sondern auch die Anwendung einer auf imprägnierte Stoffbänder gestützten Nahtabdichtung, die hinsichtlich der eingesetzten Materialien ebenso wie die Befunde von Oberstimm oder anderer kaiserzeitlicher Wracks (Abb. 10 u. Tab. 2) das Knowhow mittelmeerländischen Schiffbaus nähender Tradition durchschimmern lässt; das ist angesichts ihrer geographischen Nähe zur Mittelmeerwelt ja auch nicht verwunderlich.

Ohne dass angesichts der sporadischen Belege oder Anhaltspunkte nun hochfliegende Schlussfolgerungen zu ziehen wären, gewinnt man aber doch den Eindruck, dass die Prahmfunde aus der Rheinzone eine andere Qualität auszeichnet. In jener besonders durch ihre überlappende Seitenbepunktung definierbaren Gruppe scheinen sich Techniken zu vereinen, die anderen Vertretern der Familie ganz fremd bleiben; hinsichtlich der eingesetzten Werkstoffe geben sich indes Schnittmengen zu erkennen. So begegnen zwar nur hier eiserne oder hölzerne Naht- bzw. Rissprotektoren, einmal gesichert in Kombination mit getränkten Textilien (Mainz, Prahm 1), womöglich auch ergänzt um vegetabile Dichtstoffe (Tab. 1-2: Woerden, Prahm 1, Xanthen-Wardt und Zwammerdam, Prahm 2; ohne unmittelbaren Nachweis: Zwammerdam, Prahm 4); das Vorkommen von Pflanzen als nahtintegriertes Medium, seien sie nun um Abdeckbänder bzw. -leisten ergänzt worden oder nicht, stimmt jedoch soweit mit der schriftlichen Überlieferung überein, als sich die wenigen Nachweise zur Abdichtung herangezogener Sumpf-, Ufer- oder Wasserpflanzenarten (Tab. 1) auf den Nordostrand der Belgica konzentrieren. Dass es sich bei den in solcher Weise behandelten Rumpfen um Binnenfahrzeuge handelte, ist zu berücksichtigen. Zwar gewinnt man den Eindruck, dass sich die historischen Quellen auf die Abdichtung von Seeschiffen beziehen; die verfügbaren schiffsarchäologischen Befunde der Kaiserzeit von Guernsey, aus der Themse und der Severn-Mündung stehen mit ihren wergartigen Holzfaserprodukten dazu in der Tat im Widerspruch. Doch besteht kein Grund zu unterstellen, seegehende Fahrzeuge hätten nach anderen Materialien verlangt als Binnenschiffe, worüber – rezente Beispiele außer acht lassend – der Vergleich zwischen der Lindenbastdichtung der Fahrzeuge von Oberstimm und Laibach auf der einen sowie des Frachters von Comacchio auf der anderen Seite Zeugnis ablegt. Hier spielte allenfalls eine Rolle, wo und wie Dichtstränge angeordnet worden sind, nicht aber ihre stoffliche Zusammensetzung. Man wird beim Blick auf die rheinischen Prahme und die britannischen Funde eher dem Umstand Bedeutung beimessen können, dass die solche Fahrzeuge hervorbringenden Werften einerseits Pflanzenprodukten anstelle von Textilstoff den Vorzug gegeben, andererseits sich einer kanonischen, an den Baufortschritt gebundenen Verfahrenstechnik bedient haben. Beides hatte in jenem Teil der Alten Welt eine lange Tradition. An dieser Stelle ist jedoch zu fragen, warum der römische Schiffbau am Rhein und im Bereich der Britischen Inseln Moose zur Versiegelung der Plankennähte zugunsten anderer pflanzlicher Materialien ablehnte, wiewohl sie dort für Reparaturzwecke (Mainz 2) sowie zur Nagelkopfeindichtung (Guernsey-Wrack) durchaus geläufig gewesen sind. Nachdem die Verfügbarkeit hier kaum als Argument zur Diskussion stehen dürfte, sind eher kulturgeschichtliche Hintergründe erwägbar. So fällt bei der Durchmusterung der beiderseits vom Englischen Kanal gefundenen kaiserzeitlichen Frachtschiffe auf, dass unter ihren Abdichtungsmitteln dieselben Baum- bzw. Gehölzarten, Haselnuss und Weide, auftauchen, die wir – über die Eibe hinaus – als Binderuten und Deckleisten an vorgeschichtlichen Plankenfahrzeugen antreffen. Das ist zwar zu konstatieren, sollte aber nicht überbewertet werden, um so weniger, als sich die Zweckbestimmungen, hier Bindematerial und Latte in Verbindung mit Moos, dort Abdichtungsmaterial, ja gegenseitig ausschließen. Dieselbe funktionale Unvereinbarkeit teilt sich durch einen der beiden genähten Frachter von Zaton, Kroatien, dadurch mit, dass dessen Schnurmaterial aus der Weide gewonnen worden sein, die aufgelegten Dichtstränge jedoch aus einer Rankenpflanze bestanden haben könnten<sup>142</sup>. Obwohl die britischen Befunde im botanischen Sinne nicht mit Basten gleichzusetzen sind,

<sup>142</sup> Anm. 28.

scheint es sich zumindest im Falle des Wracks von London-Blackfriars um nahe verwandtes Material gehandelt zu haben, nämlich kürzere Faseranteile der Rinde, in geringerem Maße vermischt mit solchen aus der Splintholzzone<sup>143</sup>. Die für die Funde von Barland's Farm und Guernsey formulierten Umschreibungen, wie »macerated wood«<sup>144</sup> bzw. »shavings«<sup>145</sup>, verstehe ich so, dass lediglich zwischen einer längeren und kürzeren Bündelung des organischen Material differenziert wird. Der Unterschied gegenüber Basten und gewissen Moosarten wird hier darin bestehen, dass sich die grobe Aufbereitung der Produkte nicht zum Drehen einer Dichtschnur, sondern lediglich zum Bündeln oder Falten von Dichtpaketen eignete. Man bewegt sich mit den wenig umfangreichen Daten zwar auf dünnem Eis, doch spricht einstweilen alles dafür, dass die Moosabdichtung vorrömischer Zeit hier wenigstens als verfahrenstechnisches Phänomen der Beplankung aufgegeben worden war; wohingegen sie sich als Nagelkopfeindichtung ebenso hielt wie gebietsweise in der antiken Binnenschifffahrt des Kontinents, dort verknüpft mit der Kalfattechnik (schweizerische Befunde) oder spezifischen Reparaturverfahren (Mainz, Wrack 2). Aus dieser Sicht betrachtet, stellt die Beschränkung auf Holzfaserprodukte im nordwesteuropäischen Seeschiffbau des Altertums ein Novum dar. Der sich so widerspiegelnde Wandel in der Werkstoffwahl muss nicht zwangsläufig auf äußere Einflüsse reagiert haben; wenn aber doch, so kommt mit dem Blick auf die artverwandte Lindenbastdichtung genähter Wasserfahrzeuge zuvorderst eine Inspiration am Knowhow nordadriatischer Werften in Betracht.

Steht dies für das gallisch-britannische Seeschiff der römischen Kaiserzeit nur zur Diskussion, zeichnen sich mediterrane Einflüsse auf den binnenländischen Schiffbau diesseits der Alpen mit schärferen Konturen ab. Durchdrungen von regionalen und fremdartigen Akzenten, scheinen sich erstere mehr auf die relative Abgeschlossenheit des provinziellen Hinterlandes zu beschränken, letztere dagegen auf die durch Rhône und Saône erschlossene Kontaktzone zur Mittelmeerwelt sowie auf den Streifen verdichteter römischer Truppenpräsenz an Rhein und Donau. Fallen die Gegensätze deutlich genug aus, kann man sich ein wertendes Urteil leisten: Während die Wracks von Oberstimm mit ihren an das genähte Schiff erinnernden Merkmalen eine Handschrift mitteilen, wie man sie nur einem italischen Bootsbauer, allenfalls noch entsprechend unterwiesenem Personal zubilligen möchte<sup>146</sup>, haben sich an den kalfaterten Fahrzeugen vom Neuenburger See zweifelsohne ganz andere Leute Technikdenkmäler gesetzt. Insofern wird sich hierin auch die nachvollziehbare Polarität von Peripherie und Zentrum ausdrücken. Stellt man die Befunde der spätantiken Fahrzeuge in Mainz den völlig anders konstruierten, dennoch in analoger Weise und mit gleichwertigen Fasermaterialien abgedichteten zeitgenössischen Seefrachtern von Kap Dramont und Port-Vendres gegenüber, wird aber auch deutlich, dass schiffbauliche Prinzipien unter Loslösung von ihren technologischen Bindungen Verbreitung gefunden haben; wie die genannten Beispiele es nahelegen, nicht zwangsläufig als Technologietransfer im Strom eines Zivilisationsgefälles, sondern als Konsolidierung von Standards, die in letzter Instanz keineswegs aus dem Süden hergeleitet werden müssen.

## HISTORISCH-ARCHÄOLOGISCHE ANSÄTZE

Die Ausstrahlungskräfte der Mittelmeerwelt, mit einem beachtlichen schiffbaulichen Entwicklungsgrad im Hintergrund, dürfen wir uns nachhaltig und vielfältig vorstellen. Dies wird maritime Gesellschaften im prähistorischen Nordwesten ebenso wenig unbeeindruckt gelassen haben wie keltische Stämme im

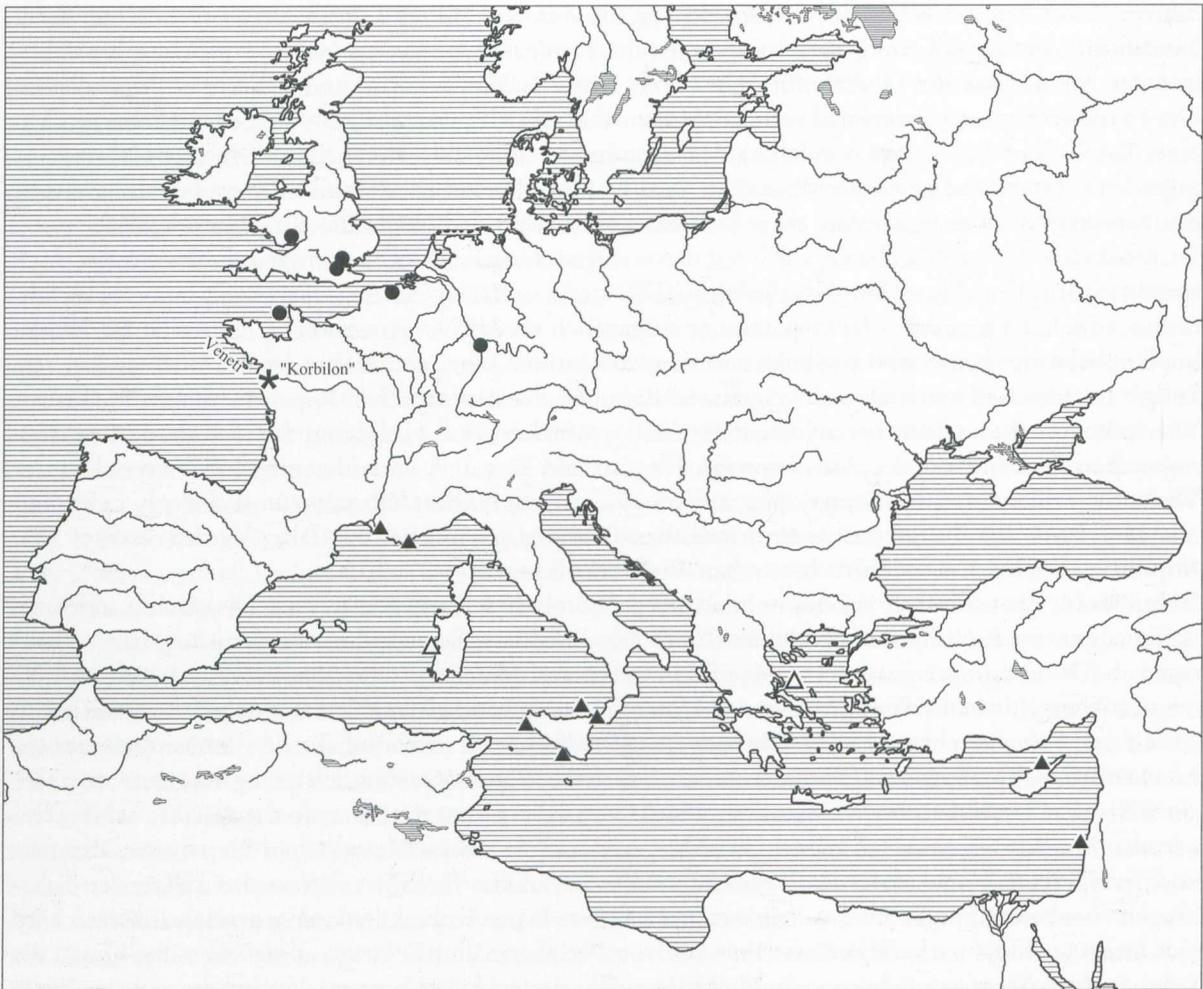
<sup>143</sup> Die Darlegungen von Cutler (Anm. 88) verstehe ich dahingehend, dass es sich hier entweder um Bast, »kontaminiert« durch Holz- und Rindenanteile, oder auf Kernholz und Rinde zurückgehende Fasern ganz ohne Bast handelt; letzteres erschien freilich als eine höchst un-

natürliche Kombination.

<sup>144</sup> McGrail (Anm. 90).

<sup>145</sup> Rule u. Monaghan (Anm. 88) 26.

<sup>146</sup> Aus anderem Blickwinkel ähnlich Höckmann (Anm. 53, 1989) 348; ders. (Anm. 110, 1991) 17.



Karte 6 Verbreitung spätarchaisch, klassischer und hellenistischer Schiffsfunde (vgl. Anm. 53) griechisch-phoenizischer Herkunft mit Spant-Planken-Verbindungen aus »vernähten« Eisen- oder Kupfernägeln (▲) sowie Wracks rundspantiger Fahrzeuge romano-keltischer Bauart (●).

Inneren Galliens, wo angesichts dessen hydrographischer Situation und nach dem Umfang latènezeitlichen Warenaustauschs sowie gemäß historischen Notizen mit intensiver Binnenschifffahrt zu rechnen ist<sup>147</sup>. Berührungen mit mediterraner Schifffahrt werden sich besonders in der Nachbarschaft der phokäischen Pflanzstädte am Golfe du Lion, im Inneren Galliens auch durch bloßes Wahrnehmen von Handelsaktivitäten auf der Rhône bzw. durch die aktive Beteiligung Einheimischer ergeben haben. Indes hat Innergallien, wo man doch zuerst mit technologischen Wechselbeziehungen rechnen würde, keine schiffsarchäologischen Spuren vorrömischen Alters hinterlassen. Vielmehr zeichnen sich mit Caesars Beschreibung der Veneter-Schiffe und bei retrospektiver Sicht auch in der Verbreitung gewisser gallorömischer bzw. romanobritischer Wracks gerade für den so abgelegenen Nordwesten Überschneidungen mit mediterranen, in der spätarchaisch-klassischen Epoche gängigen Schiffbauepflogenheiten (Karte 6) ab, die weder geographisch noch chronologisch ins Bild zu passen scheinen. Gelegent-

<sup>147</sup> D. Ellmers, *Celtic Plank Boats and Ships, 500 BC - AD 1000*. In: A.E. Christensen (Hrsg.), *The Earliest Ships:*

*The Evolution of Boats into Ships. Convey's History of the Ship Series 1* (London 1996) 54ff.

lich der Charakterisierung schiffbaulicher Verfahrensweisen wurde auf das Phänomen gleichwertiger, Metallnägel verwendender Spantverbindungstechnik im vorrömisch geprägten Schiffbau im Mittelmeerraum sowie in kaiserzeitlichen Wracks aus der Kanalzone aufmerksam gemacht (oben S. 199; 206 f.). Der Frage nach einer kulturgeschichtlichen Bedeutung jener Beobachtung gesellt sich ein weiteres Problem hinzu: Wann und unter welchen Voraussetzungen erscheinen über das eher, wenn nicht vollständig auf geschützte Gewässer beschränkte Plattbodenschiff hinaus im metallzeitlichen Nordwesteuropa see- oder wenigstens küstentaugliche Fahrzeuge, die nach Maßgabe der im atlantischen Bereich voraussetzbaren Bedingungen doch spitzgatt gebaute, mit Kiel und Steven versehene besegelte Boote oder Schiffe gewesen sein müssten, wie sie sich aus Caesars Beschreibung der Veneter-Schiffe immerhin für die erste Hälfte des 1. Jhs. v. Chr. erschließen? Wie ein Blick auf den Fund von Hjortspring lehrt, reicht die Kenntnis scharf geformter Fahrzeuge in Spitzgattbauweise wenigstens bis ins 4. Jh. v. Chr. zurück. Dass man es hierbei mit einem gepaddelten Mannschaftsboot und keinem besegelten Fahrzeug zu tun hat, beeinträchtigt nicht den morphologischen Vergleich. Schwerer wiegt, dass sich im Hjortspring-Boot Merkmale frühen Plankenschiffbaus und hautbespannter Konstruktionen vereinen; es kommt als evolutionistisches, ohne wie auch mit äußeren Technikeinflüssen zustande gekommenes Ergebnis gleichermaßen in Betracht und steht im nördlichen Europa offenbar nicht ganz allein da<sup>148</sup>. Nach Ausweis etlicher Einbäume mit strukturellen Elementen, die an Plankenfahrzeuge erinnern<sup>149</sup>, ist hier spätestens zur frühen Bronzezeit mit der Existenz scharf geformter, über ein Spantskelett, Kiel und Steven verfügender Boote zu rechnen, freilich eher mit »Fellbooten« als Plankenschiffen.

Wir haben uns demnach mit Caesar als dem ältesten Zeugen für entwickelte Seefahrzeuge in diesem Teil des späteisenzeitlichen Europa zu begnügen. Mit dem Blick auf dessen Beschreibung der Veneter-Schiffe fällt auf, dass diese in seinen Augen offenbar nur in konstruktiver Hinsicht und wegen ihrer Größe, keineswegs aber hinsichtlich ihres allgemeinen Erscheinungsbildes Aufsehen erregt haben. Von einem äußeren oberflächlichen Unterschied zwischen dem zeitgenössischen spätrepublikanischen Schiff mediterraner Herkunft und dem spätkeltischen Alroundfahrzeug von der bretonischen Küste ist hier keine Rede. Das legt den Verdacht nahe, dass sich beide im formaltypologischen Sinne so sehr glichen, dass Caesars Aufmerksamkeit ganz auf ihm exotisch erscheinende bautechnische Besonderheiten fiel, namentlich auf die schweren Eisennagelverbindungen. Obwohl er mit keinem Wort die Befestigung der Spanten erwähnt, nimmt er doch gerade den verschwenderischen Gebrauch des Eisens zur Kenntnis. Über die Verbindungstechniken der Inhölzer lässt sich daraus nichts Handfestes ableiten, aber es gibt auch keinen vernünftigen Grund daran zu zweifeln, dass sich die nur literarisch überlieferten Fahrzeuge caesarischer Zeit und die archäologisch für die Prinzipatsepoche bezeugten Seeschiffe beiderseits des Kanals gerade in dieser Hinsicht entsprochen haben. Dem spätrepublikanischen Schiffbau des Mittelmeerraumes fremd, hätte die Wahrnehmung extensiven Gebrauchs von Metallnägeln als Spant-Plankenverband einem zeitgenössischen Chronisten vermutlich ähnlich große Neugier abverlangt, wie die schweren Eisennägel, Eisenketten und Eichenbalken Caesars Interesse am Exotischen hervorgerufen haben. Wir dürfen unterstellen, dass ihm die auf mediterranen Werften zwischen dem späteren 6. und 3. Jh. v. Chr. vorherrschenden schiffbaulichen Praktiken nicht geläufig waren, anderenfalls müsste sich ihm nämlich ein vertrautes Bild geboten haben. Wenn sich spätlatènezeitliche und spätarchaich-frühhellenistische Fahrzeuge in dieser Hinsicht glichen, haben wir allen Grund anzunehmen, dass bei den Schiffen der Veneter griechischer Schiffbau Pate gestanden hatte, dessen Standards im Nordwesten fortlebten, als sie im Mittelmeergebiet bereits bis auf Reminiszenzen aufgegeben worden waren. Akzeptiert man diese Sicht einmal als Arbeitshypothese, die auf der Basis primärer Quellen derzeit nicht schlüssig bewiesen werden kann, bleibt noch die Frage nach der archäologischen und historischen Tragfähigkeit des behaupteten, um Jahrhunderte zurückliegenden Ideentransfers zu erörtern. Das fällt, gemessen an der Diskussion innovativer Züge im mittelbronzezeitlichen Bootsbau Britanniens, vergleichsweise leicht, um so

<sup>148</sup> S. Jansson, Hjortspring boat from northern Sweden? Maritime Archaeology. Newsletter Roskilde 2, 1994, 16f.

<sup>149</sup> z.B. McGrail (Anm.42) 36f.; Arnold (Anm. 41,1995) 69ff.

mehr, als wir uns *cum grano salis* mit demselben geographischen Umfeld an der Schwelle zur Frühgeschichte auseinanderzusetzen haben, dessen Attraktivität für die mediterrane Welt keineswegs geschwunden war.

Funde griechisch-etruskischer Toreutik sowie schwarz- und rotfiguriger Ware legen bereits für das 6. Jh. v. Chr. Beziehungen zwischen dem Gebiet südlich der mittleren Loire und den phokäischen Kolonien an der südfranzösischen Mittelmeerküste nahe<sup>150</sup>. Hingegen scheinen sich Kontakte zur griechischen Zivilisation nicht allein auf Fernbeziehungen beschränkt zu haben. So wird bekanntermaßen für die Zeit des Pytheas ein am Rande Aquitaniens, an der Loire gelegenes Emporium mit dem Namen *Κορβιλών* erwähnt, das im späteren 2. Jh. v. Chr. noch existiert hat, dann aber untergegangen war (Polybios, hist. XXXIV 10, 6-7 nach Pytheas; Fragment bei Strabon, geogr. IV 2, 1); Caesar offenbar unbekannt geblieben, wird der Platz Jahrzehnte vor den Fünfzigerjahren des 1. Jhs. v. Chr. aufgelassen worden sein. Die Lokalisierung des Stützpunktes an der Flussmündung erschien den Gelehrten stets plausibler, als eine gleichsam an das Beispiel von St. -Remis-de-Provence/*Γλανόν* angelehnte küstenferne Gründung am Oberlauf des Flusses, also mehr oder weniger im Hinterland Massalias, anzunehmen. Wurde hier besonders die nähere Umgebung von Nantes erwogen<sup>151</sup>, kommen die Lage im heutigen Stadtgebiet von St. Nazaire oder Plätze in dessen unmittelbarer Nachbarschaft genauso in Betracht<sup>152</sup>. Die Nähe zu den bretonischen Zinnlagerstätten<sup>153</sup> mag Anlass für die Wahl des Ortes, Transport und Vermarktung des Metalls die wirtschaftliche Basis des Stützpunktes gewesen sein. Die Rolle eines griechischen Hafens, quasi in der Nachbarschaft der Veneter am Atlantik gelegen, als Vermittler mediterranen Wissens und Kulturgutes ist kaum zu überschätzen. Graeco-italische Objekte, gefunden vor der Küste der walisischen Halbinsel Lleyn, aus Cornwall und von Jersey, die gut und gerne vor Caesars Gallienfeldzügen ins Land bzw. in die See gelangt sein können<sup>154</sup>, erscheinen vor diesem Hintergrund in ganz anderem Licht. Auch dürfte der größere Teil der an der Westküste Armoricas massenhaft vorkommenden italischen Amphoren vom Typ Dressel 1A, deren Distribuierung von der Loiremündung nach Norden aus den Verbreitungskarten unschwer herauszulesen ist, in den späten Korbilon-Horizont gehören; wohingegen sich das Flusstal als Korridor für den Handel zwischen dem Golfe de Lion und dem Küstenland

<sup>150</sup> Dazu B. Cunliffe, *Facing the Ocean. The Atlantic and its Peoples 8000 BC-AD 1500* (New York 2001) 322ff. fig. 8.6.

<sup>151</sup> E. H. Bunbury, *A History of Ancient Geography*, Bd. 2 (London 1879) 19. – Ihm, RE 4 (Stuttgart 1901) Sp. 1218 s.v. Corbilon. – A. Forbiger, *Handbuch der Alten Geographie* 3 (Leipzig 1877) 165 Anm. 41 vermutete einen Ort westlich Nantes; Cunliffe (Anm. 150) 52; 334f. sieht in Korbilon die Wurzel von Condevicnum/Nantes; vgl. auch ders. in: A. G. Jamieson, *A. People of the Sea. The Maritime History of the Channel Islands* (London; New York 1986) 7f. – Zur Lokalisierung allgemein P.-R. Giot in: ders., J. Briard u. L. Pape, *Protohistoire de la Bretagne* (Rennes 1979) 153; 254; Chr. H. Roseman, *Pytheas of Massalia: On the Ocean. Text, Translation and Commentary* (Chicago 1994) 67f.; <http://crehangec.free.fr> s.v. Guérande; <http://marikavel.net> s.v. *Corbilo* u. *Korbilon*. – Strabon, der auch an der zitierten Stelle aus seinem Misstrauen gegenüber Pytheas's Reisebeschreibungen keinen Hehl macht, lässt an der Existenz des Emporiums keine Zweifel. – Zur Glaubwürdigkeit der Quellen vgl. etwa J. Engels, *Die strabonische Kulturgeographie. Orbis Terrarum* 4, 1998, 63ff., bes. 80f.; 88ff.

<sup>152</sup> Vgl. den mit Méan bei St. Nazaire gleichgesetzten Ortsnamen bei A. Holder, *Alt-Celtischer Sprachschatz*, Bd. 1 (Leipzig 1896; Graz 19612) Sp. 1116 s.v. Corbilo(n). In aktuellen Verzeichnissen fehlt freilich das Toponym, so

dass hier ein historisches Konstrukt vorliegen mag. – Die Arbeit von Chr. Quebriac (*La Question de Corbilo - Mémoire de maîtrise. Univ. Nantes 1995-1996*) war mir nicht zugänglich.

<sup>153</sup> Cunliffe (Anm. 150) 303 fig. 7.31; dasselbe Deutungsmodell neben anderen bei Roseman (Anm. 151) 66f.; 154; 100 mit Anm. 106.

<sup>154</sup> Zum Bleiankerstock von Porth Felen sowie zu Hortfunden massaliotischer Drachmen bzw. deren padanischen Nachahmungen vgl. G. C. Boon, *A Greco-Roman Anchor-Stock from North Wales. Ant. Journal* 57, 1977, 10ff., bes. 24ff. Anm. 101-102. – Für den eisernen Stockanker mediterranen Charakters aus dem Hortfund von Bulbury, Dorset (B. Cunliffe, *The Late Iron Age Metalwork from Bulbury, Dorset. Antiqu. Journal* 52, 1972, 293ff. fig. 4 pl. 54a) ist von vorclaudischem Alter auszugehen: ebd. 302; aufgrund typochronologischer Erwägungen käme frühestens die zweite Hälfte des 1. Jhs. v. Chr. in Betracht: R. Bockius, *Ein römischer Stockanker aus Trajans Donaukanal beim Eisernen Tor, Serbien. Arch. Korrbbl.* 30, 2000, 101ff. Abb. 7, 2. Macht man sich S. McGrails (McGrail [Anm. 47] 253) Auffassung zueigen und ordnet den Fund dem hellenistischen Typ A zu, dann wäre hier bei demselben zeitlichen Ansatz mit einem späten Vertreter seiner Art zu rechnen. Die noch betriebsgerecht angeringte Ankerkette (Cunliffe a.a.O. pl. 54a) veranschaulicht Caesars Notizen über die Veneter-Schiffe.

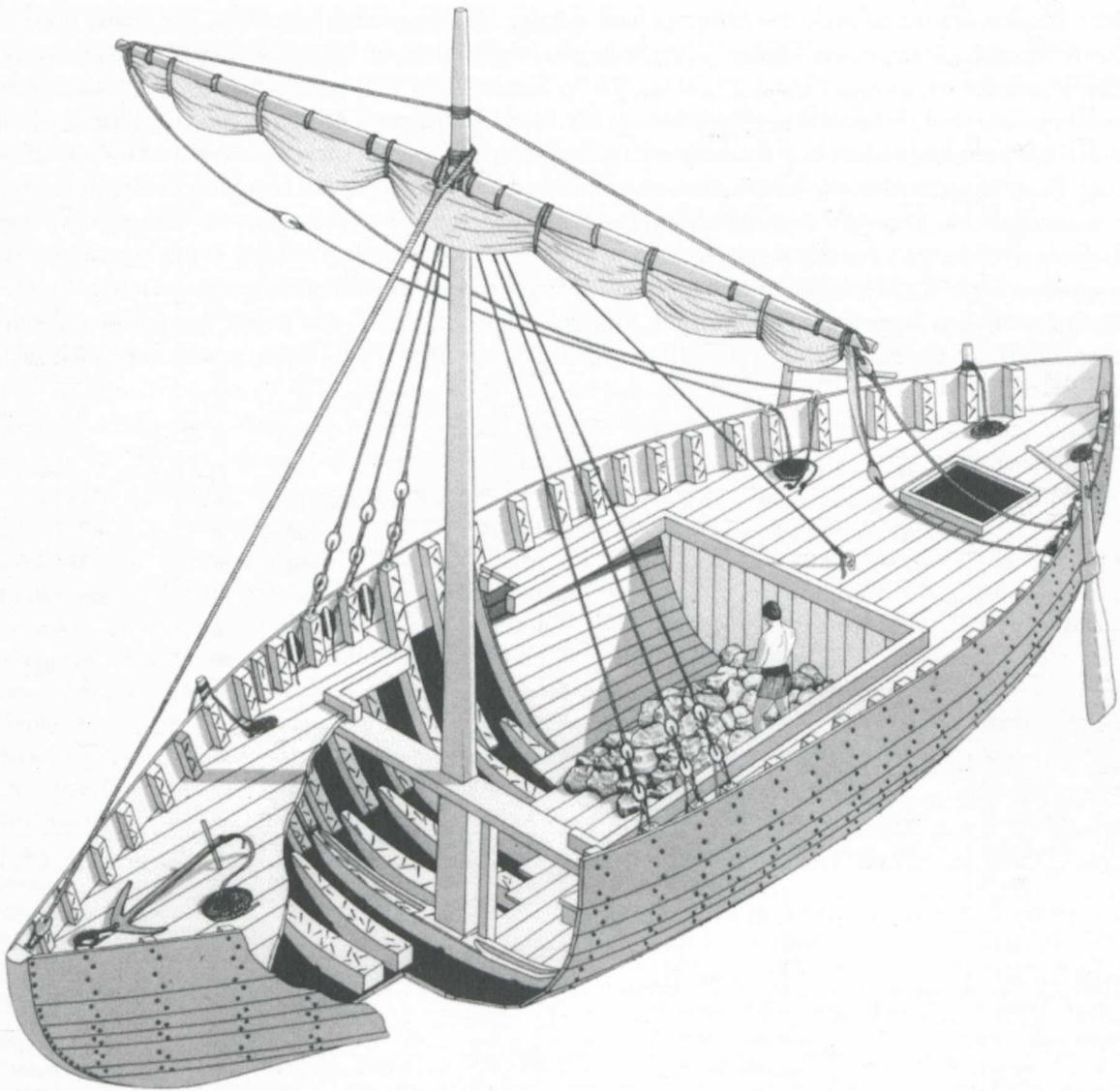


Abb. 11 (19) Rekonstruktion des mittelkaiserzeitlichen Schiffsfundes romano-keltischer Bauart von London-Blackfriars mit den gruppenspezifischen Spant-Planken-Verbindungen mittels »vernähter« Eisennägeln und dem ebenso typischen Mastspant (nach Marsden [Anm. 53] 77 fig. 69).

vor dem Englischen Kanal alles andere als klar abzeichnet<sup>155</sup>. Nicht minder bemerkenswert erscheint vor diesem Hintergrund das eingangs erwähnte Bootswrack von Lough Lene (oben S. 217), dessen mediterranem Konstruktionswesen verpflichtete Verbindungstechnik im jüngereisenzeitlichen Nordwesteuropa solange einzigartig dasteht, wie seine Datierung nicht stichhaltig begründet nach unten korrigiert werden muss.

<sup>155</sup> Zur Verbreitung der Amphoren Dressel 1 vgl. P. Galliou, Days of Wine and Roses? Early Armorica and the Atlantic Wine Trade. In: S. Macready u. F. H. Thompson (Hrsg.), Cross-Channal Trade between Gaul and Britain in the Pre-Roman Iron Age. Soc. Antiqu. London, Occasional Paper N.S. 4 (London 1984) 24ff. fig. 10-11; B. Cunliffe, Armorica and Britain: the ceramic evidence. In:

Ders. u. Ph. de Jersey (Hrsg.), Armorica and Britain. Cross-Channel relationships in the late first millennium BC. Oxford Univ. Comm. Arch., Monogr. 45 (Oxford 1997) 54 fig. 36. – Zu den für den Handel mit Südengland in Frage kommenden Routen vgl. Ph. de Jersey, Armorica and Britain: the numismatic evidence. In: B. Cunliffe u. Ph. de Jersey (Hrsg.), Armorica and Britain. Cross-

Der früh einsetzende Kontakt Nordwestgalliens mit der Mittelmeerwelt legt offen, wie wenig bis nach Cornwall oder gar bis in die Ostsee<sup>156</sup> segelnde griechisch-punische Handelsfahrer und Exploratoren bemüht werden müssen, um technologischen Verflechtungen den Weg zu ebnen, wie sie sich aus der archäologischen und literarischen Überlieferung für keltische Stämme Aremoricas, schließlich auch an beiderseits vom Englischen Kanal gefundenen gallorömischen Schiffsresten mit ihren verfahrenstechnischen Beziehungen (Abb. 11; Taf. 48, 2) zu vorrömischen Seefahrzeugen aus dem Mittelmeergebiet (Karte 6) abzeichnen. Das dort zur spätarchaisch-klassischen Epoche vorherrschende Konzept genähter Plankenverbindungen und die damit verknüpften Abdichtungstechniken können somit ebenso wie die an griechisch-phönizischen Wracks dominierende Nageltechnik und die mittelmeerländischen Nut-Feder-Verbindungen lange vor der römischen Okkupation der Gallia Comata ihre Spuren im einheimischen Schiffbau des Nordwestens hinterlassen haben; wohl nicht zum ersten, gewiss aber auch nicht zum letzten Mal<sup>157</sup>.

Channel relationships in the late first millennium BC. Oxford Univ. Comm. Arch., Monogr. 45 (Oxford 1997) 72ff. fig. 48. Zur Rolle der Veneter und der Loire als kontinentaler Handelsweg vgl. B. Cunliffe, Relations between Britain and Gaul in the First Century B.C. and Early First Century A.D. In: S. Macready u. F. H. Thompson (Hrsg.), Cross-Channal Trade between Gaul and Britain in the Pre-Roman Iron Age. Soc. Antiqu. London, Occasional Paper N.S. 4 (London 1984) 3ff. fig. 1-2; 9. – Den handelspolitisch dominierenden Einfluss der Veneter betonend, sieht D. Nash (The Basis of Contact between Britain and Gaul in the Late Pre-Roman Iron Age. In: S. Macready u. F.H. Thompson [Hrsg.], Cross-Channal Trade between Gaul and Britain in the Pre-Roman Iron Age. Soc. Antiqu. London, Occasional Paper N.S. 4 [London 1984] 102ff.) in Bordeaux den Ausgangshafen für den durch die Veneter kontrollierten Weinhandel nach Armorica und Britanien; dazu

einschränkend B. Cunliffe, Hengistbury Head Dorset, Vol. 1: The Prehistoric and Roman Settlement, 3500 BC-AD 500. Oxford Univ. Comm. Arch., Monogr. 13 (Oxford 1987) 339ff.

<sup>156</sup> D. Stichtenoth, Rufus Festus Avienus, Ora Maritima. Lateinisch und Deutsch (Darmstadt 1968) 6ff.

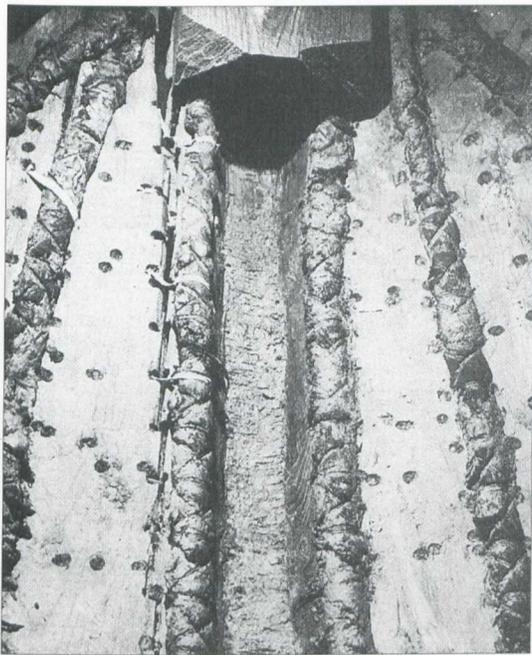
<sup>157</sup> Bockius (Anm. 111) 50ff. mit älterer Lit. – R. Bockius, Die Prähme von Woerden. In: A. Mees u. B. Pferdehirt (Hrsg.), Römerzeitliche Schiffsfunde in der Datenbank »NAVIS I«. Kat. Vor- u. Frühgesch. Altert. 29 (Mainz 2002) 33. – Ders., Die Schiffe von Zwammerdam. In: A. Mees u. B. Pferdehirt (Hrsg.), Römerzeitliche Schiffsfunde in der Datenbank »NAVIS I«. Kat. Vor- u. Frühgesch. Altert. 29 (Mainz 2002) 46; 49. – Ders., Wissenschaftliche Untersuchungen zu den Schiffen von Oberstimm. In: A. Mees u. B. Pferdehirt (Hrsg.), Römerzeitliche Schiffsfunde in der Datenbank »NAVIS I«. Kat. Vor- u. Frühgesch. Altert. 29 (Mainz 2002) 123f.

Fundorte	Revier	Plankenverbindung	Datierung	Technik	Material
Dover	●/△	glascht	14. Jh. v. Chr.	in Naht verpresst; Leiste	Moos
North Ferriby 1	●/△	glascht	1300 v. Chr.	in Naht verpresst; Leiste	Moos
North Ferriby 2	●/△	glascht	1300 v. Chr.	in Naht verpresst; Leiste?	Moos
North Ferriby 3	●/△	glascht	1300 v. Chr.	in Naht verpresst; Leiste	Moos
Brigg	●/△	genäht	800 v. Chr.	in Naht verpresst; Leiste	Moos
Marseille 7	▲	genäht/Nut-Feder	6. Jh. v. Chr.	auf Naht gepresst; imprägniert	Stoff
Marseille 9	▲	genäht	6. Jh. v. Chr.	auf Naht gepresst; imprägniert	Stoff
Gela	▲	genäht/Nut-Feder	500 v. Chr.	auf Naht gepresst; imprägniert?	Stoff
Laibach	●	genäht	1. Jh. v. Chr.	auf Naht gepresst	Bast
Comacchio	▲	genäht/Nut-Feder	25/0 v. Chr.	auf Naht gepresst; imprägniert	Bast, Stoff
Lough Lene	●	Nut-Feder	um Chr.	bestrichene Nahtkanten?	Harz oder Pech
Lyon	●	rudiment. Nut-Feder	um Chr.	in Naht verpresst	Stoff
Avenches 3	●	ohne	vor 5 n. Chr.	Kalfaterung	Moos
Chalon 1	●	ohne	1. Jh. n. Chr.	Risskalfaterung?; imprägniert	Stoff
Chalon 2	●	rudiment. Nut-Feder	1. Jh. n. Chr.	in Naht verpresst; imprägniert	Stoff
Mainz 6	●	ohne	81 n. Chr.	auf Naht gepresst; impräg.; Blech	Stoff
Xanten-Wardt	●	ohne	um 95	in Naht verpresst? Blech; Nägel	Rohrkolben
Zwammerdam 4	●	ohne	97 n. Chr.	auf Riss gepresst? Blech	unbekannt
Zaton A	▲	genäht	1./2 Jh.	auf Naht gepresst	Schlingpfl.
Oberstimm 1	●	Nut-Feder/Eisenkl.	Anf. 2. Jh.	in Naht verpresst;	Bast
Oberstimm 2	●	Nut-Feder/Eisenkl.	nach 105	in Naht verpresst; 1x Nagel	Bast
Yverdon 1	●	ohne	Anf. 2. Jh.	Kalfaterung	Moos
Arles	●	?	1. H. 2. Jh.	in Naht verpresst; imprägniert	Stoff
Pommeroeul	●	ohne	1.-3. Jh.	Kalfaterung?	»Kordel«
Blackfriars	▲	ohne	um 150	in Naht verpresst; imprägniert	Holzwerk
Woerden 1	●	ohne	um 175	auf Naht gepresst? Blech; Nägel	unbekannt
Bevaix	●	ohne	nach 182	Kalfaterung	Moos
New Guy's House	○	ohne	2. H. 2. Jh.	in Naht verpresst; imprägniert	Holzwerk
Zwammerdam 2	●	z.T. Eisenklammern	150/225	in Naht; verpresst?	Stroh, Ried
Zwammerdam 2a	○	Nut-Feder	150/225?	in Naht; verpresst?	Ried; Igelkolben
Olbia	▲	Nut-Feder	2./3. Jh.	partielle »Kalfaterung« (innen)	Binsenginster?
Taillebourg	○	ohne?	2.-5. Jh.	in Naht verpresst?	vegetabile Fasern
Chalon (Caisson)	●	z.T. Nut-Feder	Anf. 3. Jh.	in Naht verpresst	Gräser
Mainz 3	●	ohne	nach 248	in Naht verpresst; Nägel	Bast
Guernsey	▲	ohne	Ende 3. Jh.	in Naht verpresst	Holzwerk
Barland's Farm	●▲	ohne	um 300	in Naht verpresst; Nägel; impräg.	Holzwerk
Mainz 1	●	ohne	385	in Naht verpresst; Nägel	Bast
Mainz 4	●	ohne	4. Jh.?	in Naht verpresst; Nägel	Bast
Mainz 5	●	ohne	um 395	in Naht verpresst; Nägel	Bast
Yverdon 2	●	z.T. Eisenklammern	Ende 4. Jh.	Kalfaterung	Moos
Port-Vendres A	▲	Nut-Feder	um 400	in Naht verpresst	»Werg«
Dramont E	▲	Nut-Feder	1. H. 5. Jh.	in Naht verpresst	»Werg«

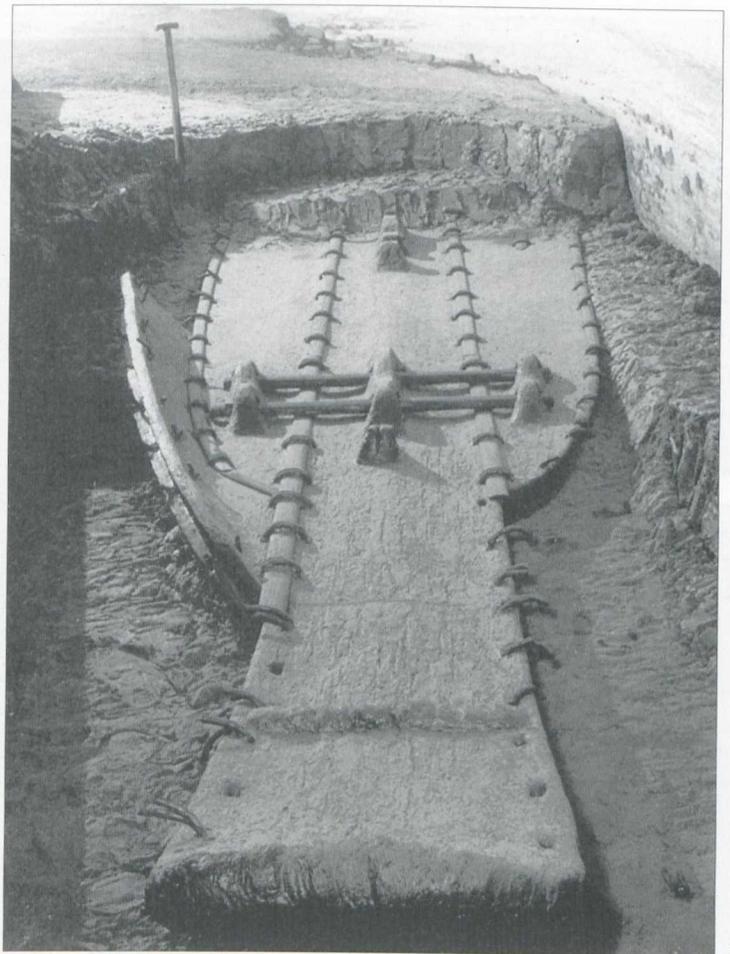
Tab. 1 Plankenabdichtung vor- und frühgeschichtlicher Wasserfahrzeuge (bis 5. Jh. n. Chr.). – ● Binnen; ▲ Küste. – Spezifizierung des Materials im Text. – Offene Symbole: mutmaßliche Bestimmung.

Fundorte	Moos	Gräser u. a.	Bast/Holzwerk	Stoff	integriert	deckend	Verfahren
Dover	■				↔		●
North Ferriby 1	■				↔		●
North Ferriby 2	■				↔		●
North Ferriby 3	■				↔		●
Brigg	■				↔		●
Avenches	■				↔		▲
Yverdon 1	■	■			↔		▲
Bevaix	■	■			↔		▲
Yverdon 2	■	■			↔		▲
Olbia		□			↔		(▲)
Pommeroeul		□			↔		△
Xanten-Wardt		■			↔		○
Zwammerdam 2		■			↔		○
Zwammerdam 2a		■			↔		○
Chalon (Caisson)		■			↔		●
Zaton A		□				↓	●
Oberstimm 1			■		↔		●
Oberstimm 2			■		↔		●
Mainz 1			■		↔		●
Mainz 3			■		↔		●
Mainz 4			■		↔		●
Mainz 5			■		↔		●
Blackfriars			■		↔		●
New Guy's House			■		↔		●
Guernsey			■		↔		●
Barland's Farm			■		↔		○
Port-Vendres A			□		↔		●
Dramont E			□		↔		●
Laibach			■			↓	●
Comacchio			■	■		↓	●
Mainz 6				■		↓	●
Marseille 7				■		↓	●
Marseille 9				■		↓	●
Gela				■		↓	●
Lyon				■	↔		●
Chalon 1				■	↔		●
Chalon 2				■	↔		●
Arles				■	↔		●

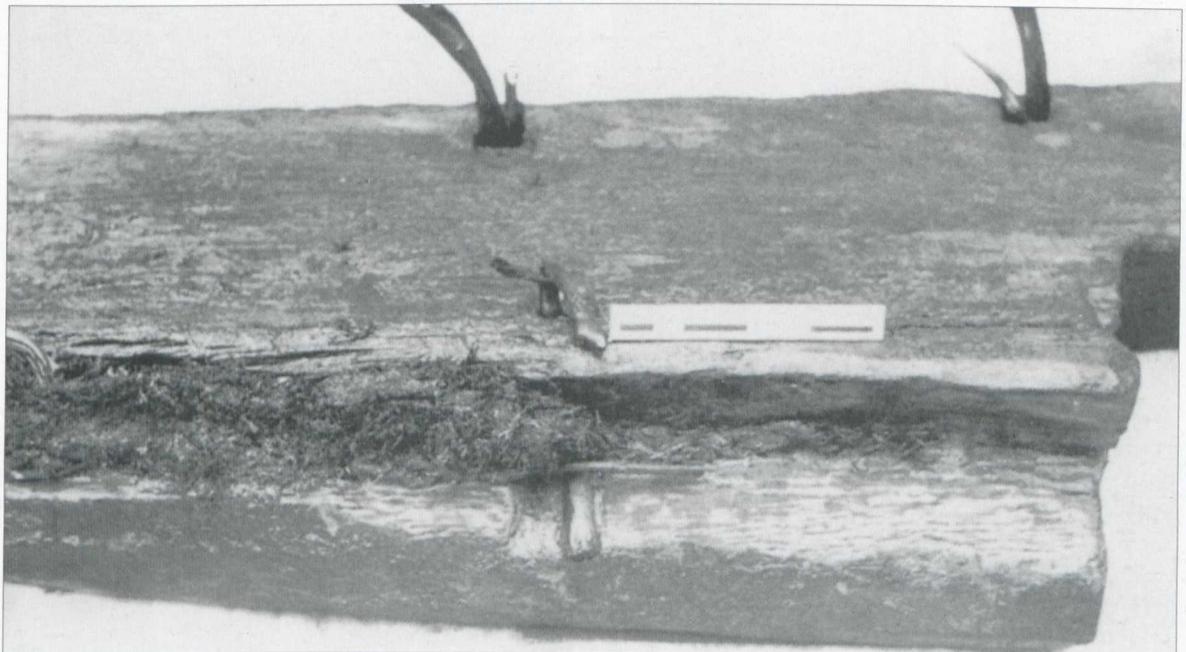
Tab. 2 Plankenabdichtung vor- und frühgeschichtlicher Wasserfahrzeuge (bis 5. Jh. n. Chr.) nach Gruppen geordnet. – ■ Dichtmaterialien; ▲ Kalfaterung; (▲) Variante; ● nach Baufortschritt; ↔ u. ↓ Anordnung. – Offene Symbole: mutmaßliche Bestimmung.



1



2

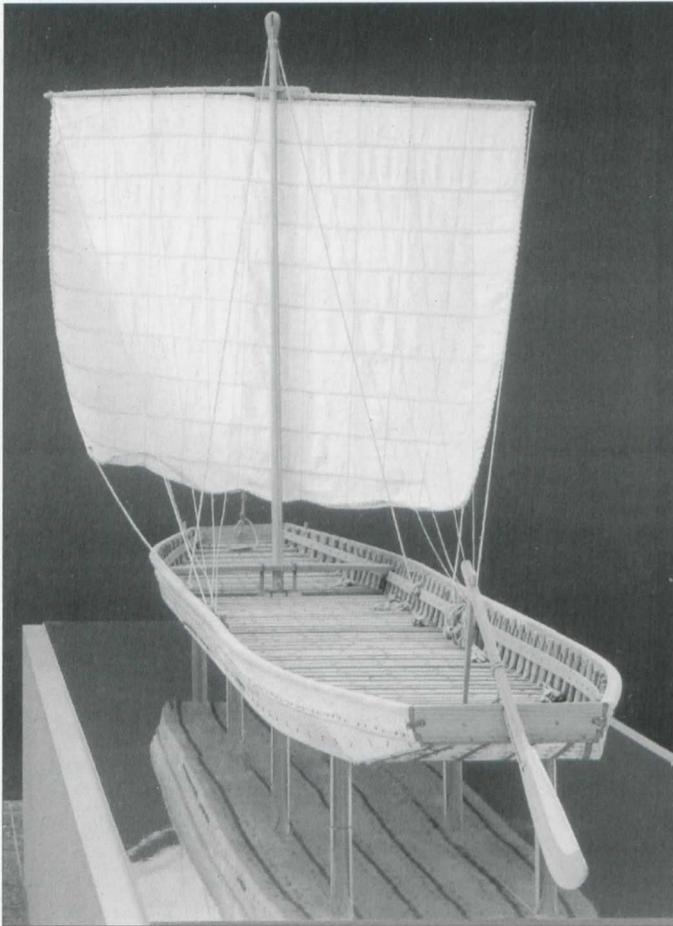


3

Comacchio. Augusteisches Schiffswrack. – 1 Genähte Plankenverbindungen mit nahtabdeckender Dichtung aus Baststrängen und imprägnierter textiler Verkleidung, aufgepresst durch Schnüre, deren Verlauf durch die Anordnung der Bohrlöcher entlang der Plankennähte und eine komplizierte Fädeltechnik bestimmt wurde. Unten: Dichtstrang im Ausschnitt (nach Berti [Anm. 23]). – 2 North Ferriby, Boot 1. Ausgrabungsszene mit Teilreplik im National Maritime Museum Greenwich (nach Wright [Anm. 33] 53 fig. 3.10. – 3 North Ferriby, Boot 3. Nahtbehandlung mittels eingelegter Dichtschnur und Paket aus unterschiedlichen Moosarten (nach Wright [Anm. 33] 51 fig. 3. 7b).



1



2

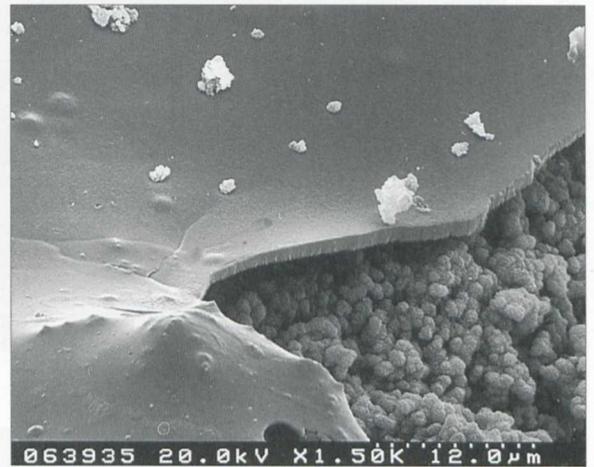


3

1 Bevaix, Kt. Neuchâtel. Mittelkaiserzeitlicher Prahm. Geöffnete kalfaterte Plankennaht mit aufgenagelter Sintelleiste (nach Arnold [Anm. 41, 1992]). – 2-3 Mainz, Kappelhofgasse. Prahm 1 (Mainz 6). Modell im Maßstab 1:10. Rekonstruktion auf der Grundlage erhaltener Überreste unter Heranziehung schiffs- und messtechnischer Daten anderer Prahmfunde. Museum für Antike Schifffahrt Mainz. Heckansicht (2) und Rudervorrichtung (3). Das Spiegelbild macht jeweils die Blecharmierung der Nahtabdichtung sichtbar.



1

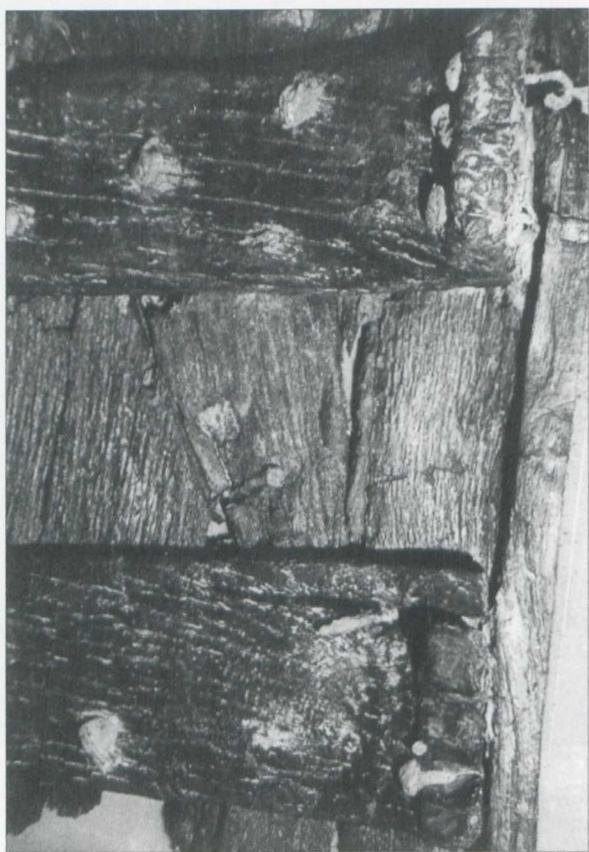


2



3

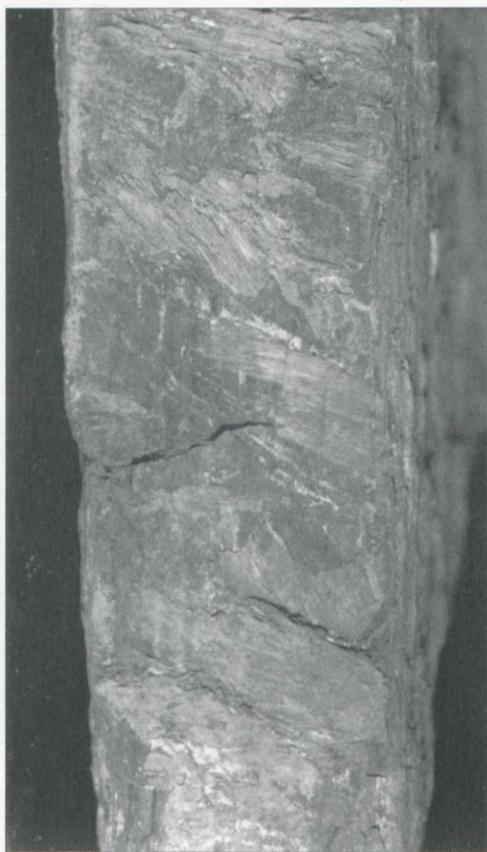
Mainz, Kappelhofgasse. Prahm 1 (Mainz 6) von 81 n. Chr. – 1 Nahtabdichtung vom Schiffsboden mittels aufgelegtem imprägnierten Gewebe und schützendem Eisenblechstreifen (jeweils in Resten erhalten). – 2 REM-Aufnahmen des Wollgewebes mit anhaftender viskoser Masse (Foto A. Rast-Eicher, ArcheoTex). – 3 Geborgene und remonteerte Rumpfsktion im Museum für Antike Schifffahrt. Ansicht von außen. Im Bereich des Profilholzes ein horizontaler Riss, der ursprünglich mittels eines aufgenagelten Blechstreifens abgedeckt und mutmaßlich auch abgedichtet worden war.



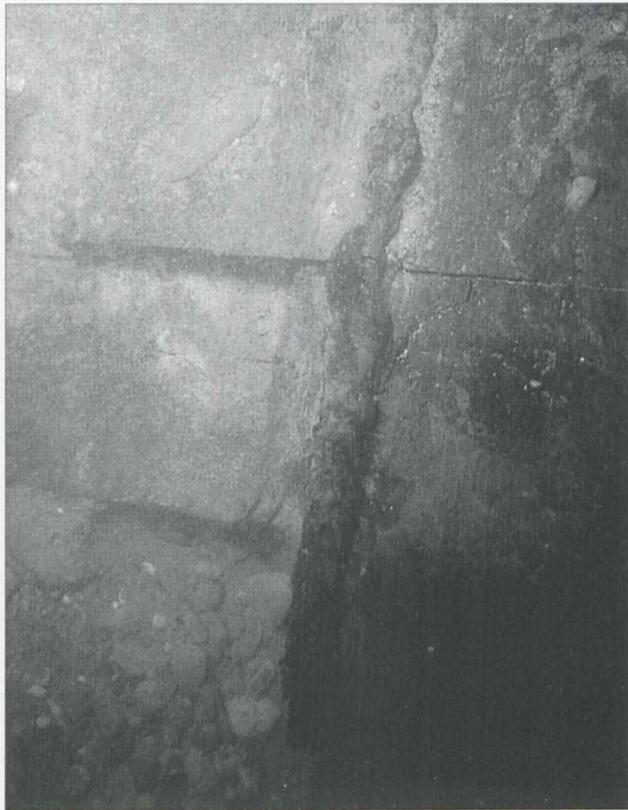
1



3



2



4

1 Chalon-sur-Saône. Wrack eines frühromischen Prahms. Plankenabdichtung mit nahtintegrierten imprägnierten Gewebelagen. - 2 London, New Guy's House. Mittelkaiserzeitliches Wrack. Plankenabdichtung mit Holzspänen (nach Cutler [Ann. 88]). - 3 Gewebeprobe aus dem Wrack von Chalon-sur-Saône nach Extraktion der Pechimprägnierung (nach Lonchambon [Ann. 76] u. Connan u.a. [Ann. 76]). - 4 Arles. Wrack eines mittelkaiserzeitlichen Plattbodenschiffes. Plankenabdichtung mit nahtintegrierten imprägnierten Gewebelagen (nach Long [Ann. 78]).



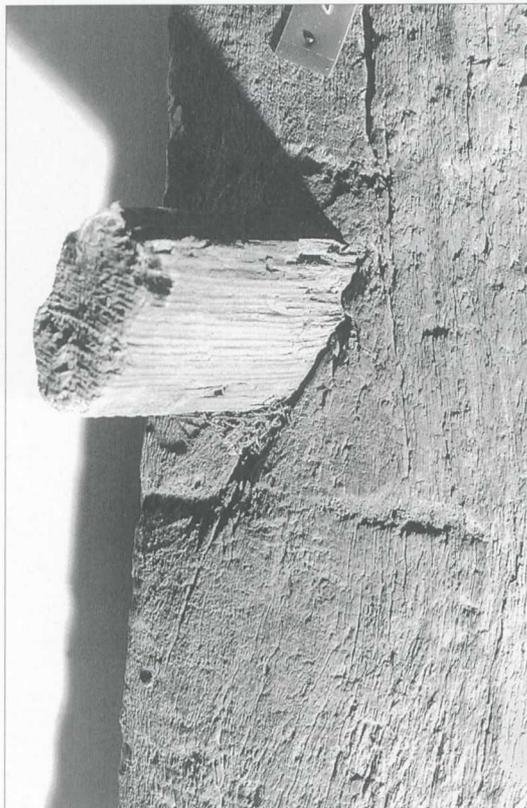
1



2

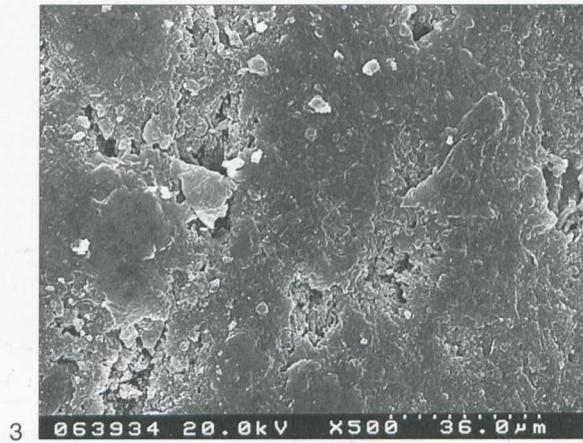
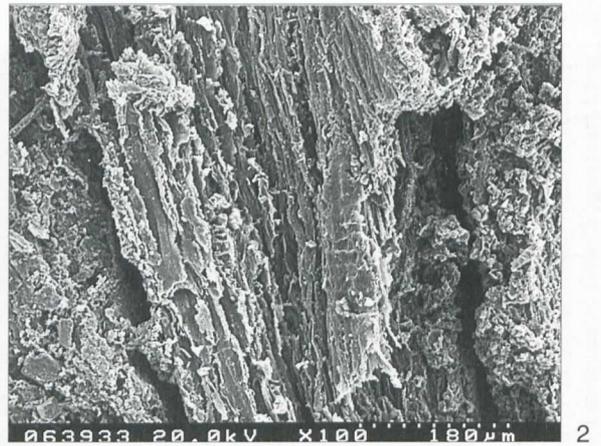


3



4

Mainz, Löhstraße. Spätromische Schiffswracks. Auswahl nahtintegrierter Abdichtungsmaßnahmen aus Pflanzenfasern. – 1 Wrack 1 (Plankennaht Bb. P5/P6; Ansicht von außenbords mit Resten vom Holzteerüberzug). – 2 Wrack 3 (Kielnaht, Stb.). – 3 Wrack 5 (Plankennaht Bb. P2/P3) – 4 Wrack 2. Verpflropftes Astloch in Planke Bb. P5 mit Moosdichtung.



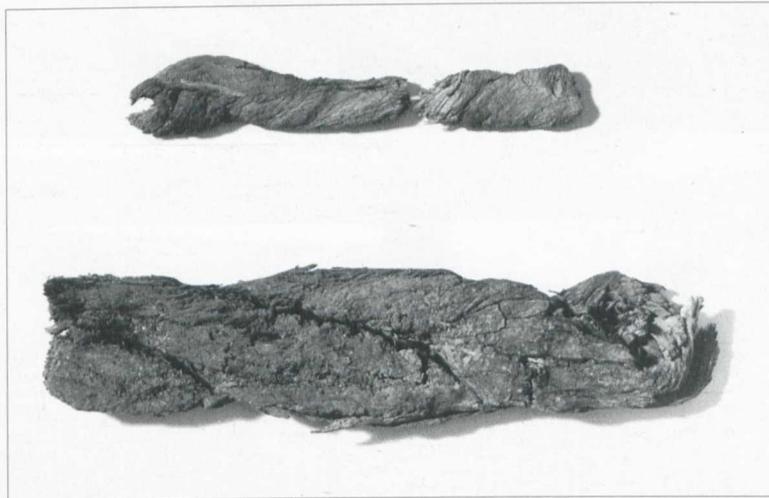
1-3 Mainz, Löhstraße. Spätromische Wracks. REM-Aufnahmen der Nahtabdichtung aus komprimiertem Baumbast mit Resten von Imprägnierung (Stichproben). – 1 Wrack 1 (REM 63932). – 2 Wrack 3 (REM 63933). – 3 Wrack 4 (REM 63934) (Fotos A. Rast-Eicher, ArcheoTex). – 4 Port-Vendres A. Spätantikes Schiffswrack mediterraner Bauart. Nahtintegrierte Dichtung mit Fasersträngen (nach Rival [Anm. 55]).



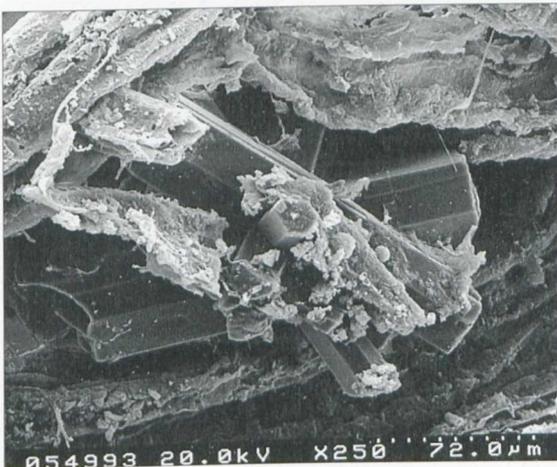
1



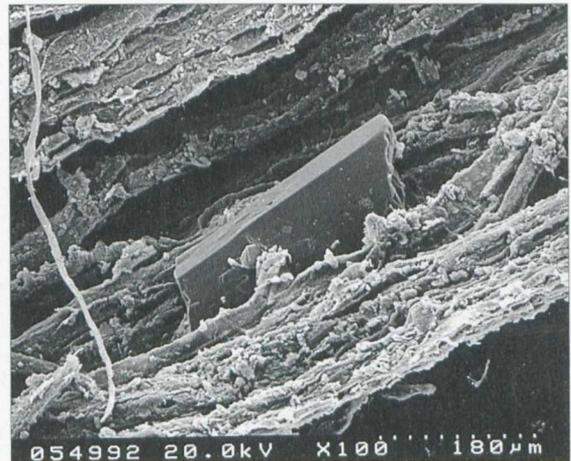
2



3

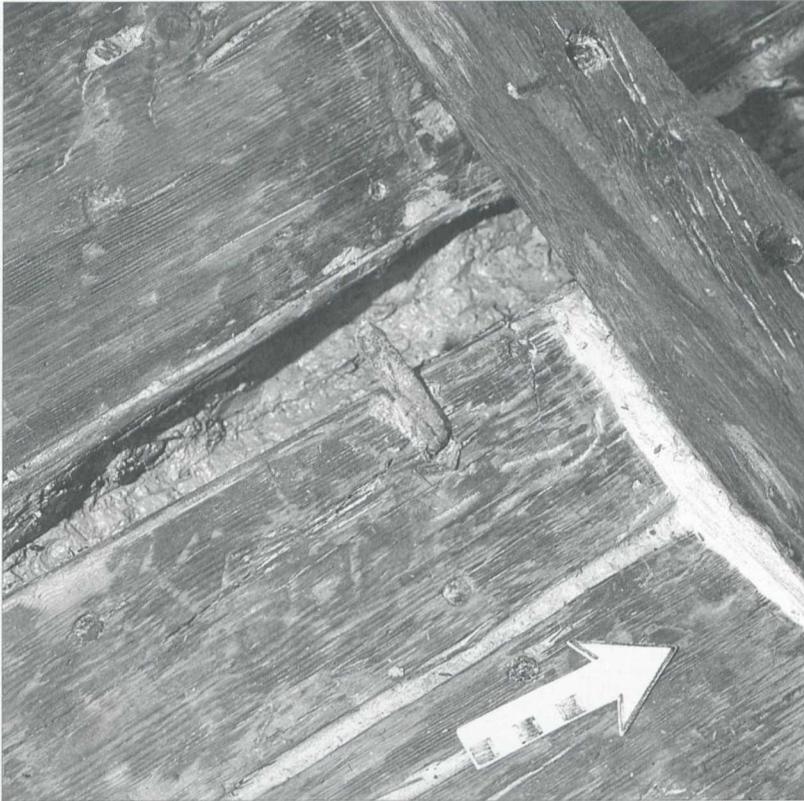


4a

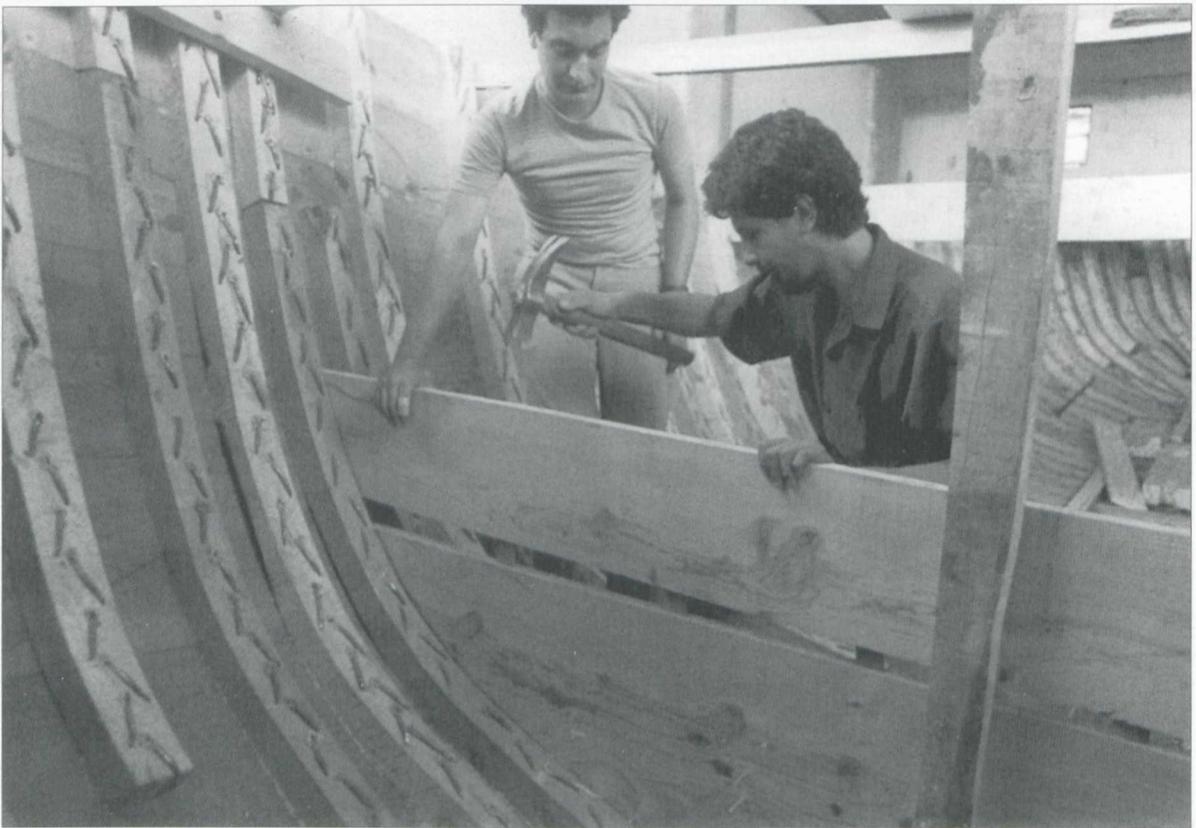


4b

1 Chalon-sur-Saône. Überreste eines hölzernen Brückenpfeiler-Caissons aus dem frühen 3. Jh. mit nahtintegrierter imprägnierter Dichtung aus Gras (helle Partien rechts und oberhalb der Leiste) mit Leistenprotektor (nach Connan u.a. [Anm. 76]).  
– 2 Oberstimm, Wrack 1. Nahtabdichtung mit Strängen aus tordiertem Lindenbast. Plankennaht Stb. P6/P7; binnenbords. –  
3-4 Oberstimm, Wrack 1 und 2. Nahtabdichtung aus mindestens zweikardeelig gedrehten Strängen Lindenbast. Arbeitsfotos entnommener Proben (3) und REM-Aufnahmen (4a-b) mit den für Linde typischen Kristalleinlagerungen (Fotos Verf. u. A. Rast-Eicher, ArcheoTex).



1



2

1 Oberstimm, Wrack 1. Eisenklammerverbindungen als Reparaturmaßnahme zur Sicherung der Naht zwischen Bargholz und Schergang (P7/P8; jetzt weit klaffend) in der achteren Mittelsektion; binnenbords (Foto T. Mittermüller). – 2 Kyrenia (Girne), Zypern. Nachbau auf der Grundlage einer Rekonstruktion des frühhellenistischen Wracks. Heckwärtiger Blick ins Achterschiff mit teilfertigem Schott. An Backbord Spanten mit vernähten Kupfernägeln (nach Steffy [Anm. 7] 52 fig. 3/35).