

BINNENSCHIFFFAHRT UND SCHIFFFAHRTSWEGE IN KAROLINGISCHER ZEIT

Liest man bei Ermoldus Nigellus über die Aufnahme Harald Klaks nebst Familie und seines Gefolges bei Ludwig dem Frommen anlässlich der Ingelheimer Synode im Jahr 826¹, wie die Dänen »auf hundert Schiffen« den Rhein hinaufsegelten, um dann vom Ufer aus nach höfischem Protokoll von aufgeputzten Berittenen zum Kaiser eskortiert zu werden², käme niemand auf die Idee, in der Flotte etwas anderes zu vermuten als Wikingerschiffe. Hätte ein Gegenbesuch Ludwigs im friesischen Rüstringen-Gau oder Haithabu stattgefunden, wären die fränkischen Reisenden wohl nicht von Reitern empfangen, sondern zu Schiff geleitet oder chauffiert worden. So jedenfalls stellt sich die Verfügbarkeit prestigegeladener Ressourcen bei der fränkischen Landmacht und den Küstenlandschaften und Fjorde bewohnenden dänischen Vasallen dar. Des ungeachtet engagierten sich das karolingische Königshaus und seine Gefolgschaften, wenngleich zuvorderst als Reaktion auf äußere Bedrohung und mit eher fragwürdigem Erfolg, durchaus in Flottenbau und maritimer Verteidigung³. Doch ist Seeschifffahrt, die sich in der Epoche nicht immer vom Verkehr auf Binnengewässern klar trennen lässt, nicht Thema dieses Beitrages.

Eine kontinentale Gesellschaft, deren frühmittelalterliches Wirtschaftssystem auf verstreutem Landbesitz und der Produktivität Unfreier gründete, die ihre weltlichen und kirchlichen Grundherren zu ernähren hatten, kam gerade im gewässerreichen Kerngebiet des Reiches am Transport zu Wasser nicht vorbei, und es wird auch dem sich sukzessive verschlechternden Zustand von Straßen und Brücken geschuldet gewesen sein, dass reisende Kaiser, Bischöfe sowie andere Würdenträger und Grundbesitzer die Bequemlichkeit eines von Dienstverpflichteten betriebenen Binnenschiffes Pferd und Wagen vorzogen oder strategische Gründe die Nutzung zumindest der natürlichen großen Wasserstraßen im Rahmen militärischer Unternehmungen nahelegten. Dass die Fahrt zu Schiff nicht nur wirtschaftlichen, militärischen und politisch-repräsentativen Zwecken diente, sondern durchaus auch als angenehmes Erleben von üppiger Natur und reizvoller Kulturlandschaft wahrgenommen wurde, wird nicht nur in merowingischer Zeit gegolten haben⁴; wenn auch nur für die, denen Reisen zu Wasser gestattet oder auferlegt waren.

Die historischen Quellen, namentlich Chroniken, Güterverzeichnisse und Heiligenvitae, liefern Informationen zu Organisation und Strukturen frühmittelalterlicher Binnenschifffahrt, nicht zuletzt über beförderte Güter und lebende Fracht oder nur sekundär auf Transport zielende Bootsnutzung, wie Fischerei oder Kommunikation. Folgt man ihrer Durchmusterung und Auslegung durch Konrad Elmshäuser und Dieter Hägermann⁵, so spiegelt die Überlieferung königliche bzw. grundherrliche, auch repräsentativ motivierte Reisen zu Hoftagen, Festen etc. wider, militärische Transporte und Truppenverschiebungen, sodann, gar nicht selten, die Beförderung von Naturalzins oder Handel mit Überschuss der Klostergüter und weltlichen Herrschaften. Fährschifffahrt ebenso wie Fischerei und selbst Botendienste werden bezeugt. Hier kündigt sich Schifffahrt auf der Basis grundhöriger Dienste und Pflichten an (*navigium; per ordinem cum nauis pergere; angaria*). Wenn man das schriftliche Zeugnis mit archäologischen Erkenntnissen abgleicht, kann von Befrachtung mit Getreide, Vieh, gepökeltm Fleisch und konserviertem Fisch, mit Bauholz bzw. Brennstoff, Wein und Salz, nicht zuletzt aber auch Mühlsteinprodukten, mineralischem Baumaterial einschließlich Steinsarkophagen bzw. Blockware, mit Fellen und Tuchen, Honig, Glas, Keramik und Metallwaren ausgegangen werden⁶, sogar mit Seidenstoffen, wobei man Luxusartikel wie diese als Beifrachten verstehen möchte, die zweifelsohne

auch andere Preziosen bis hin zu monetären Transportgütern einschließen konnten. Als Schifffahrt betreibende Kaufleute tauchen in den Quellen häufig Friesen, nicht zuletzt aber auch andere Reichsangehörige auf, denen als zinspflichtige Freie oder in Abhängigkeitsverhältnissen zum König bzw. zu weltlichen oder geistlichen Grundherren stehenden Händlern ebenso wie Handel treibenden Juden und Sachsen zur ungehinderten Ausübung ihres Gewerbes Dispens erteilt und Verkehrssicherheit gewährt wurde⁷. Dass Friesen u. a. auch selbst produzierte Produkte, namentlich Tuche, insbesondere Mäntel, – nicht nur zur See – verschifft und auf eigene Rechnung verkauft haben, ermöglichte ihre relative Autonomie. Als Akteure frühmittelalterlicher Binnenschifffahrt kommen demzufolge Hörige ebenso wie Freie in Betracht; über Franken und sukzessive dem Reich zugeordnete germanische Volksgruppen sowie religiös Fremde hinaus zweifelsohne auch Romanen.

Dieselbe schriftliche Überlieferung unterrichtet darüber, welche Flüsse befahren wurden: Während in den historiographisch-hagiographischen Quellen bevorzugt heute noch genutzte Ströme und Wasserstraßen, wie Rhein, Main⁸, Mosel, Maas, Weser, Elbe und Havel, Erwähnung finden, leiten sich aus urbarialen Aufzeichnungen auch nachgeordnete Gewässer ab, etwa die südpfälzisch-elsässische (Wies-)Lauter und die Isenach, Pfrimm und Weschnitz⁹, heute als Verkehrsträger bedeutungslose Flüsse, die zumindest abschnittsweise und bei hinreichender Wasserdarbietung befahren werden konnten oder durch wasserbauliche Maßnahmen verkehrstauglich gemacht wurden¹⁰. Zwar wird man hier unterstellen, dass dabei nur Fahrzeuge mit geringen Abmessungen – relevant sind insbesondere Tiefgang, Länge und Breite – zum Einsatz kamen, doch fehlt letzte Gewissheit. Um solchen Fragen nachzugehen, nicht zuletzt auch um näheres Verständnis über Betriebseigenschaften und Transportkapazitäten zu gewinnen, lohnt ein Blick auf original erhaltene zeitgenössische Fahrzeuge.

Die frühmittelalterliche Nutzung von Fließgewässern als Verkehrswege leitet sich aus archäologischen Funden in sehr eindeutiger Weise ab, da – zumal schwerere – Boote bzw. Schiffe kaum anders als in dem für sie bestimmten Medium an ihre Fundstelle gelangt sein werden. Auch wenn es verwundert, dass Stammboote mitunter an kleinen Bachläufen (bzw. in ihren verlandeten Altarmen) aufgedeckt werden, denen heute keine schifffahrtliche Bedeutung zugebilligt wird, legen jene Primärquellen eindeutiges Zeugnis ab über eine zumindest saisonale Befahrbarkeit des Gewässers, auch wenn dessen historische Hydrologie unbekannt bzw. unerforscht ist. Vor solchem Hintergrund lässt sich ermessen, dass seit dem Jungmesolithikum Gewässersysteme auch abseits der Ströme und Flüsse intensiv durchdrungen wurden, teils über natürliche Wasserscheiden hinweg¹¹. Letzteres, die sog. Schleppstrecke (Portage), stellt eine schifffahrtliche Betriebsform dar mit möglichst kurzen Abschnitten eingeschalteten Transports über Land, nicht nur der Güter, sondern auch, aber nicht grundsätzlich, des (geleichterten) Bootes selbst. Dass hier bevorzugt kleinere, leichte Fahrzeuge zum Einsatz kamen, versteht sich von selbst. Solche Vorgänge nebst der eingebundenen Verkehrsrouten und -netze auch nur *pars pro toto* näher beleuchten zu wollen, würde den hier gesetzten redaktionellen Rahmen sprengen. Es mag genügen, das karolingerzeitliche Wasserfahrzeug in seiner bescheidenen typologischen Vielfalt in den Blick zu nehmen, weniger aus technikgeschichtlicher Perspektive als hinsichtlich der Einschätzung seiner Transportleistungen und damit auch seiner Wirtschaftlichkeit. Vorgreifend sei gesagt, dass sich der archäologische Quellenbestand des Frühmittelalters quantitativ ebenso wie qualitativ ganz wesentlich von dem der im mitteleuropäischen Raum des späteren Frankenreiches annähernd gleich lang währenden römischen Epoche unterscheidet. Dass im Frühmittelalter gewisse Formen des antiken Binnenfahrzeugs fehlen, ließe sich noch mit deren hoheitlicher Bedeutung erklären. Indes, dass die für die Karolingerzeit nachgewiesenen Plankenfahrzeuge statistisch weit hinter die vergleichbarer provinzialrömischer Schiffseinheiten fallen, wird man ungeachtet grundsätzlich komplexer Überlieferungsbedingungen mit veränderten gesellschaftlichen Verhältnissen, noch treffender mit anderer Infrastruktur, erklären, da antike Schiffswracks, wenigstens doch im fundreichen Rheingebiet, in der Masse

im Umfeld militärischer Anlagen entdeckt wurden, wobei auch hier der Eindruck entstehen konnte, dass dort zur Spätantike Binnenschifffahrt kaum mehr stattgefunden hatte. Ob sich bereits damals das Transportgeschehen auf Binnengewässern reduzierte, sei dahingestellt; es kämen aber nicht zwangsläufig allein wirtschaftliche Faktoren als Ursachen in Betracht. So wird man eine Dezentralisierung frühmittelalterlichen Verkehrs auf dem Wasser gegenüber der Situation unter dem prinzipatszeitlichen Regime als Hypothese vertreten können.

Es ist den naturwissenschaftlichen Datierungsmethoden zu verdanken, den für die karolingische Epoche relevanten Fundstoff überhaupt aussondern zu können, da stratifizierte Funde eher die Ausnahme darstellen. Einem kleinen Konvolut zeitgenössischer Plankenfahrzeuge, aufgedeckt an Niederrhein, Weser und – wenngleich bei überwiegend schlechter Erhaltung – v. a. in den Niederlanden, steht eine ansehnliche Menge Stammboote gegenüber, die meisten gefunden in ostfränkischem Gebiet¹². Dieser Umstand ist nicht als Rückfall in prähistorische Verhältnisse zu sehen, hat doch der Einbaum, gerade in Frankreich, eine sehr lange, vom jüngeren Mesolithikum bis in die zweite Hälfte des 19. Jahrhunderts reichende, im Hoch- und Spätmittelalter sogar kulminierende Tradition¹³. Bei den aus Planken gebauten Booten und Schiffen lässt sich das technikgeschichtliche antike Erbe nicht übersehen, kenntlich einerseits an Formparametern, andererseits an bootsbaulichen Details (s. u.). Allein ihre Größe hält mit der Dimensionierung provinzialrömischer Fahrzeuge nicht mit, doch kann es auch der kleinen Zahl frühmittelalterlicher Wracks geschuldet sein, dass wir hier kein endgültiges Urteil fällen können.

STAMMBOOTE

Betrachtet man Stammboote und Plankenfahrzeuge unter dem Kriterium Kapazität, so lässt sich der Fundstoff verschiedenen Gruppen zuordnen. Éric Rieth widmete seine Aufmerksamkeit drei in die Epoche gehörenden Einbäumen aus dem Département Charente-Maritime, die sich kaum nach ihrer Formgebung, umso mehr durch ihre Abmessungen unterscheiden. Dem gegen 5 m langen, bis mehr als 0,60 m breiten Rumpf von Port-d'Envaux (dép. Charente-Maritime/F) (¹⁴C AD 585-785) werden 190 kg Eigengewicht und eine über dessen Verdrängung hinausgehende Marge von zusätzlich 220 kg bescheinigt, die rechnerisch bei einem Freibord von nur noch 0,10 m – bei vorhandener Raumtiefe mittschiffs von kaum 0,3 m – erreicht sind¹⁴. Die unter solchen Konditionen zustande kommende theoretische Maximalverdrängung von rund 0,4 t gewährte, reduziert um das Bootsgewicht, demnach eine nur sehr begrenzte Zuladung, etwa zwei Leute mit leichtem Gerät oder eine Person plus maximal rund drei Zentner Fracht. Das Verhältnis von Bootsgewicht und Kapazität lag bei ungefähr 1:1. Fahrzeuge jenes Formats, die angesichts aufkommender Rumpfen auch nur begrenzten Raum zu bieten hatten, kann man sich als bei Fischerei, Jagd, Botendiensten oder zwecks individueller Mobilität innerhalb einer Produktionszone eingesetzte Boote vorstellen. Ihre wirtschaftliche Bedeutung orientierte sich an niedrigen Entstehungs- und Betriebskosten.

Eine andere Kategorie vertreten die Stammboote Mortefon 2 (¹⁴C AD 680-865) und Port Berteau, Bussac-sur-Charente (dép. Charente-Maritime/F) (¹⁴C AD 665-1015). Ersterem werden bei gut 9 m Länge und über 0,88 m Breite »649 kg« Gewicht und ein Tragevermögen von maximal 1,8 t zugebilligt¹⁵. Hier beträgt die »Nutzlast« fast das Dreifache vom Bootsgewicht bzw. annähernd 75 % der größten Gesamtverdrängung entfallen auf Ladekapazität. Ähnliche Zahlen liefert das deutlich größere Fahrzeug von Port Berteau mit 1350 kg Gewicht und bis zu 3,9 t theoretischer Zuladung bei Hauptabmessungen von 12,8 m Länge und über 0,75 m Breite¹⁶. Ein in die Zeit eine Generation nach der langobardischen Landnahme in Italien datierendes Stammboot aus Venetien mit den beträchtlichen Abmessungen von einst 17-18 m Länge, fast

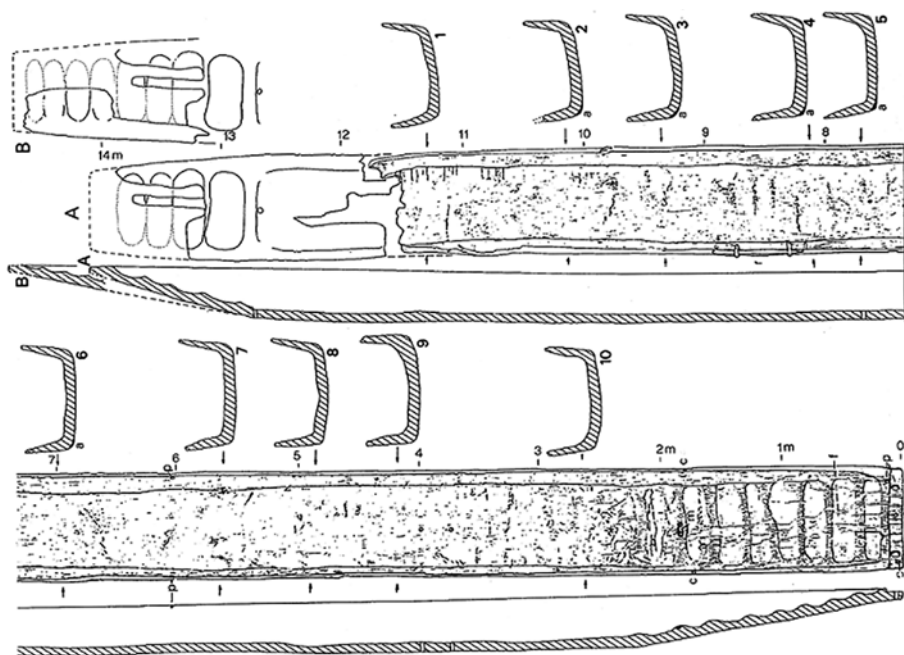


Abb. 1 Noyen-sur-Seine (dép. Seine-et-Marne/F). Karolingerzeitliches Stammboot mit Formmerkmalen eines Prahms. – Draufsicht, Längs- und Querschnitte. – Beschädigtes Rumpffende mit alternativen Rekonstruktionsmöglichkeiten (A/B). – (Nach Mordant 1998, 24 Abb. 1).

1 m Breite und gut 0,7 m Bauhöhe in der Mittelsektion (Selvazzano 2, dendrodatiert AD 599 +/- 6)¹⁷ bringt es zwar auf geschätzte 5-7 t Gesamtverdrängung, die aber durch sein mit gegen 3 t zu veranschlagendes Gewicht vergleichsweise hoch beansprucht wird. Hier stehen Fahrzeuggewicht und als Transportmarge nutzbare Verdrängung im Verhältnis von ungefähr 1:1. Dass Stammboote dieser Größenordnung primär für die Beförderung größerer Mengen Güter oder Menschen gebaut wurden – hier auf dem in die Adria entwässernden Fluss Bacchiglione –, liegt auf der Hand. Sie folgen einer im Südostalpenraum und auf dem Britischen Archipel bis in die jüngere Eisenzeit zurückreichenden Tradition¹⁸. Von kleineren Einbäumen mit 5-6 m Länge unterscheidet sie, dass ihrem Bau und Betrieb Gemeinschaftsarbeit zu bescheinigen ist.

Auch das nach Art eines Plattbodenschiffes (**Abb. 1**) gestaltete karolingische Stammboot aus Noyen-sur-Seine (dép. Seine-et-Marne/F) (dendrodatiert AD 834)¹⁹ fällt durch seine Abmessungen aus dem Rahmen. Mit etwa 14,5 m ursprünglicher Länge, 0,9 m maximaler Breite und moderaten 0,45 m Rumpfhöhe in der Mittelsektion setzte seine Herstellung die Beschaffung einer gerade gewachsenen hohen, kräftigen Eiche mit einem Stammdurchmesser von noch 1 m in rund 15 m Höhe voraus²⁰. Ein erhaltenes Rumpffende ist nach Art der rampenartig aufklimmenden Kasse eines Prahms geformt, innen mit beim Höhlen ausgesparten Querrippen. Sie erinnern an Korben, waren aber wahrscheinlich nicht statisch, sondern funktional anders intendiert, da sie auf das schräge Bodensegment beschränkt bleiben und außerordentlich eng verteilt sind. Dessen Strukturierung mag die Beladung des Rumpfes, etwa mit gerollten kleineren Fässern, begünstigt haben. Steile, annähernd parallel verlaufende Bordwände, der ebene Schiffsboden und das dort in flachem Winkel ansetzende, stumpfe Endsegment entsprechen dem Baumuster eines beplankten Plattbodenfahrzeuges. Allein das sehr gestreckte, vom maximal verfügbaren Stammdurchmesser des verwerteten Baumes abhängige Längen-Breiten-Verhältnis von rund $\frac{1}{16}$ erzeugt eine Schlankheit des Schiffskörpers, die ein geometrisch vergleichbarer Prahm aus Festigkeitsgründen nicht erreicht. Die Effizienz des Stammbootes zeigt sich als relativ gering, da einem Fahrzeuggewicht von weit über 1 t²¹ die maximale Verdrängung von etwa 3,7 t gegenübersteht, sodass das Stammboot kaum mehr als 2 t Befrachtung inklusive einer zwei- bis dreiköpfigen Besatzung tragen konnte. Immerhin handelt es sich hier um eines der überdurchschnittlich großen, schlanken monoxylen Fahrzeuge, dessen Zweckbestimmung auf den Transport von Waren – denkbar sind auch Menschen – abgezielt haben wird.

Die aus der Epoche gewählten Beispiele legen dar, dass Einbäume durchaus respektable Massen aufzunehmen und zu befördern imstande waren. Die Skala reicht von wenigen 100kg bis um 2t. Das obere Limit wird durch die Ressource Baum, durchweg Eichen, beeinflusst. Rumpfbreiten von deutlich über 1 m über die längere Strecke einer Mittelsektion hinweg lassen sich aus einem Stamm kaum erzeugen. Deshalb wird der Nutzwert monoxyler Boote nicht nur durch ihre natürlich begrenzte Verdrängung eingeschränkt, sondern auch durch den für Befrachtungen verfügbaren Raum, namentlich ihre Breite. So war es undenkbar, Wagen der in Altertum und Mittelalter gängigen Spurbreiten in einem noch so großen aus dem Stammrund einer Eiche geformten Rumpf unterzubringen, umso mehr als sich hier ja auch das Problem des Verladens stellt. Als gleichermaßen kritisch dürfte sich der Transport lebenden Großviehs, abgerichtete Pferde eingeschlossen, erwiesen haben. Solche Transportereignisse bewältigte man spätestens zur vorrömischen Eisenzeit durch die Kopplung mindestens zweier Stammboote, die eine aufgesetzte Plattform tragen konnten²². Diese Methode war auch der karolingischen Binnenschifffahrt nicht fremd, doch kannte sie noch andere konstruktive Lösungen.

PLANKENFAHRZEUGE

Der archäologische Quellenbestand vierteiliger, aus Planken und den unverzichtbaren Quervergurtungen (Spanten bzw. Korben) gebauter Rümpfe ist quantitativ dürftig, dennoch recht aufschlussreich, nicht zuletzt in technikgeschichtlicher Hinsicht. Die drei hier näher in Betracht kommenden Wracks wurden an Unterweser und Niederrhein aufgedeckt. In allen Fällen handelt es sich um Plattbodenfahrzeuge, die sich nicht nur formal, sondern auch konstruktiv mehr oder minder deutlich voneinander unterscheiden.

Bremen, Balge

Der noch auf etwas mehr als 11 m Länge erhaltene Schiffsfund aus einem Weserarm (Balge) in Bremen (dendrodatiert AD 808) geht auf ein mittschiffs kaum 2 m breites Frachtboot mit einer Raumtiefe von knapp 0,8m zurück. Seine aus jeweils drei eichenen Plankengängen gebauten Bordwände sind überlappend (klinkerartig) angelegt. Das erhaltene sich leicht verjüngende Schiffsende, mutmaßlich der Bug, setzt sich aus dem hier aufkimmenden, von sukzessive auslaufenden Gängen gesäumten platten Boden zusammen, dessen vorderer Abschluss eine aufgesetzte massive, über den Verlauf der Bordkante (Scherlinie) ragende Platte aus Eiche bildet²³. Dieses konstruktiv ungewöhnliche Element ist sonst nur von einem provinzialrömischen Bootstyp des 2./3. Jahrhunderts (Zwammerdam 3) aus den Niederlanden bekannt. Rudimentäre Anleihen beim römerzeitlichen Schiffbau lassen sich auch an den beiden äußeren Bodenplanken des Bremer Wracks ausmachen, deren L-förmig prismierte Kantprofile von antiken Prahmen rheinischer Bauart herzuleiten sind und am karolingischen Plattbodenfahrzeug regelmäßig wiederkehren²⁴. Kündigen sich hierdurch deutliche Hinweise auf antikes Technikerbe an, gehört die klinkerartige, Holznägel als Spant-Planken-Verbinder nutzende Gestaltung der Bordwände in das Milieu einer im vormittelalterlichen Nord-Ostsee-Raum entwickelten Schiffbautradition, die sich sehr deutlich vom kraweelen Baumuster mediterran-römischer Wasserfahrzeuge abhebt. Bedenkt man die Entstehungszeit und den Fundort des Wracks im ehemals friesischen Gebiet, wundert jene technologische Orientierung zur Küstenzone hin nicht. Die in die frühe Siedlungsphase Haithabus, das 8. bis frühe 9. Jahrhundert, datierte Korbe eines Plattbodenschiffes²⁵ vertritt dieselbe Spielart mit klinkerartig beplankten Bordwänden.



Abb. 2 Krefeld-Gellep III. Rekonstruktionsmodell im Maßstab 1:10 im Museum für Antike Schifffahrt des RGZM Mainz. – (Foto [PH_2008_01152] v. Iserhardt, RGZM).

Krefeld-Gellep III

Das verhält sich ganz anders bei dem 1973 im Zuge von Hafenbauarbeiten freigelegten Plattbodenfahrzeug Krefeld-Gellep III²⁶. Sein bisheriger Altersansatz in die Zeit Karls des Großen wurde neuerdings infrage gestellt²⁷. Die Datierung stützt sich auf einen komplett erhaltenen Kugeltopf, der laut Beobachtern unmittelbar auf dem Schiffsboden aufgelegt hatte und überzeugend als Bordgeschirr interpretiert wird²⁸. Inzwischen typologisch bestimmt und durch eine publizierte Zeichnung zugänglich gemacht, gehört das Gefäß nach Lutz Grunwalds Einschätzung ins zweite bis dritte Viertel des 9. Jahrhunderts²⁹. Die erhaltene Länge des Wracks betrug laut Planzeichnung rund 13,5 m. 11,9 m längsschiffs vom Heck gemessen, befand sich eine simple Mastspur in Gestalt einer querschiffsmittigen Aussparung in den sich berührenden Wrangensegmenten eines Halbspan- bzw. Korbenpaares. Da die relative Position von Masten bzw. Treidelpfosten einzelner antiker bis frühneuzeitlicher Prahme und verwandter Typen, als leicht variierende Streckenverhältnisse proportioniert, bekannt ist³⁰, lässt sich die ursprüngliche Gesamtlänge des Krefelder Rumpfes eingrenzen. Ein jüngst von Lars Kröger vorgelegter Rekonstruktionsentwurf mit gewählten 27,6 % Streckenanteil für die zu ermittelnde Distanz Mastspur-Bug, entsprechend 72,4 % für das mit 11,9 m bekannte achtere Maß, gelangt zu 15,2 m ursprünglicher Fahrzeuglänge³¹. Sie ist rechnerisch nicht nachzuvollziehen. Offenbar bestand hier Unklarheit über den Abstand der Mastspur zum Heck. Die aus dem Plan beziehbare, bei maßstäblicher Umrechnung 11,9 m lange Strecke mit der von Kröger gewählten 27,6/72,4 % Einteilung ins Verhältnis gesetzt, ergeben sich gut 16,4 m Länge; andere infrage kommende Faktoren berücksichtigt, gelangt man zu 15,4-18,1 m Fahrzeuglänge – komparative, methodisch wenig sinnträchtige Nutzung der Daten von Binnenschiffen des 19. Jahrhunderts weglassend, bis zu 16,9 m. Folglich sind die von Kröger ermittelten Schiffsdaten als Minimalwerte zu verstehen: Gewicht 3,126 t und Verdrängung 6,961 m³, errechnet unter Zugrundelegung von 0,45 m Tiefgang. Dem Prahm ist somit eine Ladekapazität von 4 t und mehr

Das Bremer Wrack lässt sich trotz ansehnlichem Erhaltungsumfang nicht zuverlässig rekonstruieren, da Anhaltspunkte zur Vervollständigung der ursprünglichen Länge fehlen. Die verfügbaren 11 m fallen jeweils mit ungefähr der Hälfte auf die beschädigte Mittelsektion und das Vorschiff mit seinem angeschrägten, folglich deutlich weniger Auftrieb generierenden Bodenverlauf. Dennoch lässt sich behaupten, dass das Fahrzeug einer Befrachtung im einstelligen Tonnenbereich genüge: Bei mittelschiffs gut 0,8 m Höhe moderate 0,45 m Tiefgang annehmend, verdrängte jeder Längenmeter der Hauptsektion 0,7 m³. Zu seiner Geometrie und Ausstattung lässt sich konstatieren, dass der Rumpf aufgrund der Gestaltung seines erhaltenen Schiffsendes wohl über die Bordwände hinweg beladen werden musste, daher als Wagenfähre kaum in Betracht kommt.

zuzubilligen: Eine im ehemaligen Forschungsbereich Antike Schifffahrt, RGZM Mainz, 2002 entwickelte Rekonstruktion von 17m Länge (Abb. 2) zugrunde gelegt, sind ein Fahrzeuggewicht von 3t³² und eine Befrachtung von maximal rund 6t anzunehmen. Der über Stakbetrieb hinaus auch durch Treideln in Fahrt gebrachte Rumpf, mittschiffs etwa 2,8m breit, verjüngte sich zum erhaltenen Heck hin. Das Achterschiff mit seinem aufkimmenden Plattboden war hier offen mit mindestens 1,45m nutzbarer Breite. Dieselben Parameter auf das Vorschiff übertragen, eignete sich der Prahm für eine Beladung im RoRo-Verfahren an jedem nicht allzu seichten Uferstrand, sei es von achtern oder über den Bug. Angesichts deutlich unter dem genannten Wert liegender Spurbreiten antiker und mittelalterlicher Räderfahrzeuge war der Krefelder Prahm als Wagenfähre, gleichermaßen aber auch für den Transport von Großvieh oder nicht ohne Risiken kranbarer Schwerlasten, wie Sarkophage, Architekturteile u. ä., nutzbar. Hinsichtlich ihrer Rumpfquerschnitte und Bauweise vergleichbare spätmerowingisch-karolingische Schiffsfunde des 7. bis 9. Jahrhunderts sind aus der Umgebung des Handelsplatzes Dorestad (Cothen, prov. Utrecht/NL) und anderen Fundorten der Niederlande (Abb. 3)³³ sowie vom nördlichen Oberrhein (Gimbsheim, Lkr. Alzey-Worms)³⁴ bekannt. Letzterer scheint als Schwimmkörper einer Schiffsmühle gedient zu haben.

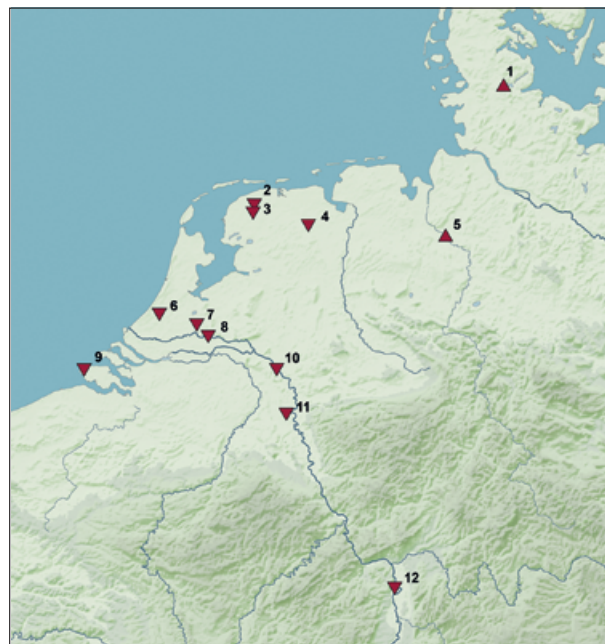


Abb. 3 Verbreitung plattbodiger Plankenfahrzeuge des Frühmittelalters im nordwestlichen Mitteleuropa. – ▲ klinkerartige Beplankung. – ▼ kraweele Beplankung. – Fundliste: **1** Haithabu/Hedeby (Busdorf, Kr. Schleswig-Flensburg). – **2** Britsum (prov. Friesland/NL). – **3** Leeuwarden (prov. Friesland/NL). – **4** Midlaren (Gem. Tynaarlo, prov. Drenthe/NL). – **5** Balge (Stadt Bremen). – **6** Leiderdorp (prov. Zuid-Holland/NL). – **7** Utrecht (prov. Utrecht/NL). – **8** Dorestad (Cothen, Gem. Wijk bij Duurstede, prov. Utrecht/NL). – **9** Domburg (prov. Zeeland/NL). – **10** Kalkar-Niedermörmter (Kr. Kleve). – **11** Krefeld (Stadt Krefeld). – **12** Gimbsheim (Lkr. Alzey-Worms). – (Zusammenstellung R. Bockius; Grafik K. Hölzl, RGZM).

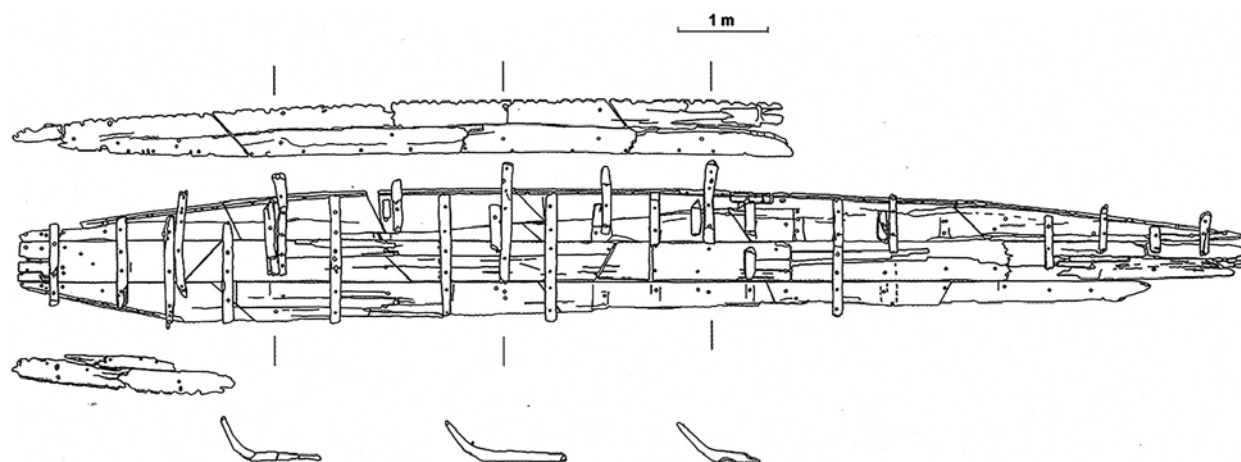


Abb. 4 Kalkar-Niedermörmter (Kr. Kleve). Karolingerzeitliches Plattbodenfahrzeug. – (Nach Kröger 2017, 311 Abb. 4 unten).

Kalkar-Niedermörmter

Das 1993 untersuchte Wrack aus Kalkar-Niedermörmter (Kr. Kleve) (dendrodatiert AD 802 +/- 5)³⁵ geht auf ein ehemals mehr als 14 m langes, angesichts knapp 2,5 m Breite mittschiffs relativ schlankes und mit 0,5 m Seitenhöhe flaches Plattbodenfahrzeug mit kurvilinearem Grundplan zurück (**Abb. 4**). Vor- und Achterschiff kennzeichnet jeweils ein aufkimmender Boden. Deren nicht mehr erhaltene Enden müssen sich auf weniger als 0,9 m verjüngt haben, wobei ungewiss bleibt, ob sie geschlossen oder offen konstruiert waren bzw. der Schiffsboden dort die Höhe der Bordkanten erreichte. Traf Ersteres zu, so glich das niederrheinische Boot schiffstypologisch dem Fund aus der Weser, ohne freilich dessen klinkerartige Seitenbeplankung zu teilen. Wie Krefeld-Gellep III aus beiderseits jeweils einer vergleichsweise breiten Seitenplanke, jedoch aus nur drei Bodenplanken aufgebaut und auch hinsichtlich des konstruktiven Musters weitgehend übereinstimmend, unterscheidet sich das Fahrzeug v. a. durch seine Proportionen und die Größe. Im und außerhalb des Wracks angetroffener Tuffbruch, teils mit anhaftenden Mörtelresten, wird auf Ladung wiederverwertbaren Baumaterials zurückgehen. Die von einem Modell bezogene, mit 4,5 t veranschlagte Frachtkapazität³⁶ wird durch eine neuere Untersuchung bestätigt, der zufolge aus einem gerechneten Tiefgang von 0,35 m 4,4 t Verdrängung resultieren³⁷, wovon gut 2 t Rumpfgewicht zu subtrahieren sind. Die maximale Befrachtbarkeit des Fahrzeugs lag demzufolge bei um 2,5 t.

SCHLUSSFOLGERUNGEN

Aus den derzeit verfügbaren schiffsarchäologischen Quellen leiten sich für die karolingerzeitliche Binnenschifffahrt transporttechnische Konditionen ab, die – bezieht man sie auf die einzelne Transporteinheit – von antiken Prahmen bekannte Kapazitäten³⁸ nicht erreicht haben, doch gilt das noch für das hochmittelalterliche Binnenschiff. Ob jenes Potential stets den Anforderungen genügte, steht dahin. Für den Wasserweg zu beanspruchende Schwertransporte, etwa die Beschaffung des Steinmaterials für die architektonische Ausstattung der Justinus-Kirche in Frankfurt/Main-Höchst im 9. Jahrhundert aus der Westpfalz sowie dem Mittelrhein- und Unterraingebiet³⁹, wären mit den zuvor beschriebenen Eigenschaften frühmittelalterlicher Wasserfahrzeuge in unspektakulärer Weise zu bewältigen gewesen, ungeachtet der Frage, ob die hier über die genannten Ströme hinaus genutzten Wasserwege den Anforderungen genügten⁴⁰. Selbst große, von der geistlichen und weltlichen Oberschicht genutzte Steinsarkophage hätten den bei Flusstransport gesetzten Rahmen nicht gesprengt. Da die anzunehmende Verschiffung der Blöcke die Zulieferung an die Gewässer per Wagen eingeschlossen haben wird⁴¹, definierte deren Belastbarkeit das Ladegewicht. Eher noch wird die Beladung mit schwerem Stückgut besondere technische Anforderungen gestellt haben.

Es ist zu betonen, dass sich die hier zusammengetragenen Daten auf vom Zufall der Entdeckung bestimmte archäologische Befunde stützen. Insofern kann, nicht zuletzt aufgrund der schwachen Überlieferung, insbesondere für das karolingische Plankenfahrzeug ein schiefes Bild entstehen. In der Epoche lassen sich, namentlich für den von Krefeld-Gellep III vertretenen Typus des Prahms, durch gesteigerte Dimensionierung erzeugte größere, zur Befrachtung nutzbare Verdrängungswerte denken⁴². Wenn auch die Fundverbreitung (**Abb. 3**) anderes vermittelt, ist davon auszugehen, dass über das Stammboot hinaus auch jenes Genre frühmittelalterlicher Binnenschiffe im gesamten Reich bekannt war.

Provinzialrömischer Schiffbautradition folgend, sind beim karolingerzeitlichen Plankenfahrzeug die formalen und konstruktiven Ableitungen nicht zu übersehen. Das markanteste Merkmal bieten die am frühmittelalterlichen Prahm auf eine prismatische Verdickung reduzierte bzw. gegenüber antiken L-förmigen Kimmplanken in der Vertikalen stark verkürzten Profile, die der Befestigung der Bordwände dienten⁴³. Jene Res-

sources schonende handwerkliche Detailausführung am Übergang vom Rumpfboden in die Seiten sowie der Verzicht auf die im gallorömischen Bootsbau dominierenden Eisennägel zugunsten metallloser Verbindungen dürften ökonomisch bedingt gewesen sein⁴⁴. Die schiffstypologischen Standards im vorgeschichtlichen Mitteleuropa hinter sich lassend, und auch mit dem Blick auf das von einem der Biographen Ludwigs des Frommen beschriebene, auf dessen Spanienfeldzug mitgeführte nautische Pioniergerät, zerlegbare Brückenpontons⁴⁵, kündigt sich für das karolingische Plankenfahrzeug antikes Technikerbe deutlich genug an. Für das monoxyle Boot gilt das nur ausnahmsweise (Noyen-sur-Seine), wobei der schlichte, auf die prähistorische Machart reduzierte frühmittelalterliche Einbaum in seiner zeitlosen Erscheinungsform verharrt. Dessen Herstellung setzte immerhin, aber auch nicht mehr als bescheidene Expertise und manuelle Geschicklichkeit voraus, wohingegen das Plankenboot als professionelle handwerkliche Leistung gesehen werden darf. Jedenfalls schöpften beide aus unterschiedlichen, sich teils gegenseitig durchdringenden Techniktraditionen.

Anmerkungen

- 1) Annales regni Francorum zu 826 (MGH SS rer. Germ. 6, ed. Kurze 169-170).
- 2) Ermoldus Nigellus, Carmina 4, 287-363, bes. 294-299 (MGH Poetae 2, ed. Dümmler 66-68).
- 3) Eickhoff 2004, 51-62.
- 4) Vgl. Venantius Fortunatus, Carmina 10, 9 (MGH Auct. ant. 4, 1, ed. Leo 242-244). Dazu Dräger 1999, 76-84; Hack 2014, 105.
- 5) Hägermann 2002; Elmshäuser 2002b. – Die Arbeit von Ralf Molkenhain (2006) konnte von Verf. nicht mehr herangezogen werden. Dazu die Rez. von Lohrmann 2007.
- 6) Haase 2014. – Einzelne Gütergattungen auch – meist sekundär – archäologisch herzuleiten: Janssen 1989, 202; Adam 1996, 89; Wunschel 2014.
- 7) Ellmers 1972, 16-24; Adam 1996, 174-179.
- 8) Ettl 2011.
- 9) Adam 1996, 90; Elmshäuser 2002b, 37. 39-42. 50. 52 Anm. 65; 151 Karte 3.
- 10) z. B. Werther 2014; Weski 2014.
- 11) Zu den Flusssystemen und ihrer Nutzung im Kerngebiet vgl. Rieth 1998, 24-32.
- 12) Vgl. die Zusammenstellung für Mitteleuropa bei Arnold 1995, 122-131. – Deutschland aktuell bei Kröger 2014, 103-104 Tab. 1.
- 13) Rieth 1998, 73.
- 14) Rieth 1998, 120-121 mit Abb.; 2006, 46-47 mit Abb. oben.
- 15) Rieth 2006, 46-47 mit Abb. unten.
- 16) Rieth 1998, 120-121 mit Abb.; 2006, 47 (wiederum bei angenommenem minimalen Freibord von lediglich 0,10 m).
- 17) Arnold 1995, 128-129.
- 18) Gaspari 2017, 120-125.
- 19) Mordant u. a. 1991-1993, 243-244. 251-253 Abb. 20; Mordant 1998.
- 20) Rieth 2006, 28 mit Abb.
- 21) 1,3 t Leer- bzw. 1,5 t Rumpfgewicht: Mordant u. a. 1991-1993, 246; 1998, 26.
- 22) z. B. Hermanns 2008, 74-80, bes. 78-80. 87 Nr. 21 Abb. 3-5. – Relikt einer wohl noch frühmittelalterlichen Mehrumpffähre aus Lippstadt-Benninghausen (Kr. Soest): Hermanns 2008, 80. 87 Nr. 18.
- 23) Moritz 1991, 191-198 Abb. 3. 5; Rech 1990/1991, 28-30 Abb. 7; Hoffmann/Ellmers 1990/1991; Bischof 2011; Mücke 2011, 36-44 Abb. 1-3 Taf. 1; Hoffmann 2013, 144-145 mit Abb.; Bockius 2014, 85 Abb. 9; Kröger 2014, 96-97 Taf. 1 Mitte.
- 24) Vlierman 1996, 104-105 Abb. 74; van Holk 2004, 118-120 Abb. 15. Soweit überprüfbar, ältester postantiker Nachweis das Wrack Utrecht 6 aus dem letzten Viertel des 7. Jhs. Zu Datierung und Details vgl. Jansma 2013; Brouwers/Jansma/Manders 2015, 10. 18-19 Abb. 12. – Zur Bugplatte Bockius 2014, 85-86 Abb. 10. 13.
- 25) Crumlin-Pedersen 2000, 117-118. 255 Tab. C2.1 Abb. 5. 16-17; 255 mit Abb. C2.6.
- 26) Ellmers/Pierling 1972; Pirling/Buchwald 1974; Dammann 1974; Pirling 1986, 187-189 Abb. 178; Bockius 2014, 83-84 Abb. 5-6; Kröger 2014, 95-96 Taf. 1 oben. – Zu Fundumständen und Topographie Reichmann/Siepen 2016, 264-265 Abb. 2.
- 27) Bockius 2014, 83; Kröger 2014, 95; 2017, 309. – Datierung »um 800« noch bei Reichmann/Siepen/Bode 2019, 215-217. »Karolingisch« bzw. »8./9. Jh.«: Reichmann/Siepen 2016, 270.
- 28) Reichmann/Siepen 2016, 270.
- 29) Mündliche Mitteilung vom 3. August 2020. – Das Gefäß zusammen mit dem Wrack zugeordneten Sinteleisen besprochen und abgebildet bei Reichmann/Siepen 2016, 269-270 Abb. 1, 1. 4-6: Die in Text und Bildunterschrift teils fehlerhafte Zuweisung der Klammern zu Wrack 1 korrigiert durch Reichmann/Siepen/Bode 2019, 217 Anm. 7.
- 30) Kröger 2017, 309 Tab. 1.
- 31) Kröger 2017, 307-309 Anm. 3 Tab. 1.
- 32) Hergeleitet aus dem Gewicht der Modellrekonstruktion im Maßstab 1:10 mit Aufschlägen für Ausrüstung und ein bei Bewitterung anzunehmendes erhöhtes spezifisches Gewicht.

- 33) Brouwers/Jansma/Manders 2015, 10 mit Tab. 16-21 Abb. 12; Nieuwhof/van Holk 2018.
- 34) Höckmann 1994a, 192. 203-206 Abb. 1-4; 1994b, 108-111 Abb. 4-7; 1996, 787-788 Abb. 638, 6-7; Gräf 2006, 141-147.
- 35) Obladen-Kauder 1993; Obladen-Kauder/Peiss 2000; Mücke 2011, 73-75 Abb. 13-14; Bockius 2014, 83-85 Abb. 7-8; Kröger 2014, 95. 97; Planzeichnungen erstmals bei Kröger 2017, 311 Abb. 4.
- 36) Obladen-Kauder/Peiss 2000, 379 mit Abb.
- 37) Kröger 2017, 311 Abb. 4.
- 38) Bockius 2004, 141-144 Abb. 18 mit Kapazitäten bis 50-60 t.
- 39) Dobisch 1932, 132.
- 40) Im Falle des Lauterecker Sandsteins kommen der Glan und die in den Rhein mündende Nahe in Betracht. Die daraus hergestellten knapp 2,7 m hohen Säulenschäfte des Kirchenbaus bestehen aus je fünf unterschiedlich hohen Trommeln mit Durchmessern von 0,62-0,52 m (Scriba 1930, 51), von denen die größten eine halbe Tonne Gewicht kaum überschreiten werden. Das obere Limit einer Steinfracht zu Schiff definierte sich demnach durch Stückzahl in Korrelation zur Fahrzeuggröße.
- 41) Janssen 1989, 198-200 für merowingische Kalksteinsarkophage im Westen Frankreichs. Zu kombiniertem Transport vom Produktionsort zum Konsumenten bzw. Markt vgl. Ellmers 1989, 346.
- 42) Einen Hinweis darauf liefern die für das Wrack von Cothen (prov. Utrecht/NL) genannten Abmessungen: Brouwers/Jansma/Manders 2015, 16-17.
- 43) Anm. 22.
- 44) Bockius 2014, 86 Abb. 13.
- 45) Adam 1996, 80.

Quellen

- Annales regni Francorum (MGH SS rer. Germ. 6): Monumenta Germaniae Historica. I: Scriptores rerum Germanicarum in usum scholarum separatim editi. 6: Annales regni Francorum inde ab a. 741 usque ad a. 829, ed. F. Kurze (Hannoverae 1895). https://www.dmgh.de/mgh_ss_rer_germ_6/ (26.10.2021).
- Ermoldus Nigellus, Carmina (MGH Poetae 2): Ermoldi Nigelli Carmina. In: Monumenta Germaniae Historica. V: Antiquitates. Poetae Latini medii aevi. 2: Poetae Latini aevi Carolini, ed. E. Dümm-
- ler (Berolini 1884) 1-93. https://www.dmgh.de/mgh_poetae_2/ (26.10.2021).
- Venantius Fortunatus, Carmina (MGH Auct. ant. 4, 1): Monumenta Germaniae Historica. I: Auctores antiquissimi. 4, 1: Venanti Honori Clementiani Fortunati presbyteri Italici opera poetica, ed. F. Leo (Berolini 1881). https://www.dmgh.de/mgh_auct_ant_4_1/ (26.10.2021).

Literatur

- Adam 1996: H. Adam, Das Zollwesen im fränkischen Reich und das spätkarolingische Wirtschaftsleben: ein Überblick über Zoll, Handel und Verkehr im 9. Jahrhundert. Vierteljahrschr. Sozial- u. Wirtschaftsgesch. Beih. 126 (Stuttgart 1996).
- Arnold 1995: B. Arnold, Pirogues monoxyles d'Europe centrale: construction, typologie, évolution. Arch. Neuchâteloise 20 (Saint-Blaise 1995).
- Bischof 2011: D. Bischof, Die Bremer Balge im frühen Mittelalter. In: Bittmann u. a. 2011, 359-378.
- Bittmann u. a. 2011: F. Bittmann / H. Jöns / P. Schmid / M. D. Schön / W. H. Zimmermann (Hrsg.), Flüsse als Kommunikations- und Handelswege. Marschenratskolloquium 2009; 5.-7. November 2009, Deutsches Schiffahrtsmuseum, Bremerhaven = Rivers as Communication and Trade Routes. Siedlungs- u. Küstenforsch. Südl. Nordseegeb. 34 (Rahden / Westf. 2011).
- Bockius 2004: R. Bockius, Antike Prahme und ihre Rolle in der Binnenschiffahrt der gallisch-germanischen Provinzen. In: K. Brandt / H. J. Kühn (Hrsg.), Der Prahm aus dem Hafen von Haithabu. Beiträge zu antiken und mittelalterlichen Flachbodenschiffen. Wissenschaftliches Kolloquium des Archäologischen Landesmuseums in der Stiftung Schleswig-Holsteinische Landesmuseen Schloss Gottorf, Schleswig 16.-17. November 2002. Schr. Arch. Landesmus. 2 (Neumünster 2004) 125-151.
- 2014: R. Bockius, Binnenfahrzeuge im Karolingerreich. In: Ettl u. a. 2014, 81-86.
- Brouwers/Jansma/Manders 2015: W. Brouwers / E. Jansma / M. Manders, Middeleeuwse scheepsresten in Nederland. De Vroege middeleeuwen 500-1050. Archeobrief 19/3, 2015, 6-24.
- Crumlin-Pedersen 2000: O. Crumlin-Pedersen, Viking-Age Ships and Shipbuilding in Hedeby / Haithabu and Schleswig. Ships & Boats of the North 2 (Roskilde 2000).
- Dammann 1974: W. Dammann, Rheinschiffe aus Krefeld und Zwammerdam. Das Logbuch 10, 1974, 4-10.
- Dobisch 1932: W. Dobisch, Die Wiederherstellung der St.-Justinus-Kirche in Höchst a. M. Denkmalpfl. 6, 1932, 128-135.
- Dräger 1999: P. Dräger, Zwei Moselfahrten des Venantius Fortunatus (carmina 6, 8 und 10, 9). Kurtrier. Jahrb. 39, 1999, 67-88.
- Eickhoff 2004: E. Eickhoff, Maritime Defence of the Carolingian Empire. In: R. Simek / U. Engel (Hrsg.), Vikings on the Rhine: Recent Research on Early Medieval Relations between the Rhine-

- lands and Scandinavia. *Stud. Mediaevalia Septentrionalia* 11 (Wien 2004) 51-64.
- Ellmers 1972: D. Ellmers, Frühmittelalterliche Handelsschifffahrt in Mittel- und Nordeuropa. *Offa-Bücher* 26 (Neumünster 1972).
- 1989: D. Ellmers, Die Archäologie der Binnenschifffahrt in Europa nördlich der Alpen. In: Jankuhn/Kimmig/Ebel 1989, 291-350.
- Ellmers/Pirling 1972: D. Ellmers / R. Pirling, Ein mittelalterliches Schiff aus dem Rhein. *Die Heimat* 43, 1972, 45-48.
- Elmshäuser 2002a: K. Elmshäuser (Hrsg.), Häfen – Schiffe – Wasserwege. Zur Schifffahrt des Mittelalters. *Schr. Dt. Schifffahrtsmus.* 58 (Hamburg 2002).
- 2002b: K. Elmshäuser, FACIT NAVIGIUM. Schifffahrt auf Seine, Marne, Mosel und Rhein in Quellen zur frühmittelalterlichen Grundherrschaft. In: Elmshäuser 2002a, 22-53.
- Ettel 2011: P. Ettel, Der Main als Kommunikations- und Handelsweg im Frühmittelalter. *Fossa Carolina, Burgen, Königshöfe und der überregionale Handelsplatz Karlbürg.* In: Bittmann u. a. 2011, 201-226.
- Ettel u. a. 2014: P. Ettel / F. Daim / S. Berg-Hobohm / L. Werther / Ch. Zielhofer (Hrsg.), Großbaustelle 793. Das Kanalprojekt Karls des Großen zwischen Rhein und Donau. *Mosaiksteine – Forsch. RGZM* 11 (Mainz 2014).
- Gaspari 2017: A. Gaspari, The Late 2nd Century BC Logboat from the Ljubljana River at Vrhnika. Study on the Ships and Boats of Preroman and Roman Nauportus with the Outline of the Navigation on the Ljubljana Marshes between Prehistory and the Early Modern Period (Ljubljana 2017).
- Gräf 2006: D. Gräf, Boat Mills in Europe from Early Medieval to Modern Times. *Veröff. Landesamt Arch. Landesmus. Vorgesch.* 51 = *Bibl. Molinologica* 19 (Dresden 2006).
- Haase 2014: C. Haase, Was »Karl« geladen hatte. Transportgüter auf frühmittelalterlichen Wasserwegen anhand der Schriftquellen gattung Urbar. In: Ettel u. a. 2014, 107-110.
- Hack 2014: A. Hack, Schiffsreisende im frühen Mittelalter. In: Ettel u. a. 2014, 105-106.
- Hägermann 2002: D. Hägermann, Karl der Große und die Schifffahrt. In: Elmshäuser 2002a, 11-21.
- Hermanns 2008: M. H. Hermanns, Zum vor- und frühgeschichtlichen Wasserverkehr im Gebiet von Nordrhein-Westfalen. Zwei Stammböote im Museum der Deutschen Binnenschifffahrt in Duisburg. *Bonner Jahrb.* 208, 2008, 73-89.
- Höckmann 1994a: O. Höckmann, Eine Schiffsmühle aus den Jahren um 760 n. Chr. in Gimsheim, Kr. Alzey-Worms. *Mainzer Arch. Zeitschr.* 1, 1994, 191-209.
- 1994b: O. Höckmann, Post-Roman Boat Timbers and a Floating Mill from the Upper Rhein. In: Ch. Westerdahl (Hrsg.), *Crossroads in Ancient Shipbuilding. Proceedings of the Sixth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Roskilde 1991.* *Oxbow Monogr.* 40 (Oxford 1994) 105-116.
- 1996: O. Höckmann, Eine Schiffsmühle aus Gimsheim (Kreis Alzey-Worms). In: A. Wiczorek / P. Périn (Hrsg.), *Die Franken. Wegbereiter Europas. Vor 1500 Jahren: König Chlodwig und seine Erben.* 2 [Ausstellungskat. Mannheim] (Mainz 1996) 786-788.
- Hoffmann 2013: P. Hoffmann, Conservation of Archaeological Ships and Boats – Personal Experiences (London 2013).
- Hoffmann/Ellmers 1990/1991: P. Hoffmann / D. Ellmers, Ein Frachter aus der Zeit Karls des Großen. *Bremer Arch. Bl. N.F.* 1, 1990/1991, 33-37.
- van Holk 2004: A. van Holk, Some Remarks on Flat-Bottomed Boat-Finds from the Netherlands. In: K. Brandt / H. J. Kühn (Hrsg.), *Der Prahm aus dem Hafen von Haithabu. Beiträge zu antiken und mittelalterlichen Flachbodenschiffen.* *Wissenschaftliches Kolloquium des Archäologischen Landesmuseums in der Stiftung Schleswig-Holsteinische Landesmuseen Schloss Gottorf, Schleswig* 16.-17. November 2002. *Schr. Arch. Landesmus.* 2 (Neumünster 2004) 105-123.
- Jankuhn/Kimmig/Ebel 1989: H. Jankuhn / W. Kimmig / E. Ebel (Hrsg.), *Untersuchungen zu Handel und Verkehr der vor- und frühgeschichtlichen Zeit in Mittel- und Nordeuropa.* 5: *Der Verkehr. Verkehrswege, Verkehrsmittel, Organisation.* *Abhandl. Akad. Wiss. Göttingen* 180 (Göttingen 1989).
- Jansma 2013: E. Jansma, Dendrochronologisch onderzoek van het scheepje »Utrecht 6«. *DCCD rapportnummer 2013502.* – www.academia.edu/3995546/ (26.10.2021).
- Janssen 1989: W. Janssen, Reiten und Fahren in der Merowingerzeit. In: Jankuhn/Kimmig/Ebel 1989, 174-228.
- Kröger 2014: L. Kröger, Früh- und Hochmittelalterliche Binnenschiffe in Mitteleuropa. Ein Überblick zum aktuellen Stand der Forschung. *Přehled Výzkumů* 55/2, 2014, 91-123.
- 2017: L. Kröger, Two »New« Early Medieval Inland Vessels in the River Rhine in Germany. In: J. Litwin (Hrsg.), *Baltic and Beyond. Change and Continuity in Shipbuilding. Proceedings of the Fourteenth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Gdańsk 2015 (Gdańsk 2017)* 307-314.
- Lohrmann 2007: D. Lohrmann, Rezension zu R. Molkenhain, *Sträßen aus Wasser: Technische, wirtschaftliche und militärische Aspekte der Binnenschifffahrt im Westeuropa des frühen und hohen Mittelalters (Münster 2006).* *sehpunkte* 7, 2007. www.sehpunkte.de/2007/02/10522.html (26.10.2021).
- Mordant 1998: D. Mordant, La barque monoxyle carolingienne de Noyen-sur-Seine (Seine-et-Marne). *Archaeonautica* 14, 1998, 23-27.
- Mordant u. a. 1991-1993: D. Mordant / A. Galoyer / J.-C. Koeniguer, *Paléoenvironnement et pirogue carolingienne à Noyen-sur-Seine, le Pré-aux-Bœufs (Seine-et-Marne).* *Bull. Groupement Arch. Seine-et-Marne* 32-34, 1991-1993 (1996), 229-258.
- Moritz 1991: Th. Moritz, Die Ausgrabungen in der Bremer Altstadt 1989. *Bremisches Jahrb.* 70, 1991, 191-206.
- Mücke 2011: R. Mücke, *Weserlastkähne im archäologischen Befund.* *Dt. Schifffahrtsarchiv* 34, 2011, 35-86.
- Nieuwhof/van Holk 2018: A. Nieuwhof / A. van Holk, Een vondst van groot belang: de boot van Britsum (Fr.). *Paleo-Aktueel* 29, 2018, 51-59.
- Obladen-Kauder 1994: J. Obladen-Kauder, Ein karolingischer Flußkahn aus Kalkar-Niedermörmter. *Arch. Rheinland* 1993 (1994), 98-99.
- Obladen-Kauder/Peiss 2000: J. Obladen-Kauder / A. Peiss, Ein Flußkahn aus der Zeit Karls des Großen. In: H. G. Horn / H. Heltenkemper / G. Isenberg / H. Koschik (Hrsg.), *Fundort Nordrhein-Westfalen. Millionen Jahre Geschichte [Ausstellungskat. Köln, Münster, Nijmegen].* *Schr. Bodendenkmalpf. Nordrhein-Westfalen* 5 (Mainz 2000) 378-380.

- Pirling 1986: R. Pirling, Römer und Franken am Niederrhein. Katalog-Handbuch des Landschaftsmuseums Burg Linn in Krefeld (Mainz 1986).
- Pirling/Buchwald 1974: R. Pirling / G. Buchwald, Ein Schiff aus karolingischer Zeit und seine Konservierung. *Naturwiss.* 61/9, 1974, 396-398.
- Rech 1990/1991: M. Rech, Übersicht der Schiffsfunde auf Bremer Gebiet. *Bremer Arch. Bl. N. F.* 1, 1990/1991, 25-32.
- Reichmann/Siepen 2016: Ch. Reichmann / M. Siepen, Rheinverläufe und Hafenzentralisierungen im Kontext der Siedlungsdynamik des antiken und frühmittelalterlichen Gelduba (Krefeld-Gellep). In: J. Bemmann / M. Mirschenz (Hrsg.), *Der Rhein als europäische Verkehrsachse II. Bonner Beitr. Vor- u. Frühgesch. Arch.* 19 (Bonn 2016) 263-284.
- Reichmann/Siepen/Bode 2019: Ch. Reichmann / M. Siepen / M. Bode, Der römische und frühmittelalterliche Hafen von Krefeld-Gellep. In: J. Bemmann / M. Mirschenz / R. Gerlach (Hrsg.), *Der Rhein als europäische Verkehrsachse III. Bonner Beitr. Vor- u. Frühgesch. Arch.* 22 (Bonn 2019) 215-232.
- Rieth 1998: É. Rieth, Des bateaux et des fleuves: archéologie de la batellerie du Néolithique aux Temps modernes en France (Paris 1998).
- 2006: É. Rieth, Archéologie de la Batellerie. Architecture nautique fluviale. *Cahiers Mus. Batellerie* 45 (Conflans-Sainte-Honorine 2006).
- Scriba 1930: W. Scriba, Der karolingisch-romanische Bau der Justinuskirche in Höchst a. M. (Ein entwicklungsgeschichtlicher Versuch) (Frankfurt/Main 1930).
- Vlierman 1996: K. Vlierman, Kleine bootjes en middeleeuws scheepshout met constructiedetails. *Scheepsarch.* 2 = Flevover. 404 (Lelystad 1996).
- Werther 2014: L. Werther, Kanalbau und künstliche Wasserführung im Frühmittelalter – eine Ausnahme? In: *Ettel u. a.* 2014, 95-97.
- Weski 2014: T. Weski, Schleuse oder Bootsruische? Anmerkungen zur Überwindung von Staustufen. In: *Ettel u. a.* 2014, 103-104.
- Wunschel 2014: A. Wunschel, Gütertransport auf Binnengewässern im Fokus der Archäologie. In: *Ettel u. a.* 2014, 111-112.

Zusammenfassung / Summary / Résumé

Binnenschifffahrt und Schifffahrtswege in karolingischer Zeit

Die Bedeutung der Binnenschifffahrt im Frankenreich lässt sich nach der schriftlichen und archäologischen Überlieferung bemessen: Liefert Erstere Aufschlüsse über selten mehr als den historischen Kontext von Transportereignissen auf dem Wasser, tragen Relikte frühmittelalterlicher Boote und Schiffe auch zum technischen und betrieblichen Verständnis der Fahrzeuge und damit zu ihrer kultur- und wirtschaftsgeschichtlichen Rolle bei. So lassen sich erhaltene Reste nicht nur quantitativ und qualitativ einschätzen, sondern auch hinsichtlich ihrer schiffbaulichen Einbindung in Techniktraditionen bewerten. Dabei zeigen sich einerseits deutliche Merkmale antiken Bootsbauerbes; andererseits zeichnen sich durch die physikalisch-schiffsgeometrische Betrachtung überlieferter Rümpfe konkrete Nutzbarkeitsdaten ab.

Inland Navigation and Shipping Routes in Carolingian Times

The importance of inland navigation in the Frankish Empire can be measured according to the written and the archaeological tradition: While the former provides information on rarely more than the historical context of transport events on water, relics of early medieval boats and ships also contribute to the technical and operational understanding of the vehicles and thus to their role in cultural and economic history. Thus, preserved remains can be assessed not only quantitatively and qualitatively, but also in terms of their shipbuilding integration into technical traditions. On the one hand, this reveals clear characteristics of ancient boatbuilding; on the other hand, the physical-ship geometric analysis of surviving hulls reveals concrete data on usability.

Navigation intérieure et routes maritimes à l'époque carolingienne

L'importance de la navigation intérieure dans l'Empire franc peut être mesurée d'après les archives écrites et archéologiques: Si les premières fournissent des informations sur rarement plus que le contexte historique des événements de transport sur l'eau, les reliques des bateaux et navires du Haut Moyen Âge contribuent également à la compréhension technique et opérationnelle des véhicules et donc à leur rôle dans l'histoire culturelle et économique. Ainsi, les vestiges conservés peuvent être évalués non seulement sur le plan quantitatif et qualitatif, mais aussi en termes d'intégration navale dans les traditions techniques. D'une part, des caractéristiques claires de la construction navale antique sont révélées; d'autre part, l'analyse physico-géométrique des coques survivantes révèle des données concrètes d'utilisation.

Schlüsselwörter / Keywords / Mots-clés

Stammboot / Plankenfahrzeug / Kapazität / Schiffbarkeit / Technikerbe
 Stem boat / plank boat / capacity / navigability / technical heritage
 Bateau coffre / bateau planche / capacité / navigabilité / patrimoine technique