

Schiffe als Transportmittel im nordeuropäischen Raum

Jan Bill, Roskilde

Schiffe waren die wichtigsten Transportmittel für den Warentransport im Mittelalter. Nur durch die Seefahrt war es möglich, dass die verschiedenen Regionen Europas im Laufe des Mittelalters sich wirtschaftlich spezialisieren und für ihre Produkte Märkte finden konnten, die Hunderte oder Tausende von Kilometern entfernt waren. Der Süden – der Mittelmeerraum – war schon von den Griechen und den Römern zu einem Binnenmeer gemacht worden. Im Norden aber wird die Ost-West-Verbindung für Massengüter erst durch die hochmittelalterliche Seefahrt geschaffen. Die Nord-Süd-Verbindung zwischen Mittelmeer und Nordsee baute sich noch langsamer auf und war erst im Spätmittelalter voll in Betrieb. Die im nordeuropäischen Schiffbau sehr bedeutenden Veränderungen, die notwendig waren, um geeignete Schiffe für die Handelsseefahrt zu produzieren, machen die Schiffsfunde zu einem wichtigen archäologischen Quellenmaterial für die bessere Erforschung der Entwicklung von Handel und Kommunikation in Nordeuropa im Mittelalter. In diesem Beitrag wird versucht, aufgrund dieses Quellenmaterials einige bedeutende Tendenzen oder Trends in der Schiffbaugeschichte nachzuweisen, um dadurch auch die Kräfte, die die Entwicklung des Schiffbaus bewirkten, zu beleuchten.

Durch schriftliche und archäologische Quellen ist deutlich belegt, dass eine exponentielle Steigerung der Tonnage der einzelnen Großfrachtschiffe während des Mittelalters stattfand (Abb. 1).¹ Daraus kann aber wenig über die Entwicklung des Transportbedarfs abgeleitet werden. Denn größere Schiffe reduzieren die Transportkosten pro Transporteinheit und verschaffen dadurch Vorteile in wirtschaftlichen Konkurrenzsituationen. Der relativ späte Beginn des Wachstums der Schiffsgrößen lässt daher die Aussage zu, dass Transportmengen und wirtschaftliche Konkurrenz in den frühen Jahrhunderten des Mittelalters ziemlich gering waren. Diese Aussage stimmt mit dem zu dieser Zeit noch schwachen Urbanisierungsgrad überein.

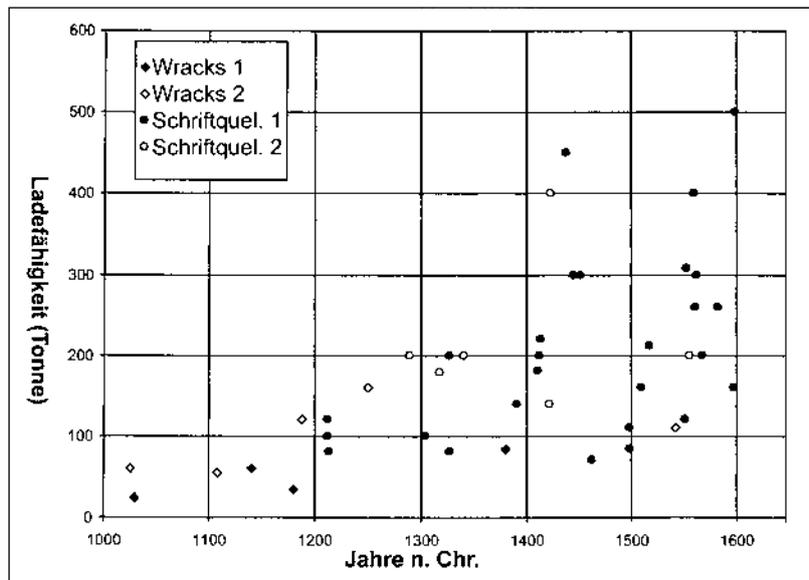
Die mittelalterlichen Veränderungen im Schiffbau sind aber vielfältiger als nur die Steigerung der Schiffsgrößen. Durch die große Menge von neuen Schiffsfunden aus den letzten 30 Jahren und die stark verbesserten Datierungsmöglichkeiten durch die Dendrochronologie sind wir heute in einer Situation, die uns erlaubt, die Entwicklungsgeschichte der nordeuropäischen Schiffskonstruktion viel nuancierter und genauer zu studieren als jemals zuvor. Ein detailliertes Studium dieser Geschichte liegt natürlich weit außerhalb des Rahmens dieses Artikels. Aber auch eine weniger ausführliche Auswertung kann uns helfen, den Quellenwert dieses Materials zu nutzen, um die Veränderungen in der Schifffahrt und des Seehandels besser zu verstehen. Vor allem wäre es nützlich, Züge oder Trends im Schiffbau zu identifizieren. So können weitere Aussagen über das wirtschaftliche Klima und über die Möglichkeiten und Begrenzungen der Schiffbautechnologie gewonnen werden. Es ist die Auffassung des Verfassers, dass zumindest drei zeitlich getrennt ablaufende Trends belegt werden können, und dass dadurch eine dreiphasige Struktur der Schiffbaugeschichte vorgeschlagen werden kann:

- I. Die Phase der Auswahl und Erfindung
- II. Die Phase der Massenproduktion
- III. Die Phase des Technologieimports

Da die gesellschaftliche Entwicklung in verschiedenen Teilen Nordeuropas nicht ganz gleichzeitig ablief, ist es problematisch, absolute chronologische Rahmen für diese Phasen anzugeben. Grob kann man aber sagen, dass die erste Phase vom Anfang des Mittelalters bis etwa

¹ Siehe z. B. Bill 2002 a

Abb. 1: Das Wachstum im Maximum der Schiffsgrößen im mittelalterlichen Nordeuropa, wie es sich in den Schriftquellen und in den archäologischen Quellen spiegelt.
 »1« bezeichnet hohe, »2« etwas geringere Zuverlässigkeit. Nach Bill 2002a.



1200 läuft. In dieser Zeit findet eine markante Auslese statt, indem viele Technologien innerhalb eines sehr heterogenen nordeuropäischen Schiffbaus verschwinden oder zu Randphänomenen reduziert werden. Wichtige technologische Fortschritte oder Neuerfindungen wurden auch gemacht und fanden schnelle und weitreichende Verbreitung im nordeuropäischen Raum. Dass die Phase als so lang betrachtet werden muss, liegt an der relativ geringen Anzahl gut erhaltener Funde. Es ist möglich, dass eine Teilung, vielleicht etwa im 7. Jahrhundert, aufgrund des Wiederbeginns der Produktion von Frachtschiffen, oder im 11. Jahrhundert, in dem die Schiffsgrößen plötzlich anstiegen, berechtigt wäre. Die Quellenlage erlaubt es aber noch nicht, eine solche Teilung festzulegen.

Die zweite Phase, die Phase der Massenproduktion, läuft von etwa 1200 bis um 1400. In diesem Zeitraum war der Trend eher Tradition als Veränderung. Obwohl sich natürlich Veränderungen und Verbesserungen im Fundmaterial nachweisen lassen, sowohl in Bild- als auch in Schriftquellen, werden die grundsätzlichen Prinzipien nicht verändert. Außerdem ist die Variationsbreite des nordeuropäischen Schiffbaus ziemlich gering und die Technologie nur wenig ortsgebunden.

Dazu ist die dritte Phase, die Phase des Technologieimports, ein markanter Gegensatz. In diesem Zeitraum, von etwa 1400 bis zum Ende des Mittelalters – hier als 1550 definiert –, verändert sich der nordeuropäische Schiffbau grundlegend. Die große Quelle der Inspiration ist die Mittelmeer- und Atlantikseefahrt. Von dort kommen Konzepte wie Lateinische Segel, Mehrmaster, Voll-Kraweelbau und Skelettbau. Als Konsequenz werden viele ältere Techniken des Boots- und Kleinschiffbaus relegiert, obwohl manche auch eine zeitlang in Mischformen mit neuen Techniken weiterleben.

Um den Charakter dieser Trends deutlicher zu machen, und dem Leser auch die Möglichkeit zu geben, selbst Stellung zu nehmen, werden im folgenden die Entwicklungen beispielhaft vorgelegt. Danach wird die mögliche Bedeutung dieser Trends in einer abschließenden Diskussion behandelt. Zuerst ist es aber notwendig, einen Blick auf die Voraussetzungen des frühmittelalterlichen Schiffbaus zu werfen.

Römerzeitlicher Schiffbau in Nordeuropa

In den nördlichen Provinzen Roms hatte es eine umfangreiche Fluss-, Küsten- und bis zum Ende der römischen Epoche auf den Britischen Inseln auch Kanalschiffahrt gegeben. Dies ist durch mehrere Funde von Fracht- und militärischen Fahrzeugen belegt. Sie zeigen, dass, obwohl die Schiffe lokal gebaut wurden, sowohl mediterrane, von den Römern eingeführte Schiffbautechniken, als auch Techniken, die im Mittelmeer-

raum keine Parallele haben, benutzt wurden. Obwohl es keine Belege für eine kontinuierliche Nutzung der mediterranen Techniken in Nordeuropa bis ins Mittelalter gibt, zeigen sich ganz klare, konstruktive Ähnlichkeiten zwischen römerzeitlichen und frühmittelalterlichen Prahmen, vor allem im Niederrheingebiet. Das deutet auf einen kontinuierlichen, lokalen Schiffbau innerhalb des römischen Grenzgebiets hin. Eine solche Kontinuität lässt sich auch im germanischen Teil Nordeuropas nachweisen. Denn die Nydamschiffe aus dem 3. und 4. nachchristlichen Jahrhundert haben ausgesprochene Ähnlichkeit mit frühmittelalterlichen Funden wie Sutton Hoo, Gredstedbro und Kvalsund. Interessant ist aber, dass es bis heute nicht möglich ist, auch eine Kontinuität für den Technik-Komplex, in dem die Kanal- und Küstenschiffe des provinzialrömischen Nordeuropa gebaut sind, nachzuweisen. Wenn Frachtschiffe im südlichen Nordseegebiet auftreten, sind sie eher mit der germanisch-skandinavischen Tradition oder – im Fall der Kogge – mit der Prahmtradition zu verbinden. Im Lichte des Abbaus von urbanen und administrativen Strukturen, vor allem der römischen militärischen Organisation, ist es nicht überraschend, dass es auch in der Schiffbaugeschichte gleichzeitige Brüche gibt. Dies betrifft alle wichtigen Interessenten an der Seefahrt und die Institutionen, die den Bau von neuen Schiffen anordnen konnten.

Es gab ohne Zweifel in Nordeuropa noch andere römerzeitliche Schiffbaukonzepte, obwohl sie sich im heutigen archäologischen Material nicht eindeutig identifizieren lassen. Die aus dem Grabplatz Slusegård auf Bornholm bekannten Einbäume sind ein Beispiel, obwohl wir sie nur als Schatten im Sand und als Harz-Dichtungen kennen.² Außerhalb des provinzialrömischen Gebiets ist aber archäologisch, und für kritische Leser auch in den Schriftquellen³, kein germanisches Segel- oder Frachtschiff belegt. Potentiell kann also der Zusammenbruch des weströmischen Reiches eine sehr starke Auswirkung auf den nord-europäischen Schiffbau gehabt haben, denn die Technologie für den Bau von Segelschiffen war eng mit der römischen Gesellschaftsordnung verbunden. Der frühmittelalterliche Schiffbau hatte nicht notwendigerweise als Ausgangspunkt das gleiche Wissen zur Verfügung wie der provinzialrömische. Er war auch nicht mit dem gleichen Bedarf an Schiffsraum konfrontiert.

Der in der ersten Phase postulierte Ausleseprozess im Mittelalter bis etwa 1200 zeigt sich im archäologischen Material durch das Verschwinden vieler verschiedener handwerklicher Techniken im Schiffbau. Manche von ihnen kennen wir nicht aus früheren Zeiten, und in solchen Fällen kann es sich natürlich sowohl um das Entstehen als auch das Ende einer Technik handeln. Wegen der schlechten Quellenlage in den frühen Jahrhunderten der hier behandelten Periode kann es sich aber auch um Zufälle handeln.

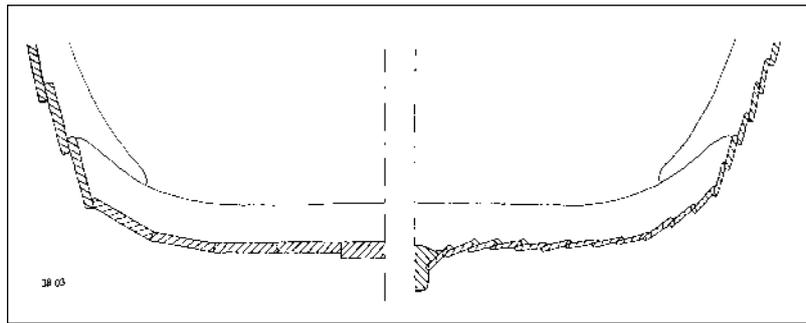
Der Ausleseprozess hat auch ganze Schiffbautraditionen, hier in der Bedeutung von komplexen handwerklichen Techniken, die sich räumlich und chronologisch abgegrenzt im schiffsarchäologischen Material nachweisen lassen, vernichtet. Da die Fragestellung über Schiffbautraditionen noch nicht ausreichend beleuchtet ist, muss sich hier der Schwerpunkt der Darstellung auf die weniger komplexen Fragen der im Schiffbau benutzten Techniken beschränken. Die zwei die Umbruchperiode in der Römerzeit/Anfang Mittelalter überbrückenden Schiffbautraditionen repräsentieren jede für sich ein unterschiedliches Schiffbaukonzept, das in Nordeuropa im Mittelalter weiter benutzt wird. Der in den niederrheinischen Prahmbauten belegte Bodenbau tritt auch im Koggenbau und später im Kraweelbau auf, während der in skandinavischen und skandinavisch beeinflussten Gebieten belegte Kielbau das Konzept für alle späteren kielgebauten Klinkerschiffe wird. Beide Konzepte sind Schalen-Bauten, bei denen zuerst die Plankenschale gebaut und danach das Innenholz als Verstärkung eingesetzt wird. Beim Bodenbau

I. Die Phase der Auswahl und Erfindung

² Crumlin-Pedersen 1991

³ Siehe z. B. Christensen 2002

Abb. 2: Kraweel und Klinker. Links eine Prinzipskizze einer Koggen-Konstruktion, mit Kraweelboden und Klinkerseiten, rechts ein kielgebautes Klinkerschiff. Zeichnung: Verfasser.



wird der Boden kraweel, d. h. dass die Planken Kante gegen Kante liegen und die Seiten in Klinker, d. h. mit überlappenden Planken, gebaut (Abb. 2). Der Kielbau ist nur in Klinkertechnik gebaut. Für beide Konzepte, denen der Hauptteil der Schiffsfunde zugeordnet werden kann, werden unterschiedliche eiserne oder hölzerne Nägel zum Zusammenfügen der Planken benutzt.

Die Varianten der beim Klinkerbau benutzten Nägel sind ein gutes Beispiel für den Ausleseprozess. Bisher sind fünf Variationen der Vernagelung von Klinkerplanken bekannt: Doppelt umgebogene eiserne Nägel, zwei Varianten eiserner Niete, eiserne Niete in Holzdübeln und Holznägeln (Abb. 3). Nur zwei davon haben eine mehr als nischenartige Nutzung nach 1200. Die eine Variante der Niete, bei der der runde Kopf und die viereckige Scheibe mit einem mehr oder weniger runden Stiel verbunden ist, tritt vor allem in skandinavischen Schiffsfunden auf und ist schon in der Römerzeit, zum Beispiel aus Lundeborg und Nydam, bekannt. Die angelsächsischen Grabschiffe aus Sutton Hoo und Snape und die späteren Wikingerschiffe sind mit diesen Niete gebaut. Um 1100 aber ist dieser Typ im allgemeinen verschwunden. Stattdessen wird nur der andere Typ mit viereckigem Stiel benutzt. Er ist schon aus früheren Funden bekannt, zum Beispiel im östlichen Ostseebereich, und repräsentiert eine einfachere und deswegen auch schneller produzierte Form.⁴ Eine andere Form der Nieteverbindungen ist aus dem wikingerzeitlichen Südostengland bekannt. Hier sind relativ dünne eiserne Niete mit rechteckigem Stiel durch zuerst eingesetzte Dübel montiert. Die Methode bedeutet eine Reduktion des Eisenverbrauchs, aber auch größeren Arbeitseinsatz auf dem Bauplatz. Das 13,5 m lange Graveney-Boot aus Kent ist der bekannteste Fund mit dieser Plankenverbindung. Es gibt aber auch eine ganze Reihe von sekundär benutzten Schiffsplanken aus Gräbern und, vor allem in London, aus Kaibauten. Zeitlich sind die Funde auf das 9.–11. Jahrhundert begrenzt.⁵

Holznägel wurden für Klinkerbauten im frühmittelalterlichen Nord-europa vielfach verwendet. Sie wurden bei lokal gebauten Fahrzeugen im wikingerzeitlichen Südostengland und auch südlich der Nordsee benutzt.⁶ Aus Bremen gibt es einen Prahm, um 800 datiert, dessen klinkergebaute Seiten mit Holznägeln genagelt sind.⁷ Auch in den Fahrzeugen vom Utrecht-Typ – d. h. Fahrzeuge, die auf der Basis eines großen erweiterten Einbaums gebaut sind – sind die klinkergebauten Seiten mit Holznägeln gemacht.⁸ Diese Schiffe sind aus dem 10.–12. Jahrhundert bekannt. Holznägel sind auch im Ostseeraum weit verbreitet. Sie sind eines der wichtigsten Merkmale des slawischen Schiffbaus und haben ihre Blütezeit im 10. und 11. Jahrhundert. Holznägel als Plankenverbindungen kommen aber auch sporadisch in skandinavischen Funden vor, machen da aber nur einen Teil der Verbindungen aus.

Die letzte Variante, zweimal umgebogene eiserne Nägel mit rechteckigem Stiel (sogenannte Koggennägel), tauchen in frühen Koggen-funden des 12. Jahrhunderts auf. Es gibt sie aber schon in Hafenschichten aus dem ausgehenden 8. Jahrhundert in Hamburg.⁹ Ihre nächste Parallele aus weiter zurückliegender Zeit ist der einmal umgebogene eiserne Nagel

⁴ Bill 1994

⁵ Fenwick 1978

⁶ McGrail 2002: 218

⁷ Hoffmann & Eilmers 1991

⁸ Vlek 1987; Goodburn 2000; van de Moortel 2000

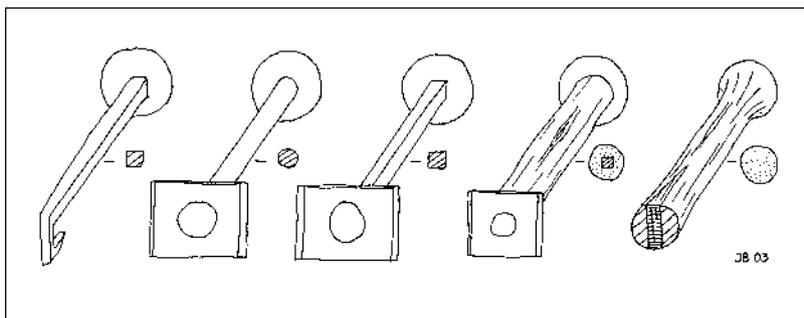


Abb. 3: Nägel für den Klinkerbau.
 Von links nach rechts: Doppelt umgebogener, eiserner Nagel; eiserne Niete mit rundem Schaft; eiserne Niete mit viereckigem Schaft; eiserne Niete in Holzdübel, mit Holz Nagel.
 Zeichnung: Verfasser

in einigen der Zwammerdam-Prahme aus dem 2. und 3. nachchristlichen Jahrhundert.

Andere Beispiele für die Reduktion der Variationsbreite im nordeuropäischen frühmittelalterlichen Schiffbau sind die Befestigung der Spanten an der Schiffshaut – bis ins 10. Jahrhundert gibt es genagelte und gebundene Spanten, danach aber nur genagelte – und das Verschwinden der Mastspanten mit Mastspur. Die Kollerup-Kogge von ca. 1150 ist das letzte Beispiel eines Schiffs mit dieser Konstruktion. Danach gibt es sie nur noch in kleineren Fahrzeugen. Im Schiff wird stattdessen ein Kielschwein benutzt, das auch schon die römischen Schiffe aus Mainz aufweisen.

Zusammen mit dieser Normalisierung des Schiffbaus – hier nur beispielhaft demonstriert – war auch die Einführung einer Reihe von Verbesserungen oder Innovationen von großer Wichtigkeit für die Möglichkeiten, die Schiffe weiter zu entwickeln. Am wichtigsten - aber durch die Quellenlage am schwierigsten zu diskutieren - ist die Nutzung des Segels. Segelschiffe wurden häufig in den römischen Provinzen in Nordeuropa benutzt. Es ist aber unklar, inwieweit germanische Seefahrer das Segel benutzten. Im skandinavischen Gebiet sieht es so aus, als würde es erst im 7. Jahrhundert üblich. Und selbst das Osebergsschiff hat Züge, die zeigen, dass man für königliche Prachtschiffe aus dem frühen 9. Jahrhundert immer noch eine, im Vergleich zu den späteren Wikingerschiffen, wenig entwickelte Besegelungstechnologie verwendete.¹⁰

Das in der Meeres- und Küstenfahrt in Nordeuropa allgemein benutzte Seitenruder wird durch ein auf eiserne Angeln montiertes Stevenruder ersetzt. Das Stevenruder taucht in dieser Form zuerst im 12. Jahrhundert in archäologischen und Bildquellen auf, obwohl ein Steuerriemen über dem Stern in der Flussfahrt auch früher benutzt wurde.¹¹ Das Seitenruder wird noch bis ins 14. Jahrhundert benutzt – einige Beispiele sind aus Norwegen bekannt – ist aber nach 1200 im archäologischen Material und in Bildquellen schon selten. Die Bedeutung der Einführung des Stevenruders ist schwer einzuschätzen, weil wir immer noch zu wenig über die funktionellen Aspekte des Seitenruders auf größeren Schiffen wissen. Der Gewinn der Neuerung kann aber damit zu tun haben, dass das Seitenruder sich nur schwer den wachsenden Schiffsgrößen anpassen ließ. Wenn die Schiffsseite gekrümmt ist, kann ein Seitenruder nur an zwei Stellen befestigt werden, sei das Schiff groß oder klein. Ein Stevenruder, auf einen geraden Achtersteven montiert, kann dagegen mit so vielen Beschlügen montiert werden, wie es notwendig ist.

Eine andere Verbesserung war die Einführung durchgehender Balken, d. h. Balken, die durch die Schiffsseite führen. Dieser Durchzug erlaubte, die Schiffsseiten durch Falze in den Balken zu sichern. Dadurch konnten viel stärkere Querverbindungen als bei Schiffen älterer Bauweise geschaffen werden. Das hatte einerseits besondere Bedeutung für die Möglichkeit, nun höhere Schiffe zu bauen. Andererseits war nun die Verbesserung der Konstruktion für die meisten anderen Schiffsformen möglich. Die Technik verbreitete sich daher sehr schnell

⁹ Ellmers 1982: 60

¹⁰ Bill 1997

¹¹ Mott 1997

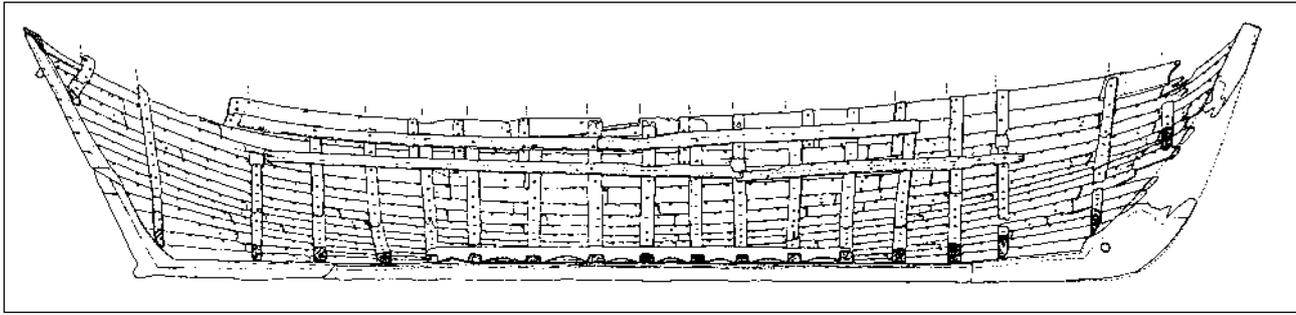


Abb. 4: Längsschnitt durch die rekonstruierten Überreste des Gedesby-Schiffs, um 1320 oder kurz danach gebaut. Die Anpassungsflächen für die Schiffsplanken sind deutlich sichtbar an den Seiten des oberen Teils vom Achtersteven. Am unteren Teil enden die Planken in einer Sponung. Zeichnung: Dänisches Nationalmuseum

im nordeuropäischen Schiffbau. Die beiden ältesten archäologischen Beispiele stammen aus dem späten 12. Jahrhundert. Eins ist ein großes, klinkergebautes Kielschiff aus Bergen – bisher das größte archäologisch erfasste Schiff dieser Zeit in Nordeuropa. Dendrochronologisch ist es auf 1187/88 datiert. Das andere ist die Kogge aus Kolding im südlichen Dänemark. Sie wurde ca. 1190 gebaut.¹² Aufgrund der Quellenlage ist es nicht klar, ob die Bauweise schon früher in Nordeuropa bekannt war. Aber die gleiche Form der Balken gibt es in kraweelgebauten Schiffen im Mittelmeerraum schon zur Römerzeit, und um 600 kann man sie auch im südwestlichen Frankreich finden.¹³ Eine dritte Verbesserung, die zunächst vielleicht mehr eine militärische, später aber auch eine für die zivile Seefahrt bedeutende Erfindung war, sind die Kastele. Sie tauchen zuerst als gerüstartige Türme in den Schrift- und Bildquellen des 11. und 12. Jahrhunderts auf. Im 13. Jahrhundert werden sie in die Schiffsförm integriert und bieten dadurch Schutz für Besatzung und Passagiere.¹⁴ Anhand dieser Beispiele wird klar, dass sich im nordeuropäischen Schiffbau des Frühmittelalters ein bedeutender Wandel vollzog. Ein Wandel, der zwar die Vereinheitlichung der Schiffsförm bewirkte, aber nun die Konstruktion größerer Schiffe erlaubte. Es scheint, dass ein großer Teil dieser Veränderungen am Ende der Periode stattfindet – besonders im 12. Jahrhundert. Obwohl die beiden folgenden Jahrhunderte nicht ohne Neuentwicklungen sind, scheinen sie im Vergleich mit den vorangehenden schiffstechnisch sehr statisch zu sein.

II. Die Phase der Massenproduktion

Die meisten Schiffsfunde des 13. und 14. Jahrhunderts sind entweder Koggen/koggenartige Fahrzeuge oder klinkergebaute Kielschiffe. Innerhalb dieser zwei Gruppen sind die Schiffe sehr homogen, ein Resultat des Verwandlungsprozesses der vorausgehenden Jahrhunderte. Auch im regionalen Schiffbau ist die Variationsbreite in dieser Zeit gering. Die Koggen sind sich sehr ähnlich, ob sie in Bremen oder in Pommern¹⁵ gebaut sind, und bei den klinkergebauten Kielschiffen zeigt sich eine ähnliche Tendenz. Obwohl die beiden Gruppen nach unterschiedlichen Konzepten gebaut wurden, Bodenbau und Kielbau, gleichen sie sich in vieler Hinsicht. Es ist auch ein deutlicher Einfluss des Koggenbaus auf den Bau der geklinkerten Kielschiffe festzustellen. Das zeigt sich zum Beispiel am direkten Import von Konstruktionselementen, wie etwa die Achterstevenkonstruktion des in Südostdänemark gebauten Gedesby-Schiffs, dendrochronologisch um 1320/1350 datiert (Abb. 4). Der Achtersteven, völlig erhalten, zeigt, dass der untere Teil ein Haken war, in den die Planken mit einer Nut montiert waren, während der obere Teil völlig von Planken bedeckt war. Eine Konstruktion, die fast identisch mit der von Koggenfunden bereits bekannten ist und sich markant von älteren skandinavischen Schiffskonstruktionen unterscheidet.

Ein anderes Beispiel ist, dass sich die Plankenlasche in den klinkergebauten Kielschiffen nach dem Muster aus dem Koggenbau verändert. Die kurzen, glatten Plankenlaschen von 8–10 cm Länge werden durch 15–30 cm lange Laschen ersetzt, die die Plankenoberfläche nicht glatt hinterlässt, sondern mit einer deutlichen, manchmal zentimeterhohen

¹² Englert 2001: 45

¹³ Rieth et al. 2001: 51–57

¹⁴ Bill 2002 b: 50 f.

¹⁵ Siehe z. B. Lahn 1992 und Rieck 1996

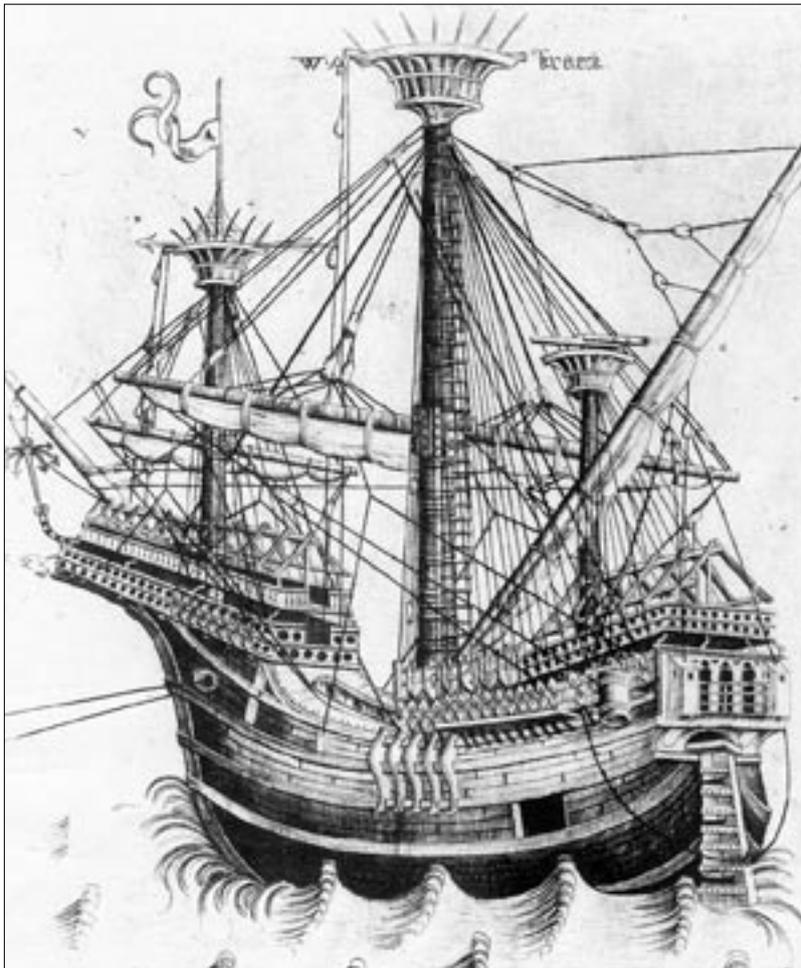


Abb. 5: Eine Karracke auf einer flämischen Abbildung des Meister WA, wahrscheinlich von 1468. Der Schiff zeigt deutlich die Merkmale der neuen Zeit: die mehrmastige Takelage und die kraweelgebauten Schiffseiten.

Kante auf beiden Seiten abschließt. Auch der zweimal umgebogene Nagel findet als Plankenverbindung den Weg in den Kielschiffbau. Besonders im Ostseeraum findet man große Kielschiffe, die mit solchen Nägeln gebaut sind. Und aus Kalmar gibt es sogar ein Beispiel von einem Fahrzeug, an dem die Plankengänge wechselweise mit Nieten und umgebogenen Nägeln zusammengefügt sind.¹⁶

Dagegen ist es bemerkenswert, dass sich der Unterschied in der Wahl des Plankenmaterials nicht verändert. Obwohl sich einige Experimente mit gesägten Planken in klinkergebauten Kielschiffen nachweisen lassen, werden diese Schiffe weiterhin aus gespaltenen Planken gebaut. Dagegen werden die Koggen in dieser Periode nur aus gesägten Planken hergestellt.¹⁷

Die letzte Phase wird durch den Import mediterraner und atlantischer Technologie geprägt: Die mehrmastige Takelage, der Voll-Kraweelbau und die Skelettbauweise (Abb. 5).

Die mehrmastige Takelage war schon seit Jahrhunderten im Mittelmeerraum bekannt, wo Schiffe mit mehreren Masten, jeder mit einem Lateinsegel, gebaut wurden. Im 14. Jahrhundert begann man, das nordeuropäische Rahsegel als Großsegel auf Mittelmeerschiffen zu benutzen – wahrscheinlich, weil dieser Segeltyp mit weniger Leuten bedient werden konnte. In dieser Form, das Rahsegel als Großsegel, kam die mehrmastige Takelage im frühen 15. Jahrhundert nach Nordeuropa. In England wird der erste Zweimaster um 1410 für die Flotte gekauft, wahrscheinlich aus Genua. 1420 hatte der König dreizehn Zweimaster, von denen mindestens fünf in England gebaut waren.¹⁸ Schnell werden auch dreimastige Schiffe im Norden gebaut. Auf einem norwegischen Kalenderstab von 1457 sehen wir solch ein Fahrzeug zum ersten Mal auch

III. Die Phase des Technologieimports

¹⁶ Åkerlund 1951: 61 f. Die typologische Datierung ins 15. Jahrhundert ist wahrscheinlich zu spät, da mehrere Schichten durchgehender Balken verwendet wurden.

¹⁷ Stoklund 1959

¹⁸ Hutchinson 1994: 61 pp.

in skandinavischem Kontext.¹⁹ Die mehrmastige Takelage war wichtig, weil sie die Kraft des Segels auf mehrere Einheiten verteilte, und es dadurch erlaubte, größere Schiffe zu bauen. Andererseits steigerte sich der Bedarf an Segelfläche exponentiell mit der Größe der Schiffe. Durch wachsende Größen waren die Segel aber immer schwerer zu handhaben. Ein wichtiges Ergebnis der mehrmastigen Takelage war aber auch, dass die Manövrierfähigkeit erheblich verbessert wurde, indem man mit den kleineren Segeln vorne und achtern das Schiff drehen konnte und eine Balance zwischen Segel und Rumpf leichter erreichen konnte. Die neue Takelage ließ sich gut auf der Basis der in Nordeuropa existierenden Schiffbautechnologie anwenden und konnte sich dadurch sehr schnell verbreiten.

Anders war es mit der Einführung des Voll-Kraweelbaus und der Skelettbauweise. Der Voll-Kraweelbau bestand darin, dass der ganze Rumpf mit Kante an Kante liegenden Planken gebaut wurde. Es wurden keine überlappenden Planken und dadurch auch keine Planken-Planken-Verbände benutzt. Diese Bauweise hatte mehrere Vorteile. Viele Arbeitsprozesse wurden eingespart, da Tausende von Nieten oder zweimal umgebogenen Nägeln nicht mehr produziert und eingebaut werden mussten. Die Stärke des Rumpfes musste dann aber durch den Einbau weiterer Spanten erreicht werden. Genau so wichtig war vielleicht die verbesserte Möglichkeit, Reparaturen auszuführen. Denn die überlappenden Planken und die vielen unter den Spanthölzern verborgenen eisernen Nägel erschwerten die Reparatur der klinkergebauten Schiffe oder Schiffsseiten. Dieser Voll-Kraweelbau war für die Schiffbauer, die die Koggen und andere Fahrzeuge in der Bodenbau-Tradition bauten, nicht schwer zu übernehmen. Sie konnten einfach die Schalenbau-Methode, mit der sie schon die kraweelgebauten Böden ihrer Fahrzeuge hergestellt hatten, für die Schiffsseiten verwenden. Deswegen hat sich vor allem in den Niederlanden die neue Bauart seit spätestens um 1460 schnell verbreitet. Schon zum Ende des 15. Jahrhunderts hatte sie das alte Kraweel-Klinker-Konzept zweitrangig gemacht.²⁰ Auch am Südufer der Ostsee, wo man ja auch viele Koggen baute, verbreitete sich die Voll-Kraweeltechnik schnell. Schon 1473 hat man angefangen, die erste dreimastige Kraweel in Danzig zu bauen. Modell war die französische Saint Pierre de la Rochelle, die als Ausgleich für Schulden schon 1462 Eigentum der Stadt Danzig geworden war.

Schwieriger war es für die Schiffbauer in England, Schottland und Skandinavien, wo meist Kielschiffe in Klinkertechnik gebaut wurden. Hier hatte man keine solchen Voraussetzungen und musste entweder holländische Schiffbauer einladen oder direkt zur Quelle gehen und Schiffbauer aus dem Mittelmeerraum, Portugal oder Frankreich, holen. 1488 hatte der dänische König einen holländischen Schiffbauer angestellt, der für ihn Karavellen anzufertigen hatte. Auch das – eher spätere – archäologische Material weist auf den großen holländischen Einfluss auf den dänischen Schiffbau hin. In England richtete man den Blick nach Westen und Süden und orientierte sich an der Skelettbauweise, die sich vom Mittelmeerraum und der europäischen Atlantikküste aus nach Norden verbreitete. Viele skelettgebaute Kraweel-Schiffe, meistens aus Portugal, kamen ab 1440 in englische Hände, und das erste bekannte in England gebaute Kraweel-Schiff wurde 1466 fertiggestellt.²¹ Diese Schiffe waren aber meistens Karavellen, ein nicht sehr großer Schiffstyp. Richtige Großschiffe – Kriegsschiffe – baute man bis ins frühe 16. Jahrhundert in der wohlbekannteren Klinkerbauweise, wie zum Beispiel die Sovereign, um 1488 gebaut, und die Great Galley, 1515 vom Stapel gelassen. Schon das große Kriegsschiff Mary Rose wurde 1509/10 in Kraweeltechnik gebaut. Damit war die alte Klinkerbauweise auch in England aufs Abstellgleis gebracht. Dies wird dadurch besonders deutlich, dass die Great Galley schon wenige Jahre nach ihrem Bau zum Kraweel-Schiff umgebaut werden musste.

¹⁹ Liebgott 1973

²⁰ Hocker 1999

²¹ Friel 1995: 175–178

Das 15. und frühe 16. Jahrhundert sah also sehr bedeutende Veränderungen im nordeuropäischen Schiffbau, so bedeutende, dass der Schiffbauer, der um 1400 sein Handwerk für den Bau der größten Schiffe seinerzeit einsetzen konnte, um 1550 mit dem gleichen Wissen eigentlich nirgends, wo die Seefahrt große Bedeutung hatte, seine Produkte hätte verkaufen können. Nur im Randbereich der Seefahrt – die lokale Seefahrt und Fischerei und in den nördlichen und östlichen Teilen Skandinaviens – gab es immer noch die Techniken, die seit der Römerzeit benutzt wurden.

Die oben gegebene Beschreibung gibt ein markant anderes Bild von der nordeuropäischen Schiffbaugeschichte als die Figur von den Veränderungen der Schiffsgrößen in Abbildung 1. Statt des kontinuierlichen Wachstums sehen wir eine mehr sprunghafte Entwicklung, in der sich dynamische Perioden mit mehr statischen abwechseln. Das Frühmittelalter, aber besonders das 11.–12. Jahrhundert, scheint eine Periode gewesen zu sein, in der sich die Möglichkeiten für den Warentransport über See schnell verbesserten. Der Entwicklungsdruck muss groß gewesen sein, da so viele Techniken – die ja auch Menschen und ihre Kenntnisse umfassen – aufgegeben werden. Man war gewillt, in technische Innovationen zu investieren, selbst wenn dies das Risiko des Verlustes von Material und Menschenleben barg.

Es scheint jedoch, dass die Schiffbauer vor allem im 11. und 12. Jahrhundert nicht in der Lage waren, den Bedarf an Großschiffen zu decken. Gerade dieser Faktor scheint dazu beigetragen zu haben, dass ausgerechnet die Schifffahrt die Entwicklung des überregionalen Handels in dieser Periode beschränkte. Es zeigte sich dann aber, dass es möglich war, »einheimische« Schiffe aus nordeuropäischer Bautradition durch die Übernahme mediterraner oder atlantischer Techniken – so der durchgehende Balken – in der notwendigen Qualität zu bauen. Es ist überraschend, dass es keinen größeren Technologieaustausch zwischen Nord und Süd gegeben hat – die Kreuzzüge im 11. und 12. Jahrhundert hätten eigentlich gute Voraussetzungen dafür bieten können.

Das 13. und 14. Jahrhundert dagegen scheint eher von Konservatismus und wenig Zwang zu grundsätzlichen Veränderungen geprägt zu sein. Offensichtlich hatte man eine Technologie zur Verfügung, die ausreichend war, um dem immer noch steigenden Transportbedarf entgegenzukommen. Dass diese Phase trotz allem so lang war – 200 Jahre ist viel in einer so dynamischen Gesellschaft wie der nordeuropäischen im Mittelalter – kann damit zu tun haben, dass sie sozusagen künstlich verlängert wurde durch die Rezession und die Pest in der Mitte des 14. Jahrhunderts. Es sagt aber viel aus über die Stärke des internationalen Handels und der Hansestädte, dass der Schiffbau in dieser Periode tatsächlich so homogen und so stark von den Koggen inspiriert wurde. In diesem Zusammenhang ist es wertvoll, dass in den letzten Jahren einige Wracks von großen im Ostseeraum gebauten Kielschiffen aus dem 14. Jahrhundert in Mecklenburg-Vorpommern ausgegraben wurden. Diese Schiffe sind wahrscheinlich nach der Größe die besten archäologisch untersuchten Parallelen für die ziemlich zahlreichen Koggen, die seit Anfang der 60er Jahre ausgegraben worden sind.²²

Die dramatischen Veränderungen im Schiffbau zwischen 1400 und 1550 haben zum Teil ihre Ursachen in einer genauso dramatischen Veränderung der Handelsbeziehungen. Schon im späten 14. Jahrhundert hat der Export von Salz – eines der großen Massengüter – aus Borgneuf und Portugal zu den nordeuropäischen Fischereien angefangen, und als England durch den Hundertjährigen Krieg die Kontrolle über Bordeaux und den Weinimport verloren hatte, steigerten sich die Importe aus Südeuropa nach Norden noch mehr. Mittelmeer und Nordsee werden zum ersten Mal eng durch Frachtschifffahrt verbunden. Aber auch militärische Verhältnisse trugen dazu bei, mediterrane Technologie in nördliche

Diskussion

²² Förster 2000; Förster et al. 2001

Gewässer zu bringen. Frankreich, aber auch England, waren beide darauf bedacht, Kriegsschiffe aus dem Mittelmeer in ihrem Konkurrenzkampf einzusetzen. Größe und Höhe waren unbedingt taktische Vorteile im Seekrieg des Spätmittelalters. Hier boten die Mittelmeerschiffe die größten Vorteile. Es ist wahrscheinlich, dass es auch aus militärischen Gründen für England notwendig war, diese Technologie zu übernehmen. Schließlich darf auch nicht vergessen werden, dass das 15. und 16. Jahrhundert die Zeit der Entdeckungsreisen war. Sie begannen mit den portugiesischen Expeditionen entlang der Westküste Afrikas in der Mitte des 15. Jahrhunderts. Am Ende des Jahrhunderts war das europäische Weltbild um Amerika erweitert, die Seeroute nach Indien entdeckt und 17 Jahre später der direkte Handel mit China etabliert. Die fernen Horizonte und warmen Meere stellten auch an die Schiffbauer ganz andere Herausforderungen. Denn die Schiffe segelten jetzt in Gewässern, in denen ihr Zerfall schneller vor sich ging als in den kälteren nördlichen Meeren. Außerdem dauerten die einzelnen Reisen jetzt viel länger. Es gab also viele Gründe, weshalb es so schnell ging, die altbekannten Techniken aufzugeben und neue anzunehmen. Die Tatsache, dass die neuen Techniken auch für die Kleinschiffe übernommen wurden, die für lokale oder regionale Fahrten benutzt wurden, spricht aber dafür, dass sie eine effektive Antwort auf den erhöhten Bedarf an Schiffsraum waren. Dazu kommt außerdem, dass jetzt die niederländischen Handelsstädte die Rolle der früher mit ihren Koggen dominierenden Hansestädte als Handelsmacht Nordeuropa übernommen haben.

Schlusswort

Drei Epochen sind eigentlich zu wenig, um einen Zeitraum von mehr als 1100 Jahren zu beschreiben. Trotzdem glaube ich, dass es reicht, um wichtige Charakterzüge dieser Zeit einzufangen und aufs Papier zu bringen. Die Zukunft wird trotzdem hoffentlich die Möglichkeiten bringen, aufgrund von Neufunden oder Analyse von Altfunden das Frühmittelalter feiner einzuteilen. Dazu ist es aber notwendig, dass nicht nur Schiffs- oder Maritimarchäologen sich darum kümmern, denn davon gibt es viel zu wenig. Vor allem muss den Stadtarchäologen bewusst sein, dass die ältesten Hafenschichten wichtige schiffbauhistorische Ergebnisse erbringen können. Langweilig wie sie sind – die Nägel, Nieten und Kalfatklammern sind bedeutende Einzelteile in diesem Puzzle, und sie müssen publiziert werden.

Jan Bill
Centre of Maritime Archaeology, Havnevej 7,
DK-4000 Roskilde
jan.bill@natmus.dk

Literatur

- Bill, Jan: Iron Nails in Iron Age and Medieval Shipbuilding; in: Westerdahl, Christer (Red.): Crossroads in Ancient Shipbuilding. Proceedings of the Sixth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Roskilde 1991. Oxford 1994, 55–64.
- Bill, Jan: Ships and seamanship; in: Sawyer, Peter (Red.): Oxford Illustrated History of the Vikings. Oxford 1997, 182–201.
- Bill, Jan (2002b): Castles at sea – The warship of the High Middle Ages; in: Nørgård Jørgensen, Anne et al. (Red.): Maritime Warfare in Northern Europe. Technology, organisation, logistics and administration 500 BC–1500 AD. København 2002, 47–56.
- Bill, Jan (2002a): The Cargo Vessels; in: Berggren, Lars et al. (Red.): Cogs, Cargoes, and Commerce. Maritime Bulk Trade in Northern Europe 1150–1400. Toronto 2002, 92–112.
- Christensen, Arne Emil: Dark Age naval power: superb seamanship or not? in: International Journal of Nautical Archaeology 31 (1), 2002, 134–136.
- Crumlin-Pedersen, Ole: Bådgrave og gravbåde på Slusegård; in: Slusegård-gravpladsen III. København 1991, 93–266.
- Ellmers, Detlev: Die Geschichte des Schiffstyps Kogge; in: Kiedel, K. P./Schnall, Uwe (Red.): Die Hanse-Kogge von 1380. Bremerhaven 1982, 59–67.

- Englert, Anton: The Dating and the Origin of the »Big Ship« from Bergen; in: Øye, Ingvild et al. (Red.): *Ships and Commodities (The Bryggen Papers, Supplementary Series No. 7)*. Bergen 2001, 43–50.
- Fenwick, Valerie: *The Graveney Boat: a Tenth-Century Find from Kent. Excavation and recording; interpretation of the boat remains and the environment; reconstruction and other research; conservation and display*. Oxford 1978.
- Friel, Ian: *The Good Ship. Ships, shipbuilding and technology in England 1200–1520*. London 1995.
- Förster, Thomas: Stand der schiffarchäologischen Untersuchungen in der Wismarbucht; in: *Nachrichtenblatt Arbeitskreis Unterwasserarchäologie* 7, 2000, 46–49.
- Förster, Thomas/Lübke, Christian/Lüth, Friedrich: Tyskland; in: Djerw, Ulrika/Rönny, Johan (Red.): *Östersjöns skatter*. Stockholm 2001, 68–83.
- Goodburn, Damian: New light on the construction of early medieval »Frisian« sea-going vessels. In: Litwin, Jerzy (Red.): *Down the River to the Sea. Proceedings of the Eighth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Gdańsk 1997*. Gdańsk 2000, 219–224.
- Hocker, Frederick Martin: Technical and organizational development in European shipyards 1400–1600; in: Bill, Jan/Clausen, Birthe (Red.): *Maritime Topography and the Medieval Town*. København 1999, 19–28.
- Hoffman, Per/Ellmers, Detlev: Ein Frachter aus der Zeit Karls des Großen; in: *Bremer Archäologische Blätter* N. F. 90/91, 1991, 33–37.
- Hutchinson, Gillian: *Medieval Ships and Shipping*. London 1994.
- Lahn, Werner: *Die Kogge von Bremen, 1: Bauteile und Bauablauf*. Hamburg 1992.
- Liebgott, Niels-Knud : A wooden Norwegian calender of 1457 with ship graffiti. Problems relating to the source value of primitive representations of ships; in: *International Journal of Nautical Archaeology* 2 (1), 1973, 147–158.
- McGrail, Séan: *Boats of the world from the Stone Age to Medieval times*. New York 2002.
- Mott, Lawrence V.: *The Development of the Rudder. A Technological Tale*. London 1997
- Rieck, Flemming: Ll. Kregme koggen. Et middelalderligt skibsforlis i Roskilde Fjord; in: Jeppesen, Hans (Red.): *Søfart, politik, identitet. Tilegnet Ole Feldbæk*. Helsingør 1996, 17–25.
- Rieth, Éric/Carrierre-Desbois, Cathérine/Serna, Virginie: *L'épave de Port Berteau II (Charente-Maritime), un caboteur fluvio-maritime du haut Moyen Âge et son contexte nautique*. Paris 2001.
- Stoklund, Bjarne : Bonde og fisker. Lidt om det middelalderlige sildefiskeri og dets udøvere; in: *Handels- og Søfartsmuseet på Kronborg. Årbog* 1959, 101–122.
- van de Moortel, Aleydis: The Utrecht ship – was the log boat base expanded? in: *Maritime Archaeology Newsletter from Roskilde, Denmark* 14, 2000, 36–39.
- Vlek, Robert: *The Mediaeval Utrecht Boat. The history and evaluation of one of the first nautical archaeological excavations and reconstructions in The Low Countries*. Oxford 1987.
- Åkerlund, Harald: *Fartygsfynden i den forna hamnen i Kalmar*. Stockholm 1951.