

***Tradition und Wandel  
im neuzeitlichen Klinkerschiffbau der Ostsee  
am Beispiel der Schiffsfunde  
Poel 11 und Hiddensee 12  
aus Mecklenburg-Vorpommern***

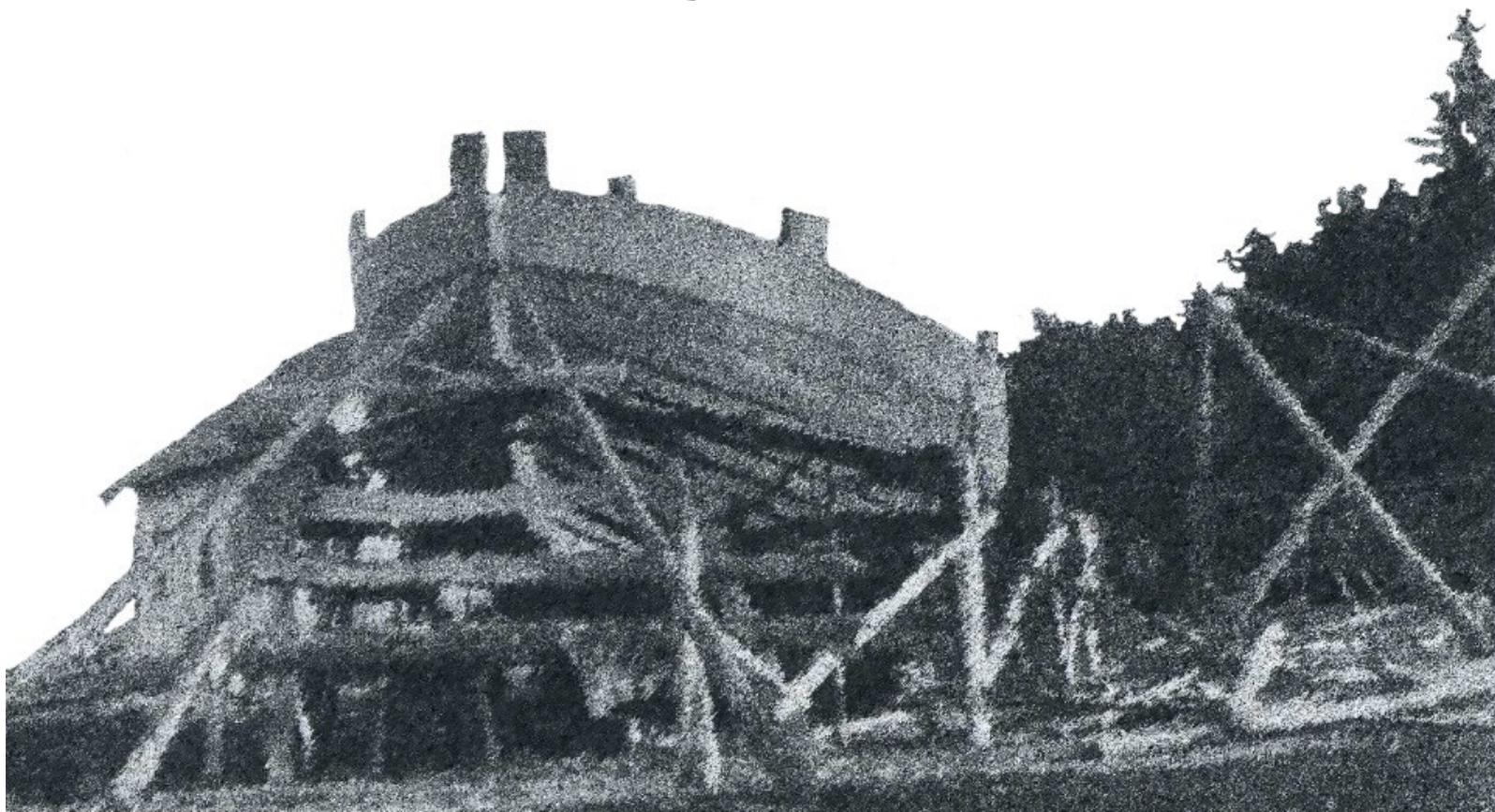
Dissertation  
zur  
Erlangung des akademischen Grades  
Doctor philosophiae (Dr. phil.)  
der Philosophischen Fakultät  
der Universität Rostock

Vorgelegt von

Mike Belasus

Rostock, den 30.10.2014

urn:nbn:de:gbv:28-diss2016-0011-7



Gutachter:

Prof. Dr. Hauke Jöns, Ur- und Frühgeschichte, Heinrich Schliemann-Institut für  
Altertumswissenschaften, Universität Rostock.

Prof. Dr. Jan Bill, Archäologie der Wikinger, Abteilung für Archäologie, Universität  
Oslo.

Prof. Dr. Thomas Wetzstein, Mittelalterliche Geschichte, Historisches Institut,  
Universität Rostock.

Datum der Abgabe:

30.10.2014

Datum der Verteidigung:

29. Januar 2015

**In Gedenken an Herbert Peters (1914-1994),  
weil er an allem schuld ist,  
und gewidmet  
Amandine Céline Noemie Colson,  
weil sie so lange darauf gewartet hat.**



## Inhaltsverzeichnis

Vorwort .....	1
1. Einleitung.....	5
2. Forschungsgeschichte .....	11
2.1 Die Entwicklung der Schiffsarchäologie in Mecklenburg-Vorpommern .....	11
2.2 Eine kritische Betrachtung der kulturhistorischen Schiffsforschung in Deutschland .....	14
2.3 Internationale Kritik an der Methodik der kulturhistorischen Schiffsforschung	32
3. Ziele .....	37
3.1 Formulierung der Ziele .....	39
4. Methodik .....	41
4.1 Vorbemerkungen zur Methodik.....	41
4.1.1 Tradition, Innovation und Wandel.....	41
4.1.2 Ausgangssituation .....	45
4.2 Lösungsansatz.....	48
4.2.1 Erfassung technischer Merkmale und Bestimmung von Vergleichsparameter.....	48
4.2.2 Erfassung des historischen Hintergrundes.....	50
5. Abgrenzungen .....	51
5.1 Zeitliche Abgrenzung.....	51
5.2 Räumliche Abgrenzung.....	51
5.3 Abgrenzung der zu erfassenden Schiffsfunde.....	53
6. Schiffbaumethoden der frühen Neuzeit in Nordwesteuropa .....	55
6.1. Klinkerschiffbaumethode .....	55
6.2 Karweelbaumethode.....	59
7. Die Schiffsfunde <i>Hiddensee 12</i> und <i>Poel 11</i> .....	65
7.1 Fundgeschichte.....	65
7.1.1 Der Schiffsfund <i>Hiddensee 12</i> .....	65
7.1.2 Der Schiffsfund <i>Poel 11</i> .....	69
8. Hiddensee 12.....	73
8.1 Konstruktion .....	73
8.1.1 Klinkerkonstruktion des Unterwasserschiffes.....	74
8.1.2 Innere Konstruktionselemente .....	78

8.1.3	Instandhaltungsmaßnahmen an der Klinkerkonstruktion .....	87
8.1.4	Karweele Zweitbeplankung des Unterwasserschiffes .....	89
8.1.5	Form des Unterwasserschiffes .....	93
8.2	Datierung .....	95
8.3	Fundverteilung und Funde.....	99
8.3.1	Gefäßkeramik .....	101
8.3.2	Backsteine .....	106
8.3.3	Dachpfannen .....	108
8.3.4	Glas .....	109
8.3.5	Kalkstein .....	110
8.3.6	Sandstein .....	113
8.3.7	Kupfer und Kupferlegierungen .....	113
8.3.8	Zinn .....	119
8.3.9	Blei .....	119
8.3.10	Eisen .....	120
8.4	Rekonstruktion der Fundverteilung.....	131
8.4.1	Verteilung der mittelalterlichen Funde .....	134
8.4.2	Verteilung neuzeitlicher und unbestimmbarer Funde .....	135
8.5	Taphonomie.....	138
8.6	Historische Quellen.....	143
8.7	Fazit zu <i>Hiddensee 12</i> .....	143
9.	<i>Poel 11</i> .....	149
9.1	Konstruktion .....	149
9.1.1	Kiel und Steven .....	150
9.1.2	Klinkerkonstruktion .....	154
9.1.3	Instandhaltungsmaßnahmen an der Klinkerkonstruktion .....	156
9.1.4	Innere Konstruktionselemente.....	159
9.1.5	Form des Unterwasserschiffes .....	167
9.1.6	Datierung und Provenienz.....	171
9.2	Historische Quellen.....	173
9.3	Fazit zu <i>Poel 11</i> .....	174
10.	Vergleich Hiddensee 12 und Poel 11 .....	177
11.	Vergleichende Analyse der Schiffsfunde .....	187
11.1	Quellenkritik .....	189

11.2. Schiffsgröße .....	193
11.3 Holzarten .....	196
11.4 Kiel .....	203
11.5 Vordersteven .....	205
11.6 Achtersteven .....	209
11.7 Kielplankengänge .....	211
11.8 Spiegelheck.....	214
11.9 Plankenproduktion .....	217
11.10 Plankenlaschen.....	220
11.11 Verbindungsarten der Plankengänge .....	222
11.11.1 Niete .....	222
11.11.2 Doppelt umgeschlagene Eisennägel .....	223
11.11.3 Schnürung .....	226
11.11.4 Holznägel.....	229
11.12 Kalfatmaterial .....	231
11.13 Spantsystem .....	235
11.14 Planken-Spant-Verbindung .....	239
11.15 Kielschwein.....	242
11.16 Wegerung und Stringer .....	244
11.17 Balkweger, Querbalken, Deck .....	246
11.18 Abweichungen im Aufbau der Plankenschale.....	248
11.18.1 Alternierend geklinkerte Bordwände .....	251
11.18.2 Halbkarweele Bauweise .....	254
11.18.3 Karweele Zweitbeplankung.....	258
11.19 Fazit zur vergleichenden Analyse .....	263
12. Historischer Hintergrund des Baus der Schiffsfunde Poel 11 und Hiddensee 12	270
12.1 Ursprung und Entwicklung der Schifffahrt in Finnland vor der Neuzeit .....	270
12.2 Der frühe Nationalstaat Schweden unter Gustav Vasa.....	273
12.3 Gustav II Adolph und der Ausbau der schwedischen Macht.....	275
12.4 Das schwedische Reich in der Freiheitszeit und Gustavianische Epoche.....	279
12.5 Nach der Übernahme Finnlands durch Russland .....	282
12.6 Fazit zum historischen Hintergrund .....	284
13. Zusammenhänge des Wandels im neuzeitlichen Klinkerschiffbau in der nördlichen Ostsee.....	286

14. Die Mechanismen im Wandel von Klinkerschiffbautraditionen im Bereich der nördlichen Ostsee .....	299
15. Ausblick .....	305
16. Zusammenfassung .....	307
17. Summary .....	313
18. Literatur .....	319
19. Abbildungsverzeichnis .....	343
Anhang .....	347
I. Katalog .....	347
II. Glossar .....	402
III. Tabelle der technischen Merkmale der erfassten Schiffsfunde .....	412
IV. Kurzzusammenfassung .....	422
V. Lebenslauf .....	426
VI. Publikationsliste .....	431
VII. Versicherung (Erklärung gemäß § 7 Absatz 2 Buchstaben a der Promotionsordnung der Philosophischen Fakultät der Universität Rostock(vom 15.März 2013) .....	435

## **Vorwort**

Die Schiffsfunde *Poel 11* und *Hiddensee 12* haben das Bundesland Mecklenburg Vorpommern in vielerlei Hinsicht über nun annähernd zwanzig Jahre kulturell bewegt. Zunächst faszinierten sie als „Balische Koggen“ die Öffentlichkeit. *Hiddensee 12* wurde sogar als „*Gellen-Kogge*“ auf die Expo 2000 nach Hannover geschickt und basierend auf dem Schiffsfund *Poel 11* entstand ab 2001 in Wismar die Wissemara als mittelalterliche „*Poeler Kogge*“ die sich wachsender Beliebtheit unter Touristen und Einheimischen gleichermaßen erfreut. Schließlich wurden beide Schiffe von Thomas Förster als „Große Handelsschiffe des Spätmittelalters“ 2009 publiziert.

Die chronologische Neubewertung der Schiffsfunde, die im Rahmen eines Forschungsprojektes zu den mittelalterlichen Schiffsfunden aus Mecklenburg-Vorpommern zustande kam, hat dem öffentlichen Interesse an den Schiffsfunden keinen Abbruch getan. Die neue Datierung in das späte 18./frühe 19. Jahrhundert und die Bestimmung ihres Ursprungs in Südwestfinnland boten eine wichtige Grundlage für die hier vorliegende Arbeit, diesen vermeintlichen Anachronismen auf die Spur zu gehen und die Mechanismen im Wandel von Schiffbautraditionen im Detail zu untersuchen. Da der Autor die Beantwortung der sich nun abzeichnenden Forschungsfrage als besonders wichtig erachtete, hatte die Neubewertung dieser gut erhaltenen und detailliert dokumentierten Schiffsfunde einen Themenwechsel in der durch ihn angestrebten Dissertationsforschung zufolge.

Zunächst ist an dieser Stelle Herrn Dr. Friedrich Lüth vom Deutschen Archäologischen Institut zu danken, dessen von ihm beantragtes Forschungsprojekt zu den mittelalterlichen Schiffsfunden aus Mecklenburg-Vorpommern bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft die hier vorliegende Forschungsarbeit ermöglicht hat. Auch den Mit Antragstellern Frau Dr. Ursula Warnke vom Deutschen Schiffahrtsmuseum und Herrn Dr. Jens-Peter Schmidt vom Landesamt für Kultur und Denkmalpflege in Mecklenburg-Vorpommern gilt mein

aufrichtiger Dank für ihre uneingeschränkte Unterstützung dieses Forschungsvorhabens. In diesen Dank schließe ich Herrn Dr. Detlef Jantzen ein, der als Leiter der archäologischen Denkmalpflege in Mecklenburg-Vorpommern diese Arbeit über ihre gesamte Werdenszeit unterstützt hat.

Ein ganz besonderer Dank wird Herrn Prof. Dr. Hauke Jöns vom Niedersächsischen Institut für historische Küstenforschung und Professor an der Universität Rostock zuteil, der sich zur Betreuung dieser Arbeit bereit erklärte und in konstruktiver Weise auch den von mir eingeleiteten Richtungswechsel in der Forschungsfrage unterstützte. Herrn Prof. Dr. Jan Bill von der Universität Oslo gilt ein ebensolcher Dank. Er hat von Anbeginn diese Forschungsarbeit mit Interesse verfolgt und sich zudem dazu bereit erklärt, diese betreuend zu unterstützen.

Zahlreiche Menschen standen diesem Forschungsprojekt praktisch auf vielerlei Art zur Seite. Sie hier alle aufzuführen würde den Rahmen eines Vorwortes sprengen. Der Dendrochronologin Frau Dr. Aoife Daly von dendro.dk kommt hier jedoch eine besondere Bedeutung zu. Mein Dank gilt ihr und vor allem ihrer gewissenhaften Arbeitsweise, die das Ergebnis dieser Arbeit auf belastbaren Füßen stehen lässt. Stellvertretend für alle weiteren Unterstützer sollen an dieser Stelle die Archäologen Bente Grundvand Nielsen, Marja-Liisa Petrelius Grue und Konstantinos Alexiou genannt sein, die von Esbjerg nach Schwerin kamen, um tatkräftig Schiffshölzer zu bewegen. Herrn Dipl. Rest. Michael Sietz stand mir mit seinem Wissen zur Holzartenbestimmung und digitalen Dokumentationstechnik zur Seite und Herr Dr. Heiko Schäfer gab wertvolle Hinweise bei der Beurteilung des Fundmaterials von *Hiddensee 12*. Die gastfreundschaftliche Behandlung, die mir durch Herrn Witte und Frau Bülk im Museum für Unterwasserarchäologie in Sassnitz auf Rügen zuteilwurde, ermöglichte es mir trotz der kalten Wintermonate Dokumentationsarbeiten an Schiffshölzern auf der Insel durchzuführen. In diesem Zusammenhang soll auch der Hafenverwaltung Sassnitz für den unkomplizierten und problemlosen Zugang zu den bei ihr eingelagerten Schiffsteilen mein Dank ausgesprochen werden. Ein ebensolcher Dank gilt Herrn Heinz Schmidt vom Landesamt für Kultur und Denkmalpflege in Schwerin für seine Unterstützung meiner Dokumentationsarbeiten der hier gelagerten Schiffshölzer. Die endgültige

und notwendige Rückversicherung für die durchgeführten Datierungen über eine zusätzliche <sup>14</sup>C-Datierung der Schiffshölzer wurde durch die tatkräftige Unterstützung von Frau Dipl. Rest. Birgit Bartel am Landesamt für Kultur und Denkmalpflege in Wiligrad ermöglicht, wofür auch ihr herzlich gedankt sei. Ein ebensolcher Dank gilt meinen lieben Kollegen Gräfin Hildegard von Schmettow und Michael Wagner für all die konstruktiven Gespräche die wir führten.

In dieser langen Zeit des Forschens bin ich zutiefst dankbar für die erfrischenden und geisteserweiternden Gespräche mit den Kollegen, die ihren Beitrag dazu geleistet haben, das Projekt auf den rechten Weg zu bringen. Allen voran stehen hierfür die Gespräche mit Prof. Dr. Thijs Maarleveld. Ihm sei an dieser Stelle für das Aufhellen des Dunkels am Anfang des Weges gedankt. Wichtige erkenntnisreiche Gespräche durfte ich auch mit Arne Emil Christensen (N), Jerzy Litwin (PL), Frederik M. Hocker (S), Anton Englert (DK), Stefan Wessman (FIN), Staffan von Arbin (S), Waldemar Ossowski (PL), Jostein Grundersen (N), Niklas Eriksson (S), Minna Leino (FIN), Toby Jones (GB), Nigel Nailing (GB), Morten Ravn (DK), Holger Schweizer (D) und vielen anderen zu unterschiedlichen Gelegenheiten und auf den verschiedenen Tagungen führen. Ihnen allen sei für das konstruktive Beisammensein und ihre Gastfreundschaft gedankt, die unsere kleine, internationale Forschergemeinschaft so kennzeichnet.

Für den zweiten, dritten oder auch vierten Blick auf mein geschriebenes Werk stehe ich in der Schuld meiner lieben Freunde Katrin Reimer, Hauke Saß und Anne Czichowski und Marcus Klie.

Nicht unerwähnt darf hier meine tiefe Dankbarkeit gegenüber Johann Sebastian Bach bleiben, der mir mit seinem Werk regelmäßig dabei half, den Fokus auf das Wesentliche zu behalten. Auch darf ich an dieser Stelle nicht versäumen dem Poeler Kogge e.V. dafür zu danken, mich trotz der Ergebnisse dieser Arbeit nicht kielgeholt zu haben und mich immer noch auf der Wissemara willkommen zu heißen.

Meinen lieben Eltern gebührt an dieser Stelle ein besonderer Dank, da sie verständnisvoll nie müde wurden Fragen zu stellen und zu keinem Zeitpunkt ihre Hoffnung in mich aufgaben.

Zum Schluss, aber eigentlich über allem stehend, bin ich meiner Verlobten Amandine Céline Noemie Colson zu unendlichem Dank verpflichtet, da sie der Klebstoff zwischen Alltagswelt und Forschungswelt war und neben ihrer praktischen Hilfe vor allem durch ihre moralische Unterstützung den entscheidenden Beitrag dazu geleistet hat, dass diese Arbeit letztendlich vollendet wurde.

## 1. Einleitung

Seit der Mitte der 1980er Jahre musste sich die Schiffsarchäologie einer Kritik stellen, die durch den Einfluss der „Post-Processual Archaeology“ vermehrt auf sie ausgeübt wurde (ADAMS 2003, 14). Dabei formuliert etwa Björn Varenius, dessen Werk „Det Nordiska Skeppet“ entscheidend von Ian Hodder geprägt ist, seine Kritik generell gegen die in der Schiffsarchäologie etablierte Methode und das damit verbundene, rein empirische Vorgehen, wobei sich Erklärungsversuche zumeist auf das Funktionalistische der Schiffe beschränkten. Die Veränderungen in Schiffbautraditionen würden so oft als das Ergebnis einer schrittweisen Evolution interpretiert, von denen der Einfluss des Menschen ausgenommen sei (VARENIUS 1992, 137).

Tatsächlich steht die Schiffsarchäologie innerhalb der archäologischen Disziplin auch heute noch relativ isoliert da. Sie beschränkt sich oftmals auf hoch auflösende Dokumentationen komplexer technischer Konstruktionen und lässt zuweilen ein kulturhistorisches Forschungskonzept vermissen. So stehen die Schiffsarchäologen häufig in dem Ruf, pedantische „Spantenzähler“ zu sein. Trotz aller Kritik darf dabei die besondere Natur dieses Fachgebietes nicht ignoriert werden, durch die es sich deutlich von anderen Teildisziplinen der Archäologie unterscheidet.

Der Kern dieses Unterschiedes liegt in dem Umstand, dass Schifffahrt auf dem Wasser stattfindet, einem für den Menschen extrem lebensfeindlichen Milieu, in dem er ohne entsprechende Wasserfahrzeuge nur geringe Chancen hat, für längere Zeit zu überleben. Schiffe dienen primär dem Menschen dazu, sich auf dem Wasser aufhalten zu können, sogar auf ihm zu leben und sich gleichzeitig auf ihm zu bewegen. Sie wurden durch den Menschen über Jahrtausende, entsprechend ihren Fahrtgebieten und den an sie gestellten Aufgaben zu hoch komplexen technischen Konstruktionen weiterentwickelt. Schiffe machten aus dem sonst trennenden Wasser Verkehrswege, Handelsrouten, Nahrungsquelle und Kriegsschauplätze. Ein vergleichbares technisch komplexes Produkt des Menschen

ist an Land nicht zu finden. Erst Luft- und Raumfahrzeugen kommt eine vergleichbare Stellung zu.

Abgesehen von den Küstenregionen und Uferbereichen findet Schifffahrt in weitgehender räumlicher Trennung zum Leben an Land statt. Dies hatte unter anderem zur Folge, dass sich besondere, auf das Wasser bezogene Kulturformen innerhalb der Gesellschaft herausbildeten, mit deren materiellen Hinterlassenschaften andere Teilbereiche der Archäologie nur bedingt, etwa in der Stadtarchäologie der Hafenstädte, konfrontiert werden.

Die zumeist besseren Erhaltungsbedingungen für organisches Material unter Wasser und in Feuchtböden hat zudem zur Folge, dass gerade von Schiffen aus Holz sehr viele Bauteile erhalten sein können. Somit unterscheidet sich die Schiffsarchäologie auch durch ein wesentlich höheres Informationspotential zu technischen Konstruktionen als es an Land in der Regel der Fall ist. Diese Informationen müssen entsprechend archäologisch und interdisziplinär aufbereitet werden, um sie für eine Auswertung nutzbar zu machen. Die Funktionen der meisten Schiffsbauteile sind mit denen von an Land genutzten hölzernen Bauteilen nicht vergleichbar. Aus diesem Grund wird zu ihrer Beschreibung ein besonderes Vokabular benutzt. Das bedeutet, dass etwa eine Planke als Teil eines wasserdichten Schiffsrumpfes in den meisten Fällen aufgrund technischer Merkmale auch als solche erkannt werden kann. Selbst wenn sie in sekundärer Nutzung Verwendung als Brett etwa im Hausbau gefunden hat, birgt ein solches Bauteil immer noch wichtige Informationen für die Schiffsarchäologie. Auch dies ist ein Grund für Kommunikationsprobleme zwischen den Teildisziplinen.

Die den Schiffsarchäologen vorgeworfene Detail-Fixiertheit ist somit in der Natur des Ausgangsmaterials selbst begründet. Die exakte Dokumentation und Beschreibung von Schiffsfunden stellt die Grundvoraussetzung für eine dem Material angemessene Forschung dar. In den guten Erhaltungsbedingungen und der technischen Komplexität von Schiffsfunden liegt die Stärke der Schiffsarchäologie. Je sorgfältiger ihre Dokumentation und Analyse durchgeführt wird, desto besser sind die Möglichkeiten, das Handeln ihrer Erbauer zu verstehen,

das sich in den Merkmalen und Veränderungen der Schiffskonstruktionen widerspiegelt.

Mit diesem Grundverständnis, das aus den oben erwähnten Arbeiten abgeleitet wurde, widmete sich der Autor in den Jahren 2008 bis 2011 in einem durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft geförderten Projekt der Auswertung von Schiffsfunden und Schiffshölzern des hohen und späten Mittelalters aus Mecklenburg-Vorpommern<sup>1</sup> (Belasus 2012a; 2012b). Ziel des Projektes war die Erfassung technischer Veränderungen im Schiffbau und deren Gegenüberstellung mit dem kulturhistorischen Hintergrund, um mögliche Einflussfaktoren zu ermitteln, die zu Veränderungen im Schiffbau geführt haben können. Zu den Schiffsfunden, die für das Projekt infrage kamen, gehörten auch die Wracks *Poel 11* und *Hiddensee 12*, das auch als *Gellenwrack* bezeichnet wurde. Beiden Schiffen wurde im Rahmen des Projektes eine besondere Bedeutung zugemessen, da sie zu jener Zeit zu den wenigen Schiffsfunden in Mecklenburg-Vorpommern gehörten, die vollständig geborgen und dokumentiert worden waren und somit optimale Voraussetzungen für eine umfassende Auswertung boten.

Schon bald nach der Entdeckung von *Hiddensee 12* im Jahr 1996 und *Poel 11* im Jahr 1999 wurde beiden in Klinkertechnik gebauten Schiffen der Beiname „Kogge“ gegeben. Offenbar basierend auf der bereits 1956 erstmals von Paul Heinsius veröffentlichten Theorie regionaler Sonderformen, sah man bald Gründe dafür, die Schiffsfunde als „Baltische Koggen“ zu bezeichnen, wobei sich „baltisch“ auf die Ostsee bezog (HEINSIUS 1986a, 55 ff.; LÜTH U. FÖRSTER 1999, 8 ff.). Diese Zuordnung hatte jedoch, bis auf doppelt umgeschlagene Eisennägel, die zur Verbindung der Plankengänge untereinander dienten, nichts mit der allgemein in der Schiffsarchäologie anerkannten archäologisch-technischen Definition des Terminus „Kogge“ gemein (CRUMLIN-PEDERSEN 2000, 230 ff.; STEFFY 1994, 114 ff.). Dennoch glaubte man in technischen Merkmalen der Schiffe und ihrem

---

<sup>1</sup> DFG-Projekt der Römisch-Germanischen Kommission des Deutschen Archäologischen Instituts “Ships and shipping during the high and late medieval period in the southwest Baltic Sea. Evaluation of the archaeological sources from Mecklenburg-West Pomerania” in Kooperation mit dem Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin und dem Deutschen Schiffahrtsmuseum Bremerhaven. Projektleitung: Friedrich Lüth.

vermuteten Ursprung an der Küste Mecklenburgs Gründe für diese Schlussfolgerung zu erkennen. Die nach der Bergung durchgeführten dendrochronologischen Untersuchungen ergaben damals für die vermeintlich mittelalterlichen Schiffe tatsächlich eine Datierung des Kiefernholzes in die zweite Hälfte des 14. Jahrhunderts.

Umso verwunderlicher schien es, als die im Rahmen des oben erwähnten DFG-Projektes durchgeführten ergänzenden dendrochronologischen Analysen und Radiokarbonuntersuchungen die Möglichkeit dieser spätmittelalterlichen Datierung ausschlossen. Stattdessen wurde *Poel 11* auf das Jahr 1773 oder unmittelbar danach datiert, während man für *Hiddensee 12* eine Datierung um 1800 ermitteln konnte. Zudem ergaben die Untersuchungen als wahrscheinlichen Ursprung der Schiffe die Region des südwestlichen Finnlands.

Die neuen Untersuchungsergebnisse machten die Schiffe nun scheinbar zu neuzeitlichen Anachronismen. Die Größe dieser in der Klinkerbaumethode konstruierten Schiffe und ihre zunächst für mittelalterlich gehaltenen technischen Merkmale machten einen ungewöhnlichen Eindruck, zumal zu dieser Zeit die Karweelbaumethode bereits seit langem im Ostseeraum auch für Schiffe dieser Größe etabliert war und oft vermutet wurde, dass der Schiffbau in der Klinkerbaumethode sich in Nischen zurückgezogen hätte und nur noch für den Bau kleinerer Fahrzeuge angewendet wurde (Bill 2009, 255).

Bei genauerer Betrachtung der Konstruktion wurden auch deutliche Abweichungen von den bekannten mittelalterlichen Schiffbaumerkmalen deutlich. Dies lässt vermuten, dass trotz einzelner, anachronistisch wirkender technischer Lösungen eine Entwicklung in diesem Schiffbau stattfand, der sich mit einem evolutionstheoretischen Modell nicht erklären ließe. Die neuen Datierungen und Provenienzbestimmungen der Schiffe, aber auch ihre Fundplätze an der südwestlichen Ostseeküste machten zudem deutlich, dass beide Schiffe in unmittelbarer Nachbarschaft zum karweelen Schiffbau entstanden sein mussten und zusammen mit diesen Schiffen in vergleichbarer Funktion noch im frühen 19. Jahrhundert die Ostsee befuhren. Ihre Erbauer blieben weiterhin der Klinkerbaumethode treu, obwohl gerade die auf Spanten basierende

Karweelbauweise für den Bau größerer Schiffe zahlreiche Vorteile bot. *Poel 11* und *Hiddensee 12* sind ein Beleg dafür, dass sich die Klinkerbaumethode im südwestlichen Finnland für lange Zeit nicht in unbedeutende Nischen zurückzog und der als technisch überlegen angesehenen Karweelbaumethode wich, sondern an dem Bau mittelgroßer Handelsschiffe Teil hatte.

Der Schlüssel zum Verständnis der Schiffsfunde *Poel 11* und *Hiddensee 12* muss somit in einem anderen Umstand vermutet werden, der zu einer Schiffbauentwicklung geführt hat, die offenbar in einer relativen Isolation von modernen Einflüssen stattfand. Diese spezifischen Umstände machen beide Schiffsfunde zu besonderen Studienobjekten. Sie ermöglichen es, die Mechanismen innerhalb von Schiffbautraditionen zu ergründen, welche die Schiffbauer zu technischen Veränderungen oder aber zum Beibehalten alter Lösungen bewegt haben.

Schiffe tragen keinen genetischen Code in sich, der wie bei Lebewesen die Reproduktion und Evolution ihrer „Arten“ sicherstellt. Die notwendigen Informationen waren allein in den Köpfen ihrer Erbauer gespeichert. Die Schiffbauer entschieden über die Reproduktionen von Schiffen und ihre Veränderung und sorgten damit für die Entwicklung ihres traditionellen Schiffbaus. Sie gaben diese Informationen, ihr Wissen über ihren Schiffbau weiter und sorgten damit für das Fortbestehen ihrer Schiffbaukenntnisse und begründeten damit die jeweiligen Schiffbautraditionen. Schiffe passen sich nicht eigenständig durch natürliche Auslese an, sondern werden angepasst, nicht nur an ihr Einsatzgebiet, sondern vor allem an die Bedürfnisse ihrer Nutzer, die vielfältig sein können. Diese Bedürfnisse werden durch gesellschaftliche, ökonomische und naturräumliche Faktoren beeinflusst. Der bloße Kontakt von Schiffen unterschiedlicher Baumethoden allein sorgt hingegen nicht für deren automatische Veränderung im Sinne einer Kreuzung. Die sich hinter dieser Entwicklung verborgenen Mechanismen lassen sich nicht mit einem evolutionstheoretischen Forschungsansatz erklären. Dem Bau von *Poel 11* und *Hiddensee 12* liegt keine Evolution zugrunde, sondern Tradition in der das Wissen der Schiffbauer einer Generation an die Schiffbauer der nächsten Generation weitergegeben wurde. In

diesem Prozess sind auch historisch überlieferte Schiffsbezeichnungen unerheblich.

Die forschungsgeschichtliche Bedeutung der Fehlinterpretation und Neueinordnung der Schiffsfunde *Poel 11* und *Hiddensee 12* sowie ihr besonderer schiffbautechnischer Charakter, haben den Autor zu der Entscheidung bewogen, an ihrem Beispiel den Versuch zu unternehmen, die Mechanismen innerhalb von Schiffbautraditionen zu ergründen, die zu Wandel oder Kontinuität führen. Die Thematik des mittelalterlichen Schiffbaus des eingangs erwähnten DFG-Projektes soll Grundlage für eine eigene Arbeit sein.

## **2. Forschungsgeschichte**

### **2.1 Die Entwicklung der Schiffsarchäologie in Mecklenburg-Vorpommern**

Die Entwicklung des Leichttauchgerätes in den fünfziger und sechziger Jahren hatte einen tiefgreifenden Wandel in der Unterwasserforschung zur Folge. Seine leichte Handhabung ermöglichte es Forschern, nun selbst unter Wasser zu arbeiten und Daten direkt zu erheben, anstatt dies über den aufwändigen Einsatz von Berufstauchern mit schwerem Helmtauchgerät indirekt ausführen zu lassen. Somit wurde durch die Erfindung des Leichttauchgerätes in vielen Ländern die Grundlage für die Entwicklung einer eigenständigen Unterwasserarchäologie geschaffen (BLOT 1996, 37 ff.; THROCKMORTON 1987, 8).

Auch in der noch jungen DDR nutzten Wissenschaftler diese neuen technischen Möglichkeiten für erste unterwasserarchäologische Untersuchungen. Maßgeblich war daran eine kleine Gruppe von Forschern der Deutschen Akademie der Wissenschaften der DDR in Berlin beteiligt, die sich in der Arbeitsgemeinschaft Unterwasserforschung zusammengeschlossen hatten. Nach einer erfolgreichen Prospektion des Seegebietes vor Hiddensee und einer internationalen Tagung im Rostocker Schifffahrtsmuseum erlitt die Unterwasserarchäologie dann jedoch schon in den späten sechziger Jahren ein frühes Ende durch die Verschärfung der DDR-Grenzbestimmungen (SCHMIDT 2011, 128). Bis auf wenige Ausnahmen waren die Küstengewässer in diesem Teil der Ostsee für die darauffolgenden zwanzig Jahre für taucharchäologische Arbeiten unzugänglich. Das Interesse an Unterwasserfunden und Schiffswracks blieb jedoch weiterhin bestehen, was in diesen Jahren zur Erfassung zahlreicher Schiffsuntergänge in den Archiven und Schiffsfunden in den flachen Küstenzonen durch interessierte Laien und lokale Denkmalpfleger führte. Zur Zeit der politischen Wende 1989 war so ein nicht unerheblicher Teil des kulturellen Erbes im Unterwasserbereich der Ostseeküste bereits erfasst worden (SCHMIDT 1994, 18). Für den Neubeginn in der Unterwasserarchäologie bildeten diese Daten eine wichtige Grundlage.

Mit dem Wegfall der DDR-Grenzbestimmungen wurde die Ostseeküste für Sporttaucher zugänglich. Dies stellte die Denkmalpflege vor vollkommen neue Herausforderungen beim Schutz der bis dahin unzugänglichen kulturhistorischen Unterwasserdenkmäler. Nach der Wiedervereinigung und der Neugründung des Landes Mecklenburg-Vorpommern 1990 trat im Dezember 1993 ein neues Landesdenkmalschutzgesetz an Stelle der „Verordnung zum Schutze und zur Erhaltung der ur- und frühgeschichtlichen Bodenaltertümer“ der DDR von 1954 in Kraft. Das neue Gesetz bezieht seitdem auch explizit den Schutz von Kulturdenkmälern im Unterwasserbereich mit ein. Eine weitere wichtige Neuerung verpflichtet die so genannten Verursacher im Vorfeld von Bauvorhaben, notwendige archäologische Maßnahmen durchführen zu lassen und für die dafür entstehenden Kosten aufzukommen. So ermöglichten die zahlreichen Infrastrukturbaumaßnahmen der Nachwendezeit auch im Bereich der Unterwasserarchäologie zahlreiche Neuerfassungen und Dokumentationen aber auch Ausgrabungen von Unterwasserfundplätzen, die sonst zerstört worden wären. Gleichzeitig mit dem Inkrafttreten des Gesetzes wurde mit der systematischen Registrierung von Unterwasserfundplätzen mit Hilfe vorhandener Karteien, aber auch durch Informationen des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) begonnen (SCHMIDT 2011,129). Zusätzliche Informationen lieferte schon früh die regelmäßig durchgeführte Luftbildprospektion der küstennahen Gewässer. Dies geschah mit dem Bestreben, die Unterwasserarchäologie in die Denkmalpflege des Landes fest zu integrieren und auf längere Sicht ein eigenständiges Referat für Unterwasserarchäologie mit eigens dafür eingestelltem Personal zu schaffen (SCHMIDT 1994, 17)<sup>2</sup>. Eine wichtige Infrastruktur für unterwasserarchäologische Projekte wurde 1997 mit einer Werkstatt für Holzkonservierung in Schwerin geschaffen (SCHMIDT 1999, 24). Im Jahr 1998 folgte die Eröffnung des Museums für Unterwasserarchäologie in Sassnitz auf Rügen (LÜTH 1999, 67).

---

<sup>2</sup> Dieses Ziel konnte bis 2014 nicht realisiert werden (Pers. Komm. Detlef Jantzen, Leiter der Archäologie und Denkmalpflege am Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin, am 12.6.2012) wird aber weiterhin angestrebt (Siehe auch SCHMIDT 2010,136 ff.)

Der Schwerpunkt der Unterwasserarchäologie lag zunächst auf der publikumswirksamen Schiffsarchäologie, wobei auf die bereits bekannten Fundplätze zurückgegriffen werden konnte. So begann das damalige Amt für Bodendenkmalpflege in Kooperation mit den im Landesverband für Unterwasserarchäologie Mecklenburg-Vorpommern e.V. zusammengeschlossenen Sporttauchern und ehrenamtlichen Denkmalpflegern, regelmäßige Unterwasserprospektionen und Wracksondierungen durchzuführen. Zudem wurde schon im Frühjahr 1993 der bereits 1967 in Ralswiek auf Rügen an Land ausgegrabene, aber *in situ* belassene slawenzeitliche Schiffsfund Ralswiek 2 geborgen, der bald darauf als Grundlage für einen Nachbau diente (VON FIRCKS 1999)<sup>3</sup>. Die in der Schiffsarchäologie Mecklenburg-Vorpommerns der neunziger Jahre oft im Mittelpunkt stehende Schiffstypenforschung und die immer wiederkehrende Verknüpfung mit der Hanse spiegeln den Versuch wider, an die ältere deutsche historische Schiffsforschung anknüpfen zu wollen (FÖRSTER 2001; 2002; 2005). Auch wenn sich die Forschung damit nicht am internationalen Stand der Schiffsarchäologie orientierte, führten diese Forschungen zu einem überaus positiven Echo in der breiten Öffentlichkeit, in der Begriffe wie „Hanse“ aber auch Schiffsbezeichnungen wie „Kogge“ immer noch ein hohes Assoziationspotential haben (HAMMEL-KIESOW 2000, 7).

Vor diesem Hintergrund einer jungen, sich neu entwickelnden Unterwasserarchäologie und Schiffsarchäologie in Mecklenburg-Vorpommern wurden die Schiffsfunde *Hiddensee 12* und *Poel 11* in den Jahren 1996 und 1999 vor der Ostseeküste des Landes entdeckt.

---

<sup>3</sup> Das Wrack wurde nach seiner Freilegung 1967 aus Mangel an Konservierungseinrichtungen wieder zugeschüttet. Nach der Bergung 1993 wurden Teile des Schiffes in der Restaurierungswerkstatt des Archäologischen Landesmuseums Schleswig-Holstein konserviert, da man zu diesem Zeitpunkt in Mecklenburg-Vorpommern noch nicht über eine eigene Holzrestaurierungswerkstatt verfügte.

## 2.2 Eine kritische Betrachtung der kulturhistorischen Schiffsforschung in Deutschland

Rolf Hammel-Kiesow kommt in einer kritischen Betrachtung der Hanseforschung zu dem Schluss, dass Geschichte nichts Feststehendes sei, sondern vom Historiker gemacht werde (HAMMEL-KIESOW 2000,7). Die Erkenntnis, dass der jeweilige Zeitgeist einen unausweichlichen Einflussfaktor für die kulturhistorische Forschung darstellt, macht eine kritische Hinterfragung der Forschungsgeschichte der eigenen Fachdisziplin unumgänglich.

Die Fehleinordnung der Schiffsfunde *Poel 11* und *Hiddensee 12* und das Beharren auf einer Deutung als regionaler Koggen-Typ trotz des Widerspruchs zur international anerkannten archäologisch-technischen Definition, ergeben an dieser Stelle die Notwendigkeit einer kritischen Hinterfragung der Geschichte der archäologischen Schiffsforschung aus deutscher Perspektive. Die Perspektive erklärt sich aus dem Umstand, dass die Auseinandersetzung mit einem Schiffstyp „Kogge“ vor allem ein deutsches Phänomen zu sein scheint. Dabei beziehen sich Wissenschaftler in Deutschland bis heute auf Werke der Geschichtswissenschaften, die unter dem Einfluss des kritisch diskutierten Deutschen Historismus entstanden, wie Hagedorns „Die Entwicklung der wichtigsten Schiffstypen bis in das 19. Jahrhundert“ von 1914 und Vogels „Geschichte der deutschen Seeschifffahrt“ von 1915 zeigen, die aber selbst in den entsprechenden Forscherkreisen keine kritische Betrachtung erfuhren (zuletzt FÖRSTER 2009, 265 ff.). Erst in jüngerer Zeit wurden Teilaspekte der kulturhistorischen Schiffsforschung in Deutschland kritisch diskutiert, wobei die fest etablierte Schiffstypenforschung mit der oft im Mittelpunkt stehenden historischen Schiffsbezeichnung „Kogge“ eine zentrale Rolle spielte (WESKI 1999, 360 ff.; PAULSEN 2010, 20 ff.). Eine kritische Diskussion der Schiffstypenforschung wurde auch in der internationalen Forschergemeinschaft geführt. Dabei wurden unterschiedliche Positionen deutlich (MAARLEVELD 1995, 3 ff.; CONLIN 1998, 3 ff.; CRUMLIN-PEDERSEN 2000, 230 ff.; JAHNKE U. ENGLERT 2011, 26 ff.).

Worauf ist aber diese Schiffstypenforschung begründet und ist sie auch heute noch ein gangbarer Weg? Um diese Frage zu beantworten, müssen die

Ursprünge der kulturhistorischen Schiffsforschung beleuchtet werden. Dabei wird schon zu Beginn der Betrachtung deutlich, dass die schiffsarchäologische Forschung in Deutschland unterschiedliche Ursprünge hat. Entsprechend den zur Verfügung stehenden Quellen widmete sich die Ur- und Frühgeschichte den Schiffsfunden der entsprechenden Perioden mit archäologischen Methoden, während man die Forschung zu Schiffen des Spätmittelalters und der Neuzeit für lange Zeit alleine den Historikern und ihren Quellen überließ. Erst wesentlich später sollte dieser Bereich der kulturhistorischen Schiffsforschung als Teil der historischen Archäologie auch in Deutschland Anerkennung finden.

Die Wurzeln der historischen Schiffsarchäologie reichen bis in die Zeit vor der Reichsgründung zurück. Im 19. und 20. Jahrhundert war die Geschichtswissenschaft in Deutschland, wie auch in anderen Staaten, vom Historismus geprägt. Dieser ging von dem Grundverständnis aus, dass sich die Geschichte der Gegenwart aus der Geschichte der Vergangenheit erschließt. Vor allem in Deutschland sah man dabei aber auch die Geschichtswissenschaften in der Pflicht, die Umsetzung eines einheitlichen deutschen Staates aus der Geschichte abzuleiten (IGGERS 1971, 43 ff.). So fand der Historiker und spätere Reichstagsabgeordnete Heinrich von Treitschke (1834-1896) in den Jahren vor der Reichsgründung seinen Leitgedanken zur Umsetzung eines einheitlichen deutschen Staates in der Geschichte des Deutschen Ordens und dessen Wirken im Nordosten Europas (WOLF 1918, 130). Von Treitschke war ein politischer Historiker, der mit seiner historischen Arbeit aktiv an der Formung eines deutschen Staates teilnahm. Wie andere deutsche Historiker, so sah auch von Treitschke seine Pflicht in der Ausbildung des Mittelstandes als entscheidenden Faktor für eine friedliche nationale Entwicklung (Wolf 1918, 145 f.). Aus dieser staatsbildenden und volkslehrenden Schule von Treitschkes entstammte sein Schüler Dietrich Schäfer (1845-1929). Gustav Wolf beschrieb bereits 1918 den Charakter des Wirkens von Treitschkes und seines Schülers Schäfers folgendermaßen: „Lehrer und Schüler verbanden streng wissenschaftliches Forschen und unbefangene Sachkenntnis mit nationalen erzieherischen politischen Zielen. Beide wollten nicht bloß durch

geschichtliches Wissen das staatsmännische Urteil schärfen, sondern auch die politische Willenskraft der deutschen Mitwelt stählen.“ (WOLF 1918, 151-152).

Dietrich Schäfer erhielt seine Anerkennung vor allem durch seine Arbeiten zur Hanseforschung. In der historischen Schiffsforschung trat er hingegen nur selten selbst in Erscheinung (u.a. SCHÄFER 1899). Zwar war ihm das Defizit in einer kulturhistorischen Schiffsforschung bewusst, doch wurde sein Wirken im maritimen Bereich der Geschichtswissenschaft vor allem durch seine Herausgeberschaft der „Abhandlungen zur Verkehrs-und Seegeschichte“ deutlich (SCHÄFER 1903, 48). Es sind seine von ihm geförderten Schüler Bernhardt Hagedorn (1882-1914) und Walter Vogel (1880-1938), die noch viel später die historischen und archäologischen Arbeiten zu Schifffahrt und Schiffbau in Deutschland nachhaltig prägen sollten.

Um das Entstehen der erwähnten Arbeiten nachvollziehen zu können, muss man sich zunächst den Zeitgeist dieser Epoche verdeutlichen. Die politisch gewollte Identifikation der deutschen Bevölkerung mit der Hanse als direktem Vorläufer und Legitimation des deutschen Nationalstaates in Zusammenarbeit mit einer allgemeinen Flottenbegeisterung zur Zeit Wilhelms II. hatten eine ebensolche Hansebegeisterung im Reich zur Folge. So muss unter anderem auch Schäfer im politischen Sinne als Schöpfer seiner Zeit betrachtet werden, der diese so nachhaltig prägte wie er auch seine Schüler geprägt hat. Die Symbolik des Schiffes, die mit den geschichtlichen Vorstellungen dieser Zeit einherging, ist nachvollziehbar. Die Vorstellungen bezüglich der Gestalt der Schiffe der Hanse, die man anhand der historischen Quellen schon früh als „Kogge“ identifizierte, gingen dabei jedoch stark auseinander. Dietrich Schäfer schreibt in seinem populären Werk „Die deutsche Hanse“ über die Schiffe dieser Zeit: „...an Stelle des offenen, niedrigen Normannenschiffes [trat] ein gedecktes, hochbordiges Fahrzeug...im schroffen Gegensatz zu jenem nicht lang, schlank und spitz, sondern kurz, breit, vorn und hinten rund gebaut und von viel größerer Tiefe. Der Typus des größeren hansischen Meerschiffes ist die „Kogge“, die in Bauart und Form unter den noch jetzt gebräuchlichen Schiffarten am meisten mit der friesischen Tjalk oder Kuff und mit der nordrussischen, auch in finnmärkischen Gewässern gebräuchlichen

Lodje Ähnlichkeit gehabt haben mag...“ (SCHÄFER 1903, 48). Dem gegenüber schrieb der ehemalige Leutnant zur See und Marinemaler Lüder Arenhold 1911 im *Mariners Mirror*: „...die Kogge war der meist gebrauchte Schiffstyp in Nordeuropa...Sie waren kräftige Fahrzeuge, sehr hoch vorne, mit Kastellen vorn und achtern, geschützt durch Schilde, die größeren hatten drei Masten und ein Bugspriet und später vier Masten. Ruder wurden nur beim Einlaufen oder Verlassen eines Hafens benutzt...“ (ARENHOLD 1911, 300).

Wie in der Gegenwart, so war die Wirkung des Bildes auch im Kaiserreich in der Öffentlichkeit ein entscheidendes Medium. Bereits 1891 gab Arenhold seine Vorstellungen vom spätmittelalterlichen Schiff bildlich wider (ARENHOLD 1891). Dementsprechend waren die abgebildeten „Hanseschiffe“ oftmals nicht das, was wir heute als „mittelalterlich“ beschreiben würden. Arenhold trug als Marinemaler jedoch auf diese Weise schon früh zur Bildung populärer Vorstellungen von historischen Schiffen bei. Darstellungen von dreimastigen prunkvollen Seglern, wie sie unter anderem auch in der Bilderreihe zur Legende des Piraten Störtebecker von Hans Bohrdt um 1900 entstanden, waren generell keine Seltenheit. Selbst Schäfer präsentierte zu diesem Thema neben zwei mittelalterlichen Siegelbildern Abbildungen von Schiffen unterschiedlicher Zeiten mit zwei und drei Masten (SCHÄFER 1903, 48 ff.). Die Hanse und ihre „Koggen“-Symbolik ist im späten 19. Jahrhundert zum festen Bestandteil der deutschen Volkskultur geworden, impliziert auch heute noch feste Vorstellungen und Werte und dient seitdem durchgehend als Werbeträger (HAMMEL-KIESOW 2000, 7). Mit der Benennung des hansischen Großschiffes als „Kogge“ im Kaiserreich hatte die Hanse in ihrer Funktion als historisch verbürgter Vorläufer des deutschen Nationalstaates ihr untrennbares Symbol gefunden. Eine Verknüpfung, die durchaus politisch bildende Wirksamkeit besaß, aber auch für die zukünftige Forschung prägend werden sollte.

Im Schatten dieser Entwicklungen standen die Arbeiten von Hagedorn und Vogel. Sie spiegeln unter anderem den Wunsch wider, das neue Geschichtsbild mit Bildern und Vorstellungen zu füllen, die auf den historischen Quellen beruhen. Hagedorns Arbeit „Die Entwicklung der wichtigsten Schiffstypen bis in das 19. Jahrhundert“ wurde in Deutschland zu einem Standardwerk. Tatsächlich ist es die

Umsetzung eines Vortrages, den Hagedorn 1913 im Verein für hamburgische Geschichte gehalten hatte, und der, wie er es selbst beschrieb, ein Nebenprodukt seiner übrigen Studien war. Die Drucklegung verdankte das Werk dem Drängen seiner Freunde, ohne die diese Studien der Nachwelt nicht erhalten geblieben wären (HAGEDORN 1914, VII). Dies verdeutlicht das Bedürfnis der damaligen Bevölkerung, das geschriebene mit bildlichen Vorstellungen zu verbinden. So zog Hagedorn für seine Auswertung zeitgenössische Abbildungen, darunter auch zahlreiche Siegelbilder heran. Auch wenn sein Hauptgebiet die Neuzeit war, versuchte er in seiner Arbeit auch ein umfassendes Bild der mittelalterlichen Schiffsentwicklung wiederzugeben. Die Abhängigkeit der Schiffsforschung von bildlichen Darstellungen und schriftlichen Quellen nach der Wikingerzeit begründet Hagedorn bereits damals mit dem Fehlen archäologisch erfasster Schiffsfunde (HAGEDORN 1914, 6). Der Titel seines Werkes beschreibt zwar das Bestreben, Schiffstypen in dem von ihm herangezogenen Quellenmaterial zu definieren. Doch relativiert er bereits in der Einleitung die Aussagemöglichkeiten zu diesem Thema. So schrieb er, dass: „...die bildlichen Quellen zwar einen Begriff vom Aussehen von Schiffen geben, jedoch nichts über Größe, Leistungsfähigkeit und Verbreitung sagen und hingegen die literarischen Zeugnisse viele Einzelheiten enthalten, jedoch keine Anschauung vom Aussehen zu geben vermögen...“ (HAGEDORN 1914, 7).

Hagedorn schrieb weiter, dass die Aufgabe der Forschung darin läge, eine Verbindung zwischen beiden Quellenarten herzustellen, um die in der Überlieferung erkannten Typen mit den erhaltenen Bildern zu identifizieren, doch grenzt er die Erfolgchancen eines solchen Versuchs schon im folgenden Absatz wieder ein, indem er anmerkt, dass zahlreiche Typennamen nebeneinander vorkämen und Typenbezeichnungen nichts Festes seien, sondern sich in einem steten Fluss befänden (HAGEDORN 1914, 7). An Beispielen erklärt er wie Schiffsbezeichnungen „...mit absoluter Willkür...“ gewandert seien, ohne, dass das eine Schiff aus dem anderen hervorgegangen sei oder, dass jemals der geringste äußerliche Vergleichspunkt bestanden habe, der einen Anlass zur Übernahme der Bezeichnung gegeben haben könnte (HAGEDORN 1914, 8). Ebenso würden gleiche

Namen für verschiedene Schiffsformen benutzt oder dieselbe Schiffsart mit unterschiedlichen Namen benannt (HAGEDORN 1914, 9). Beim Aufkommen neuer Typennamen träten Doppelbezeichnungen auf oder es gäbe Gründe dasselbe Fahrzeug aus sachlichen Gründen mit unterschiedlichen Bezeichnungen zu benennen (HAGEDORN 1914, 10). Hagedorn kommt in seiner quellenkritischen Betrachtung zu dem Schluss, dass in früheren Jahrhunderten zur Erkenntnis eines Typs der Arname der einzige Anhaltspunkt gewesen sei und man daraus ermessen könne, von welcher Bedeutung die Unsicherheit der Bezeichnung für die Ergebnisse sei. In unzähligen Fällen würde man bei der Erwähnung eines Typs keine bildliche Vorstellung damit verbinden können (HAGEDORN 1914, 10). Trotz seiner kritischen Vorrede hält er in seinem Werk an der Analyse von Schiffstypen auf der Grundlage von schriftlich überlieferten Schiffsbezeichnungen fest.

Seine einleitende Kritik lässt einen inneren Konflikt vermuten. Es wird deutlich, welchen Schwierigkeiten sich Historiker bei dem Versuch gegenüber sahen, aus den indirekten bildlichen und schriftlichen Quellen ein komplexes materielles Kulturgut erschließen zu wollen. Hagedorn hatte vermutlich, wie bereits Schäfer vor ihm, erkannt, dass die Quellen zur Schifffahrt: „... nur außerordentlich spärlich fließen, nicht gesammelt seien und ohne eingehende Sachkunde nur schwer zu erklären sind...“ (SCHÄFER 1903, 48). Sein Versuch, trotz der eigenen Quellenkritik die historisch überlieferte Schiffsbezeichnungen in Typen zu untergliedern, ähnelt daher einer Art Gruppierungsversuch, der es ihm ermöglichen sollte, mit dem ihm damals zur Verfügung stehenden Material zu arbeiten (MAARLEVELD 1995, 4).

Walther Vogel arbeitete zur gleichen Zeit wie Hagedorn an einer Gesamtdarstellung der deutschen Schifffahrtsgeschichte, die auf zwei Bände ausgelegt war und den Zeitraum vom Altertum bis in die Neuzeit umfassen sollte. Vogel war mit Hagedorn befreundet und stand mit ihm in regem Austausch (HAGEDORN 1914, VIII). Sein 1915 erschienener erster Band der „Geschichte der deutschen Seeschifffahrt“ war durch ein Preisausschreiben des hansischen Geschichtsvereins im Jahre 1904 angeregt worden und steht damit, wie Hagedorns

Werk, im Zeichen seiner Zeit. Dieser erste Band, dem kein zweiter folgen sollte, wurde ebenfalls für die folgenden Forschergenerationen ein Basiswerk.

Auch Vogel stufte den Nutzen archäologisch erfasster Schiffsfunde als besonders hoch ein. So schrieb er, dass die nautische Archäologie an einem schwerwiegenden Mangel zureichender Unterlagen kranke (VOGEL 1915, 464). Vogel ging sogar soweit, die Überreste von Schiffen als zuverlässigste Quelle überhaupt zu halten und bezeichnete die wenigen Funde seiner Zeit, die in die nachwikingerzeitlichen Perioden datierten, als nur unzulänglich dokumentiert. Dies war nicht verwunderlich, da die Archäologie seiner Zeit in Deutschland hier keinen Handlungsbedarf sah. Als Historiker zeigte er sich ungewöhnlich zukunftsweisend und fachübergreifend, indem er die Notwendigkeit von Schiffsausgrabungen, auch der jüngeren Perioden, erkannte, um die Lücken in der Forschung zu schließen (VOGEL 1915, 465).

Vogel teilte die Quellen, der man sich für die Erschließung des Themas bedienen konnte, in fünf Kategorien ein: Überreste von Schiffen und Schiffsteile, Abbildungen, literarische und urkundliche Nachrichten, sprachliche Zeugnisse und noch heute lebende und angewandte Bauformen, die er als Überbleibsel bezeichnete und deren Ursprung in ältere Zeiten zurückreiche (VOGEL 1915, 465). Die Möglichkeit, genauere Kenntnis über Schiffe zu erlangen, lag seiner Ansicht nach nur in einer Kombination aller fünf Kategorien. Dabei kam für ihn jedoch nicht jeder Quellengattung dieselbe Wertung zu. So sah er zwar die Siegel als wichtigste und unentbehrliche bildliche Quelle an, mahnte aber gleichermaßen, sie mit Vorsicht zu nutzen. Das Beibehalten von Schiffstypen oder technischen Einzelheiten aus älteren Zeiten auf neuen Siegeln, die unvermeidliche Schematisierung und Vereinfachung der Darstellungen, die Unkenntnis der Siegelschneider vom Seewesen und der Zwang, den länglichen Schiffskörper in einem runden Feld unterzubringen, führten zur Verfremdung der Darstellung (VOGEL 1915, 466). Literarische und urkundliche Zeugnisse waren für ihn zwar aussagekräftig in Bezug auf die Größe der Schiffe und die Existenz gewisser technischer Einrichtungen, enthielten jedoch weniger Informationen zum Aussehen der Schiffe. Das Hauptproblem war für Vogel, wie auch zuvor schon für

Hagedorn, die sprachlichen und schriftlichen Quellen mit den bildlichen in Verbindung zu bringen. Vogel bemerkte, dass die bildlichen Darstellungen und schriftlichen Erwähnungen von Typennamen, Ladevermögen und dergleichen getrennt für sich stünden und dass es nur zu erraten sei, welche Darstellung welchen Schiffstyp darstelle (VOGEL 1915, 466 f.). Bezug nehmend auf Hagedorns Publikation von 1914, wies er darauf hin, dass sich Typen wie auch Typennamen häufig und unabhängig voneinander änderten. Bautypen und Typennamen folgten dabei ihrer eigenen Regellosigkeit (VOGEL 1915, 467). Als Überbleibsel beschreibt Vogel alte Schiffbautechniken, die sich aufgrund unveränderter natürlicher Bedingungen und Betriebsverhältnisse bis in die Gegenwart erhalten haben könnten (VOGEL 1915, 467). Eine Auffassung, die er mit Conrad Engelhardt teilte, der diese „Überbleibsel“ in den von ihm als „Rückzugsgebiete“ bezeichneten Gegenden Skandinaviens vermutete (ENGELHARDT 1865).

Entsprechend seiner umfassenden Kritik nennt Vogel zwar „Kogge“ und „Holk“ als die Haupttypen großer Frachtschiffe zwischen 1200 und 1460, nimmt aber zunächst keine Gleichsetzung mit den bildlichen Quellen vor (VOGEL 1915, 467 ff.).

Wie für Hagedorn, so zeigt sich auch für Vogel das Problem der fehlenden Originalfunde. Schiffen als komplexen technischen Konstruktionen konnten sich die Historiker jener Zeit nur mittelbar nähern. Die Beweisführung blieb daher in der Regel rein hypothetisch. Hagedorn und Vogel war dies bewusst. Interessanterweise liegt in dieser hypothetischen Beweisführung die Kritik Vogels an Hagedorn, womit er allerdings seiner eigenen Kritik der Möglichkeit einer Schiffstypenforschung auf der Grundlage von schriftlich überlieferten Schiffsbezeichnungen widersprach (VOGEL 1915, 137, 491 ff.). Hier verdeutlicht sich das Dilemma, in dem sich die historische Schiffsforschung befand, die zu diesem Zeitpunkt nur auf indirekte Quellen zu komplexen technischen Kulturgütern zurückgreifen konnte.

Die von beiden Forschern aufgelisteten indirekten Quellen zu Schiffen bargen aber noch ein weiteres Problem, das Vogel in seiner Quellenkritik bereits angesprochen hatte. Die bildlichen wie auch die schriftlichen Quellen geben keine

lückenlose, zeitsynchrone Darstellung wieder. Es wird vielmehr angenommen, dass neue Bezeichnungen oder technische Neuheiten immer zeitlich versetzt in diesen Quellengattungen in Erscheinung treten. Einige Historiker nehmen dabei sogar einen Zeitversatz von mindestens 50 Jahren an, bevor technische Entwicklungen auch in Schrift oder Bild ihren Niederschlag gefunden haben (UNGER 1980, 22). Die tatsächliche zeitliche Differenz ist im Regelfall jedoch nicht absolut bestimmbar. Ferner können Anachronismen vor allem in bildlichen Darstellungen das Bild verfälschen (VOGEL 1915, 466; VARENIUS 1992, 144 f.). Diese Tatsache bedeutete für eine kulturhistorische Schiffsforschung, die vornehmlich auf den genannten indirekten Quellen zur Materie beruhte, eine Sackgasse, aus der es ohne die Eröffnung entsprechender archäologischer Quellen keinen Ausweg geben konnte.

Nicht zuletzt waren Arbeiten wie die Hagedorns und Vogels auch das Ergebnis eines allgemeinen öffentlichen Bedürfnisses nach einer deutschen maritimen Geschichte. Hagedorn veröffentlichte seine „Entwicklung der wichtigsten Schiffstypen“ aufgrund des Drängens guter Freunde, und Vogel wurde zu seiner „Geschichte der deutschen Seeschifffahrt“ durch ein Preisausschreiben des hansischen Geschichtsvereines angeregt. Somit wurde trotz ihrer deutlichen Bedenken dem Wunsch von Öffentlichkeit und Fachwelt entsprochen, neben der Schifffahrtsgeschichte auch den damit verbundenen Schiffen eine Definition und damit ein Gesicht zu geben. Sie legten damit unbewusst den Grundstein für die kulturhistorische Schiffsforschung in Deutschland.

Auch wenn der Fokus auf die Identifikation von Schiffstypen in der historischen Schiffsforschung kein allein deutsches Phänomen war und sich ebenso auch die frühe britische Forschung intensiv mit diesem Thema auseinandersetzte (GREENHILL 1995), hat die frühe Geschichtswissenschaft in keinem anderen Land das Verständnis des mittelalterlichen Schiffes in der Öffentlichkeit so geprägt wie in Deutschland. Bis heute wird ein Schiff des Mittelalters in Deutschland oft spontan als Hansekogge bezeichnet.

Mit dem Ende des Ersten Weltkrieges kam auch die allgemeine maritime Begeisterung in Deutschland zum Erliegen. Die grundlegenden Arbeiten, die den Beginn einer zielgerichteten historischen Schiffsforschung darstellten und darüber

hinaus eine historische Schiffsarchäologie proklamierten, wurden und konnten nicht weitergeführt werden. Bernhard Hagedorn wurde bereits im September 1914 ein Opfer des Ersten Weltkrieges. Vogel widmete sich nach der Fertigstellung des ersten Bandes seines Werkes wie sein Förderer Dietrich Schäfer der populistischen Unterstützung der Deutschen Flottenpolitik und nahm seine Grundlagenforschung nach Kriegsende nicht wieder auf (Ackermann 2004). Nach der Auflösung der deutschen Flotte und dem Zerfall des Kaiserreiches war der Bedarf für die Darstellung einer deutschen Seegeschichte nicht mehr vorhanden. In der Zeit zwischen den Kriegen waren es zumeist ehemalige Marineangehörige, die Gesamtwerke zur deutschen Schifffahrt erstellten (u.a. BUSLEY 1920). Diese betätigten sich ganz in der Tradition der Marine, wie dies schon vor dem Krieg etwa durch Werner, von Henk oder Arenhold getan wurde (WERNER 1871; VON HENK 1883; ARENHOLD 1891). Sie festigten damit ein glorifiziertes Bild der deutschen Seefahrt, führten aber die begonnenen Forschungen damit nicht weiter. Die Kritik Hagedorns und Vogels an ihrem eigenen Vorgehen verhallte hier ungehört.

Durch den Ersten Weltkrieg, den Tod Hagedorns und endgültig mit dem Tod Vogels 1938 kam es zu einem jähen Abbruch einer sich gerade erst abzeichnenden Tradition historischer Schiffsforschung. Somit gab es auch keinen kritischen Gegenpol, als Paul Heinsius etwa vierzig Jahre nach Vogel und Hagedorn deren Forschung wieder aufnahm.

Paul Heinsius (1919-2001) war vor seinem Studium zur See gefahren und kehrte nach seiner Promotion, in der Zeit von 1955 bis 1974, zu seinem alten Beruf zurück (HEINSIUS 1986a, 255). In seiner Dissertation von 1952 „Das Schiff der hansischen Frühzeit“ konzentrierte er sich wie seine Vorgänger auf die in den historischen Texten erwähnten Schiffsbezeichnungen, die auch er als Grundlage für die Einteilung in Schiffstypen nutzte. Als Basis seiner Forschung dienten ihm ebenfalls die historischen Quellen und zeitgenössischen Schiffsdarstellungen. Obwohl zum Zeitpunkt seiner Forschungen bereits eine Anzahl mittelalterlicher Schiffsfunde bekannt waren, geht er nur am Rande auf diese ein. Sie übernehmen in seiner Arbeit eher eine untermauernde Funktion als einer ergänzenden

Auswertung zu dienen, wie es sich Hagedorn und Vogel einst erhofft hatten. Heinsius sah eine seiner Aufgaben darin, eine neue Definition der historischen Schiffsbezeichnung „Kogge“ zu finden und das, was über Aussehen, Größe, Seefähigkeit und Besatzung der Schiffe der hansischen Frühzeit aus den Quellen ermittelt werden könne, herauszuarbeiten (HEINSIUS 1986a, 13). Heinsius übergang Hagedorns und Vogels kritische Auseinandersetzung mit ihrem eigenen Vorgehen. Er ging kritiklos von der technischen Definierbarkeit der historischen Schiffsbezeichnungen als Schiffstypen aus und nahm damit die hypothetische Beweisführung seiner Vorgänger als Ausgangspunkt seiner Forschungen, ohne diese zu hinterfragen. Heinsius spricht dabei unmissverständlich von dem „Gebiet der hansischen Schiffstypenforschung“ (HEINSIUS 1986a, 8), womit er die gesamte Forschung auf ein einziges Ziel reduziert und dieses in gewisser Weise vorwegnimmt. Die Bezeichnung „Kogge“ stand dabei für ihn im Mittelpunkt der Betrachtung. Dabei bediente er sich der Brückenbildung über unterschiedliche Quellengattungen, wie es zuvor auch Hagedorn und Vogel taten. Dies führte so auch bei ihm häufig zu einer rein hypothetischen Beweisführung. So sieht er etwa einen „gangbaren Weg“ zur Identifizierung von Siegelbildern in Hagedorns Aussage, dass nicht irgendein beliebiges Küstenfahrzeug, sondern das „...stolze, große Segelschiff, also bei den Hansen der Koggen, bei der Herstellung der Siegelbilder zum Vorbild gedient haben muss...“ ohne dafür einen sicheren Beleg anführen zu können (Heinsius 1986a, 8). Auf diesem Weg wagt Heinsius eine technische Definition der Schiffsbezeichnung „Kogge“ auf der Grundlage von Bildquellen (HEINSIUS 1986a, 249). Dabei geht er auch über das Erkennbare hinaus und beschreibt etwa das Unterwasserschiff, feste Decks und Kammern (HEINSIUS 1986a, 248 ff.). Anders als bei Hagedorn, dem die Problematik der künstlerischen Darstellung bewusst war, wird bei Heinsius deutlich, dass er den bildlichen Darstellungen des Mittelalters in höchstem Maße Authentizität zubilligt. Heinsius ging dabei soweit, regionale Sonderformen von „Koggen“ auf der Grundlage von bildlichen Darstellungen auf Siegelbildern herauszuarbeiten. Dabei vertrat er die Meinung eine holsteinische, mecklenburgische, pommersche, elbing-danziger und eine südseeisch-flandrische Bauart erkennen zu können und beharrte noch über

dreißig Jahre nach der Abgabe seiner Dissertation auf dieser Deutung (HEINSIUS 1986a, 55 ff; 1986b).

Heinsius Arbeit spiegelt das alte national überhöhte Geschichtsbild der Hanse wider, wie es zur Zeit des Deutschen Historismus geprägt wurde. Dabei nutzt er zuweilen nur wenig überzeugende Argumente. So sah er mit dem Erscheinen der deutschen Kaufleute eine Art schiffstechnologische Revolution einhergehen und schreibt den hansischen Schiffen während des 13. Jahrhunderts eine achtmal größere Ladekapazität gegenüber Schiffen anderer Bauweise zu. Dabei behauptete er, dass diese Grengrenze in skandinavischer Bauweise kaum zu überwinden gewesen sei (HEINSIUS 1986a, 249). Heinsius war der Meinung, dass es sich bei den Schiffen skandinavischer oder wendischer Bauart, die größere Ladungen als 10 bis 12 Lasten transportierten, um Fehlkonstruktionen gehandelt habe und diese überlastet gewesen wären, was zu Katastrophen geführt haben würde (HEINSIUS 1986a, 248).

Obwohl er den hypothetischen Charakter der Arbeiten seiner Vorgänger bei der Bestimmung von Schiffstypen vollkommen außer Acht ließ und letztendlich auch sein Ergebnis rein hypothetisch blieb, festigte er die Vorstellung von der Identifizierbarkeit technisch definierter Schiffstypen in schriftlichen und bildlichen Quellen und damit den Glauben an eine Synchronisierbarkeit unterschiedlicher Quellengruppen.

Trotz der Angreifbarkeit seiner Argumentationsweise erfolgte von anderer Seite keine umfassende kritische Auseinandersetzung mit seiner Arbeit. Vielmehr bildete sie nur wenige Jahre nach ihrem Erscheinen für Siegfried Fliedner, Kunsthistoriker und Leiter der Abteilung Mittelalter und Schifffahrt am Focke Museum zu Bremen, die Grundlage, um die bei Baggerarbeiten in der Weser entdeckte *Bremer Kogge* als eine solche zu identifizieren (FLIEDNER 1982, 7 ff.). Fliedner vollzog mit dieser Identifizierung die folgenschwere Verknüpfung der geschichtswissenschaftlichen Forschung mit der Archäologie. Das Bremer Schiff bietet bis heute, aufgrund seiner exzellenten Erhaltung, einen einmaligen Einblick in die Schiffbautechnik des 14. Jahrhunderts und wird international als Markstein der Schiffsarchäologie gewürdigt. Archäologen waren jedoch an der Erhaltung und

Dokumentation dieses bis heute einmaligen Fundes nicht beteiligt und somit waren in der ersten Monographie zum Schiffsfund 1969 ebenfalls keine Archäologen vertreten (ABEL U.A. 1969). Der archäologische Aspekt des Fundes spielte zunächst eine untergeordnete Rolle in Deutschland. Zudem zeigten deutsche Archäologen kaum Interesse an dem Fund, während es Historiker waren, die seinen Erhalt moralisch unterstützten (VON BRANDT 1968, 19 ff.). Während die historischen Epochen in anderen Ländern, wie etwa in Schweden, den Niederlanden oder Großbritannien, bereits seit geraumer Zeit zum Arbeitsfeld der archäologischen Forschung zählten, sah man das Aufgabenfeld in Deutschland noch lange auf die ur- und frühgeschichtlichen Perioden begrenzt. So erfuhr der Fund aus der Weser in Deutschland eine Betrachtung als technisches Kulturdenkmal, diente als Stellvertreter für die Hansezeit und dem Beleg geschichtswissenschaftlicher Thesen (HOFFMANN 2003, 60). An seiner Bearbeitung waren Historiker, Bootsbauer, Holzbiologen und Restauratoren beteiligt. Eine detaillierte archäologische Auswertung erfuhr er im Inland bisher jedoch nicht und auch der Aufbau einer umfassenden deutschen schiffsarchäologischen Forschung blieb aus. Die Entscheidung für die Erhaltung des Bremer Schiffsfundes 1969 ist vermutlich Fliedners Deutung als Kogge zu verdanken, die auf jene im ausgehenden 19. Jahrhundert geschaffene Volkskultur traf, die Kogge, Hanse und deutsche Geschichte fest miteinander verband.

Fliedner selbst, der die Bergung des Fundes initiierte und für den Erhalt des Schiffes gekämpft hatte, beteiligte sich mit einem sprachwissenschaftlichen Beitrag an der Forschung zur mittelalterlichen Schiffsentwicklung. Obwohl ihm Hagedorns und Vogels Kritik an der Schiffstypenforschung bekannt war, ging er, wie vor ihm Heinsius, ohne eine kritische Auseinandersetzung mit den Quellen an die Erschließung von Schiffstypen und ihrer Entwicklung. Er klammerte dabei die Kritik seiner Vorgänger bewusst aus, um: „...einen zweifellos auch zu beobachtenden, sogar denkbar engen geschichtlichen Zusammenhang von Typennamen mit bestimmten Schiffstypen und ihre Filiation klarer herauszustellen...“ (FLIEDNER 1969, 79 f.). Dabei lässt er sich in seiner sprachwissenschaftlichen Ergründung der mittelalterlichen

Schiffstypenentwicklung auf der Grundlage von Wortverwandtschaften von Heinsius Arbeit leiten.

Mit Detlef Ellmers beteiligte sich erstmals ein Archäologe in Deutschland intensiv und übergreifend an der kulturhistorischen Schiffsforschung. Er schuf mit seiner Dissertation zum Thema „Frühmittelalterliche Handelsschiffahrt in Mittel- und Nordeuropa“ die erste übergreifende Zusammenstellung von schiffahrtsarchäologischem Material des Mittelalters.

In der von ihm verfassten Methodik der Schiffsarchäologie orientierte auch er sich an den Arbeiten seiner Vorgänger in den Geschichtswissenschaften und kombinierte diese mit der in der Archäologie entwickelten typologischen Methode. Als zentrales Ziel der Schiffsarchäologie sah er die Erfassung von Schiffstypen auf der Basis von historisch überlieferten Schiffsbezeichnungen an. Damit stellte er die Schiffsarchäologie in den Dienst der Geschichtswissenschaften, denn nur so könnten Historiker Auskunft über die technischen Parameter erhalten und Archäologen den Anschluss an die Schriftquellen erlangen (ELLMERS 1979, 493). Wie Hagedorn und Vogel zog er unterschiedliche Quellengattungen für seine Forschung heran, die er in Sach-, Bild- und Wortquellen unterschied (ELLMERS 1972, 12). Ellmers Ziel war es, jeden Bodenfund in die entsprechenden historischen Zusammenhänge zu stellen und für jede schriftliche Erwähnung oder bildliche Darstellung die Konstruktion und Eigenschaften bestimmen zu können (ELLMERS 1972, 11). Zur Vermeidung von Zirkelschlüssen mahnt er an, jede einzelne Quelle vor der Gegenüberstellung gesondert kritisch zu untersuchen. Die Problematiken, die er dabei anführt, entsprechen weitgehend der Kritik Hagedorns zur generellen Möglichkeit der Ermittlung von Charakteristika mittelalterlicher Schiffstypen (HAGEDORN 1914, 7). Anders als Hagedorn sah Ellmers jedoch diese Möglichkeiten dadurch nicht beeinträchtigt.

Ellmers setzte sich mit seiner Methodik zwar strenge Regeln, konnte diese jedoch selbst nicht einhalten. So liegt in seiner Beweisführung oft kein gleichzeitiges Auftreten von Informationen in mehreren Quellenarten vor. Stattdessen springt er versatzartig zwischen den Quellenarten und folgt dabei dem Grundgedanken eines gradlinig vorgegebenen Entwicklungsprozesses, in den er die

unterschiedlichen Versatzstücke einpasst. In seinem Vorgehen lässt er sich offenbar von Oscar Montelius' Methode der Typologie zur relativen Altersbestimmung archäologischer Funde leiten (Montelius 1903). Ellmers folgt dabei einem evolutionstheoretischen Prinzip, das der typologischen Methode zu Grunde liegt, verknüpft dabei aber die unterschiedlichen Quellenarten über unterschiedliche Merkmale miteinander, um das Bild einer evolutionsartigen Entwicklung von Schiffstypen wiederzugeben. Die Möglichkeit eines Abgleichs der Quellen, wie ihn Ellmers selbst in seiner Methodik vorgesehen hat, ist dabei nicht gegeben. Dieser Mangel an Quellenkritik wurde ihm bereits bald nach dem Erscheinen seines Hauptwerkes „Frühmittelalterliche Handelsschiffahrt in Mittel- und Nordeuropa“ vorgeworfen (CHRISTENSEN 1976, 91 ff.). Stattdessen setzt er mit seinem Vorgehen voraus, dass die Erschaffer der unterschiedlichen Quellen stets eine konkrete technische Vorstellung im Sinn hatten, die bei jedem von ihnen auf demselben Verständnis der Sache beruhte.

Als ein zentrales Beispiel für seine Methode nutzt Ellmers aus naheliegenden Gründen die technische Definition der Schiffsbezeichnung „Kogge“. Dabei bildet für ihn das Siegel der Stadt Stralsund eine sogenannte Kontaktquelle. Es wurde vermutlich 1329 gestochen, aber erst 1483 in einer schriftlichen Quelle mit den Worten beschrieben: „...unser Stad Siegel ghenomed den kogghen...“ (ELLMERS 1985, 60; WESKI 1999, 361). Einige technische Details, die sich auf dem Siegelbild erkennen lassen, wurden von Fliedner an dem 1962 in der Weser gefundenen Wrack erkannt. Davon ausgehend isolierte Ellmers aus dem technischen Aufbau der *Bremer Kogge* weitere Erkennungsmerkmale, die er dem Schiffstyp „Kogge“ zuschrieb. Er war überzeugt davon, dass nach dem Fund der *Bremer Kogge* das Wissen über die Charakteristika, die eine „Kogge“ definierten, präzise genug wären, um einen Schiffsfund selbst dann noch als Kogge identifizieren zu können, wenn das Holz nicht mehr vorhanden ist. Ellmers bezog sich damit auf die eisernen Elemente der Konstruktion, die doppelt umgeschlagenen Nägel, welche die Plankengänge zusammenhielten und die Kalfatklammern, welche die hölzernen Leisten über dem Dichtungsmaterial in den

Plankennähten sicherten. Solange diese von Ellmers als „Koggennägel“<sup>4</sup> bezeichneten Nägel und die im niederländischen „Sinteln“ genannten Kalfatklammern gefunden würden, sei dies ein ausreichender Nachweis von der Existenz von „Koggen“ an einem Ort (ELLMERS 1985, 60). Die von ihm angemahnte kritische Überprüfung der Quellen lässt er dabei jedoch außer Acht, wie etwa die später kritisierte Tatsache einer zeitlichen Differenz von 154 Jahren zwischen der Entstehung des Siegels und seiner Beschreibung, der ungeklärte Bezug der beschreibenden Person zur Schifffahrt, das Fehlen bestimmter definierender technischer Merkmale der Koggentypologie oder die bekannten abweichenden Nutzungsformen doppelt umgeschlagener Eisennägel (WESKI 1999, 361 f.; 2006, 94 f.).

Von Anbeginn der kulturhistorischen Erforschung spätmittelalterlicher und neuzeitlicher Schiffe in Deutschland bis hin zu Ellmers Wirken wurde die Verknüpfung von Schiffsbezeichnung und Schiff, von Wort und Sache, untrennbar vorausgesetzt. Während dies bei Vogel und Hagedorn unter Vorbehalt und mit einer entsprechenden Selbstkritik geschah, scheinen nach dem Ersten Weltkrieg die Grundbedingungen für eine konstruktive kritische Diskussion der Methode in Deutschland nicht mehr gegeben gewesen zu sein. Die Folgegenerationen von Wissenschaftlern ignorierten die frühe Kritik der Begründer der Schiffstypenforschung zum Teil sogar bewusst, um ein unbeeinträchtigt Bild der Entwicklung von Schiffstypen zu erstellen und ihre Abstammung klarer herauszustellen, wie etwa Fliedner (FLIEDNER 1969,79). Hätte man sich strikt an eine kritische Beurteilung der Quellen gehalten, hätte man unausweichlich zu dem Schluss gelangen müssen, dass eine historische oder archäologische Schiffstypenforschung kein gangbarer Weg ist. Bei Ellmers' Vorgehen wurden unterschiedliche Quellengattungen auf der Grundlage schriftlich überlieferter Schiffsbezeichnungen entsprechend einer evolutionsähnlichen linearen Vorstellung ihrer Entwicklung als Schiffstypen im Sinne von Darwins Theorie über die Entstehung der Arten aneinandergereiht (DARWIN 1859). Dies war schon

---

<sup>4</sup> Im englischsprachigen Raum wird die neutralere technische Bezeichnung „double-clenched-nail“ bevorzugt (vergl. Glossar STEFFY 1994).

damals nur möglich, indem eine frühe Erkenntnis der Philosophie ignoriert wurde. Dabei handelt es sich um jene grundlegende Fragestellung, ob Wort und Sache wesensgleich seien, also eine feste Bindung miteinander eingingen. In Platons „Kratylos“ kommt Sokrates dabei zu dem Schluss, dass das Wort kein wesensgleiches mit den Dingen sei, das des Blickes auf sie nicht mehr bedürfe. Diese Erkenntnis wird so auch von der Sprachwissenschaft vertreten (GESSINGER U. VON RAHDEN 1989, 559). Diese grundlegende Erkenntnis spiegelt sich in der frühen Kritik Hagedorns und Vogels wider und wird an praktischen Beispielen aus der kulturhistorischen Schiffsforschung auch in jüngerer Zeit belegt (u.a. VAN HOLK 2004, 105 f.; AUER 2008, 279 ff.), die zeigen, dass eine Schiffstypenforschung im Sinne Heinsius methodisch nicht möglich ist. Vielmehr birgt die lineare, evolutionstheoretisch beeinflusste Vorgehensweise die Gefahr der bereits erwähnten Zirkelschlüsse. Doch auch in der Zeit nach den Kriegen fand in Deutschland aufgrund einer fehlenden schiffsarchäologischen Fachgemeinschaft kein kritischer Dialog statt, der zu der Suche nach einer geeigneten Methode hätte führen können. Erst in jüngerer Zeit, nicht zuletzt durch das fortschreitende Zusammenwachsen einer internationalen Forschergemeinschaft, setzten sich Archäologen und Historiker zunehmend kritisch mit der kulturhistorischen Schiffsforschung auseinander<sup>5</sup>.

Die Auswertung der Schiffsfunde *Hiddensee 12* und *Poel 11*, die Thomas Förster im Rahmen seiner Dissertation 2004 vorgenommen hat und die unter dem Titel „Große Handelsschiffe des Spätmittelalters - Untersuchungen an zwei Wrackfunden des 14. Jahrhunderts vor der Insel Hiddensee und der Insel Poel“ 2009 publiziert wurde, geht zwar auf einen Teil der Diskussion ein, doch orientiert er sich überwiegend an der alten deutschen Forschungstradition (FÖRSTER 2009). Zunächst nimmt er eine Neubenennung der bereits archäologisch-technisch definierten Schiffbauformen vor und scheint sich damit von der Schiffstypenforschung seiner Vorgänger bewusst zu distanzieren. So bezeichnet er die Koggenbauform als „bodengebaute Schiffe in westeuropäisch-friesischer Bautradition“, die nordische Klinkerbauform als „Kielschiffe der nordischen

---

<sup>5</sup> Siehe 2.2

Klinkerbautradition“ und schafft mit der „hybriden Bautechnologie“ eine dritte Gruppe für die Schiffsfunde *Hiddensee 12* und *Poel 11* (FÖRSTER 2009, 233 ff.). Doch bezieht er sich dessen ungeachtet in seinem Ergebnis auf Vogel und Heinsius und bezeichnet die von ihm in beiden Schiffsfunden erkannte Form als „...eine regional geprägte Bauweise des im allgemeinen als hansisch erkannten Koggentyps [Vogel 1915], von Heinsius [1986b] unter dem Terminus Koggen Mecklenburger Bauform zusammengefasst.“ (FÖRSTER 2009, 251). Förster ignoriert dabei die archäologischen Erkenntnisse und schließt direkt an den Forschungsstand der Geschichtswissenschaften der fünfziger Jahre an, der immer noch stark vom Deutschen Historismus geprägt ist. Weder Vogel noch Heinsius haben mit archäologisch dokumentierten Schiffsfunden gearbeitet, da ihnen Spätmittelalterliche Schiffsfunde nicht zur Verfügung standen. Heinsius bezog sich in dem entsprechenden Teil seiner Arbeit auf die äußere Gestalt von Schiffsabbildungen, bei denen überwiegend das Überwasserschiff gezeigt wurde (HEINSIUS 1986a, 55). Förster versuchte für die Einordnung der Schiffe eine Brücke zu bauen, vergleichbar zu den von Ellmers aufgestellten Grundlagen der „Schiffstypenforschung“ (ELLMERS 1979). Dabei ermittelte er die signifikanten Informationen aus den technischen Merkmalen der Wrackfunde, die nach seiner Ansicht Aussagen zur Bautradition, Schiffssilhouette und Ladevermögen gaben. Diese Daten entsprächen den Angaben in den historischen Quellen und ermöglichten die „...Korrelation zwischen einem Wrackfund und den historisch überlieferten Schiffsbezeichnungen.“ (FÖRSTER 2009, 253 f.). Förster leitete die vorangestellten Informationen aus den nur im Unterwasserschiff fragmentarisch erhaltenen Schiffskonstruktionen von *Hiddensee 12* und *Poel 11* ab und kam zu dem Schluss, dass „...es sich bei den Wrackfunden vom Gellen und von Poel um die Überreste großer Koggen einer speziellen baltischen oder sogar mecklenburgischen Bauform...“ handelt (FÖRSTER 2009, 256). Sozialhistorische Aspekte treten bei Försters Analyse vollkommen in den Hintergrund, womit er einen viel diskutierten Aspekt in der Schiffsarchäologie ausklammert. Seine Interpretation beruht stattdessen vor allem auf der ersten Datierung und der Verknüpfung dieser mit den technischen Details der Schiffsfunde. Sie fußt dabei

primär auf der bereits im frühen 20. Jahrhundert durch Hagedorn und Vogel begründeten und durch Heinsius erstmals benannten „Schiffstypenforschung“. Försters Publikationen zu den Schiffsfunden *Hiddensee 12* und *Poel 11* sowie sein methodischer Ansatz liegen fast ausschließlich in Deutsch vor und wurden daher kaum von der internationale Forschergemeinschaft reflektiert. Trotz traditioneller und neuer Forschungsansätze innerhalb Deutschlands wurde die Auswertung beider Schiffsfunde und vor allem die an Ihnen vorgenommene typologische Einordnung überwiegend sehr kritisch betrachtet<sup>6</sup> (DAMMANN 2000; WESKI 2010; ELLMERS 2010, 130 f; RICHTER 2012).

### **2.3 Internationale Kritik an der Methodik der kulturhistorischen Schiffsforschung**

Erst in jüngerer Zeit, nicht zuletzt durch das fortschreitende Zusammenwachsen einer internationalen Forschergemeinschaft, setzten sich Archäologen und Historiker zunehmend kritisch mit der kulturhistorischen Schiffsforschung auseinander.

Die auf dem evolutionstheoretischen Grundprinzip basierende Schiffstypenforschung ist dabei kein ausschließlich deutsches Phänomen. So entwickelte sich ebenfalls in Großbritannien zu Beginn des 20. Jahrhunderts eine ausgeprägte Schiffstypenforschung auf der Basis der gleichen Quellenarten wie in Deutschland, die bis in die Gegenwart auch mit archäologischen und ethnologischen Quellen fortgeführt wurde (u.a. GREENHILL U. MANNING 1988; GREENHILL 2000, 3 ff.). Dennoch ist der Einfluss der deutschen Forschung vor allem durch die Interpretation der *Bremer Kogge* nicht zu unterschätzen. Die scheinbar sichere Identifikation eines archäologischen Schiffsfundes mit einer in den schriftlichen Quellen überlieferten Schiffsbezeichnung über eine so genannte „Kontaktquelle“ überzeugte Wissenschaftler im In- und Ausland davon, dass auch andere Schiffsbezeichnungen wie die „Kogge“ auf diesem Weg entschlüsselt

---

<sup>6</sup> Wie bei Hiddensee 12 beruhen auch diese Informationen auf den freundlichen Mitteilungen von D. Ellmers/Bremerhaven, F. M. Hocker/Stockholm; A. Englert/Roskilde; J. Bill/Oslo und J. Litwin/Gdansk.

werden könnten und ermutigte sie, diesen Gedanken aufzugreifen (u.a. VAN DER HEIDE 1974; CRUMLIN-PEDERSEN 1979; HIRTE U. WOLF 1989; LITWIN 1998). Verdeutlicht wird der Einfluss der *Bremer Kogge* auf die Schiffsarchäologie unter anderem durch J. Richard Steffy, der in seinem Standardwerk „Wooden ship building and the interpretation of shipwrecks“ den Terminus „Kogge“ als einzige historische Schiffsbezeichnung in seiner Beschreibung des Schiffbaus bis zum 17. Jahrhundert verwendet (STEFFY 1994, 114 ff.). Dabei wurde „Kogge“ in der Schiffsarchäologie seit dem Ende des 20. Jahrhunderts vermehrt als Kunstbegriff verstanden, der nicht mit der in den historischen Quellen wiederzufindenden Schiffsbezeichnung gleichzusetzen ist (CRUMLIN-PEDERSEN 2000, 239). Dennoch gab es immer wieder Vermischungen dieser rein archäologisch-technischen Definition mit den historischen Quellen, auch von jenen, die diesen Standpunkt vertraten (CRUMLIN-PEDERSEN 2000, 241). Als konsequent archäologische Vorgehensweise wurde daher von unterschiedlicher Seite die Nutzung von unverfänglichen Bezeichnungen wie „Ijsselmeer-Typ“ (WESKI 1999) oder „Boden basierende Schiffe vom Kollerup-Bremen Typ“<sup>7</sup> (Englert 2011, 110) gefordert.

Timm Weski bemühte sich zudem die bisher versäumte Quellenkritik am Beispiel der Definition „Kogge“ durchzuführen (WESKI 1999; 2002; 2006). Die Reaktionen auf seine Untersuchungen machten deutlich, dass hier zwei Forschergenerationen mit unterschiedlichen Überzeugungen aufeinandertrafen (CRUMLIN-PEDERSEN 2000; 2010; ELLMERS 2010). Umfangreiche Kritik an der evolutionstheoretisch geprägten Schiffstypenforschung wurde aber schon vorher in der internationalen Forschergemeinschaft laut. So kritisierte Björn Varenus das rein empirische Vorgehen beim Erfassen der Daten und die dabei zumeist nur auf das Funktionalistische beschränkten Erklärungen. Die gesellschaftlichen Hintergründe bei der Bewertung unterschiedlicher Quellenarten würden dabei in der Regel nicht berücksichtigt. Als Folge davon würden Veränderungen in

---

<sup>7</sup> „bottom-based vessels of the Kollerup-Bremen Type“ (ENGLERT 2011, 110). Dabei wurde der Terminus „bottom based“ bereits zuvor von Frederik M. Hocker für Schiffe unterschiedlicher Art genutzt, bei denen die Konstruktion des Bodens die Basis der Schiffskonstruktion bildet. Hocker selbst verwendete aber weiterhin den Begriff „Kogge“ für eine Gruppe der bodenbasierend gebauten Schiffe (HOCKER 1991).

Schiffbautraditionen oft als Ergebnis einer schrittweisen Evolution gesehen, von deren Einfluss der Mensch jedoch ausgenommen werde (VARENIUS 1992, 137). An unterschiedlichen Beispielen macht Varenius durch das Einbeziehen sozialhistorischer Aspekte, wie dem unterschiedlichen Symbolcharakter des Schiffes, ikonographischen Entwicklungen und dem Wandel von Wortbedeutungen deutlich, welche Gefahren die Betrachtung von schriftlichen und bildlichen Quellen unter rein technisch-funktionalen Gesichtspunkten birgt (VARENIUS 1992, 142 ff.).

Thijs Maarleveld übte bald darauf elementare Kritik am methodischen Vorgehen der Schiffstypenforschung vor allem in Bezug auf Detlef Ellmers' methodische Herangehensweise (MAARLEVELD 1995). Dabei sah er das entscheidende Problem in der vorangegangenen Forschung in einer fehlerhaften Verwendung der analytischen Mittel Gruppierung und Klassifikation. Während bei der Gruppierung eine bestimmte Anzahl von Funden, entsprechend ihrer Merkmale, in Gruppen eingeteilt wird, findet bei der Klassifikation die Einteilung der Funde, entsprechend vorbestimmter Kriterien, in Klassen statt. Die Gruppierung nutze man, um Daten besser erfassen zu können. Die Klassifikation finde hingegen Anwendung, um die Forschung analytisch zu dirigieren. Während also die Variablen ähnlich seien, unterscheide sich ihre Identifikation grundsätzlich (MAARLEVELD 1995, 5). Eben hier sieht Maarleveld das häufigste Problem ihrer Anwendung. Oft würde durch Gruppierung einer durch Zufall bestimmten Auswahl von Artefakten Gruppen erstellt, denen im Laufe der Zeit der Status einer Klassifikation gegeben werde. Wenn in einer späteren Phase neues Material zu den bereits erfassten Daten zusätzliche Informationen beitragen kann, würden diese Daten direkt den so entstandenen Klassen zugeführt, ohne eine erneute Gruppierung vorgenommen zu haben (MAARLEVELD 1995, 5). Die Möglichkeit der Bildung neuer Gruppen würde damit kategorisch ausgeschlossen und der Forschungsprozess stagniere. Maarleveld erkennt in der Schiffsarchäologie zuweilen die starke Neigung, alle notwendigen Prozeduren zu vermeiden und anstelle dessen direkt den Typ bzw. die Klasse zu bestimmen. Maarleveld kritisiert darüber hinaus, wie vor ihm Varenius, das evolutionstheoretische Vorgehen innerhalb der Schiffsarchäologie, wobei die Entwicklung von Schiffstypen als

autonomer Prozess in sich selbst gesehen werde, anstatt darin das Produkt menschlicher Entscheidungen zu erkennen (MAARLEVELD 1995, 4). Die von Ellmers als vorrangiges Ziel gesetzte Identifikation historisch überlieferter Schiffsbezeichnungen hält er somit für nicht vertretbar, da es die eigentliche Stärke der archäologischen Daten herabsetze und diese der Problematik einer historischen Nomenklatur unterordne, anstatt die Eigentümlichkeit jeder Art von Informationen zu respektieren (MAARLEVELD 1995, 6).

Trotz der Kritik unternahm 1998 David Conlin den Versuch, einen neuen evolutionstheoretischen Ansatz für die Schiffsarchäologie zu formulieren. Dabei nahm er Abstand von einer Evolution des Schiffes als Ganzes, und lenkte die Aufmerksamkeit auf die technischen Subsysteme der Schiffskonstruktionen. Hier sah er die Möglichkeit einer evolutionstheoretischen Betrachtungsweise gegeben und regte zu einer detaillierteren empirischen Analyse dieser Einzelkomponenten von Schiffen an (CONLIN 1998). Einer solchen empirischen Betrachtung dieser von Conlin als Subsysteme bezeichneten technischen Merkmale hatte sich Jan Bill zu diesem Zeitpunkt bereits gewidmet. Den evolutionstheoretischen Ansatz klammerte er dabei jedoch bewusst aus (BILL 1994; 1997). Vielmehr machte auch er auf die Problematik einer solchen Betrachtungsweise von Technologie in der Archäologie aufmerksam. Bei seiner Auswertung dänischer Schiffsfunde des Mittelalters nahm er Varenius Position ein, dass technologische Veränderungen immer mit einer Intention verbunden seien und nicht einfach als das Resultat eines evolutionsähnlichen Prozesses „passierten“. Sie basierten demnach nicht auf der Grundlage von zufälligen Veränderungen der menschlichen Gewohnheiten. Generell müsse beim Menschen in konkurrierenden Situationen von einem Verhalten ausgegangen werden, das für ihn selbst rational erscheine, auch wenn dies aus historischer Perspektive nicht immer klar erkennbar sei. Bezogen auf die Schiffsarchäologie bedeute dies, dass der Wandel der Gewohnheiten innerhalb einer Schiffbautradition nicht einfach der Erfolg einer neuen, besseren Technologie über eine alte, schlechtere sei. Stattdessen reflektiere sie die Entscheidung eines Menschen aus ganz bestimmten Gründen, diesen Wandel geschehen zu lassen (Bill 1997, 26). Wichtig sei es, sich darüber im Klaren zu sein, dass die Gründe für

technischen Wandel nicht nur in einer konkurrierenden wirtschaftlichen Umwelt zu suchen seien, sondern auch ideologisch bestimmt sein könnten (BILL 1997, 28). Bill macht deutlich, dass der entscheidende Punkt nicht sei, dass sozio-ökonomische Veränderungen eintreten könnten ohne in der Technologie reflektiert zu werden, sondern dass technische Veränderungen, die wir nachweisen können, einer Erklärung bedürften (BILL 1997, 27).

Bill hat mit seiner Arbeit an praktischen Beispielen deutlich gemacht, dass eine von historischen Schiffsbezeichnungen und evolutionstheoretischen Vorgaben losgelöste Auswertung archäologisch erfasster Daten die Möglichkeit eröffnet, die Beweggründe des menschlichen Handelns sichtbar zu machen. Damit wird einerseits das eigentliche Potential der Schiffsarchäologie aufgezeigt und andererseits eine notwendige Emanzipation von den Geschichtswissenschaften vorgenommen. Die Archäologie ist so im Stande, unabhängige Forschungsergebnisse zu liefern, die denen anderer Fachbereiche gegenübergestellt werden können, ohne zuvor von diesen beeinflusst worden zu sein.

### 3. Ziele

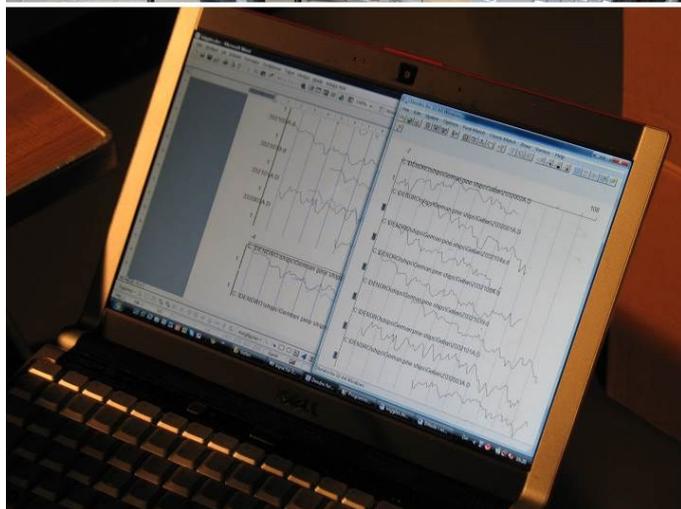
Die Grundlage für eine Neubewertung der Schiffsfunde *Poel 11* und *Hiddensee 12* wurde 2008 geschaffen, als die Deutsche Forschungsgemeinschaft einen Projektantrag zum Thema „Schiffe und Schifffahrt während des hohen und späten Mittelalters in der südwestlichen Ostsee. Auswertung der Archäologischen Quellen aus Mecklenburg-Vorpommern“ zur Förderung annahm. Das Vorhaben war an der Römisch-Germanischen-Kommission des Deutschen Archäologischen Instituts angesiedelt und wurde in Kooperation mit dem Deutschen Schiffahrtsmuseum und dem Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin durchgeführt (BELASUS 2012b). Im Rahmen dieses Projektes wurden die Schiffsfunde aus Mecklenburg-Vorpommern detailliert mit dem Ziel untersucht, diese in ihren sozialhistorischen Kontext zu integrieren<sup>8</sup>.

Zu diesem Zweck wurden auch zusätzliche dendrochronologische, Untersuchungen durchgeführt, die nicht nur der Datierung der Schiffe, sondern auch der Bestimmung der Provenienz des Baumaterials dienen sollten. Die Schiffsfunde *Poel 11* und *Hiddensee 12* wurden dabei vor dem Hintergrund erweiterter Kiefernholzchronologien erneut umfassend analysiert. Ziel war es, die für die südwestliche Ostsee ungewöhnliche Verwendung von Nadelholz im Schiffbau und einige untypische Konstruktionsmerkmale kulturhistorisch genauer einzuordnen (Abb. 1). Das Ergebnis der Analysen zeigte, dass die bisher zu ihrer Herkunft angestellten Überlegungen unzutreffend waren, außerdem hob es zudem die bisher postulierte spätmittelalterliche Datierung beider Schiffsfunde auf. Weitere Untersuchungen bestätigten den Bau der Schiffe in der Zeit des späten 18. bzw. frühen 19. Jahrhunderts. Während die Wracks somit vom Autor aus der Materialgrundlage des DFG-Projektes ausgegliedert werden mussten, bilden die

---

<sup>8</sup> DFG LU 537/14-1 „Ships and shipping during the high and late medieval period. Evaluation of the archaeological sources in Mecklenburg-West Pomerania“, Projektleitung: Friedrich Lüth.

neuen Forschungen an ihnen eine wichtige Materialgrundlage für die hier vorgelegte Arbeit.



**Abbildung 1: Die dendrochronologischen Untersuchungen an den Hölzern der Schiffsfunde *Poel 11* und *Hiddensee 12* wurden zum Teil direkt vor Ort durchgeführt.**

### **3.1 Formulierung der Ziele**

Dem Forschungsansatz des beschriebenen DFG-Projektes folgend soll über die Integration der Schiffsfunde *Poel 11* und *Hiddensee 12* in ihren kulturhistorischen Kontext an dieser Stelle der Versuch unternommen werden, eine Erklärung für die in der südwestlichen Ostsee untypische Konstruktionsweise zu finden und die sozialhistorische Bedeutung der Schiffsfunde in der Neuzeit zu erschließen.

Es ist das Ziel dieser Arbeit - ausgehend von der Grundannahme, dass das Wissen um ihre Bauweise auf Tradition beruht - die für die Schiffbautraditionen maßgeblichen Mechanismen zu erschließen, die zur technischen Kontinuität oder zum Wandel innerhalb der Schiffbautraditionen beigetragen haben, und herauszufinden, in welcher Form der Schiffbau auf mögliche Einflüsse reagierte. Zu diesem Zweck soll der schiffsarchäologische Kontext im Umfeld beider Schiffsfunde erfasst und die kulturhistorischen Faktoren ermittelt werden, welche die Schiffbautraditionen direkt oder indirekt beeinflusst haben.

Es soll ferner geklärt werden, ob es innerhalb einer Region unterschiedliche Grundvoraussetzungen für Schiffbau gegeben haben kann, die den anachronistischen Charakter von *Poel 11* und *Hiddensee 12* und möglicher weiterer Schiffsfunde in der Neuzeit erklären können.



## **4. Methodik**

### **4.1 Vorbemerkungen zur Methodik**

#### **4.1.1 Tradition, Innovation und Wandel**

Der Begriff „Tradition“ wird in unterschiedlichen Forschungsbereichen, vor allem aber in den Kultur und Geisteswissenschaften verwendet. Eine detaillierte Forschungstheorie wurde jedoch bisher nicht entwickelt. Zudem existieren je nach Fachbereich unterschiedliche Definitionen des Traditionsbegriffes.

In der Archäologie wird dieser Begriff in der Regel allein auf das Material bezogen. So spricht man in der Schiffsarchäologie etwa von der „Klinkerschiffbautradition“ und meint damit die Baumethode, die alle entsprechenden Schiffe in einer Gruppe vereint. Bewusst oder unbewusst suggeriert man damit aber auch eine gegenseitige Wechselbeziehung, die jedoch nicht gegeben sein muss. Auf der Basis einer solchen archäologischen Tradition lassen sich Verbreitungen und diachrone Vergleiche anstellen. Diese Art der Verwendung des Traditionsbegriffs ist vor dem Hintergrund des Bestrebens dieser Arbeit, die Mechanismen in der Entwicklung des traditionellen Schiffbaus sichtbar zu machen, jedoch ungenügend. Sie hat nur wenig mit der Bedeutung von Tradition im Sinne des Tradierens, des „Übergebens“ oder „Überlieferens“, von kulturellen Inhalten gemein. Meyers Konversationslexikon beschreibt Tradition als:

“... das, was im Hinblick auf Kenntnisse, Fertigkeiten, Ideen, Kultur oder auch Verhaltensweisen von Generation zu Generation weitergegeben (und entwickelt) wird...” (MEYERS LEXIKON 1996).

In dieser Definition wird, anders als bei der Bedeutung der im archäologischen Kontext verwendeten Tradition, der Mensch als Entscheidungsträger mit einbezogen. Den traditionellen Schiffbau und seinen Wandel betreffend ist dabei

die Weitergabe von einer Generation zur nächsten der entscheidende Faktor der darüber entscheidet, ob eine Veränderung Teil einer Schiffbautradition wird oder nur eine neue technische Lösung auf Zeit darstellt.

Um die Mechanismen von Wandel und Bestand technischer Lösungen innerhalb einer Schiffbautradition sichtbar zu machen, bietet die Soziologie einen geeigneteren Ansatz. Hier wird das Phänomen „Tradition“ als Prozess der Überlieferung und Übernahme zwischen den Generationen und seinem Einfluss auf die Bildung sozialer Gruppen verstanden (SHILS 1981, 12 ff.). Nicht das Produkt des Menschen steht im Vordergrund, sondern sein Handeln. Dabei kann es sich beim Übermittelten um Wissen, Fähigkeiten oder Sitten und Gebräuche handeln. Unter anderen vertrat dabei Max Weber die Auffassung, dass die als vorrational verstandene Tradition durch die rationale Moderne abgelöst wurde (WEBER 1921, 12 f.). Dieser Annahme steht man heute jedoch kritischer gegenüber, da sich der tatsächliche Modernisierungsprozess komplexer gestaltet. So kommt es zu einem Traditionsabbruch, wenn Traditionen durch moderne Entwicklungen und Auffassungen abgelöst werden. Moderne und Tradition können aber auch in einen Konflikt geraten und sich gegeneinander auswirken. Ebenso besteht die Möglichkeit, dass Tradition und Moderne nebeneinander existieren oder sich sogar gegenseitig ergänzen. Dabei kann die Modernität auch selber zu einer neuen Tradition führen (EISENSTADT 1979, 227). Nach Karl E. Weick kann aber nur dann etwas als Tradition gelten, wenn es mindestens zweimal innerhalb von drei Generationen weitergegeben wurde (WEICK 2009, 124). Der Nachweis von letzterem ist am archäologischen Material kaum nachzuvollziehen, da es in der Natur der archäologischen Quellen liegt, lückenhaft zu sein. Bezogen auf Schiffsfunde bedeutet dies, dass nicht jeder Schiffsfund erhalten geblieben ist oder bisher gefunden wurde. In den meisten Fällen ist aber davon auszugehen, dass die vorhandenen technischen Merkmale bereits Teil einer entsprechenden Tradition waren.

In der Ethnologie spielt „Tradition“ eine zentrale Rolle, aber auch hier blieb eine Definition des Begriffes meist unzureichend. Dieser Aufgabe nahm sich der Ethnologe Olof Hasslöv mit seinem „Konzept der lebendigen Tradition“ im Rahmen

der maritimen Ethnologie am Anfang der 70er Jahre an (HASSLÖF 1972, 20 ff.). Dabei führt ihn zunächst die Bedeutung des Wortes „Tradition“, vom lateinischen *tradere*- „hinübergeben/weitergeben“, zu drei Schlüsselfragen:

- Was wird weitergegeben?
- Zwischen wem wird weitergegeben?
- Wie wird weitergegeben?

Das „Was“ beschreibt Hasslölf als „den Nachweis für die Menschen, ihre Art zu leben und ihre Aktivitäten“. Zu denen die weitergeben zählt er unter anderem Individuen, Gruppen und Institutionen. Für die Art der Übertragung nennt er sechs unterschiedliche Arten:

- Die orale Tradition durch das gesprochene Wort
- Die geschriebene Tradition
- Die ikonographische Tradition über Bilder und Skulpturen
- Die manuelle bzw. visuell-motorische Tradition
- Die Objekttradition
- Die soziale/institutionelle Tradition

In Anbetracht der für diese Arbeit zugrunde liegenden Quellenbasis, archäologischen Schiffsfunden, wäre die Objekttradition der Ausgangspunkt. Diese wird, nach Hasslölf, durch Artefakte weitergegeben. Sie beinhaltet die angewandte Technik und die Arbeitsmethoden, mit denen die Objekte hergestellt wurden. Er unterstreicht dabei die unausweichliche Verknüpfung mit der visuell-motorischen Tradition. Mit den Objekten, die Hasslölf auch als „Überlebende“ bezeichnet, beschreibt er den Charakter archäologischer Funde, mit denen es möglich sei, Untersuchungen weit in die Vergangenheit auszudehnen (HASSLÖF 1972, 24). Hierin liegt somit die Schnittstelle zwischen Archäologie und Ethnologie.

Über die Objekttradition ist es somit möglich, Rückschlüsse auf die visuell-motorische Tradition zu ziehen. Diese war wiederum mit einer oralen Tradition

kombiniert, deren Kurzlebigkeit Hasslöf kritisch anmerkt (HASSLÖF 1972, 21). Über die schriftlichen Quellen bzw. die Resultate der geschichtswissenschaftlichen Forschung ist es möglich, die geschriebene Tradition in die Auswertung miteinzubeziehen. Auch diese bewertet Hasslöf kritisch, denn die Erzeugung schriftlicher Quellen war auf jene beschränkt, die schreiben konnten und das konnte bis in das 19. Jahrhundert nur ein kleiner Teil der europäischen Bevölkerung (HASSLÖF 1972, 22 f.). Man müsse aus diesem Grund kritisch prüfen, wie die Schriften entstanden seien. Über die Arbeiten der maritimen Ethnologie, die erst in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts entstand, ist es letztendlich zumindest in Ansätzen möglich, den archäologischen Ergebnissen Erklärungsbeispiele der oralen und sogar der sozial/institutionellen Tradition gegenüberzustellen, die uns Rückschlüsse über die Organisationsweise des traditionellen Schiffbaus ermöglichen und mögliche Begründungen für technische Lösungen geben kann.

Im Bereich der historischen Archäologie stehen dem Wissenschaftler somit mehrere Werkzeuge zur Verfügung, um über die bloße Annahme hinaus die Beweggründe menschlicher Entscheidungen einzugrenzen. Materiell würden Entscheidungen des Menschen als Veränderung des Üblichen, also der sich über einen längeren Zeitraum im archäologischen Material abzeichnenden Gleichheit, in Erscheinung treten. Die vom Menschen bewusst vorgenommene Veränderung wird als Innovation bezeichnet. Laut Duden bedeutet Innovation:

„...Erneuerung; Neuerung [durch Anwendung neuer Verfahren u. Techniken]...“ (DUDEN 1996).

Innovationen stehen am Anfang des Wandels von Traditionen. Entsprechend der Definition von WEICK (1995, 124) ist eine Innovation jedoch erst dann Teil einer Tradition, wenn sie mindestens zweimal innerhalb von drei Generationen weitergegeben wurde. Sie muss also tradiert werden, um in eine Tradition integriert zu werden. Tradition muss somit nicht statisch sein, sondern kann sich ebenso in einer stetigen Entwicklung befinden. Letzteres ist schon

aufgrund der Weitergabe zur jeweils nächsten Generation anzunehmen. Den Impuls für den Wandel innerhalb einer Tradition gibt dabei die Innovation als eine vom Menschen bewusst vorgenommene Veränderung. Dabei muss mit Innovation nicht immer eine Erneuerung zum qualitativ Besseren verbunden sein. Es ist wahrscheinlicher, dass der Mensch mit den von ihm vorgenommenen Veränderungen nicht nach Perfektion strebte, sondern auf die Einflüsse seiner naturräumlichen, sozialen oder ökonomischen Umwelt reagierte. Dabei können unter anderem auch religiöse oder kultische Beweggründe sowie Statusbedürfnisse eine Rolle gespielt haben. In diesem Zusammenhang dienen die Veränderungen dem Menschen bzw. den Nutzern der Schiffe dazu, ihnen in einer bestimmten Situation die entsprechenden Vorteile zu verschaffen.

Anhand von archäologischen Schiffsfunden ist es in der Regel nicht möglich, den genauen Zeitpunkt einer Innovation und damit die Initiierung des Wandels einer Tradition festzustellen, da die Schiffe einer Tradition nicht lückenlos erfasst werden können. Wenn es keine klaren Hinweise für eine Erstanwendung technischer Neuerungen gibt, was im archäologischen Kontext in der Regel der Fall ist, ist davon auszugehen, dass die dokumentierten Neuerungen bereits Teil einer Schiffbautradition sind. Bei dem einmaligen Auftreten einer Neuerung im Material muss dies jedoch mit entsprechender Vorsicht berücksichtigt werden.

Für die Auswertung des Materials ist es wichtig, die erkennbare technische Tradition, die sich in einer Kontinuität zeigt, unter den Schiffsfunden zu bestimmen und den Zeitpunkt von Veränderungen genauer einzugrenzen. Wenn die gleichen Veränderungen auch in der Folgezeit erkannt werden können, ist ein vollzogener Wandel innerhalb einer Schiffbautradition erfasst. Die Eingrenzung des Zeitraumes der erfolgten Veränderung bildet den Schlüssel für die Ermittlung der infrage kommenden Einflussfaktoren, die diesen Wandel bewirkt haben können.

#### **4.1.2 Ausgangssituation**

Tradition im soziologischen Sinne ist an den Menschen gebunden. Der Mensch fungiert hier als Traditionsträger, Traditionsübermittler und

Traditionsveränderer. Tradition kann auf der Grundlage von archäologischen Funden nur in Form der *Spuren* der Tradition und somit nur mittelbar erfasst werden. Die Traditionsträger, die Menschen, die sie hervorbrachten und darüber ihre eigene soziale Einheit definierten, existieren nicht mehr. Es ist davon auszugehen, dass das Wissen um den Bau von Schiffen wie *Poel 11* und *Hiddensee 12* auf Tradition basierte, die sich der Schrift nicht bediente sondern ausschließlich oral und visuell-haptisch tradiert wurde. Eine schriftliche Weitergabe innerhalb solcher Schiffbautraditionen ist unbekannt und angesichts des in dieser Zeit vorauszusetzenden, weit verbreiteten Analphabetismus, auszuschließen (HASSLÖF 1972, 22 f.). Tatsächlich gehen die frühen Beschreibungen des Schiffbaus auf die Klinkerschiffbaumethode kaum ein und propagieren stattdessen karweele Schiffbaumethoden, die als modern und wegweisend betrachtet wurden. Dabei ist ein wichtiges Merkmal dieser Schriften, dass sie in der Regel nicht von den Handwerkern selbst verfasst wurden, sondern von Gelehrten und interessierten Laien aus Oberschicht und Adel (HASSLÖF 1972, 67 f.; ERIKSSON 2010, 78). Da sich das Handeln der Menschen beim Bau der hier untersuchten Schiffe fast ausschließlich in den technischen Merkmalen der Schiffsfunde widerspiegelt, kann es zwar möglich sein, durch ihre Gegenüberstellung Kontinuitäten und Wandel innerhalb des archäologischen Materials herauszustellen, dies allein gibt uns jedoch keinen Schlüssel zum Verständnis der sich dahinter verbergenden Mechanismen in die Hand.

Schiffe, vor allem solche, die für die Küstengebiete und das offene Meer gebaut wurden, sind sehr komplexe Konstruktionen. Sie bestehen aus einer Vielzahl technischer Lösungen, hinter denen sich jeweils eine rationale menschliche Entscheidung verbirgt. Diese Entscheidungen stellen die Reaktion der Schiffbauer auf die Bedürfnisse der Schiffsnutzer dar, die ihrerseits von ihrer sozialen, ökonomischen oder naturräumlichen Umwelt beeinflusst wurden.

Die Ergebnisse der Materialauswertung bilden die Basis dieser Untersuchung. Sie stellen gleichzeitig das Resultat der oben dargestellten Einflussnahme auf die Entwicklung des Schiffbaus dar. Von diesem Ausgangspunkt muss die angenommene Verknüpfung zurückverfolgt werden. Anders als bei vielen

anderen vom Menschen geschaffenen Konstruktionen ist bei dem Bau von Handelsschiffen von einer relativ kurzfristigen Reaktion auf Veränderungen in der sie betreffenden Umwelt auszugehen. Da Schiffe als Transportmittel und Teil einer maritimen Infrastruktur eine wichtige Rolle vor allem für den ökonomischen Bereich einer Gesellschaft spielen, werden gerade die hier entstehenden Veränderungen einen unmittelbaren Effekt auf den Handelsschiffbau gehabt haben. Im Schiffbau hing das Schicksal der Mannschaft in besonderem Maße von der Konstruktion der Fahrzeuge ab. Aus diesem Grund musste jede technische Lösung gewissenhaft durchgeführt werden und jede Veränderung wohl überlegt sein. Dies lässt darauf schließen, dass die Veränderung in der sozialen, ökonomischen oder naturräumlichen Umwelt des Menschen von nicht unbedeutendem Umfang gewesen sein musste, um den Schiffbauer zum Abweichen von seiner Tradition zu bewegen. Vor allem in der neuzeitlichen Periode ist es daher wahrscheinlich, dass sich solche Veränderungen in den geschichtlichen Quellen abgezeichnet haben. Dabei ist zu beachten, dass sich Veränderungen direkt oder indirekt auf den Schiffbau ausgewirkt haben können. Bei einer Veränderung mit direktem Einfluss auf den Schiffbau handelt es sich um eine solche, die innerhalb des Infrastruktursystems Schifffahrt stattfindet, während eine mit indirektem Einfluss eine Veränderung in der Gesellschaft bedeutet, deren Auswirkungen sich unter anderem auch letztendlich im Schiffbau bemerkbar machen.

Bei dieser Untersuchung wirft der besondere, scheinbar anachronistische Charakter der Schiffsfunde *Poel 11* und *Hiddensee 12* zusätzliche Fragen auf. Diese offenbar für den Handel gebauten Schiffe geben mit den Besonderheiten ihrer Konstruktionsweise und in Hinblick auf die bereits etablierte karweele Schiffbaumethode Grund zu der Annahme, dass es in der gleichen Region unterschiedliche Grundvoraussetzungen für den Schiffbau gegeben haben kann. Dies hebt die Bedeutung beider Schiffsfunde für die schiffsarchäologische Forschung hervor.

## 4.2 Lösungsansatz

Um die Mechanismen in der Entwicklung von Schiffbautraditionen am Beispiel von *Poel 11* und *Hiddensee 12* erfassen zu können, müssen die Ergebnisse einer empirischen Auswertung des schiffsarchäologischen Materials entsprechenden Quellen gegenübergestellt werden, die eine Rekonstruktion der menschlichen Beweggründe für schiffbautechnische Entscheidungen ermöglichen, da diese direkt nicht mehr erfassbar sind.

Die Grundlage der Auswertung des Materials mit der oben beschriebenen Zielsetzung ist eine vergleichende Analyse, deren Basis zunächst die technische Auswertung der Schiffsfunde *Poel 11* und *Hiddensee 12* bildet. In einem zweiten Schritt werden die Schiffsfunde mit anderen in Klinkertechnik gebauten neuzeitlichen Schiffsfunden des Arbeitsgebietes verglichen, um auf diesem Weg Kontinuitäten und Veränderungen sichtbar zu machen und den Zeitpunkt von Veränderungen möglichst genau eingrenzen zu können. Das Ergebnis dieser technisch vergleichenden Analyse wird im darauf folgenden Schritt dem historischen Hintergrund der Ursprungsregion der Schiffsfunde *Poel 11* und *Hiddensee 12* gegenübergestellt, um kulturhistorische Impulse, die mit der Entwicklung des traditionellen Klinkerschiffbaus in Verbindung gebracht werden können, sichtbar zu machen. In der abschließenden Diskussion soll versucht werden, die Zusammenhänge und Mechanismen aufzuzeigen, die im Umfeld der Schiffsfunde *Poel 11* und *Hiddensee 12* zu Kontinuität und Wandel von Schiffbautraditionen geführt haben. Dabei sollen vorhandene Informationen der maritimen Ethnologie Nordeuropas ergänzend hinzugezogen werden, um ein umfassenderes Bild von möglichen individuellen Beweggründen der Schiffbauer für technische Lösungen zu erhalten.

### 4.2.1 Erfassung technischer Merkmale und Bestimmung von Vergleichsparameter

Die technische Analyse der Schiffsfunde orientiert sich an dem von Jan Bill für die Auswertung mittelalterlicher Klinkerschiffe in Dänemark angewendeten

Verfahren. Dabei werden bestimmte charakteristische technische Merkmale der Schiffsfunde ermittelt und gegenübergestellt (BILL 1997). Eine besondere Aufmerksamkeit gilt bei dieser Betrachtung den Verbindungen zwischen den einzelnen Bauteilen. Bill folgte in seiner Arbeit der technischen Definition des nordischen Klinkerschiffbaus. Einer solchen grundlegenden Definition können die Schiffsfunde *Poel 11* und *Hiddensee 12* nicht zugeordnet werden. Sie erscheinen als eine eigene Variante innerhalb des Klinkerschiffbaus, die zunächst keiner größeren Gruppe zugeordnet werden kann. Da sie den Ausgangspunkt dieser Arbeit bilden, werden zunächst ihre technischen Merkmale erfasst, um die Schiffe zu charakterisieren. Auf der Grundlage dieser Auswertung kann die Bestimmung von entsprechenden Vergleichsparametern vorgenommen werden, auf deren Basis die archäologische Gegenüberstellung mit anderen neuzeitlichen Schiffsfunden in Klinkertechnik erfolgen kann. Die Erfassung der technischen Merkmale orientiert sich am Konstruktionsablauf von in Klinkertechnik gebauten Schiffen. Die wichtigen technischen Kategorien, die der Gegenüberstellung dienen sollen, sind:

- Komponenten der Kiel-Steven Konstruktion
- Komponenten der Außenhaut
- Komponenten des Spantsystems
- Komponenten der Längsstabilität
- Plankenproduktion
- Rohstoffe
- Größe
- Rumpfform

Die Informationen für eine entsprechend detaillierte Charakterisierung der Schiffsfunde *Poel 11* und *Hiddensee 12* wurden anhand der Grabungsdokumentationen und der erhaltenen Schiffshölzer in den Magazinen des Landesamtes für Kultur und Denkmalpflege Schwerin erfasst. Um die Schiffe als Ganzes genauer analysieren zu können, wurde für *Poel 11* zusätzlich ein

Forschungsmodell im Maßstab 1:20 auf der Grundlage der im Maßstab 1:1 dokumentierten Schiffshölzer gebaut. Für *Hiddensee 12* konnte zu diesem Zweck auf das zusammengesetzte Wrack im Museum für Unterwasserarchäologie in Sassnitz auf Rügen und ein vorhandenes Forschungsmodell im Maßstab 1:10 am Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin zurückgegriffen werden. Dabei galt es anhand der erhaltenen Fragmente eine möglichst umfassende Aussage zum Aufbau der Schiffe und zu ihrer Form zu machen. Es sollte ebenfalls der Versuch unternommen werden, Aussagen über die nicht mehr erhaltenen Teile der Schiffe aus den erhaltenen Fragmenten abzuleiten. Eine Untersuchung des Fundmaterials von *Hiddensee 12* diente zunächst einer genaueren zeitlichen Einordnung des Wracks. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sollten aber auch Aussagen zu Funktion und Fahrtgebiet des Schiffes ermöglichen, um eine spätere Eingliederung in den historischen Kontext zu erleichtern.

Die notwendigen technischen Informationen der Vergleichsfunde aus dem Arbeitsbereich wurden auf der Grundlage vorhandener Publikationen und Berichte erfasst und in Einzelfällen über Befragungen von Kollegen ermittelt. Bei der Auswahl der technischen Vergleichsparameter war es von Bedeutung, technische Merkmale zu wählen, die bei den meisten erfassten Schiffsfunden des Arbeitsgebietes erhalten sind.

#### **4.2.2 Erfassung des historischen Hintergrundes**

Die Erfassung des historischen Hintergrundes beschränkt sich auf das Ursprungsgebiet der Schiffsfunde *Poel 11* und *Hiddensee 12*. Die Grundlage dieser Auswertung bildet die geschichtswissenschaftliche Sekundärliteratur. Von zentraler Bedeutung sind dabei Hinweise auf ökonomische Entwicklungen sowie gesellschaftliche und politische Zustände und Veränderungen, die als potentielle Einflussfaktoren auf den traditionellen Schiffbau infrage kommen. Ferner können Informationen zur Bevölkerungsentwicklung und naturräumlichen Zuständen und Veränderungen für die vergleichende Analyse relevant sein. Bei dieser Erfassung ist Yrjö Kaukiainens Arbeit zur finnischen Schifffahrtsgeschichte eine Hauptquelle.

## **5. Abgrenzungen**

### **5.1 Zeitliche Abgrenzung**

Die Abgrenzung des Zeitrahmens gründet sich auf den neuzeitlichen Ursprung der Schiffsfunde *Poel 11* und *Hiddensee 12*, der die Entwicklung der Schiffbautraditionen vor einen besonderen historischen Hintergrund stellt. Dieser grenzt sich durch Prozesse wie die Nationalstaatenbildung und den Merkantilismus deutlich vom Mittelalter ab. Um die in der Soziologie diskutierten Fragen zur Auswirkung der Moderne auf die Traditionen auf das archäologische Material übertragen zu können, soll der Überblick über die Moderne gewährleistet sein. Die Untersuchung nimmt somit den Zeitraum vom Beginn der Neuzeit um 1500 bis in das 19. Jahrhundert ein. Um ein möglichst vollständiges Bild der Entwicklung des Klinkerschiffbaus zu erhalten, soll ein Überblick bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts gegeben werden.

Der Beginn der Neuzeit kann nicht jahrgenau festgelegt werden. Als Orientierung wird hier zumeist die Entdeckung Amerikas durch Christoph Columbus im Jahr 1492 oder die Reformation mit dem Anschlag der 95 Thesen durch Martin Luther 1517 in Wittenberg genannt. Im Rahmen dieser Arbeit werden Schiffsfunde ab der Zeit um 1500 als Vergleichsmaterial herangezogen. Dies gründet sich auch auf den Umstand, dass viele neuzeitliche Wracks nicht jahrgenau datiert wurden. Das Ende des Betrachtungszeitraumes wird mit dem Zweiten Weltkrieg als übergreifendem kulturhistorischem Einschnitt beschrieben, auch wenn archäologische Quellen nur bis in das dritte Viertel des 19. Jahrhunderts im Vergleichsmaterial vorhanden sind.

### **5.2 Räumliche Abgrenzung**

Das Untersuchungsgebiet konzentriert sich auf die Ursprungsregion der Schiffsfunde *Poel 11* und *Hiddensee 12* im südwestlichen Finnland und dem

weitergefassten Umfeld der Region Fennoskandien. Darüber hinaus werden als Vergleichsmaterial Schiffsfunde aus dem gesamten Ostseeraum und dem Übergang zur Nordsee im Bereich des Skagerraks zwischen Nordjütland und dem Oslofjord herangezogen (Abb. 2). Es wird davon ausgegangen, dass dieses Gebiet das potentielle Hauptfahrtgebiet von in Klinkertechnik gebauten Handelsschiffen aus dem Ostseeraum zu einem großen Teil umfasst. Ein weiterreichendes Fahrtgebiet bis in die Nordsee kann nicht ausgeschlossen werden, soll aber an dieser Stelle nicht berücksichtigt werden, da zudem Holger Schweizer an der Süddänischen Universität in Esbjerg zurzeit zum Klinkerschiffbau im Bereich von Nordsee und Atlantik forscht.



## **Abbildung 2: Karte des Untersuchungsgebietes mit dem Schwerpunkt im fennoskandischen Teil der nördlichen Ostsee**

### **5.3 Abgrenzung der zu erfassenden Schiffsfunde**

Im Mittelpunkt der Untersuchung stehen die Schiffsfunde *Hiddensee 12* und *Poel 11*. Das Hauptaugenmerk liegt somit auf neuzeitlichen Funden von in der Klinkerbaumethode gebauten Schiffen aus ihrer Entstehungsregion. Schiffsfunde aus dem weiteren Umfeld werden ebenfalls erfasst, um eine Aussage zu regionalen Entwicklungen machen zu können.

Die Erfassung von Schiffen, die in der Klinkerbaumethode gebaut wurden, bezieht sich auf alle neuzeitlichen Schiffe, deren Konstruktion auf dem Klinkerschiffbau basiert. Es wird bei der Erfassung kein Unterschied zwischen vollgeklinkerten Schiffen oder solchen mit Abweichungen in ihrer Außenhaut gemacht. Fahrzeuge, deren Konstruktion etwa auf einer Bodenplatte basiert und bei denen nur die Bordwände aus sich gegenseitig überlappenden und miteinander verbundenen Planken gebaut sind, gehören nicht in das Spektrum der hier zu erfassenden Schiffsfunde der Neuzeit, werden aber in die Auswertung mit einbezogen.



## 6. Schiffbaumethoden der frühen Neuzeit in Nordwesteuropa

Die Schiffsfunde *Poel 11* und *Hiddensee 12* wurden in der Klinkerbaumethode konstruiert. Zu der Zeit ihres Baus war der Karweelschiffbau bereits im Ostseeraum etabliert. Es ist davon auszugehen, dass beide Schiffbaumethoden nebeneinander existierten, so dass eine Einflussnahme in der Form von Technologietransfer möglich sein kann.

### 6.1. Klinkerschiffbaumethode

Die Verbreitung der europäischen Klinkerbautechnik reicht vom Weißen Meer, Fennoskandien, den gesamten Ostseebereich, die Britischen Inseln, Irland und die Atlantikküste hinunter bis an den Douro in Portugal (FILGUEIRAS 1979; 45 ff.). Mit den europäischen Auswanderern der Neuzeit gelangte sie auch in andere Teile der Welt. Ihr ältester Nachweis ist das auf 320 n. Chr. datierte Nydamschiff von der jütischen Halbinsel (CRUMLIN-PEDERSEN 2004, 56 f.). Heute wird er in Europa jedoch nur noch selten für Nutzfahrzeuge angewendet und ist noch vereinzelt für Sportboote und den Bau historischer Repliken in Gebrauch.

Der Ursprung dieser Technik wie auch die Ursprünge der Nutzung unterschiedlicher Termini wurden in der Vergangenheit wiederholt diskutiert (INDRUSZEWSKI 2009; McGRIL 2004; CRUMLIN-PEDERSEN 2004). Dabei sorgt eine unterschiedliche Definition des Begriffs „Klinker“ zuweilen für unterschiedliche wissenschaftliche Standpunkte. So sieht Crumlin-Pedersen eine Entwicklung aus dem erweiterten Einbaum im Norden Europas als wahrscheinlich an, wobei er unter der Klinkerbaumethode ein vollgeklinkertes Schiff mit Kiel und Steven versteht, wie sie sich in den nordischen Klinkerschiffen der Eisen- und Wikingerzeit darstellen (CRUMLIN-PEDERSEN 2004, 56; BILL 1997, 12 ff., EBD. 104 ff.). Crumlin-Pedersen macht zudem darauf aufmerksam, dass die globale ethnographische Betrachtung des Bootsbaus belege, dass das Grundprinzip der überlappenden Planken unabhängig voneinander entstehen könne (CRUMLIN-PEDERSEN 2004, 43).

Dem gegenüber sieht z. B. George Indruszewski einen entscheidenden Einfluss in einem technischen Austausch zwischen römischen und nicht römischen Gebieten, der sich prägend auf eine im Norden bereits vorhandene Form von überlappender Plankenbauweise auswirkte und bezieht sich damit bei Klinker ausschließlich auf die Verbindung überlappender Planken in Niettechnik (INDRUSZEWSKI 2009, 419; BOCKIUS 2013, 294 ff.).

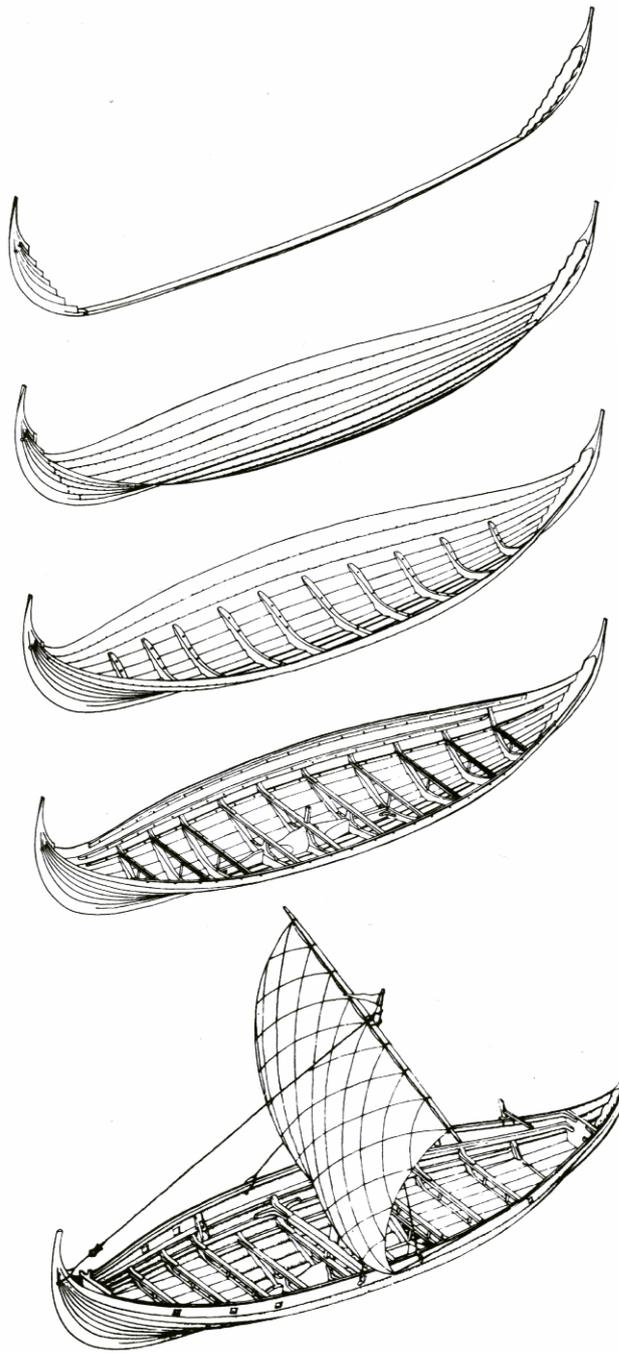
Abgesehen von der begrifflichen Herleitung wird „Klinker“ heute im Holzbootsbau im deutschen und im angelsächsischen Sprachraum mit einer allgemeineren Bedeutung verwendet (EICHLER 1990, 217 ff.; LEATHER 1973, xi). Danach ist die Klinkerbauweise eine Technik im Schiffbau, bei der sich die Plankengänge der Außenhaut gegenseitig überlappen. Die Plankengänge sind dabei entlang der Überlappung miteinander verbunden. Diese Definition entspricht auch der von Richard J. STEFFY für den archäologischen Kontext aufgestellten Definition (1994, 269). Dabei ist die Art der Verbindung der Plankengänge untereinander unerheblich.

Zwar kann die Klinkerbautechnik in unterschiedlichen Konstruktionskonzepten enthalten sein, doch wird der Begriff „Klinker“ im Rahmen dieser Arbeit für die Konstruktionsmethode von voll-geklinkerten Schiffen mit Kiel und Steven verwendet. Hierbei spielt die Baumethode ebenfalls eine entscheidende Rolle für die Formgebung der Schiffsrümpfe. Dabei liegt ein besonderes Augenmerk auf dem Bauablauf (Abb. 3).

Auf der Grundlage maritim-ethnologischer Beobachtungen beschreibt Olof Hasslöf den Bauablauf der Klinkerschiffbaumethode in vier Phasen (HASSLÖF 1972, 42 ff.). Auch er führt den Ursprung des Begriffs auf das Zusammenfügen der Plankengänge mit Nieten zurück, doch merkt er an, dass auch umgeschlagene Eisennägel oder die Schnürtechnik zu diesem Zweck genutzt wurden. In der ersten Phase des Baus wird der Kiel gelegt und die Steven errichtet, um anschließend die beiden Kielplankengänge anzupassen. Das Anpassen dieser Plankengänge erfolgt zunächst mit Zwingen, um die korrekte Position entsprechend zu markieren, damit die Plankengänge entsprechend zurecht gearbeitet werden können. In der zweiten Phase wird der untere Teil des Rumpfes bis in die Kimm auf die soeben

beschriebene Weise aufgeplankt. Am Ende dieser Bauphase steht die Anpassung der Kimmplankengänge, die den Übergang zum oberen Rumpf bzw. den Bordwänden bilden. Die Konstruktion des unteren Rumpfes, bzw. Unterwasserschiffes eines geklinkerten Fahrzeugs, wurde Hasslöf von alten Bootsbauern aus Schweden als der wichtigste Teil des Schiffes beschrieben, da von seiner Form die Fahrteigenschaften abhingen. Dabei wurde die Formgebung unter anderem über die natürliche Biegung der Planken bestimmt (HASSLÖF 1972, 58). In der dritten Phase baut der Schiffbauer die Bordwände bis zum obersten Plankengang auf. In der vierten Bauphase wird der Schiffsrumpf mit den Spanthölzern, bestehend aus Bodenwrangen und Auflängern, von innen verstärkt.

Unabhängig vom eigentlichen Wortursprung orientiert sich die vorliegende Arbeit an dieser allgemeinen und auch heute noch gebräuchlichen Definition der Klinkerbaumethode.



**Abbildung 3: Phasen des Klinkerschiffbaus am Beispiel des wikingerzeitlichen Klinkerschiffbaus.**

## 6.2 Karweelbaumethode

Die Karweelbaumethode hat in Europa ihren Ursprung im Mittelmeerraum und entwickelte sich hier von einer Schalenbauweise in eine Skelettbauweise mit den Spanten als formgebendes Element (POMEY U.A. 2012). Von hier aus verbreitete sich das Prinzip, Schiffe mit einer glatten Außenhaut aus nebeneinander befestigten Planken zu bauen, im 15. Jahrhundert nach Norden. Früheste Hinweise für den Bau von karweelen Schiffen in Nordeuropa gibt es bereits in den späten 1430er Jahren. In Dänemark wird erstmals 1474 davon berichtet und auch die ersten Nachrichten aus Danzig stammen aus dem späten 15. Jahrhundert (ADAMS 2013, 70 ff.; BILL 2009, 255; HIRSCH U. VOSSBERG 1855, 87). Während die neue spantbasierende Karweelbaumethode in vielen Ländern zunächst durch Schiffbauer unterschiedlicher Nationen des südlichen Europa verbreitet wurde, übertrug man in den Niederlanden das Prinzip der nebeneinander angebrachten Planken auf die bereits vorhandene bodenbasierende Bauweise von Schiffen des Typs Kollerup-Bremen (ADAMS 2013, 71; HOCKER 2004, 79 ff.). Auch diese bodenbasierende Karweelbauweise verbreitete sich im Ostseeraum. Bei der Skelettbauweise bzw. der spantbasierenden Karweelbaumethode wird die Form des zu bauenden Schiffsrumpfes über die Form der Spanten bestimmt (Abb. 4). Dabei wurde das Spantgerüst oder eine Anzahl von Spanten, bestehend aus Haupt- und Richtspanten, auf dem gelegten Kiel zwischen den Steven aufgerichtet und über Planken oder Straklatten die Form des Rumpfes bestimmt. Um die Form der Spanten an den unterschiedlichen Positionen bereits im Vorfeld des Baus zu ermitteln, wurden unterschiedliche Methoden angewendet. Nach Hasslöf war unter anderem das Kopieren von vorhandenen Fahrzeugen weit verbreitet. Auch das Arbeiten nach einem sogenannten Besteck, einem Satz von detaillierten Abmessungen für ein Schiff und seine Einzelteile, wird schon früh beschrieben (HASSLÖF 1972, 62). Schon frühe Abhandlungen über den Schiffbau beschreiben die Konstruktion der Spanten über geometrische und mathematische Grundregeln (BONDOLINO 2009; BARKER 2003). Hasslöf bezweifelt jedoch, dass diese Grundregeln

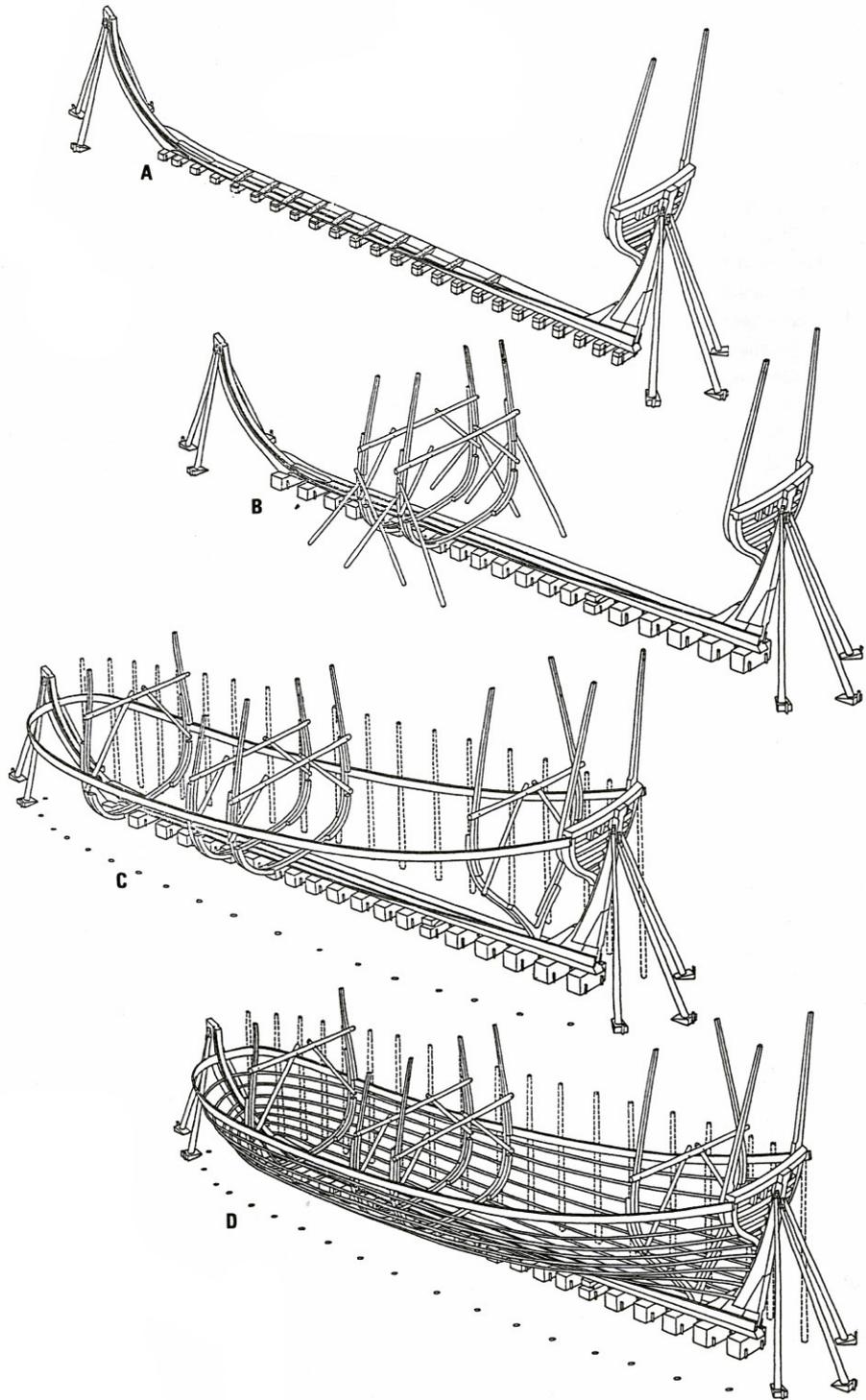


Abbildung 4: Die spantbasierte Karweelschiffbaumethode.

tatsächlich in der hier beschriebenen Form eine weitverbreitete Anwendung fanden. Nach seinen Recherchen spielte der Bau nach zuvor angefertigten Modellen oder Halbmodellen, von denen die Spantform abgenommen werden konnte, eine wesentlich größere Rolle. Erste Hinweise auf solche Modelle gibt es bereits aus dem 16. Jahrhundert. Hasslöf erklärt das Umgehen der mathematisch-geometrischen Ermittlung von Spantformen mit dem Umstand, dass das handwerkliche Arbeitsumfeld noch bis weit in das 19. Jahrhundert hinein von Analphabetismus geprägt war und die schiffbaulichen Abhandlungen mit ihren Regelwerken vorwiegend von gebildeten Laien der höheren Schichten verfasst wurden, die auf der Grundlage der modernen Naturwissenschaften zur Verbreitung neuer Schiffbaumethoden beitragen wollten (HASSLÖF 1972, 66 f.). Die Auswertung des *Ågabets Wracks* in Dänemark hat hingegen die Möglichkeit aufgezeigt, dass sich Schiffbauer komplexeren Methoden der Formbestimmung dennoch im Rahmen ihrer Möglichkeiten angenähert haben (AUER U.A. 2013, 45 ff.). Andere Quellen, wie etwa die Schwefel-Handschrift des 18. Jahrhunderts aus Kiel, belegen hingegen auch gebildete Schiffbauer, die durchaus ihr Handwerk unter Zuhilfenahme mathematischer und geometrischer Grundregeln ausführten (HOGE 2008a; 2008b). Die Verwendung von Schiffsrissen, die auf wissenschaftlichen Grundlagen entstanden, war hingegen eine langwierige Entwicklung, die sich im Zuge der wissenschaftlichen Revolution vor allem im Kriegsschiffbau abspielte (FERREIRO 2007). Auf vielen Werften für Handelsschiffe wurde zum Teil noch bis weit in das 20. Jahrhundert hinein nicht nach Plänen gearbeitet (HASSLÖF 1972, 70 f.).

Bei der bodenbasierenden Karweelbaumethode, die auch als „Dutch flush“<sup>9</sup> bezeichnet wird, wurden die Planken des Rumpfes zunächst mit kleinen Holzblöcken, die vorläufig mit Nägeln befestigt wurden, bis zur Bilge zusammengesetzt (Abb. 5). Die Formung des Rumpfes wurde dabei mit unterschiedlichen Hilfsmitteln wie Stützen, Hebeln, Klammern oder Ketten erreicht. Den Holzblöcken bzw. Klampen kommt dabei eine besondere

---

<sup>9</sup> deutsch= „niederländisch eben/glatt“

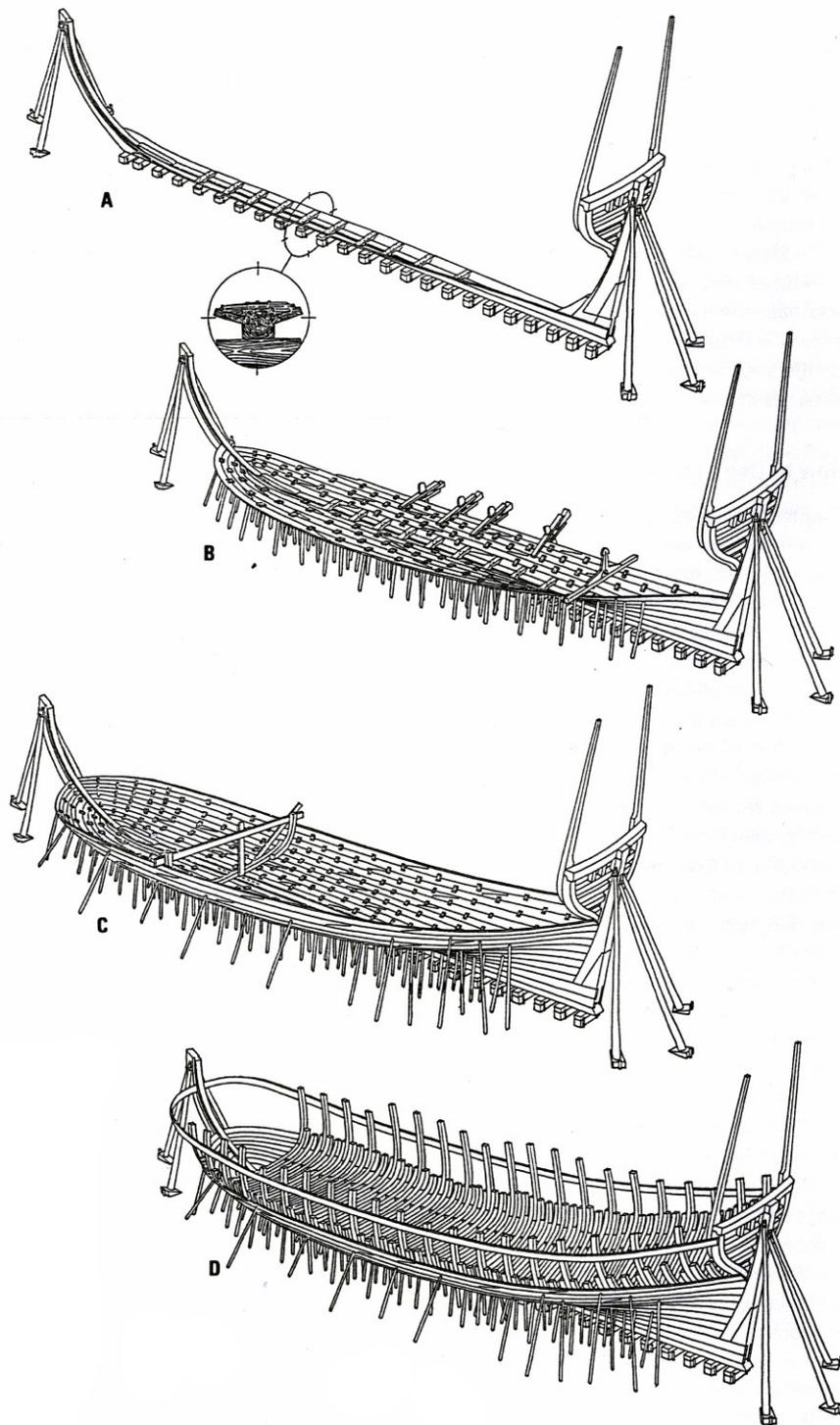


Abbildung 5: Die bodenbasierte Karweelbaumethode.

formbestimmende Aufgabe zu. Wie Christian Lemeé bei der Auswertung der B&W Schiffsfunde aus Kopenhagen ermittelt hat, können die Klampen, mit denen die Planken der Kimm vorläufig befestigt werden, über ihren Winkel dem Schiffbauer erlauben, die Form des Schiffes zu kontrollieren und auf andere zu Schiffe zu übertragen. So war es möglich, mehrere Schiffe von gleicher Form zu bauen (LEMEÉ 2006, 141). Nach Fertigstellung des Bodens wurden die Bodenwrangen in die Konstruktion eingesetzt und die Nagellöcher mit kleinen, hölzernen Deuteln, sogenannten „Spiekerpennen“, verschlossen. In der so hergestellten Bodenschale wurden die Auflanger befestigt und das Schiff in einer Art Skelettbauweise fertiggestellt. Mit dieser Methode umgingen die Niederländer die Notwendigkeit eines Regelwerkes auf mathematisch-geometrischer Grundlage (HOCKER 2004, 82).

Die entscheidenden Vorteile der Karweelbaumethode sieht Hocker vor allem in wirtschaftlichen Gründen. So konnten die Kosten gegenüber der Klinkerbaumethode durch Materialeinsparung und geringeren Arbeitsaufwand deutlich gesenkt werden. Dabei wurde vor allem an Eisen gespart, da die Planken nicht mehr untereinander verbunden waren. Ebenfalls fiel der Arbeitsaufwand für das Bohren der Niet- oder Nagellöcher sowie für das Anbringen dieser Verbindungen weg. Zu den weiteren Vorteilen zählt er die Vereinfachung von Reparaturen, die größere Bandbreite von Rumpfformen durch die Möglichkeit schärferer Winkel in der Beplankung etwa im Bereich der Kimm und den Bau von Rümpfen von größerem Umfang durch die Möglichkeit mit verlorenen Gängen zu arbeiten. Den entscheidenden Nachteil im spantbasierten Karweelschiffbau sieht er hingegen in der Bestimmung der Spantform, da sich die Methoden zur Formbestimmung nicht aus der Konstruktion selbst erklären (HOCKER 2004, 80 ff.). Anders als es noch im Mittelalter in Nordeuropa üblich war, wurden in der Karweelbauweise die Plankenenden in der Regel auch innerhalb der Plankengänge auf Stoß gesetzt und mit Eisennägeln oder Bolzen an den Spanten befestigt (ADAMS 2013, 55). Im niederländischen Schiffbau wurde an dieser Stelle eine horizontale Z-Lasche genutzt, ohne die Planken miteinander zu verbinden. Eine Ausnahme bildet hier das vermutlich in der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts in England karweel gebaute *Princess Channel Wrack* aus der Themsemündung, bei dem die Planken

über vertikale Z-Laschen miteinander verbunden sind (AUER U.A. 2009a, 84). Hier spiegeln sich in einer neuen Schiffbaumethode alte Schiffbautraditionen wieder. Ähnliches ist bei den Holznägeln zu beobachten, mit denen Planken und Spanten verbunden wurden. In den meisten Fällen wurden sie im Karweelschiffbau ohne Kopf verbaut und zu beiden Seiten mit einem Keil oder einem Deutel, der in ihre Enden geschlagen wurde, durch Aufspalten festgesetzt. Auch hier gibt es Ausnahmen wie etwa Holznägel mit Köpfen an der Außenseite des Rumpfes, die etwa am Wrack der San Juan aus dem 16. Jahrhundert beobachtet wurden (LOEWEN 2007, 122 f.).

Zur Zeit des Baus von *Poel 11* und *Hiddensee 12* war die spantbasierte Karweelbaumethode bereits im Ostseeraum etabliert.

## 7. Die Schiffsfunde *Hiddensee 12* und *Poel 11*

### 7.1 Fundgeschichte

#### 7.1.1 Der Schiffsfund *Hiddensee 12*



**Abbildung 6: *Hiddensee 12*. Karte Mecklenburg-Vorpommerns mit dem Fundplatz.**

Im August 1996 wurde bei einer Prospektion des Landesverbandes für Unterwasserarchäologie vor der südlichen Westküste der Insel Hiddensee der Wrackfundplatz *Hiddensee 12* entdeckt (Abb. 6). Nach der Lage des Fundplatzes vor dem als „Gellen“ bezeichneten Sandhaken wurde dem Wrack der Arbeitsname „*Gellenwrack*“ gegeben (FÖRSTER 2009, 80). Das ursprüngliche Ziel der Prospektion war die Relokalisierung und Erkundung von fünf Wrackfunden, die bereits 1966 durch die Arbeitsgemeinschaft für Unterwasserforschung der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin entdeckt und zum Teil als mittelalterlich eingestuft worden waren (RAUSCHERT 1967, 241 ff.). Da die fünf zu jener Zeit beschriebenen Fundplätze im Suchgebiet nicht wiederentdeckt werden konnten, dehnte man das

Suchgebiet um 2500 m nach Süden aus (FÖRSTER 2009, 79). In diesem neu bestimmten Bereich wurden neben zwei neuen Schiffsfunden jüngerer Zeitstellung und den bereits bekannten Grundmauern einer mittelalterlichen Zisterzienserkapelle im Brandungsbereich der Küste, auch *Hiddensee 12* in 3 m Wassertiefe und ungefähr 225 m vom Strand entfernt entdeckt (FÖRSTER 1997, 5; 2009, 79 ff.). Dabei lagen die Überreste der hölzernen Konstruktion mit darauf liegenden Kalksteinplatten nur zum Teil unter dem Sediment und es wurde eine starke Erosion des Meeresbodens festgestellt (FÖRSTER 2009a, 80). Im Umfeld des Schiffes wurden mittelalterliche Scherben und ein Bronzegraben gefunden. Diese Funde zusammen mit den beobachteten technischen Merkmalen der Konstruktion waren die Indikatoren für eine vorläufige Einordnung des Fundes in das 13. bis 14. Jahrhundert (FÖRSTER 2009, 79 f.). Dabei wurde zum Zeitpunkt der Entdeckung lediglich die erste geklinkerte Außenhaut des scheinbar vollständig aus Nadelholz gebauten Schiffes erkannt. Eine zweite Außenhaut aus glatt nebeneinander liegenden Planken wurde hingegen vorerst nicht identifiziert. Ferner hielt man die stark korrodierten Eisennägel, die auf den Innenseiten der Planken umgeschlagen waren, für Kalfatklammern (FÖRSTER 1997, 5 f.). Das Ergebnis einer ersten dendrochronologischen Analyse von Holzproben des Schiffes ergab kein sicheres Ergebnis. Es wurde aber dennoch eine Tendenz um 1330 n. Chr. angegeben (FÖRSTER 1997, 6; 2009, 130). Man vermutete zu diesem Zeitpunkt auf der Grundlage der technischen Beobachtungen und der Heranziehung bildlicher Quellen, dass es sich bei dem Schiffsfund um ein Bindeglied zwischen der skandinavischen Schiffbautradition und der westeuropäischen Koggenbauweise handeln würde (FÖRSTER 1997, 13 f.). Auf der Grundlage dieser Daten wurde im November 1996 die Presse informiert, worauf hin in den Zeitungen zumeist von dem Schiffsfund als „Kogge“ oder „Hansekogge“ berichtet wurde. Diese Bezeichnung wurde dabei auch von Seiten der staatlichen Denkmalpflege für den Schiffsfund verwendet, die zu diesem Zeitpunkt eine weitere Tauchkampagne an dem Wrack durchführte<sup>10</sup>. Gleichzeitig waren bei der Landesregierung aufgrund

---

<sup>10</sup> Siehe hierzu: Elmshorner Nachrichten 23./24.11.1996, Ostseezeitung 23.11.1996; Schweriner Volkszeitung 23.11.1996.

einer akuten Bedrohung des Wracks vor allem durch die Pfahlbohrmuschel *Teredo navalis* Mittel für dessen Dokumentation, Bergung und Konservierung beantragt worden<sup>11</sup>.

Auf der Grundlage der Ergebnisse der vorangegangenen Wracksondierungen wurden die notwendigen Mittel im Mai 1997 durch das zuständige Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur bewilligt (FÖRSTER 1999a, 12; 2009, 86). Die Ausgrabung des Fundplatzes wurde im Sommer 1997, begleitet von umfangreichen geophysikalischen Untersuchungen des Umfeldes, durchgeführt. Nach seiner Dokumentation wurde es in seine Einzelteile zerlegt und geborgen. Die Schiffshölzer wurden anschließend in die 1996 neugeschaffene Nassholzkonservierung des damaligen Landesamtes für Bodendenkmalpflege in Schwerin transportiert, wo sie im Umrisszeichenverfahren im Maßstab 1:1 dokumentiert wurden bevor man sie einem Konservierungsprozess mit Polyethylenglykol zuführte (FÖRSTER 2009, 128 f.; EBD., 140 f.).

Während der Ausgrabung wurden in tieferen Schichten Funde freigelegt, die dem mittelalterlichen Spektrum nicht entsprachen. Darunter befanden sich auch zwei neuzeitliche Zinnlöffel, von denen einer über Marken eines schwedischen Zinngießers dem späten 18. bis frühen 19. Jahrhundert zugeordnet werden kann. Diese wurden entweder als verlagerte Objekte eines 1960 unweit des Fundplatzes gestrandeten dänischen Schoners oder als bei späteren Bergungsversuchen bzw. durch Fischer verlorene Gegenstände erklärt (FÖRSTER 2009, 109; EBD., 136; EBD., 139).

In den Jahren, die auf die Bergung folgten, wurde der Schiffsfund zum politischen Botschafter für die junge Unterwasserarchäologie in Mecklenburg-Vorpommern. So wurde dem damaligen Bundeskanzler Helmut Kohl bei einem Besuch in Schwerin das Bruchstück einer Kalksteinplatte zusammen mit einer Präsentationsmappe überreicht (FÖRSTER 2009a, 143). Darüber hinaus ließ man Kalksteinplatten vom Wrack in der Eingangshalle der Staatskanzlei zu Schwerin als Boden verlegen und mit einer Informationstafel versehen (LÜTH U. FÖRSTER 1999, 13). Einen Höhepunkt erlangte das Wrack in dieser Funktion im Jahr 2000 als

---

<sup>11</sup> Norddeutsche Neuste Nachrichten 23.11.1996

Exponat im Deutschen Pavillon der Weltausstellung EXPO 2000 in Hannover. Hier sollte es: „...Baustein der Präsentation wirtschaftlicher Potenz der Ostseeanrainerstaaten, der Bedeutung von Schiffbau und Seehandel sowie dem daraus resultierenden Reichtum für Mecklenburg und Vorpommern während der Hansezeit sein.“ (LÜTH U. FÖRSTER 1999, 13). Hiermit wurde in alter Tradition der Bogen von der Gegenwart zu einer mystifizierten und allgegenwertigen Hansevergangenheit geschlagen. Auf der EXPO wurde der noch nicht vollständig konservierte Fund in einem eigens dafür angefertigten Becken unter dem Titel „Gellenkogge“ ausgestellt (FÖRSTER 1999b, 77). Anschließend wurde der Fund in das bereits im Herbst 1998 eröffnete Museum für Unterwasserarchäologie in Sassnitz auf Rügen gebracht, um später als ein zentrales Objekt in die Ausstellung integriert zu werden (Abb. 8). Die Konservierungs- und Aufbauarbeiten wurden hier 2003 abgeschlossen (MARTIN 2001, 76 ff.; MARTIN 2002; 105 ff.).

Die Benennung des Fundes als „Kogge“ wurde in Kreisen der Schiffsarchäologie kritisch aufgenommen. Dabei verwies man auf die in der Schiffsarchäologie allgemein anerkannte archäologisch-technische Definition des Begriffes „Kogge“, die sich auf den Bremer Fund von 1962 bezieht und dem *Hiddensee 12* nicht entspricht<sup>12</sup>. In einem Artikel der Zeitschrift „Archäologie in Deutschland“ wurde versucht, die Bezeichnung „Kogge“ für den Fund zu rechtfertigen (LÜTH U. FÖRSTER 1999, 8 ff.). Dabei löste man sich jedoch vollständig von der gängigen archäologisch-technischen Definition und verallgemeinerte die historisch überlieferte mittelalterliche Schiffsbezeichnung „Kogge“ als Synonym für Handelsfahrzeuge bestimmter Größe und Art (LÜTH U. FÖRSTER 1999, 13). Das „*Gellenwrack*“ wurde hier als ein Schlüsselfund zum nordeuropäischen Schiffbau bewertet. In der Außenbeplankung, bei welcher der ursprünglich geklinkerte Rumpf mit einer zweiten glatten Außenbeplankung ergänzt wurde, sah man zum einen die Vereinigung der mittelalterliche Klinkertechnik mit der neuzeitlichen Karweelbautechnik und zum anderen Parallelen zur Koggenbauweise in dem scheinbar flachen Boden des Schiffes und den doppelt umgeschlagenen

---

<sup>12</sup> Freundliche Mitteilungen von D. Ellmers/Bremerhaven, F. M. Hocker/ Stockholm; A. Englert/Roskilde, J. Bill/ Oslo und J. Litwin/Gdansk. Siehe hierzu auch DAMMANN 2000, 83 f. und ELLMERS 2010, 130 f.

Eisennägeln der Klinkerplankenverbindung (LÜTH U. FÖRSTER 1999, 13). Ungeachtet des vergleichbaren Schiffsfundes von Maasilinn in Estland, der bereits 1985 entdeckt wurde, um 1550 datiert und international publiziert ist (MÄSS 1994), wurde *Hiddensee 12* hier als „...bislang unbekannte Schiffsform...“ bezeichnet, die „...wenn entsprechende Funde hinzukommen, den Begriff „Baltische Kogge“ rechtfertigen wird.“ (LÜTH U. FÖRSTER 1999).

### 7.1.2 Der Schiffsfund *Poel 11*



**Abbildung 7: Karte Mecklenburg-Vorpommerns mit dem Fundplatz *Poel 11*.**

In dem 1998 eröffneten Museum für Unterwasserarchäologie in Sassnitz auf Rügen fand bereits im Februar 1999 der erste Internationale Kongress zur Unterwasserarchäologie (IKUWA 1) statt (LÜBKE U.A. 1999). Hier wurde neben *Hiddensee 12* auch von Wrackteilen eines Schiffes berichtet, die bei Nordweststürmen 1997 und 1998 an den Strand bei Timmendorf auf der Insel Poel gespült wurden (Abb. 7). In diesen Schiffshölzern erkannte man schon früh technische Parallelen zum *Hiddensee 12* Fund, wie die Holzart, Abmessungen und doppelt umgeschlagene Eisennägeln als Verbindung der sich überlappenden Plankengänge. Wie zuvor beim „*Gellenwrack*“ ergab auch hier die

dendrochronologische Analyse eines Spants zunächst eine Datierung in das 14. Jahrhundert (FÖRSTER 2000, 225 f.). Das Wrack des Schiffes wurde im Mai 1999 nach der Befragung örtlicher Fischer und der Auswertung von Luftbildaufnahmen durch Mitglieder des Landesverbandes für Unterwasserarchäologie etwa 150 m nordwestlich des Timmendorfer Hafens in 2,3 m Wassertiefe entdeckt (FÖRSTER 2001, 3). Baumaßnahmen im Küstenbereich hatten die Strömungsverhältnisse verändert und so zum Sedimentabtrag über dem Wrack geführt (FÖRSTER 2009, 163). Der zunehmende Zerfall des Schiffsfundes im Brandungsbereich der Küste und der fortschreitende Befall durch die Pfahlbohrmuschel *Teredo navalis* führten 1999 zu dem Bestreben, das Wrack zu bergen und zu erhalten. Die enorme Gefährdung des Objektes wurde durch die festgestellte Verlagerung von Fragmenten des Schiffes verdeutlicht, die im weiteren Umfeld des Fundplatzes entdeckt worden waren (FÖRSTER 2009, 157). Eine weitere Erkundung und Sicherung des Schiffsfundes im September 1999 wurde dazu genutzt, diesen neuen Schiffsfund der breiten Öffentlichkeit vorzustellen (FÖRSTER 2001, 8). In diesem Zusammenhang wurde das Wrack in die Aktionen des Tages des offenen Denkmals integriert, zu denen unter anderem auch der Minister für Kultur, Bildung und Wissenschaft Mecklenburg-Vorpommerns und Vertreter der Deutschen Stiftung Denkmalschutz erschienen (FÖRSTER 2009, 163). In der scheinbaren Kombination von skandinavischer Klinkerbauweise und Koggenbauweise, wie dies bereits für *Hiddensee 12* angenommen worden war, sah man die Schlüsselposition auch dieses Schiffsfundes für die Untersuchung von Schiffsfunden des Spätmittelalters (FÖRSTER 2001, 11). Hierfür sprachen dem Bearbeiter zufolge der vollständig in Klinkerbauweise errichtete Schiffsrumpf, die sich s-förmig zum Kiel einziehenden Spanten und die Kalfaterung aus Tierhaar und Hanf kombiniert mit Koggenmerkmalen wie doppelt umgeschlagenen Nägeln bei der Verbindung der überlappenden Plankengänge und ein steil angesetzter Achtersteven mit daran angebrachten eisernen Ruderösen für ein Heckruder (FÖRSTER 2001, 10 f.). Zudem wurde die Größe des Schiffsfundes als Koggenmerkmal angeführt (FÖRSTER 2002, 7). Die Bezeichnung „Kogge“ für den Schiffsfund *Poel 11* wurde somit schon mit dem Beginn der Arbeiten etabliert.

Es gelang auch in diesem Fall, die benötigten Gelder zu beschaffen. Die Kosten für die Dokumentation und Bergung des Wracks wurden vom Land Mecklenburg-Vorpommern, dem Bund und der Deutschen Stiftung Denkmalschutz getragen. Die Dokumentations- und Bergungsarbeiten wurden von Oktober 1999 bis April 2000 durchgeführt (FÖRSTER 2009,163 ff.). Auch das *Poel 11* Schiff wurde für die Bergung in Einzelteile zerlegt, die anschließend in die neue Nassholzkonservierungswerkstatt nach Schwerin gebracht und im Umrisszeichenverfahren im Maßstab 1:1 dokumentiert wurden (FÖRSTER 2009, 217). Bereits im Jahr 2000 ergriff ein neugegründeter Förderverein die Initiative, in Wismar mit Unterstützung des Landesamtes für Bodendenkmalpflege eine Rekreation<sup>13</sup> des Schiffsfundes als großangelegte Arbeitsbeschaffungsmaßnahme zu bauen. Dieses Fahrzeug wurde bereits 2004 fertig gestellt und ist seither allgemein unter dem Namen „Wissemara“ bekannt (FÖRSTER 2009, 218).

---

<sup>13</sup> Der Autor hat bewusst den Begriff „Rekreation“ gewählt da die Risse des Schiffes auf der Grundlage weniger Originaldaten von der damaligen Aker MTW Werft in Wismar erstellt wurden und nicht auf der Grundlage einer nach archäologischen Maßstäben durchgeführten Rekonstruktion unter Verwendung aller vorhandenen Daten basiert. Wichtige Informationen u.a. der Planken hätten zu einer anderen Form des Rumpfes führen müssen (siehe Kapitel 9.1.5). Der obere Teil des Schiffes wurde auf der Grundlage der *Bremer Kogge* und zeitgenössischen Abbildungen entworfen. Zudem wurde der ursprüngliche Entwurf aus ästhetischen Gründen in der Planungsphase um einen Meter verlängert (Gesprächsprotokoll Projekt Nachbau „Poeler Kogge“ vom 29.06.2001 im Archiv des Landesamtes für Kultur und Denkmalpflege, Archäologie und Denkmalpflege, Schwerin). Somit ist in diesem Fall weder der Begriff „Rekonstruktion“ noch „Hypothese“ zutreffend.



## 8. Hiddensee 12<sup>14</sup>



Abbildung 8: *Hiddensee 12*. Der konservierte und wieder zusammengesetzte Schiffsfund im Museum für Unterwasserarchäologie in Saßnitz auf Rügen.

### 8.1 Konstruktion<sup>15</sup>

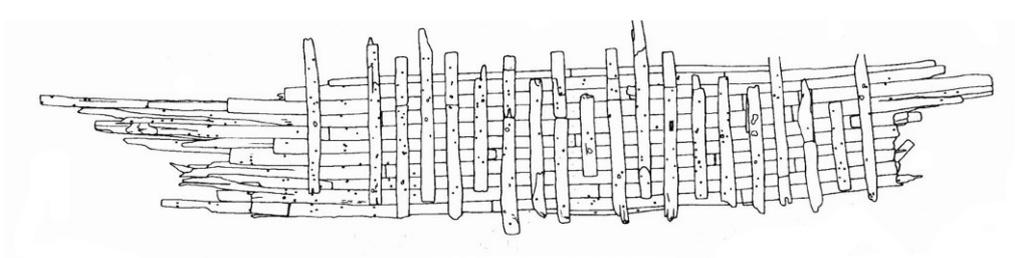


Abbildung 9: *Hiddensee 12*. Übersichtszeichnung des Schiffsfragmentes.

<sup>14</sup> Die amtliche Fundbezeichnung ist *Ostsee VI, Hiddensee, Fundplatz 12*.

<sup>15</sup> Die Beschreibung der Konstruktion beruht, wenn nicht anders angegeben, auf der Auswertung der Funddokumentation und der erhaltenen Schiffshölzer durch den Autor.

Der Schiffsfund *Hiddensee 12* war bei seiner Entdeckung 17,4 m lang und hatte eine Breite von 4,2 m (FÖRSTER 1997, 5). Bedingt durch fortlaufende Erosionsprozesse am Fundplatz zwischen Entdeckung und Bergung, hat das heute im Museum für Unterwasserarchäologie in Sassnitz auf Rügen aufgebaute Wrack noch eine Länge von etwa 15 m (Abb. 9). Bei dem Wrack handelt es sich um ein Fragment des Unterwasserschiffes der hinteren und mittleren Backbordseite. Das Wrack zeichnet sich durch eine doppelte Außenbeplankung aus, bei der man die primäre Konstruktion des Schiffes in Klinkertechnik ausführte. Die Planken der zweiten Außenhaut wurden über zuvor angebrachte Füllhölzer glatt nebeneinander am Rumpf befestigt. Von der ursprünglichen Konstruktion sind heute noch Überreste von 12 Plankengängen und 21 Spantfragmenten der primären Klinkerkonstruktion erhalten. Von der zweiten, sekundären Außenhaut sind 10 Plankengänge erhalten geblieben. Es sind nur Plankengänge des Schiffsbodens bis zum unteren Bereich der Kimm vorhanden. Lediglich ein Spantfragment reicht in die Kimm hinein. In drei Fällen reichen die Spanten noch über die Schiffsmittle hinaus und geben die Position des Kiels an. Weder der Kiel selbst noch der Kielplankengang sind erhalten. Ebenso fehlen die Steven und alle weiteren inneren Komponenten der Konstruktion, die einem Schiffsrumpf Längs- und Querstabilität geben. So waren weder das Kielschwein noch Stringer erhalten. Bei der Auffindung des Wracks wurden Teile der Wegerung beobachtet, die jedoch später der Erosion zum Opfer fielen (FÖRSTER 2009, 144). Alle erhaltenen Konstruktionsteile sind augenscheinlich aus Nadelholz hergestellt worden.

### **8.1.1 Klinkerkonstruktion des Unterwasserschiffes**

Die primäre Konstruktion des Rumpfes wurde in Klinkerbauweise ausgeführt. Von dieser Konstruktion sind 12 Plankengänge fragmentarisch erhalten. Mehreren Anzeichen nach wurden die Planken für die Klinkerhaut aus tangential gespaltenen Kiefernstämmen hergestellt (siehe auch FÖRSTER 2009, 152). Hierfür sprechen der Verlauf der Holzfasern, die Verteilung der Axtspuren



**Abbildung 10: *Hiddensee 12*. Auf den Innenseiten der Planken sind die Werkzeugspuren der Äxte noch deutlich zu erkennen.**

sowie die unregelmäßige Stärke der Planken (Abb. 10). Wie zu erwarten, wurde der Kern des Stammes nicht genutzt, da dieser zu Rissen beim Trocknen der Hölzer führen kann (BRIX 1929, 47).

Im Querschnitt verlaufen die Jahrringe bogenförmig von einer Schmalseite zur anderen (Abb. 11). Die Planken sind zwischen 0,24 und 0,36 m breit. Ihre durchschnittliche Breite liegt bei 0,28 m. Die 11 vollständig erhaltenen Planken sind zwischen 3,30 m und 8,03 m lang. Die durchschnittliche Länge liegt bei 5,755 m. Ihre Stärke beträgt durchschnittlich 0,064 m mit Werten, die zwischen 0,05 und 0,075 m schwanken. Die sich gegenseitig überlappenden Planken wurden mit der

linken, zur Außenseite des Baumes weisenden Seite nach außen verbaut. Die sich überlappenden Plankengänge des Rumpfes wurden mit im Querschnitt rechteckigen Eisennägeln von etwa 0,01 m Kantenlänge untereinander verbunden. Diese wurden von außen nach innen durch die Planken geschlagen und auf der Innenseite mit umgebogener Spitze in Richtung Kiel wieder in das Holz geschlagen (Abb. 13). Die nur noch als Abdrücke und Löcher in den Planken zu beobachtenden Nägel besaßen einen kleinen rechteckigen Kopf mit



**Abbildung 11: *Hiddensee 12*. An den erodierten Plankenenden des Wracks sind die Verläufe der Jahrringe deutlich zu erkennen.**



**Abbildung 12: *Hiddensee 12*. Rechteckiger Abdruck eines Eisennagelkopfes an der Außenseite einer Planke.**

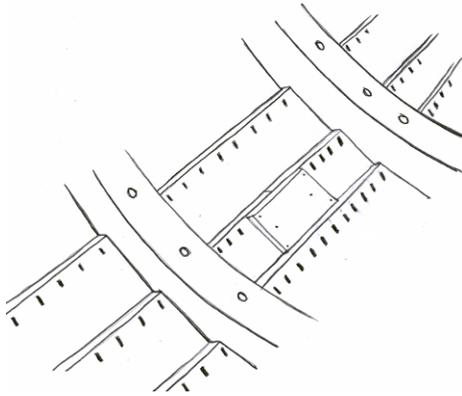
Kantenlängen von etwa 0,015 bis 0,02 m (Abb. 12). Der Abstand zwischen den Nägeln beträgt in der Regel zwischen 0,15 und 0,18 m. Dieser kann in einigen Fällen bis zu 0,2 m und in anderen nur 0,1 m betragen. Bei Abständen von weniger als 0,1 m handelt es sich vermutlich um nachgesetzte Nägel. Zwar kann man davon ausgehen, dass für die Nägel wie üblich Löcher

vorgebohrt wurden, doch hat man zusätzlich darauf achtgegeben, die Nägel nicht auf einer Linie durch das langfaserige Nadelholz zu schlagen, sondern leicht versetzt zueinander. Diese Verteilung sollte vermutlich das Reißen der Planken entlang der Nagelverbindungen vermeiden.

Die Überlappung der Plankengänge untereinander, die so genannte Landung, ist unregelmäßig breit und beträgt zwischen 0,06 und 0,1 m. Im Bereich der Überlappung wurden jeweils die oberen Außenkanten der Planken dort abgearbeitet, wo es zur Formgebung des Schiffskörpers notwendig war den Ansatzwinkel des folgenden Plankenganges zu verändern. An vielen Planken ist im Überlappungsbereich entlang der inneren



**Abbildung 13: *Hiddensee 12*. Charakteristische doppelte Eisennagellöcher mit dem dazwischenliegenden Abdruck des Nagelschaftes auf den Innenseiten der Planken.**

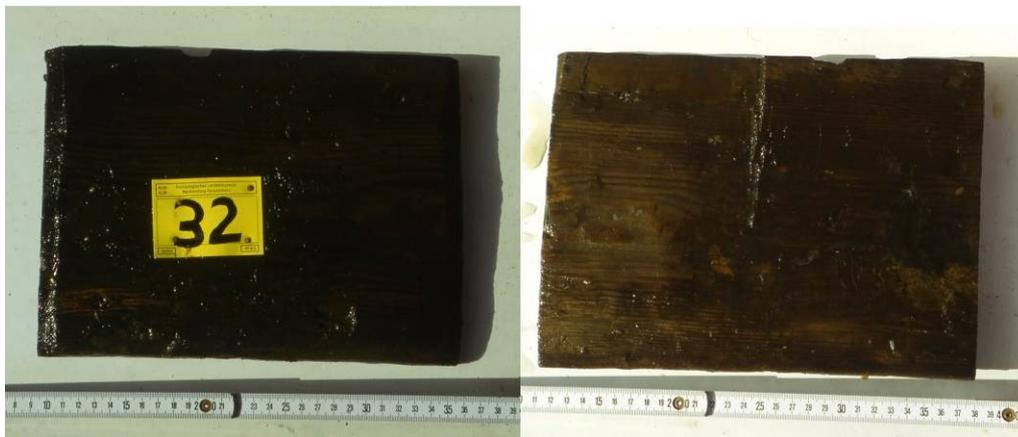


**Abbildung 15: *Hiddensee 11.***  
 Schematische Darstellung der  
 Abdeckung der auf Stoß gesetzten  
 Plankenenden innerhalb der  
 Plankengänge und ihrer Abdeckung  
 mit einem Laschblatt.



**Abbildung 16: *Hiddensee 12.*** Auf Stoß  
 gesetzte Planken innerhalb der  
 Plankengänge. Hier ohne das  
 ursprünglich über der Verbindung  
 befestigte Laschblatt.

Unterseite in etwa 0,02 bis 0,03 m Abstand zum Rand eine Rille oder Nut zur Aufnahme des Kalfats, vermutlich mit einem entsprechenden Zugeisen, eingetieft worden. In dieser etwa 0,015 m breiten Rille wurde das Dichtungsmaterial vor dem Zusammenfügen der Planken fixiert. Bei dem zwischen die Planken gelegten Dichtungsmaterial handelt es sich um zu filzartigen Matten verarbeitetem Rinderhaar, bei dem es sich wahrscheinlich um ein Abfallprodukt aus Gerbereien



**Abbildung 14: *Hiddensee 12.*** Laschblatt an dessen Oberseite (links) die abgeschrägten  
 Ränder zu erkennen sind. Auf der Unterseite fällt die Stufe auf, mit der es an die  
 unterschiedlichen produktionsbedingten Plankenstärken angepasst wurde.

handelte (FÖRSTER 2009, 132).

Innerhalb der einzelnen Plankengänge liegen die Plankenenden ohne Laschen als stumpfe Plankenstöße aneinander. Sofern ein Spant im Bereich der Plankenverbindung lag, wurden die Plankenenden mit Eisennägeln an diesem befestigt. Lag der Plankenstoß zwischen zwei Spanten, wurde die Verbindung mit einem Laschblatt von innen überdeckt und mit mehreren kleinen Nägeln von innen über den Plankenstößen befestigt nachdem man teergetränktes Rinderhaarfilz dazwischen gelegt hatte (Abb. 14, 15, 16). Die dokumentierten Laschblätter sind etwa 0,3 m lang, 0,2 m breit und haben mit etwa 0,02 m im Verhältnis zu den Planken nur etwa ein Drittel ihrer Stärke relativ. Die Außenkanten der Laschblätter wurden mit Fasen versehen. Ungleiche Plankenstärken im Bereich der Verbindung wurden durch anpassen des jeweiligen Laschblattes mit dem Beil ausgeglichen (FÖRSTER 2009, 145), so dass diese auf der Innenseite zum Teil eine Stufe aufweisen. Die Funktion der Laschblätter scheint primär in der Sicherung des Dichtungsmaterials an den Plankenstößen bestanden zu haben. Sie stellen keine soliden Plankenverbindungen dar.

### **8.1.2 Innere Konstruktionselemente**

In dem erhaltenen Rumpffragment sind über Spantreste und Löcher von Holznagelverbindungen 29 Spantpositionen nachgewiesen (Abb. 17, 18). Zum Zeitpunkt der Bergung waren die Überreste von 20 Spanten erhalten. Ein weiterer Spant wurde vermutlich vor der Dokumentation geborgen oder hatte sich aus dem Verbund gelöst. Er konnte der Spantposition 18 zugeordnet werden. Die einzelnen Spantelemente wurden zum größten Teil aus Kiefer hergestellt, aber auch Fichte wurde verwendet<sup>16</sup>. Der Abstand zwischen den Spantenmitten beträgt durchschnittlich 0,488 m und schwankt zwischen 0,42 und 0,56 m. Die Spanten wurden in Abständen von durchschnittlich 0,238 m zueinander in der Rumpfschale befestigt. Dabei variieren die Abstände zwischen 0,2 und 0,26 m. Am erhaltenen

---

<sup>16</sup> Die Analyse der Holzarten wurde 2010 von Michael Sietz, damals Restaurator am Deutsches Schiffahrtsmuseum in Bremerhaven, und Aoife Daly, dendro.dk, Dänemark durchgeführt.

Fragment konnten keine gravierenden Unterschiede in den Spantabständen des Schiffes festgestellt werden.

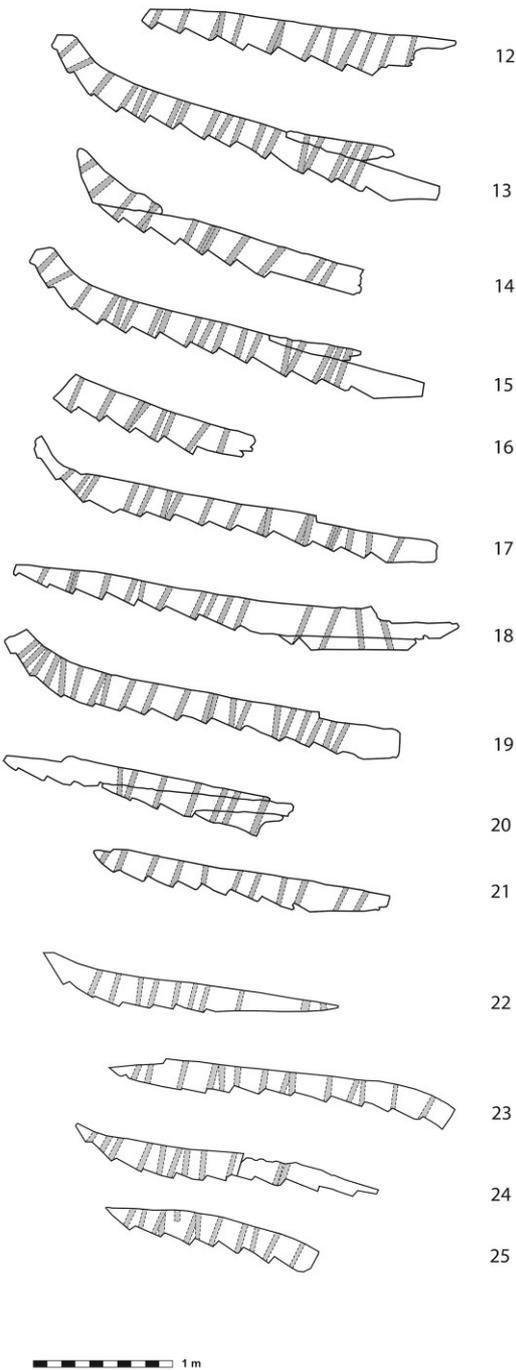


Abbildung 17: *Hiddensee 12*. Die erhaltenen Spantfragmente

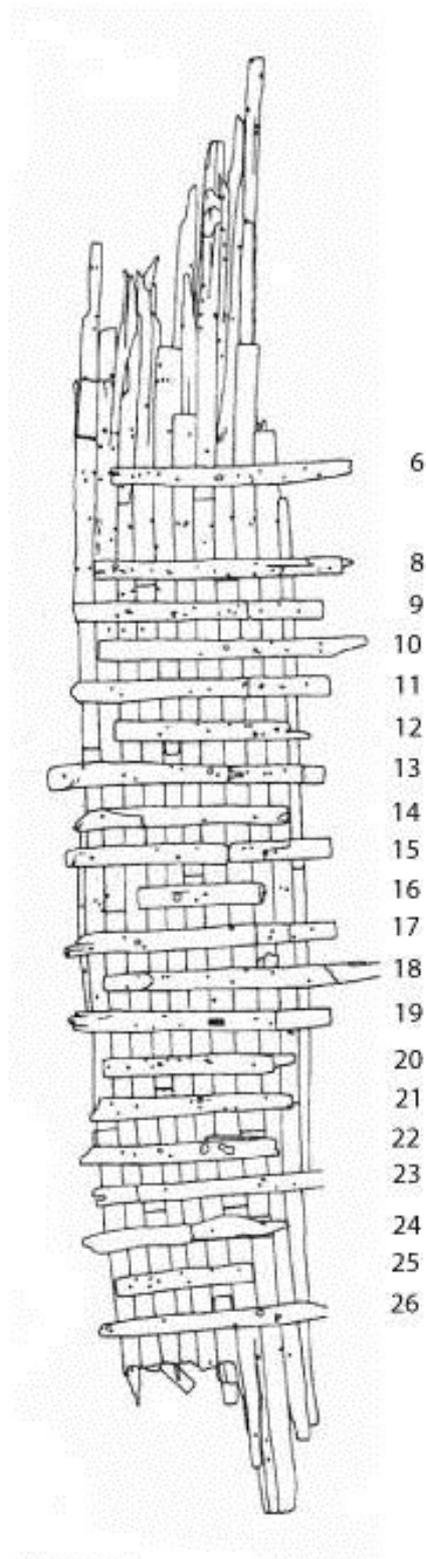
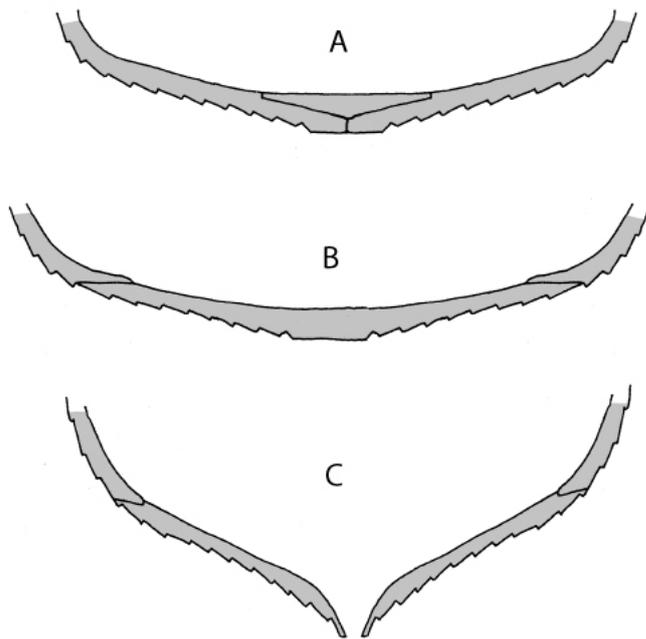


Abbildung 18: *Hiddensee 12*. Positionen der Spanten im Wrack.



**Abbildung 19: *Hiddensee 12*. Schematische Darstellung der unterschiedlichen Spantkonstruktionsweisen des Schiffes.**

Die Spanthölzer wurden mit Axt und Beil zurechtgearbeitet und an der Unterseite den sich überlappenden Planken stufenartig angepasst. Während in vielen Fällen an der Unterseite der Spanten die Waldkanten der Stämme seitlich neben den Auflageflächen für die Planken erhalten geblieben ist, wurde an der Oberseite darauf geachtet, die Hölzer im Schiffsrumpf auf ein gleiches Niveau zu bringen bzw. stufenlose Übergänge zu schaffen. An den Oberseiten sind die Werkzeugspuren bereits stark erodiert, aber zum Teil noch erkennbar. An den Seiten sind sie hingegen noch gut erhalten. Sie stammen der Form und Größe nach von Äxten und Beilen. Im Querschnitt sind die Spanten nahezu quadratisch mit einer durchschnittlichen Breite von 0,224 m und einer durchschnittlichen größten Stärke von 0,226 m. Dem Kiel zu nehmen die Spanten an Stärke zu. Den wenigen Exemplaren von Spanten, die weiter in die Kimm hinein erhalten sind, lassen erkennen, dass ihre Stärke ab der Kimm zu den Bordwänden abnimmt. Die Länge

der einzelnen Spantkomponenten variiert je nach Erhaltungsgrad und Position im Rumpf zwischen 0,63 und 3,16 m. Unter ihnen sind einige Bodenwrangen, die ursprünglich längsten Hölzer, jedoch ist kein Spantholz vollständig erhalten.

Aus den erhaltenen Spantfragmenten lassen sich drei unterschiedliche Arten der Spantkonstruktion ermitteln. Die Rekonstruktion der Spantkonstruktion muss dabei in Teilen hypothetisch bleiben, da kein Spant vollständig erhalten ist. Die Rekonstruktionen sind aber nach Abwägung der potentiellen Möglichkeiten in Bezug auf die beste zu erreichende Stabilität der Konstruktion als sehr wahrscheinliche Lösungen anzunehmen (Abb. 19).

Bei der ersten Konstruktionsweise handelt es sich um eine mittig über dem Kiel angebrachte Bodenwrange, die vermutlich zu beiden Seiten mit Auflängern aus gewachsenen Krummhölzern bis über die Kimm verlängert wurde. Wie Spant 20 zeigt, konnte die Überlappung von Bodenwrange und Auflanger im Heckbereich bis zu 1,2 m lang sein. Die Bodenwrange war an dieser Position relativ kurz, was auf die hier im Heckbereich zum Kiel konvex einziehende Rumpfform zurückzuführen ist. Im mittleren Schiffsbereich ist nur ein Auflanger im Bereich des Spants 14 erhalten, dessen Überlappung mit der Bodenwrange eine Länge von lediglich 0,5 m hat. Dieser Auflanger ist im Verhältnis zu den anderen Spanthölzern aus einem relativ schwachen Holz gefertigt worden. Wie ebenfalls an Spant 20 zu erkennen ist, hat es an einigen Positionen, vermutlich vor allem im Heck- und Bugbereich zwischen Bodenwrangen und Kiel Lücken gegeben. Diese können mit weiteren Spanthölzern ausgefüllt worden sein, doch belegen Schiffsfunde, wie etwa das *Engman Wrack* in Schweden, dass dies bei klinkergebauten Schiffen nicht unbedingt notwendig war (ALOPAEUS U.A. 2011, 29). Die Länge der Bodenwrangen kann auf bis zu 5,10 m im Falle des Spants 18 rekonstruiert werden, fällt aber je nach Position im Schiff geringer aus. Die ursprüngliche Länge der Auflanger ist unbekannt. Diese Art der Spantkonstruktion kann für die Positionen 8, 10, 12, 14, 16, 18 und 20 angenommen werden.

Die zweite Konstruktionsweise bestand offenbar aus zwei Halbspanten, von denen allerdings nur jene auf der Backbordseite erhalten sind. Sie waren über dem Kiel aneinander gelegt und reichten zumeist mit einer natürlich gewachsenen

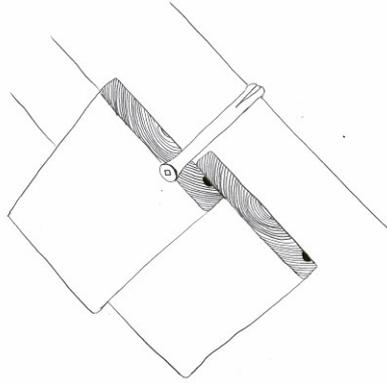
Krümmung bis in die Kimm hinein. Zum Kiel hin wurden an ihrer Oberseite etwa 0,04 bis 0,05 m tiefe Absätze abgearbeitet. In diese wurden ankerstockförmige Kalven/Stopstücke von 1,2 bis 2,2 m Länge eingepasst, um die Halbspanten miteinander zu verbinden. Fragmente von Kalven sind an den Spanten 13 und 15 erhalten und lassen ihre ursprüngliche Ankerstockform nahe liegen (Abb. 20). Diese Art der Konstruktion kann an den Spanten 7, 9, 11, 13, 15, 17 und 19 beobachtet werden. Im Falle des erhaltenen Halbspants der Position 21 wurde kein Absatz für eine Kalve herausgearbeitet.



**Abbildung 20: *Hiddensee 12*. Halbspant mit dem Überrest einer Kalve.**

In dem erhaltenen Rumpffragment sind somit die Konstruktionsweisen aus Bodenwrange und Auflangern abwechselnd mit der aus Halbspanten und Kalven zwischen den Spantpositionen 8 und 21 eingebaut worden.

Im Heckbereich kommt eine dritte Konstruktionsweise hinzu. Hier, wo sich im Bereich der unteren Plankengänge der Rumpf stark konvex zum Kiel einzieht, wurden Halbspanten eingebaut, die nicht miteinander verbunden sind und nicht bis zum Kiel hinunterreichen. Diese Spantform ist an der Position 26 dokumentiert. Notwendig wurde diese Konstruktion, da in diesem schwer zugänglichen Bereich



**Abbildung 21: *Hiddensee 12*.**  
 Schematische Darstellung der  
 Holz-nagel-Verbindung zwischen der  
 Plankenschale und den Spanten.  
 Die Holz-nägel wurden hier ohne  
 Kopf auf der Außenseite  
 ausgeführt.

des Rumpfes mit dem zur Verfügung  
 stehenden Bauholz nur schwer  
 zusammenhängende Spanten eingesetzt  
 werden konnten. Ob in diesen  
 Bereichen zumindest an jeder zweiten  
 Position die Verbindung zwischen  
 beiden Bordwänden bis zum Kiel  
 hergestellt wurde, kann nicht gesagt  
 werden, da hier keine weiteren  
 Überreste erhalten geblieben sind.

Bei der Konstruktion der  
 Spanten fallen einige Unterschiede in  
 der Ausführung der Verbindungen zu  
 den Auflagern auf. In vielen Fällen

wurde das entsprechende untere Spantelement für die Auflager zu einer  
 waagerechten Ebene zurecht gearbeitet. Dabei handelt es sich um die  
 Bodenwrangen an den Spantpositionen 6, 12, 14, 16, 20 und 22. Hier ist die  
 Auflagefläche zwischen 0,5 und 1,2 m lang. Auch am Spant 25 ist diese  
 Vorgehensweise zu erkennen, doch lässt sich dabei nicht mehr mit Sicherheit die  
 Art des Spantelements bestimmen. An den Bodenwrangen der Spanten 8, 10 und  
 24 wurde die Auflagefläche für die Auflager nicht vorbereitet. Diese Spanthölzer



**Abbildung 22: *Hiddensee 12*.** Die unterschiedlichen Markierungen auf den  
 Oberseiten der Spanten. Überreste einer Kreuzmarkierung (links). Überreste  
 einer dreieckigen Kerbe zur Vorbereitung eines Holz-nagelloches.

verjüngen sich mit einem leichten Schwung aufwärts. An dem Halbspant der Position 23 wurde für den nicht mehr vorhandenen Auflanger ein etwa 0,4 m langer und 0,03 m tiefer Absatz geschaffen. Diese Vorbereitung erleichterte an dieser Stelle im Heck den Einbau eines Auflangers mit einer relativ kurzen Überlappung.

Alle Spantteile wurden mit Holznägeln von etwa 0,03 m Durchmesser in der geklinkerten Rumpfschale befestigt. An den Oberseiten der Spanten lassen sich trotz der relativ starken Erosion zum Teil noch Spuren von Markierungen feststellen (Abb. 22). Dabei handelt es sich zum einen um dreieckige, mit dem Beil geschlagene Kerben, die eine Kantenlänge von etwa 0,05 bis 0,06 m haben. Sie dienten der Führung der Bohrungen für die Holznagellöcher mit einem Löffelbohrer, der ohne diese Kerben unkontrolliert in das Holz schneiden würde<sup>17</sup>. Ebenso wurden Spuren von Kreuzmarkierungen erkannt, die in die Oberseiten der Spanthölzer geritzt oder geschlagen wurden und Positionen markieren, an denen Plankenenden an den Spant genagelt wurden. Alle Bohrlöcher für die Befestigung der Spanten an der Klinkerbepunktung liegen unmittelbar über der Überlappung der Plankengänge. Dabei handelt es sich scheinbar um eine Entwicklung, bei der die Holznagelverbindungen zwischen Planken und Spanten im nordeuropäischen Klinkerschiffbau von in der Neuzeit von der Plankenmitte immer näher zu den Plankenrändern wandern<sup>18</sup>. So auch bei *Hiddensee 12*, wo die Holznagelverbindung direkt oberhalb der Landung liegt. Im Falle des Maasilinn Schiffsfundes aus Estland von etwa 1550 wurden die Holznägel sogar durch beide Planken in die Landung der Plankengänge gesetzt (Mäss 1994, 192). Bei *Hiddensee 12* wurden die Spanthölzer mit je einem Holznagel pro Plankengang befestigt. An zwei Stellen wurde beobachtet, dass aufgrund einer Plankenverbindung unter einem Spant eine Holznagelverbindung vermieden wurde. Die aus Nadelholz hergestellten Holznägel wurden nach ihrem Einschlagen auf der Außenseite mit Deuteln gespreizt, indem man sie mittig in das Ende trieb. Die hölzernen Deuteln

---

<sup>17</sup> Freundliche Mitteilung von Patrick Tanner, Bootsbau und Digitale Bootsdokumentation, Traditional Boats of Ireland, Baltimore/Irland.

<sup>18</sup> Freundliche Mitteilung von Arne-Emil Christensen (em.), Universität Oslo/Norwegen.

mit rechteckigem bis rautenförmigem Querschnitt sorgten so für eine gleichmäßige Erweiterung des Holznagelendes. Auf der Innenseite wurden hölzerne Keile quer zum Faserverlauf der Spanthölzer in die Holznagelenden geschlagen (Abb. 21). Diese Maßnahme sicherte die Holznagelverbindungen. Die Verwendung des auf der Außenseite verwendeten splintartigen Deutels sorgte für eine gleichmäßige Druckverteilung auf die Planke in Längs- und Querrichtung, vermied so das Reißen der Planke in Längsrichtung und dichtete durch die gleichmäßige Ausdehnung die Verbindung an der Außenseite sicher ab.

Nur die Spanten an den Positionen 6, 8 und 18 sind über die Mitte des Schiffes hinaus erhalten geblieben. In Spant 8 und Spant 18 befindet sich jeweils ein Holznagel im Bereich des Kiels. Dabei kann es sich um eine Verbindung der Spanten mit dem Kiel oder mit dem Kielschwein handeln. Alle drei Spanten wurden aus Bodenwrangen und Auflängern aufgebaut. Einen Hinweis auf andere Komponenten der Inneren Konstruktion des Schiffes geben zahlreiche rechteckige Nagellöcher auf den Oberseiten der Spanten, bei denen es sich um die Spuren der Befestigung einer Wegerung handelt. Dies wird durch die Beobachtungen der Prospektion 1996 bestätigt, bei der noch zwei Planken einer Wegerung unter einigen Kalksteinplatten beobachtet wurden (FÖRSTER 2009a, 145 f.). Offensichtlich waren diese Planken nur mit Eisennägeln an den Spanten befestigt. Anzeichen für eine gleichzeitige Befestigung dieser Innenplanken mit den Holznägeln der Spanten-Planken Verbindung, wie dies bei anderen Schiffen oft der Fall ist, gibt es nicht. Dagegen sprechen auch die Markierungen und Bohrvorbereitungen an den Oberseiten der Spanthölzer, die anzeigen, dass das feste Zusammenfügen von Außenhaut, Spanten und Wegerung mit Holznägeln nicht primär in den Bauablauf eingeplant war. Stattdessen hat die Befestigung mit Eisennägeln den Charakter der Modifikation einer Basiskonstruktion. Da die eigentliche Wegerung nicht mehr vorhanden ist, kann keine sichere Aussage darüber gemacht werden, ob diese Wegerung eine stabilisierende Aufgabe in der Schiffskonstruktion übernommen hat. Ausgehend von der Länge anderer verbauter Planken im Schiffsrumpf kann durchaus davon ausgegangen werden, dass sie eine stabilisierende Wirkung hatten. Jedoch ist die Verbindung zu den Spanten mit Eisennägeln anstelle von

Holznägeln nicht optimal, so dass die Stabilisierung des Rumpfes vermutlich nicht das primäre Anliegen beim Anbringen der Wegerung war.

### **8.1.3 Instandhaltungsmaßnahmen an der Klinkerkonstruktion**

An der primären Klinkerkonstruktion zeigen sich einige Spuren, die auf frühe Instandhaltungsmaßnahmen hinweisen. So gibt es bei der Verbindung der Plankengänge vereinzelt nachgesetzte Eisennägel, die sich durch den sehr geringen Abstand zu den anderen Nägeln von weniger als 0,1 m hervorheben; sie können bereits während der primären Bauphase gesetzt worden sein und sollten vermutlich zur Verstärkung der Verbindung in bestimmten Bereichen dienen. Für ein Setzen dieser zusätzlichen Nieten während des Baus spricht auch der Umstand, dass keine verschossenen Löcher entfernter Nieten beobachtet wurden.

Eine Nachdichtung der Plankennähte wurde mit Pflanzenfasern durchgeführt. Bei dem verwendeten Material handelte es sich wahrscheinlich um Hanf, jedoch wurden die Fasern nicht botanisch untersucht (FÖRSTER 2009, 154). Vor allem fallen die Eisennägel auf, die an vielen Spantpositionen von außen zusätzlich neben den Holznagelverbindungen eingeschlagen wurden. Sie dienen offenbar dazu, die Verbindungen zu verstärken. Es scheint sich dabei um einen problematischen Teil der Konstruktion gehandelt zu haben, da zum Teil mehrere Eisennägel um die Holznägel eingeschlagen wurden. Vieles spricht dafür, dass diese Ausbesserungsarbeiten noch vor der Fertigstellung des Schiffes auf dem Bauplatz vorgenommen wurden. Es gibt keinerlei Anzeichen für eine umfassende Reparatur der geklinkerten Außenhaut des Schiffes. An dem erhaltenen Schiffsteil wurden weder Flicker noch ausgewechselte Planken beobachtet. Der Zustand der Klinkerplanken gibt nicht den Eindruck einer intensiven Nutzung. Den Grund für die hohe Anzahl zusätzlicher Eisennägel mag die genauere Betrachtung des Baumaterials liefern. Die Art der Herstellung und Bearbeitung der Planken lässt vermuten, dass die Planken in der Nähe des Schiffbauplatzes hergestellt wurden und grün, also ohne Lagerung zur Trocknung, verbaut wurden. Ein hoher Feuchtigkeitsgehalt des Holzes ermöglicht Handwerkern eine leichtere

Bearbeitung des Materials mit der Axt, die beim Bau von *Hiddensee 12* vornehmlich zum Einsatz kam (VADSTRUP 1997, 35 ff.). Ein großer Nachteil bei der Verwendung von ungelagertem Holz liegt in der ungleichmäßigen Schrumpfung des bearbeiteten Materials, die je nach Wetter bereits während des Baus eintritt und zu Problemen durch Verwerfungen führen kann. Tangential aus einem Stamm hergestellte Planken arbeiten beim Trocknen in der Breite wesentlich stärker als radial aus dem Stamm hergestellte Planken mit stehenden Jahrringen. Zusätzlich neigen tangential geschnittene Planken dazu sich beim Trocknen mit den Längsrändern zur Außenseite des Baumes, zur „linken“ Seite zu krümmen. Aus diesem Grund werden heute solche Planken im Bootsbau als minderwertig gegenüber den radial hergestellten Planken betrachtet oder sogar als unbrauchbar angesehen (BÖRMS 1979, 28; EICHLER 1990, 222). Im Falle der Verwendung tangential hergestellter Planken wird heute dazu geraten, solche Planken mit der zur Baummitte weisenden „rechten“ Seite nach außen an den Spanten zu befestigen, damit die Plankenränder mit der Krümmung beim Trocknen gegen die Spanten drücken (BÖRMS 1979, 28). Dennoch besteht bei der Verwendung solcher Planken immer noch die Gefahr, dass aufgrund unterschiedlicher Schrumpfung von Planken und Spanthölzern Planken bzw. Plankenverbindungen reißen oder die Planken sich vom Spant lösen (EICHLER 1990, 222). Im Falle von *Hiddensee 12* muss man hingegen einem anderen Grundgedanken bei der Verwendung der Planken gefolgt sein. Sie wurden alle entgegen dem beschriebenen Prinzip im Schiff verbaut, mit der linken Seite nach außen. Diese Vorgehensweise lässt sich möglicherweise durch die Position der Holznägel am unteren Rand der Planke erklären. Sie sollte vermutlich dafür sorgen, dass bei der einsetzenden Krümmung der obere Rand der Planke gegen den unteren Rand der sie überlappenden Planke drückt, die hier, unmittelbar oberhalb der Überlappung, mit Holznägeln befestigt war. Sollte dies der Gedanke der Schiffbauer gewesen sein, so nahm man offenbar andere Nachteile in Kauf. Durch Nachkalfaterung mussten später die Plankennähte zusätzlich abgedichtet werden. Die zusätzlichen Eisennägel neben den Holznagelverbindungen können ebenfalls eine Reaktion auf die sich nach außen krümmenden Plankenränder sein. Sie können aber auch als vorläufige Befestigung

der Spantelemente in der Bodenschale gedient haben, bevor die eigentliche Verbindung über Holznägel hergestellt wurde. Der Grund für diese Art des Verbauens der Planken kann auch in einer rationalisierten Form der Plankenproduktion liegen, bei der nur die Spaltflächen des Baumstammes sorgfältig geglättet wurden, während man die Außenseiten nur grob zurecht schlug.

Auf weitere Instandsetzungsmaßnahmen, die an den Spanten durchgeführt wurden, hat Förster bereits ausführlich hingewiesen (FÖRSTER 2009, 148). Dabei wurden Teile von Spanten durch neue Hölzer ersetzt. Diese Maßnahme wurden am Spant 24 und vermutlich auch am Spant 16 durchgeführt. Die neu eingesetzten Hölzer wurden mit den verbleibenden Teilen der Spanten ohne Verbindung auf Stoß gesetzt. Dies verhindert jedoch den Ablauf von Wasser zwischen den Spantteilen in die Bilge, wie es bei schrägen Laschen der Fall ist, was zur Fäule führen kann<sup>19</sup>.

#### **8.1.4 Karweele Zweitbeplankung des Unterwasserschiffes**

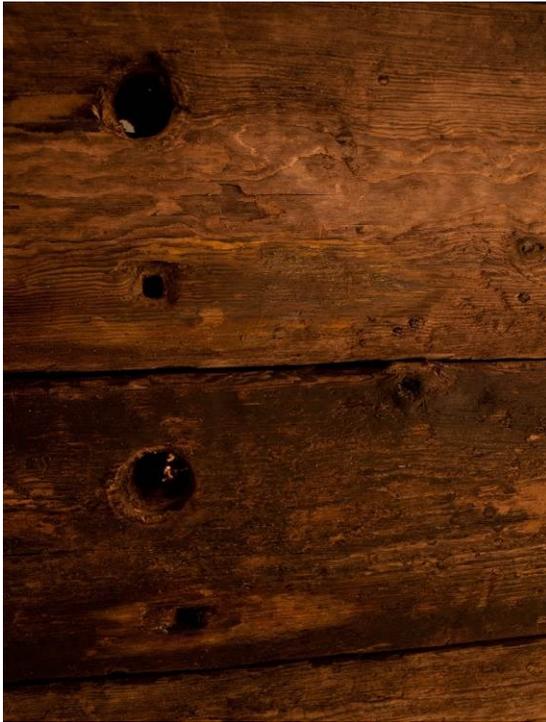
Um die zweite Außenhaut aus glatt nebeneinander liegenden Planken anbringen zu können, mussten die Stufen zwischen den sich überlappenden Planken des geklinkerten Rumpfes mit Füllhölzern ausgeglichen werden. Zu diesem Zweck wurden Planken grob mit dem Beil zu einem dreieckigen Querschnitt zurecht gearbeitet. Die 16 vollständig erhaltenen Füllhölzer haben Längen zwischen 1,15 m und 7,27 m. Dabei kam es offensichtlich nicht auf Präzision in der Passgenauigkeit an, da sie recht unregelmäßig in ihren Dimensionen sind und in ihrer Bearbeitung recht grob ausgeführt wurden. So entstanden auch Hohlräume unter der zweiten Außenhaut. Die Stärke der Planken schwankt zwischen 0,025 und 0,07 m. Dabei kann die Stärke eines Füllstückes bis zu 0,03 m variieren. Die durchschnittliche Stärke liegt bei 0,047 m. Die Hölzer sind zwischen 0,09 und 0,23 m breit. Innerhalb eines Füllstückes kann die Breite bis zu 0,09 m schwanken.

---

<sup>19</sup> Freundliche Mitteilung von Patrick Tanner, Bootsbau und digitale Bootsdokumentation, Traditional Boats of Ireland, Baltimore/Irland.

Die durchschnittliche Breite liegt bei 0,159 m. Sie schwankt auch unabhängig von der Breite der unter ihnen liegenden Planken. Bei der Anbringung der Füllstücke wurde nicht auf die Verteilung der Stöße geachtet. So scheinen in den Plankengängen 7 bis 10 die Füllhölzer gleichzeitig von beiden Enden des Schiffes aus in Richtung Schiffsmittle angebracht worden zu sein. Die übrig bleibende Lücke im Mittschiffsbereich des Rumpfes wurde mit sehr kurzen Hölzern geschlossen, die zwischen 1,15 und 1,58 m lang sind. Hier liegen die Stöße zwischen den Füllstücken in den Plankengängen fast direkt übereinander. Dies in Betracht gezogen, haben die Füllhölzer vor allem die Funktion von Lagerhölzern für die Planken der zweiten Außenhaut, auf denen die Außenränder ihrer Längsseiten aufliegen konnten. Die Absätze in der Klinkerhaut füllen sie jedoch nicht vollkommen aus. Eine formgebende oder stabilisierende Aufgabe kann ihnen daher nicht zugesprochen werden. Eine weitere Beobachtung stellt die Tatsache dar, dass die Klinkerplanken der primären Konstruktion für das Anpassen der zweiten Außenhaut trotz ihrer Dicke nicht angetastet wurden, wie dies bei anderen Schiffsfunden beobachtet wurde. So etwa beim Schiffsfund *Mönchgut 67*, bei dem man die unteren Außenkanten der Klinkerplanken schräg heruntergearbeitet hat, um die zweite Plankenhaut zu befestigen (GRUNDTVAD NIELSEN 2009, 53). Ein solcher Schritt wurde hier vermieden.

Die Abdrücke der Eisennagelköpfe auf den Außenseiten der Füllhölzer zeigen, dass die Füllhölzer zurecht geschlagen wurden, bevor man sie an den Rumpf nagelte. An den Hölzern befinden sich zum Teil kleine, mit zwei Beilschlägen ausgeführte Kerben, welche die Position der Spanten markieren (FÖRSTER 1999a, 17). Diese Kerben zeigen, dass der Rumpf vollständig mit Füllhölzern versehen wurde, bevor man damit begann, die karweele Zweitbeplankung am Rumpf zu befestigen.



**Abbildung 23: *Hiddensee 12*. Befestigung der Planken der karweelen Zweitbeplankung mit je einem Eisennagel und einem Holznagel pro Spant.**

Auch die Planken der zweiten Außenhaut zeigen Merkmale, die auf eine Produktion der Planken aus tangential gespaltenen Stämmen, in diesem Fall aus Kiefern<sup>20</sup>, hergestellt wurden. Die Stärke der Planken liegt durchschnittlich bei 0,063 m und schwankt zwischen 0,05 und 0,07 m. Dies entspricht den Abmessungen der Planken für die Klinkerkonstruktion. Während die Oberflächen der Außenseiten erodiert sind, zeigen sich auf der Innenseite deutliche Beilspuren. Wie bei den Klinkerplanken verlaufen auch hier die Jahrringe im Querschnitt bogenförmig von

einer Schmalseite zur anderen, wobei der Kern des Stammes auch hier ausgespart wurde. Die 10 vollständig erhaltenen Planken sind zwischen 3,51 und 8,64 m lang. Durchschnittlich haben sie eine Länge von 6,01 m. In der Breite passen sie sich der Außenfläche der Klinkerbeplankung an und liegen zwischen 0,18 bis 0,26 m, wobei sie innerhalb einer Planke entsprechend der Rumpfform um bis zu 0,07 m variieren kann. Durchschnittlich beträgt ihre Breite 0,22 m.

Wie bereits beschrieben wurde, dienten die Füllhölzer als Lager für die zweite Außenhaut. Die Planken wurden somit über den Landungen des Klinkerrumpfes angebracht. Auch hier wurden die Planken wie bei der ersten, geklinkerten Außenhaut mit der linken Seite nach außen angebracht. Dabei wurden die Planken zunächst mit Eisennägeln durch die Klinkerplanken an den Spanten befestigt. Die Eisennägel wurden abwechselnd von Spant zu Spant jeweils

---

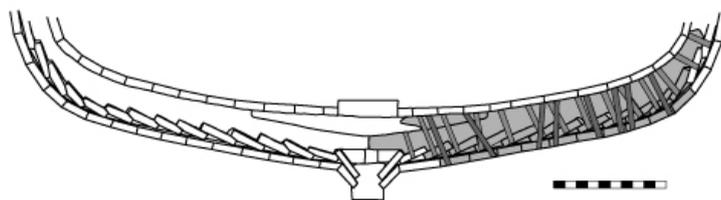
<sup>20</sup> Die Holzartenbestimmung wurde durch Aoife Daly, dendro.dk, durchgeführt.

am oberen Rand und am unteren Rand in die Planke geschlagen. Die Eisennägel hatten ein vergleichbares Format wie die für die Klinkerverbindung verwendeten Nägel. Der unter dem Nagelkopf quadratische Querschnitt hat eine Kantenlänge von etwa 0,01 m. Der rechteckige Kopf hat Kantenlängen von etwa 0,015 bis 0,02 m. Wie zuvor bei der Klinkerbeplankung wurden auch hier die Plankenenden stumpf auf Stoß gesetzt, nur wurde darauf geachtet, dass sich unter den Plankenstößen ein Spant befand, an dem sie mit jeweils drei, in wenigen Fällen auch nur zwei Eisennägeln befestigt wurden. Die anschließend gebohrten Löcher für die Holznägel wurden jeweils gegenüber den Eisennägeln ausgeführt, welche die Planke am Rumpf befestigten und liegen somit abwechselnd am oberen und unteren Rand der Planke (Abb. 23). Man achtete dabei nicht auf die Plankenverbindungen der Plankengänge der ersten Außenhaut. In zwei Fällen, bei denen diese Verbindungen unter einem Spant lagen, wurden sie von Holznägeln der zweiten Außenhaut getroffen. In den Bereichen der neuen Außenhaut, wo Plankenstöße in den Plankengängen aneinander stoßen, wurde auf Holznägel verzichtet. Auch hier wurden die Holznägel von außen mit einem Deutel und von innen mit einem Keil quer zur Maserung der Spanten aufgespalten, um die Verbindung zu sichern. In einigen wenigen Fällen hatte man offenbar das Setzen eines Holznagels versäumt. Hier wurde später ein Eisennagel an seiner Stelle eingeschlagen. In wenigen Fällen wurden fehlende Nägel jedoch auch vollständig übersehen. An einer Stelle, an der man den Spant nicht exakt traf, wurden zwei Holznägel mit einem Abstand von nur 0,1 m zueinander gesetzt. Die Überschneidung von Holznägeln, die an den Spanten beobachtet werden kann, zeigt, dass die Löcher für die Holznägel der zweiten Außenhaut von außen gebohrt wurden. Es wurden jedoch keine Vorbereitungen für die Bohrungen beobachtet wie auf den Oberseiten der Spanten. In mehreren Fällen waren mehr als ein Eisennagel in die Planken geschlagen worden. Ob dies bereits beim Anbringen der karweelen Zweitbeplankung geschah oder ob es sich dabei um spätere Ausbesserungen handelt, kann nicht gesagt werden. Tatsächlich wurden, wie schon an der Klinkerplankenhaut, auch an der zweiten Außenhaut keine Reparaturen in Form von ausgetauschten Planken oder Flickern beobachtet.

Die Kalfaterung der äußeren Plankenhaut beschreibt Förster als von außen in die Plankennähte gedrückte pflanzliche Fasern, die er als Lindenbast ansprach. Die Fasern waren zu einem etwa 0,005 m starken Strang gedreht, der jedoch bereits bei der Bergung zerfiel (FÖRSTER 2009, 132). Lindenbast ist zwar mehrfach aus mittelalterlichem Kontext als Material für Tauwerk überliefert, jedoch bisher als Kalfatmaterial unbekannt. Angesichts der in der Neuzeit typischen Materialien im Schiffbau liegt hier die Vermutung nahe, dass es sich bei dem Material um Hanffasern gehandelt hat<sup>21</sup>.

#### 8.1.5 Form des Unterwasserschiffes

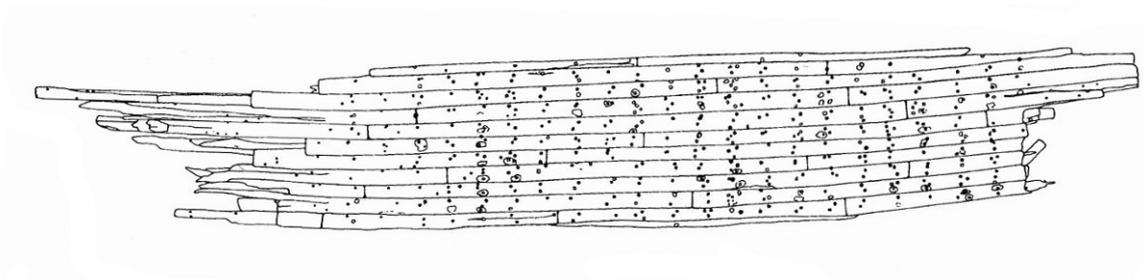
Der Rumpf von *Hiddensee 12* ist nur fragmentarisch erhalten. Aus diesem Grund wäre eine vollständige Beschreibung der Rumpfform rein hypothetisch. Von entscheidenden Partien des Schiffes, wie dem Kiel und den Kielplankengängen, den Steven, dem gesamten Bugbereich und den Bordwänden ist nichts erhalten geblieben. Dennoch lassen sich anhand der erhaltenen Teile einige Aussagen zur Form des Schiffes ableiten.



**Abbildung 24: *Hiddensee 12*. Rekonstruktion eines Querschnittes im unteren Bereich des Rumpfes.**

---

<sup>21</sup> Probenmaterial für eine makrobotanische Bestimmung war zum Zeitpunkt der Revision nicht mehr vorhanden.



**Abbildung 25: *Hiddensee 12*. Plankenverlauf des Schiffes.**

*Hiddensee 12* hat einen verhältnismäßig großen Aufkimmungswinkel (Abb. 24). Im mittleren Bereich des Schiffes verläuft der Querschnitt von der Kimm an Steuerbord und Backbord gradlinig, bis er konvex zum Kiel einzieht. Hier beträgt der Aufkimmungswinkel zwischen  $11^\circ$  und  $16^\circ$  Grad<sup>22</sup>. Auch wenn die oberste erhaltene Plankenauflagefläche am Spant 13 einen leicht nach außen fallenden Winkel oberhalb der Kimm aufweist, bleibt der weitere Verlauf der Bordwand ungewiss. Die stark verringerte Spantstärke am Spant 13 von nur 0,1 m oberhalb der Kimm und die ebenfalls geringe Stärke und schlechte Qualität des Auflangers am Spant 14 lässt aber vermuten, dass die Bordwände nicht sehr hoch waren. Die Spanten, die für die Stabilisierung der Bordwände verantwortlich waren, sind nicht mehr erhalten. Sie waren vermutlich zwischen den vorhandenen Spanten angebracht. Für den Bereich unmittelbar oberhalb der Kimm lässt sich eine maximale Breite des Schiffes von etwa 6 m ermitteln. Über Gestalt der Kielplankengänge und der Bilge klären die erhaltenen Schiffshölzer nicht auf.

Erst in Richtung Heck zeigt sich, dass der Rumpf auf relativ kurzer Distanz stark konvex zum Kiel einzuziehen beginnt. Dies betrifft jedoch nur die unteren Plankengänge, während die oberen fünf erhaltenen Plankengänge mit gleicher Breite bis zu ihrem Abbruch gerade weiter verlaufen, ohne dabei den Aufkimmungswinkel stark zu verändern (Abb. 25). Im Falle einer Konstruktion mit Spitzgatt, wie sie von Förster vorgeschlagen wurde, müsste sich jedoch die

---

<sup>22</sup> Anders als Förster es beschrieben hat, ist der Boden im Mittschiffsbereich nicht als flach und breit zu beschreiben. Auch kann die Kimm nicht als „steil“ bzw. „hart“ bezeichnet werden (FÖRSTER 2009, 155).

Plankenbreite verringern und die Planken eine zur Kiellinie geschwungene Form annehmen sowie die Spanten im oberen Bereich weiter einziehen (FÖRSTER 2004, 155; Ebd. 346, Tafel 33). Dies ist bei *Hiddensee 12* jedoch nicht der Fall. Vielmehr sprechen die beschriebenen Merkmale für ein Spiegelheck. Dies würde auch die Fundverteilung in diesem Bereich des Fundplatzes erklären, die für die Existenz einer Kajüte im Achterschiff sprechen<sup>23</sup>.

Da zum Bug hin wesentlich weniger Schiffshölzer erhalten sind, ist eine Interpretation für diesen Bereich nur schwer möglich. Hier beginnen die Planken zum Kiel hin leicht einzuziehen. Anders als im Heckbereich krümmen sie sich hier jedoch bereits leicht und verringern ihre Breite, um den Sprung des Rumpfes gering zu halten. Ob der Bugbereich breit war oder scharf geschnitten, kann nicht mit absoluter Gewissheit gesagt werden. Der Schiffsboden scheint hier jedoch auf einem längeren Abschnitt allmählich einzuziehen und nicht wie am Heck auf kürzerer Distanz relativ schnell. Dies spricht für einen weit ausgeführten Bugbereich.

Auf der Grundlage der erhaltenen Bauteile und der Linien des Wrackfundes ist davon auszugehen, dass die Länge des ursprünglichen Schiffes über die Steven bei etwa 20 m lag und es nicht breiter war als 7 m. Zwar ist der Rumpf von Förster auf eine Länge von 28 m über die Steven rekonstruiert worden, doch ist bei dieser Rekonstruktion von einem Schiff ausgegangen worden, dass mit einem Spitzgatt gebaut wurde<sup>24</sup> (FÖRSTER 2009, 154 f.).

## 8.2 Datierung

Bereits bei der ersten Untersuchung des Fundplatzes wurden dem Wrack sieben Holzproben für dendrochronologische Untersuchungen entnommen. Dabei

---

<sup>23</sup> Siehe Kapitel 8.4.2

<sup>24</sup> Ferner zeigt die von Förster verwendete Rekonstruktion des Linienrisses erhebliche Ungenauigkeiten und Fehler. So sind eine Anzahl der an einem Arbeitsmodell des Wracks ermittelten Linien nicht in die Rekonstruktion des Risses mit einbezogen worden. Verläufe von Wasserlinien-, Spantlinien- und Längsriss des Wracks wurden zum Teil ignoriert, was zu auffallenden unnatürlichen Sprüngen in den Linien geführt hat (FÖRSTER 2009a, 346, Tafel 33).

handelt es sich um drei Proben von Spanten, zwei Proben von der ersten Plankenhaut und zwei von der zweiten. Eine sichere dendrochronologische Datierung war mit diesen Proben anfangs nicht möglich. Dennoch wurde eine Tendenz um 1330 n. Chr. angegeben<sup>25</sup> (FÖRSTER 1997, 6). Der Ursprung des Schiffes wurde aufgrund technischer Merkmale und der Ladung aus öländischem Kalkstein zu diesem Zeitpunkt in Skandinavien vermutet (FÖRSTER 1997, 13). Später ergab eine erneute Untersuchung der Holzprobe eines Spants aus der ersten Probenserie eine Datierung auf nach 1316 und einer Planke auf nach 1329<sup>26</sup>. Im Abschlussbericht zur Grabung gibt Förster an, dass die Kiefern für das Schiff nach den bis zu diesem Zeitpunkt durchgeführten dendrochronologischen Untersuchungen zwischen 1328 und 1333 n. Chr. in Skandinavien geschlagen wurden<sup>27</sup>(FÖRSTER 1999a, 16). Während der Bergung wurden weitere neun Proben der ersten Außenhaut und zwei der zweiten Außenhaut genommen. Es war möglich, von diesen Proben drei der ersten Außenhaut und eine der zweiten zu datieren. Die Analyse ergab für die Planke der zweiten Außenhaut die Datierung „nach 1356“ und als jüngste Datierung für die primäre Außenhaut „nach 1339“ mit einer wahrscheinlichen Provenienz im nordöstlichen Ostseegebiet<sup>28</sup> (FÖRSTER 2009, 130 f.; 1999, 23). Dennoch erwies sich die Datierung aufgrund fehlender Vergleichschronologien weiterhin als kompliziert. So ergab eine Vergleichsuntersuchung an einem Spant durch Niels Bonde in Roskilde kein Ergebnis (FÖRSTER 2009, 130 f.). Aus diesem Grund wurden im Jahr 2000 weitere Hölzer untersucht. Von diesen Hölzern wurden fünf Planken der ersten Außenhaut, drei Füllhölzer der Ausgleichsschicht und drei Planken der zweiten

---

<sup>25</sup> Die Bearbeitung der Proben erfolgte durch Karl-Uwe Heußner, DAI Berlin (FÖRSTER 1997, 6).

<sup>26</sup> Die Datierung durch K.-U. Heußner wird u.a. bei FÖRSTER 2009, 131 angegeben. Ein dendrochronologisches Gutachten liegt dem Archiv des Landesamtes für Kultur und Denkmalpflege Schwerin dazu nicht vor. Es handelt sich vermutlich um eine mündliche Mitteilung.

<sup>27</sup> Zu dieser von Förster im Grabungsbericht angegebenen Datierung liegt im Archiv des Landesamtes für Kultur und Denkmalpflege kein dendrochronologisches Gutachten vor.

<sup>28</sup> Die Datierung des zweiten Probensatzes, der während der Bergung entnommen wurde, erfolgte durch Karl-Uwe Heußner, DAI Berlin (FÖRSTER 2009, 130 f.). Ein dendrochronologisches Gutachten liegt dem Archiv des Landesamtes für Kultur und Denkmalpflege, Archäologie und Denkmalpflege, Schwerin dazu nicht vor.

Außenhaut analysiert. Acht Proben konnten nicht datiert werden. Die Untersuchung ergab als jüngste Datierung für die erste Außenhaut ein Fälldatum von „nach 1378“, für die Ausgleichsschicht „nach 1350“ und für die zweite Außenhaut „nach 1364“. Den besten T-Wert von 6,4 ergab damals die Kiefernchronologie von Mecklenburg. Für die Chronologien von Nordpolen mit einem T-Wert von 4,9 und Brandenburg von 4,1 konnten ebenfalls Ähnlichkeiten ermittelt werden. Der damaligen Analyse zufolge schieden Skandinavien, Südfinnland und das Baltikum als Herkunftsgebiete aus<sup>29</sup>.

Den dendrochronologischen Untersuchungsergebnissen folgend, ging Förster von einer zeitlich deutlich voneinander getrennten Zweiphasigkeit beim Bau des Schiffes aus. Aus den Abnutzungsspuren auf den Innenflächen der Spanten und den Außenseiten der ersten Außenplankenschicht sowie Anzeichen für Reparaturen an den Spanten vermutete er bei der zweiten Außenplankenschicht eine spätere Reparaturmaßnahme. Trotz des Fehlens des Splintholzes und der Waldkante an allen Hölzern der Ausgleichsschicht und den zweiten Außenplanken unternahm er den Versuch, die Anzahl der fehlenden Jahrringe zu rekonstruieren. Er stellt dabei die These auf, dass diese Hölzer für die Anpassung an die Klinkerbeplankung der ersten Außenplankenschicht abgearbeitet werden mussten. Dabei seien fünf bis sechs Zentimeter von der Stammaußenseite verloren gegangen. Ausgehend von einem sehr engringigen Wuchs des Holzes würden demnach etwa 30 Jahrringe fehlen. Diese dreißig Jahrringe addierte Förster zu der jüngsten Datierung einer Planke der zweiten Außenplankenschicht und ermittelte so eine sekundäre Aufplankung des Rumpfes um/nach 1394<sup>30</sup> (FÖRSTER 2009, 131f.).

---

<sup>29</sup> Dendrochronologisches Gutachten Karl-Uwe Heußner, DAI Berlin, vom 19.04.2004 im Archiv des Landesamtes für Kultur und Denkmalpflege, Archäologie und Denkmalpflege, Schwerin.

<sup>30</sup> Bei der Beschreibung des Holzes als „engringig“ nimmt Förster Bezug auf eine Mitteilung Tilo Schöfbeckes, Berlin, der an den Holznägeln des Schiffsfundes von 3,5 bis 4 cm Durchmesser bis zu 70 Jahrringe zählte. Er gibt ferner an, dass von den Klinkerplanken bis zu 42 Jahrringe bei der Produktion mit der Axt heruntergeschlagen wurden (FÖRSTER 2009, 132 f.). Die jüngsten Untersuchungen der Planken und Spanten ergaben hingegen einen vorwiegend weiten Wuchs der Jahrringe. Dies wird auch durch die durchschnittliche Jahrringanzahl von 54,75 Jahrringen bei der ersten Außenplankenhaut und 54,4 Jahrringen

Nach dem alten Forschungsstand ging der damalige Bearbeiter Thomas Förster somit von einem Bau des Schiffes um 1378 in Mecklenburg aus. Eine komplette Erneuerung des Rumpfes erfolgte seiner Theorie nach um 1394. Ein Eichenholz, das man bei der Grabung unter dem Schiff fand, wurde hingegen auf nach 1831 +/- 10 Jahre datiert<sup>31</sup>.

Ab 2008 erfolgte die erneute Untersuchung des Wrackfundes im Rahmen des DFG finanzierten Forschungsprojektes der Römisch-Germanischen Kommission zum mittelalterlichen Schiffbau<sup>32</sup>. Dabei wurde eine zusätzliche Probenentnahme an den Schiffshölzern für dendrochronologische Untersuchungen durchgeführt. Für die neue Untersuchung wurden dem Schiffswrack insgesamt 12 Proben entnommen. Dabei handelt es sich um fünf Proben aus der ersten, geklinkerten Außenhaut, drei Proben von den Spanten und vier Proben aus der zweiten Außenhaut. Dabei stellte sich heraus, dass die Proben nur maximal 80 Jahrringe besaßen. Von den 12 Proben waren nur acht für eine Analyse geeignet während die restlichen vier Proben zu wenige Jahrringe besaßen. Es war möglich, aus den übrigen acht Proben eine Durchschnittskurve von 119 Jahren Länge zu ermitteln. In dieser Kurve konnten fünf Proben der ersten Außenhaut, eine von einem Spant und zwei der zweiten Außenplankenhaut zusammengefasst werden. Sie stammen somit aus derselben begrenzten Region. Die relative Position der Proben zueinander zeigt, dass alle Proben zeitlich sehr dicht beieinander liegen und eine größere zeitliche Differenz der geklinkerten Konstruktion und der glatten zweiten

---

bei der zweiten Außenplankenhaut widerspiegelt. Beobachtungen am Schiffsfund *Poel 11* zeigen ähnlich wie beim Fund *Hiddensee 12* sehr engringiges Holz mit bis zu 81 Jahrringen in einem Holznagel (Daly, Gutachten vom 2.6.2010). Dem Autor wurde von Arne-Emil Christensen (em.), Universität Oslo/Norwegen, mitgeteilt, dass es bei den Bootsbauern Norwegens im 20. Jahrhunderts noch üblich war, die Holznägel aus einem bestimmten Teil des Stammes zu fertigen, der entsprechend gute Eigenschaften für diese Bauteile besitzt. Des Weiteren zeigt die Gegenüberstellung, dass die Datierungen der Hölzer der ersten und der zweiten Außenplankenschicht sehr dicht beieinander liegen und keine signifikante Differenz beobachtet lassen, die sich aus einem längeren Wachstum begründen ließen, das mit etwa 30 Jahren angegeben werden könnte. Der Argumentation Försters kann der Autor daher nicht folgen.

<sup>31</sup> Dendrochronologisches Gutachten Karl-Uwe Heußner, DAI Berlin, vom 26.08.1998 im Archiv des Landesamtes für Kultur und Denkmalpflege, Archäologie und Denkmalpflege, Schwerin.

<sup>32</sup> Siehe Kapitel 7.1.5

Außenhaut nicht erkennbar ist. Leider war es bisher jedoch nicht möglich, für diese Kurve eine passende Chronologie zu finden. Damit bleibt der Schiffsfund vorerst dendrochronologisch undatiert.

Eine <sup>14</sup>C-Analyse von Schiffshölzern aus der Konstruktion des Schiffes erfolgte 2012. Diese ergab aufgrund des atmosphärischen <sup>14</sup>C-Plateaus eine Datierung des Schiffes in den relativ langen Zeitraum zwischen 1650 und 1955. Somit muss die spätmittelalterliche Datierung verworfen werden<sup>33</sup>.

### 8.3 Fundverteilung und Funde

Bei der Beurteilung des Fundmaterials wies Förster bereits auf die Ungeschlossenheit des Fundplatzes hin und widersprach damit im Fall *Hiddensee 12* der häufig für Schiffsfunde in Anspruch genommenen, aber oft kritisch diskutierten Bezeichnung „Zeitkapsel“ (FÖRSTER 1999a, 25). Als Gründe hierfür können die leichte Erreichbarkeit des Schiffswracks unmittelbar vor der Küste, die lange Nutzung der Gewässer vor dem Gellen als Außenreedee von Stralsund oder die starke Küstendynamik angeführt werden.

Die Beurteilung der Artefakte bei der Erstbearbeitung ist geprägt von der frühen Einordnung des Fundplatzes in das späte Mittelalter (FÖRSTER 1997, 10 ff.). In der Folge wurden die bei der Grabung geborgenen neuzeitlichen Funde mit Prozessen der Küstendynamik, möglichen Bergungsarbeiten am Wrack sowie dem Einfluss eines 1960 in etwa 30 m Entfernung südlich vom Fundplatz gestrandeten dänischen Schoners *Jessi*, *Hiddensee 14*, in Verbindung gebracht (FÖRSTER 2009, 102 ff.). Die Fundverteilung wurde dabei nur grob beschrieben. Die Funde wurden entweder dem Wrack zugeordnet oder bei einer neuzeitlichen Einstufung aus dem Fundzusammenhang ausgeschlossen.

So wurden neben den um und auf dem Wrack gefundenen Kalksteinplatten auch zwei eichene Spaltbohlen und ein Eibenstamm der Fracht

---

<sup>33</sup> C<sup>14</sup> Gutachten Alexander Dreves, Leibniz Labor für Altertumsbestimmung und Isotopenforschung an der Christian-Albrechts-Universität vom 19.11.2012 und 25.04.2013 im Archiv des Landesamtes für Kultur und Denkmalpflege, Archäologie und Denkmalpflege, Schwerin.

des Schiffes zugeordnet. Drei Fragmente von im Querschnitt s-förmigen Dachpfannen wurden als Überreste einer vormaligen Fracht interpretiert (FÖRSTER 2009, 133 f.). Eine Steinzange, ein Lot aus Blei, das Fragment eines Ankers und ein Ankerstock, Bruchstücke von Schleifsteinen, das Fragment eines Löffelbohrers, ein Kalfateisen, ungebrauchte Eisennägel, zwei eiserne Marlspieker und ein nicht genauer zu bestimmender hebelartiger Gegenstand wurden zur Ausrüstung des Schiffes gezählt (FÖRSTER 2009, 135 f.). Bei einem Komplex von 32 kompletten und fragmentarisch erhaltenen Backsteinen, die zusammen mit den Fragmenten eines eisernen Gestells unmittelbar südlich des Heckbereichs ausgegraben wurden, handelt es sich wahrscheinlich um die Überreste einer Kochstelle. Die Backsteine wurden mit Bezug auf ihre Abmessungen dem so genannten Klosterformat des 13. und 14. Jahrhunderts zugeordnet (FÖRSTER 2009, 137). Diesem Aufgabenbereich des Schiffes wurden ebenfalls die Bruchstücke einer großen, flachen Pfanne und eines Deckels aus einer Kupferlegierung, zwei annähernd vollständige und die Bruchstücke von zwei weiteren Bronzegraben sowie das Fragment eines Kupferkessels mit Öse und das ebenfalls aus Kupfer bestehende Fragment einer Lade oder eines Kessels mit aufgenietetem Griff zugeordnet (FÖRSTER 2009, 137 ff.). Acht von zehn Keramikscherben, die insgesamt am Fundplatz und in seinem Umfeld gefunden wurden, ordnet Förster acht unterschiedlichen Gefäßen der zweiten Hälfte des 14. Jahrhunderts zu, die Teil der Bordausstattung gewesen sein sollen (FÖRSTER 2009, 138). Fast das gesamte Knochenmaterial von Landsäugetieren, das bei der Ausgrabung gefunden wurde, ordnete man dem Nahrungsspektrum der Besatzung zu. Nur wenige Knochen von Seesäugetern bewertete man als durch die Strömung in den Fundplatz eingetragen. Ein menschliches Oberarmknochenfragment soll hingegen Hinweis darauf geben, dass ein Besatzungsmitglied bei der Strandung ums Leben kam (FÖRSTER 2009, 138 f.).

Den Ursprung für das Fragment einer eisernen Kette mit hölzernem Block, einem Eisenring mit Manilataurest, einer eisernen Kausch mit Kette und Gusseisenteilen wurden von Förster in dem etwa 30 m südlich gelegenen Wrackfund *Hiddensee 14* gesehen (FÖRSTER 2009, 136).

Ein ebenfalls beim Wrack gefundenes Keramikgefäß des späten 18. Jahrhunderts sowie zwei sich typologisch ähnelnde Zinnlöffel der gleichen Zeitstellung interpretierte man hingegen als bei Bergungsarbeiten oder von Fischern verlorene Gegenstände, da sie keine Spuren sekundärer Verlagerung zeigen. Einer der Löffel wurde anhand einer Herstellermarke dem in Kalmar von 1798 bis 1837 tätigen Zinngießer Johann Petter Fagerström zugeordnet (FÖRSTER 2009, 139).

Da die bei der Erstbearbeitung vorgenommene Beurteilung des Fundmaterials zahlreiche Fragen u.a. zur Verteilung, Datierung und dem Bezug der Funde zum Schiffswrack offen lässt und die neuen Datierungsergebnisse einer Einordnung in das Spätmittelalter widersprechen, wurde eine typologische Neubeurteilung der Funde unter Berücksichtigung der Fundverteilung und Formationsprozesse erforderlich. Ziel war es, die Datierung des Schiffes genauer einzugrenzen und mögliche Hinweise auf seine Herkunft zu erhalten. Die Rekonstruktion der Fundverteilung wurde auf der Grundlage der Grabungsdokumentation durchgeführt. Dabei war es aufgrund fehlender Positionsangaben nicht möglich alle Funde zuzuordnen. Einige Funde waren nur quadrantgenau in ihrer Position zu bestimmen und nur die Lage weniger Funde konnte genau ermittelt werden. Im Folgenden werden die einzelnen Fundgruppen nacheinander abgehandelt.

### 8.3.1 Gefäßkeramik<sup>34</sup>

Die Erstbearbeitung ergab, dass die gefundenen Keramikscherben im Bereich des Fundplatzes das Vorhandensein von mindestens acht Keramikgefäßen an Bord belege



**Abbildung 26: Hiddensee 12. ALM 1996/1205/003.**

<sup>34</sup> Herr Heiko Schäfer, Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin, hat die Revision des Materials dankenswerter Weise mit seinem Wissen unterstützt.

(FÖRSTER 2009, 138). Die Grundlage dieser Annahme sind acht Scherben, von denen zwei bei der Prospektion 1996 (ALM 1996/1205/003) und sechs während der Grabung und Umfeldsuche 1997 (ALM 1997/982/006, ALM 1997/982/008, ALM 1997/982/007, ALM 1997/982/303, ALM 1997/982/343, ALM 1997/982/417)



Abbildung 27: Hiddensee 12. ALM 1997/982/414

gefunden wurden. Mit einer vom damaligen Bearbeiter nicht berücksichtigten Scherbe (ALM 1997/982/068) und dem Fragment eines Stielgrapens (ALM 1997/982/100) umfasst das gefäßkeramische Material insgesamt zehn Scherben, die von unterschiedlichen Gefäßen stammen. Das Material lässt sich in vier Randstücke, ein Bodenfragment, ein zu etwa einem Drittel erhaltenes Gefäß

mit Boden und Rand sowie vier Wandungsscherben aufgliedern. Nur von drei Scherben kann die ungefähre Verteilung angegeben werden. Dies sind zwei Scherben grauer Irdenware, die 1996 im Bereich des Wracks gefunden und in einer Fundskizze verzeichnet sind (ALM 1996/1205/003) (Abb. 26) sowie eine weitere Scherbe, die anhand der Grabungsdokumentation quadrantgenau zugeordnet werden kann (ALM 1997/982/414) (Abb. 27).

Die Position des Stielgrapenfragments (ALM 1997/982/100) wird in der Dokumentation als im „Umfeld“ beschrieben<sup>35</sup>(Abb. 28). Eine weitere Keramikscherbe wird als „Streifund“ angegeben. Zu den übrigen fünf Scherben gibt es keine Angaben zu ihrer Verteilung.

---

<sup>35</sup> Förster gibt später an, das Gefäß sei zusammen mit den Zinnlöffeln ALM 1997/982/347 und ALM 1997/982/372 gefunden worden (FÖRSTER 2009, 139).



**Abbildung 28: Hiddensee 12. ALM 1997/982/100.**



**Abbildung 30: Hiddensee 12. ALM 1997/982/006.**

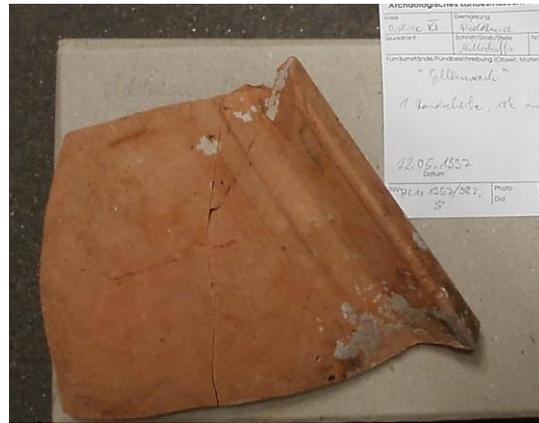


**Abbildung 29: Hiddensee 12. ALM 1997/982/303.**

Die Datierung der Gefäßkeramik gestaltete sich aufgrund ihrer schlechten Erhaltung als schwierig. Nicht alle Stücke konnten genau bestimmt werden. Die drei 1996 gefundenen Scherben können dem Mittelalter zugeordnet werden, wobei eine genauere Einordnung der zwei Wandungsscherben aus grauer Irdenware (ALM 1996/1205/003) nicht möglich ist. Das Bodenfragment eines Gefäßes (ALM 1997/982/006) kann in das Spektrum des Siegburger Steinzeugs eingeordnet werden, wobei ein Übergang vom gemagerten zum entwickelten Steinzeug festzustellen ist (Abb. 29). Eine im Rathgen

Forschungslabor in Berlin durchgeführte Untersuchung bestätigte die für Norddeutschland untypische Mineralzusammensetzung (FÖRSTER 2009, 138 f.). Typologisch lässt sich das Bodenfragment dem Beginn des 14. Jahrhunderts zuordnen.

Das Fragment eines Stielgrapens (ALM 1997/982/100) aus innenglasierter roter Irdenware kann aufgrund seiner speziellen Randform der zweiten Hälfte des 15. bis zur ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts eingeordnet werden. Eine Randscherbe mit Henkel und Schulteransatz aus außen und innen braun



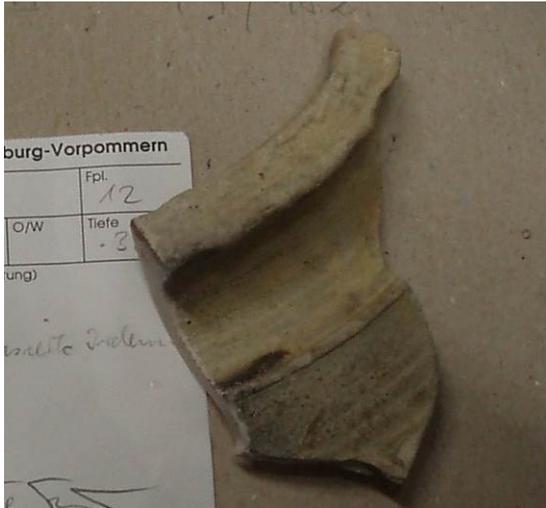
**Abbildung 31: Hiddensee 12. ALM 1997/9982/008.**

glasierter roter Irdenware (ALM 1997/982/303) kann nur ungenau in das späte 15. bis frühe 17. Jahrhundert datiert werden (Abb. 30). Das Fragment eines Topfes aus roter Irdenware mit Innenglasur (ALM 1997/9982/008) ist ebenfalls der Neuzeit zuzuordnen, ohne dies genauer eingrenzen zu können (Abb. 31).

Das Randfragment einer Schüssel aus guter Fayence mit unterhalb des Randes umlaufender Leiste (ALM 1997/982/068) datiert in das 18. Jahrhundert (Abb. 32). Die übrigen drei Wandungsscherben bleiben undatiert.



**Abbildung 32: Hiddensee 12. ALM 1997/982/068.**



**Abbildung 33: *Hiddensee 12*. ALM 1997/982/007.**



**Abbildung 34: *Hiddensee 12*. ALM 1997/982/343.**



**Abbildung 35: *Hiddensee 12*. ALM 1997/982/417.**

### 8.3.2 Backsteine<sup>36</sup>



**Abbildung 36: *Hiddensee 12*. Beispiele von Backsteinen vom Fundplatz. Ein ganzer Stein (links) und ein halber Stein (rechts).**

Der bautypologischen Untersuchung zufolge zeigen alle bis auf einen Ziegel dieselben Merkmale und können lediglich anhand ihrer Brandfarbe in zwei Gruppen unterschieden werden. Dies lässt es als wahrscheinlich annehmen, dass die Steine in zwei unterschiedlichen Bränden aber auf demselben Ziegelhof hergestellt wurden. Die durchschnittlichen Abmessungen der Steine betragen 7,13 cm in der Höhe, 13,38 cm in der Breite und 26,93 cm in der Länge. Sie liegen damit signifikant unter den Maßen der üblichen Klosterformate im Untersuchungsbereich Mecklenburg-Vorpommerns. Somit handelt es sich bei ihnen nicht um Steine des Mittelalters. Vor allem die glatten Oberflächen der Steine lassen zumindest für Mecklenburg-Vorpommern eine Datierung frühestens in die Zeit um 1500 zu. Wahrscheinlicher scheint jedoch eine Datierung ab dem 16. Jahrhundert. Keiner der Steine zeigt Anzeichen einer Feuereinwirkung nach dem Brand im Ziegelofen. Ferner wurden keine Schwärzungen oder Versinterungen festgestellt. Letzteres würde der Annahme Försters entsprechen, dass das eigentliche Feuer in einem Metallgefäß entzündet wurde (FÖRSTER 2009, 138). Die Ziegel dienten demnach vor allem als Brandschutz. Ferner wurde beobachtet, dass eine Anzahl von Steinen vermutlich für eine bestimmte Konstruktionsweise auf

---

<sup>36</sup> Untersuchungsbericht des Büros für bauhistorische Untersuchungen und Dokumentation, Greifswald, 14.03.2009, im Archiv des Landesamtes für Kultur und Denkmalpflege, Schwerin.

eine Länge von 21 bis 23 cm zurecht geschlagen wurde. Vereinzelt Mörtelreste vor allem an den langen Schmalseiten und nur gelegentlich an den Breitseiten weisen darauf hin, dass die Steine wahrscheinlich niemals Lagenweise vermauert waren<sup>37</sup>.

Da die Produktion von Backsteinen sich regional unterscheiden kann, bleibt das Ergebnis der typologischen Einordnung vorläufig. Es kann nicht mit Sicherheit gesagt werden, woher die im Schiff verwendeten Steine stammen. Ferner bleibt unklar welcher Zeitraum zwischen ihrer Produktion und der Verwendung im Schiff lag. Mit großer Wahrscheinlichkeit ist jedoch das Mittelalter als Produktionszeitraum auszuschließen<sup>38</sup>.

Ein weiterer Backstein fällt aus dem Spektrum der oben genannten Backsteine durch sein Format von 5,5 cm Höhe, 11,9 cm Breite und 26 cm Länge heraus. Er ist handgefertigt mit groben, ungeglätteten Oberflächen und zeigt weder Kalkmörtelreste noch Hinweise einer nachträglichen Feuereinwirkung. Eine Datierung in das 18. oder 19. Jahrhundert ist wahrscheinlich. Da zu seiner Position in der Dokumentation lediglich „Oberflächenfund“ angegeben ist, kann eine Zugehörigkeit zum Wrack nicht bestätigt werden.

---

<sup>37</sup> Dies spräche gegen die Annahme Försters, die Steine wären hochkant, mit den langen Schmalseiten nach oben von einem Eisengestell eingefasst gewesen (FÖRSTER 2009, 137). Es kann sich bei dem Eisengestell auch um einen Rost handeln, der dazu diente, Gefäße über das Feuer zu stellen. Eisenroste sind aus unterschiedlichen Zeiten auch unter anderem auch aus Mecklenburg-Vorpommern bekannt (z. B. SCHÄFER 2005, 317). In der Regel bestanden die bekannten Kochstellen auf kleineren Schiffen seit dem Spätmittelalter bzw. der frühen Neuzeit zumeist aus mit Ziegeln ausgekleideten Holzkisten die oft mit Lehm oder Sand nach unten isoliert wurden (u.a. ENGLERT 1997, 10 f.; KÜHN 1999, 78 f.; VAN HOLK 1996, 124 f.).

<sup>38</sup> Freundliche Mitteilung von Dirk Brandt, Büro für bauhistorische Untersuchung und Dokumentation, Greifswald.

### 8.3.3 Dachpfannen



**Abbildung 37: Hiddensee 12. ALM 1997/982/054.**

Es sind im Fundmaterial drei Fragmente von Dachpfannen vorhanden, die vom Erstbearbeiter als die möglichen Überreste einer vormaligen Ladung des Schiffes interpretiert wurden (FÖRSTER 2009a, 134). Es handelt sich bei den rotgebrannten Pfannen um s-förmige Dachpfannen. Zwei der Fragmente können quadrantgenau zugeordnet werden (ALM 1997/982/054, ALM 1997/982/399). Zur Position des dritten Fragments gibt es keine Angaben (ALM 1997/982/426).

So genannte S-Pfannen werden auch mit dem Begriff „Holländisch-Hohlziegel“ bezeichnet. Sie sind eine Dachpfannenform, die sich in den ostniederländischen Städten entwickelte und in den Niederlanden ab der Mitte des 15. Jahrhunderts auftrat. Erst im Verlauf des 16. Jahrhunderts wurde dieser Typ in Deutschland eingeführt, setzte sich hier aber nicht gleich flächendeckend durch (HESSE 2001, 266). So wird er in den Stadtgrabungen Mecklenburg-Vorpommerns erst ab dem 18. Jahrhundert erfasst<sup>39</sup>. Vergleichbare Dachpfannen wurden als Ladung auf dem Schiffsfund *NB 6* in den Niederlanden gefunden, das 1786 in der Zuiderzee verloren ging (VAN HOLK 1997, 228).

Die zwei in ihrer Verteilung bestimmbareren Dachpfannenfragmente wurden in einem Bereich gefunden, der durch das konzentrierte Vorkommen von

---

<sup>39</sup> Freundliche Mitteilung von Heiko Schäfer, Landesamt für Kultur und Denkmalpflege, Schwerin.

Backsteinen und Küchenutensilien gekennzeichnet ist. Es ist durchaus vorstellbar, dass auch sie eine Funktion im Zusammenhang mit Feuer an Bord hatten. Da es offensichtlich starke chronologische Unterschiede im Auftreten von S-Pfannen in Nordeuropa gibt und die Herkunft solcher Baukeramik an Bord eines Schiffes zumeist unklar ist, geben die am Fundplatz geborgenen Exemplare einen ähnlichen *Terminus post quem* von um 1500 an wie die Backsteine.

#### 8.3.4 Glas



**Abbildung 38: *Hiddensee 12*. ALM 1997/982/011.**

Es wurde nur ein einzelner Glasfund am Fundplatz geborgen. Dabei handelt es sich um die Wandungsscherbe einer vermutlich ursprünglich achteckigen Flasche aus grünem Waldglas (ALM 1997/982/011). Sie kann quadrantgenau zugeordnet werden und datiert in das 18. Jahrhundert<sup>40</sup>.

---

<sup>40</sup> Freundliche Mitteilung von Heiko Schäfer, Landesamt für Kultur und Denkmalpflege, Schwerin.

### 8.3.5 Kalkstein



**Abbildung 39: *Hiddensee 12*. Beispiel des einfachen Formates der Kalksteinfliesen. Die grob zurechtgeschlagene Unterseite links und die geschliffene Oberseite rechts.**



**Abbildung 40: *Hiddensee 12*. Beispiel des 1,5 fachen Formates der Kalksteinfliesen. Die grob zurechtgeschlagene Unterseite links und die geschliffene Oberseite rechts.**

Auf und neben dem Schiffswrack wurden etwa 2,5 t Kalksteinfliesen und deren Fragmente geborgen. Sie wurden aus hellgrauem öländischem Orthocerenkalkstein hergestellt und zeigen noch deutlich die typischen Spuren ihrer Bearbeitung (FÖRSTER 2009 a, 132 ff.). Zur Produktion und den Formaten solcher Fliesen gibt der schwedische Gelehrte Carl von Linné in dem Bericht zu seiner Reise nach Öland und Gotland, die er im Auftrag der schwedischen Krone 1741 durchführte, wichtige zeitgenössische Informationen (VON LINNÉ 1764, 60).

Bei der Revision des Materials wurden zwei unterschiedliche Formate ermittelt, an denen nur zwei unterschiedliche Kantenmaße gemessen wurden<sup>41</sup>. Bei den Formaten handelt es sich zum einen um quadratische Fliesen mit kurzen Abmessungen (Abb. 39) und um rechteckige Fliesen, deren Breite dem Kantenmaß der quadratischen Fliesen entspricht und deren Länge von diesem Maß das 1½ fache beträgt (Abb. 40). Zur Ermittlung der vorhandenen Abmessungen wurden alle vollständigen Kantenlängen vermessen. An insgesamt 69 vollständigen oder fragmentierten Platten war es möglich, 111 vollständige Kanten zu messen, von denen 92 Maße zwischen 41,5 und 48 cm und 19 Maße zwischen 64 und 71,5 cm schwanken. Das kurze Maß liegt durchschnittlich bei 45,13 cm und das lange Maß bei durchschnittlich 67,2 cm.

Linné gibt in seinen Reisebeschreibungen an zwei Stellen auch die Formate an, in denen zu seiner Zeit auf der Insel Kalksteinfliesen produziert wurden. So spricht er an einer Stelle von einem üblichen quadratischen Format von 18 Zoll (tum) Kantenlänge (VON LINNÉ 1764, 60). An einer anderen Stelle beschreibt er gleich mehrere Formate, die im Osten der Insel hergestellt wurden. Dabei handelte es sich um den Alnsten oder Trequartersten von einer 3 Viertelellen (kvarter) Länge und Breite, dem Kronalnsten von 4 Viertelellen Länge und Breite, dem Finnalnsten von 1 ½ Viertelellen Länge und Breite und dem Sexhuggare von 6 Viertelellen Länge und 3 Viertelellen Breite (VON LINNÉ 1764, 128).

Die schwedische Standartelle, die so genannte Rydaholmsalnen wurde 1604 von König Karl IX. auf eine Länge von 59,38 cm festgelegt. Diese hatte von 1605 bis 1863 Gültigkeit, während gleichzeitig auf das Fälschen dieser Maßeinheit bis kurz vor dem Ende ihres Bestehens offiziell die Todesstrafe galt. Eine Elle (aln) zu 59,38 cm waren zwei Fuß (fot) zu je 29,69 cm und ein Fuß waren wiederum, bis zur Dezimalisierung 1855, 12 Zoll bzw. Daumen (tum) zu je 2,474 cm. Das bei von Linné zuerst beschriebene Format von 18 Zoll Kantenlänge entspricht also dem von ihm später erfassten Format des Alnsten oder Trequartersten von 3

---

<sup>41</sup> Förster gibt fünf unterschiedliche Formate und fünf Unterschiedliche Grundmaße an (FÖRSTER 1999a, 24; 2009a, 133). Vom Autor konnten bei der Revision lediglich zwei Formate und zwei unterschiedliche Grundmaße festgestellt werden. Bei allen weiteren Stücken handelt es sich nach Prüfung des Autors um Fragmente.

Viertelellen oder Kvarter Kantenlänge. Metrisch ausgedrückt ergibt dies eine Kantenlänge von 44,53 cm. Dieses Maß, verglichen mit dem Durchschnittsmaß der Bodenfliesen von *Hiddensee 12* von 45,13 cm, ergibt eine Differenz von 0,6 cm. Die Bezeichnung dieses Formats als Alnsten (Ellenstein) ist vermutlich ein Hinweis auf eine ältere lokale Elle von 47 cm Länge, von der man jedoch nicht sagen kann, wie lange sie auf Öland in Gebrauch war (WILSON 1983, 103). Diese hätte zum Durchschnittswert eine größere Differenz von 1,87 cm und nur sieben der 92 Maße zwischen 41,5 und 48 cm, also 7,6 % der kurzen Abmessungen lägen im Bereich der alten Elle. Dies gilt auch für die 1 ½ fachen Längen, von denen nur vier von 19, also 21 % im Bereich der alten Elle lägen. Das Format lässt sich also eher als Trequartersten mit Bezug auf die Elle König Karl des IX. bezeichnen. Statistisch ergibt sich für die Kalksteinfliesen somit ein *Terminus post quem* von 1605<sup>42</sup>. Es ist nicht verwunderlich, dass Linné das 1 ½ fache Format nicht gesondert aufführt, da es dem Alnsten oder Trequartersten zuzurechnen ist und keine eigene Form von Bodenfliese darstellt. Vielmehr ermöglicht dieser Unterschied in der Länge, die Kalksteinfliesen auf ein halbes Maß versetzt zueinander zu verlegen.

Die Verteilung der Kalksteinfliesen im Schiffswrack ist als gestört zu bezeichnen und ermöglicht keine verlässliche Aussage, ob es sich bei ihnen tatsächlich um Ladung oder um Ballast gehandelt hat. Der hohe Anteil an Kalksteinplattenfragmenten kann durchaus auch während und nach der Strandung entstanden sein. Dennoch war es durchaus üblich, Kalksteinprodukte von Öland auch als zollfreien Ballast auf Schiffen mitzuführen, um sie später trotzdem gewinnbringend zu verkaufen (WILSON 1983, 106).

---

<sup>42</sup> Gleiche quadratische Formate wurden auch in der Schelfkirche in Schwerin verbaut, die in dem Jahren 1708 bis 1712 entstand, und konnten vom Autor auch in einem Haubarg in Seth, Schleswig-Holstein, beobachtet werden, der 1802 fertig gestellt wurde. Laut Auskunft von Heiko Schäfer, Landesamt für Kultur und Denkmalpflege, Schwerin, wurden Böden vor allem in sehr alten Gebäuden häufig erneuert. Aus diesem Grund ist ihre Datierung über das Gebäude selbst oft nicht möglich, was den Aufbau einer Typologie erschwert.

### 8.3.6 Sandstein



**Abbildung 41: Hiddensee 12. Die Fragmente von zwei Drehschleifsteinen aus Sandstein. Es wird deutlich, dass die oberen zwei Fragmente nicht mit den unteren drei Fragmenten zusammenpassen.**

Unmittelbar südlich des Wracks wurden im Abstand von acht Metern die Fragmente zweier unvollständiger Drehschleifsteine aus Sandstein geborgen. Eine genaue zeitliche Einordnung dieser Funde ist nicht möglich. Sie bilden jeweils etwa die Hälfte eines Schleifsteines, können aber

aufgrund ihrer unterschiedlichen Dimensionen nicht demselben Stein zugeordnet werden<sup>43</sup> (Abb.41). Für beide Steine liegt eine Positionsangabe vor.

### 8.3.7 Kupfer und Kupferlegierungen

Bei einem vermutlich aus Kupfer gefertigten Gefäß (ALM 1997/982/304) aus dem Bereich der Backsteinkonzentration handelt es sich um die stark fragmentierten Überreste eines Kessels mit annähernd senkrechter Wandung und Randwulst. Das Gefäß scheint in einem Stück



**Abbildung 42: Hiddensee 12. Fragmente eines Kupferkessels (ALM 1997/982/304).**

<sup>43</sup> Förster beschreibt die Fragmente der Drehschleifsteine als zu einem Stück gehörend. Die bei ihm angegebene Positionsangabe „im Vorschiff“ ist nicht korrekt (FÖRSTER 2009a, 136).

gefertigt worden zu sein. Es gibt bisher kaum Untersuchungen zu Kupfergefäßen des alltäglichen Lebens im Spätmittelalter und Neuzeit. Auf Schiffen sind Kupferkessel bereits seit dem Mittelalter vertreten. Ihre Verwendung reicht aber bis weit in die Neuzeit (VLIERMAN 1992, 55 f.). Kupferkessel mit niedriger Wandung und einem vergleichbaren Randwulst sind auch von dem Schiffswrack *OD 15* aus der Zuiderzee bekannt, das nach 1740 verloren ging (VAN HOLK 1997, 237). Eine genauere chronologische Bestimmung der Kesselfragmente von *Hiddensee 12* ist jedoch nicht möglich.

Ein weiterer Fund aus dem Bereich der Backsteinkonzentration ist eine Art kupferner Deckel (ALM 1997/982/092) mit etwa 30 cm Durchmesser und einer ca. 5 cm hohen Wandung mit Randwulst (Abb. 43). Auch dieser ist sehr schlecht erhalten. An der Außenseite befindet sich mittig ein Eisenkonglomerat, bei dem es sich um die Überreste eines eisernen Ringes handeln kann, der das Objekt als Deckel kennzeichnen würde. Förster vermutet mit Bezug auf die an beiden Objekten haftenden Holzkohlereste, dass sie im Zusammenhang mit Feuer zum Kochen an Bord stehen. Damit kann auch der schlechte Erhaltungszustand beider Objekte erklärt werden (FÖRSTER 2009a, 137 f.).

Ein Kupferblech mit aufgenietetem Griff (ALM 1996/982/002) wurde bei der Prospektion des Fundplatzes 1996 im Bereich des Wracks an der Oberfläche des Grundes gefunden (Abb. 44). Es wurde als Fragment einer Lade interpretiert, doch kann es sich dabei durchaus auch das Fragment eines Kessels handeln. Die erhaltene



**Abbildung 43. *Hiddensee 12*. Vermutlicher Deckel (ALM 1997/982/092).**

Wandung ist stark zersetzt. Der Griff aus Kupferblech ist hingegen sehr gut erhalten. Es ist jedoch keine genaue chronologische Einordnung des Fundes möglich.



**Abbildung 45: Hiddensee 12. Kupferblech mit aufgenietetem Griff (ALM 1997/382/002).**

Ein weiteres Kupferfragment (ALM 1997/982/051) stammt vermutlich von einem Kessel und wurde etwa 27 m nordöstlich vom Wrack geborgen (Abb. 45). Es handelt sich um ein Stück leicht gewölbter Wandung mit einem sogenannten Dreiecksohr, dass von innen nach

außen mit einem Dorn durchlocht wurde. Funde dieser Art lassen sich zeitlich nur schwer einordnen. Viele Funde von Kesseln mit Dreiecksohren sind Einzelfunde. Im Allgemeinen wird von einer mittelalterlichen bis frühneuzeitlichen Zeitstellung ausgegangen (RECH 2004, 197).

Bei den aus Bronze gegossenen Funden handelt es sich um zwei beschädigte Grapen und zwei Fragmente von Grapen. Zudem wurde ein Bronzeknopf (ALM 1997/982/369) gefunden, der zeitlich nicht genauer bestimmt werden konnte



**Abbildung 44: Hiddensee 12. Kupferwandung mit Dreiecksohr (ALM 1997/982/051).**

(Abb. 46), aber modernen Ursprungs sein kann. Auch ein Bronzedeckel oder Fuß eines neuzeitlichen Kerzenständers (ALM 1997/982/412) gehört zu dieser Gruppe (Abb. 47). Für die letztgenannten zwei Funde ist keine Position angegeben.



**Abbildung 46: *Hiddensee 12*. Knopf aus Bronze (ALM 1997/982/369).**



**Abbildung 47: *Hiddensee 12*. Deckel oder Fuß eines Kerzenständers aus Bronze (ALM 1997/982/412).**

Bei den Grapenfragmenten (ALM 1997/982/014, ALM 1997/982/307) handelt es sich um das stark abgerollte und korrodierte Wandungsfragment eines Grapens mit zwei umlaufenden Leisten (ALM 1997/982/307) und um ein ebenfalls stark abgerolltes Randstück mit Henkel (ALM 1997/982/14) (Abb. 48). Beide

Fragmente können zeitlich nicht genauer als spätmittelalterlich bis frühneuzeitlich eingeordnet werden. Aufgrund von unterschiedlichen Positionsangaben in der Grabungsdokumentation wurde auf eine räumliche Zuordnung verzichtet<sup>44</sup>.



**Abbildung 48: Hiddensee 12. Stark abgerollte Fragmente von Bronzegegenständen. ALM 1997/982/014 links und ALM 1997/982/307 rechts.**

Bereits bei der Prospektion 1996 wurde ein fast vollständiger Bronzegegenstand südlich vom Wrack geborgen (FÖRSTER 1997, 10). Ihm fehlt eines der



**Abbildung 49: Hiddensee 12. Bronzegegenstand aus dem südlichen Umfeld des Wracks.**

drei Beine und ist hier durch Risse und Löcher beschädigt (Abb. 49). Er zeichnet sich durch die als stilisierte Tierfüße gestalteten Beine aus, die ein relativ seltenes Merkmal darstellen und ist typologisch in die Zeit des späten 13. bis frühen 14. Jahrhunderts einzuordnen.

<sup>44</sup> Für beide Bronzegegenstände gibt es in der Grabungsdokumentation zwei unterschiedliche Positionsangaben. Laut Fundkatalog wurde das Fragment mit Henkel (ALM 1997/982/014) etwa 11 m östlich vom Wrack gefunden und das Wandungsfragment (ALM 1997/982/307) im östlichen Bereich des Schnittes neun. Im Grabungsbericht beschreibt der Bearbeiter die Position dieser Fragmente innerhalb der Metalldetektorsuchareale im größeren Umfeld des Wracks. Demnach läge die Position des Gegenstands mit Henkel etwa 45 m südöstlich und die des Wandungsfragments etwa 50 m nordöstlich vom Wrack (FÖRSTER 1999a, 29).

Bei einer Nachuntersuchung 1998 wurde am Wrack *Hiddensee 14* ein weiterer beschädigter Bronzegrapen gefunden, der später dem Fundplatz *Hiddensee 12* zugeordnet wurde (FÖRSTER 1999a, 25). Diesem (ALM 1998/1692/1) fehlen zwei Beine und er hat mehrere Löcher. Auf der Innenseite des Randes trägt er die Marke Lübecks und die eines Bronzegießers (FÖRSTER 2009a, 137 f.). Er kann



**Abbildung 50: *Hiddensee 12*.  
Vorhängeschloss (ALM  
1997/982/430).**

typologisch in die erste Hälfte des 14. Jahrhunderts eingeordnet werden<sup>45</sup>.

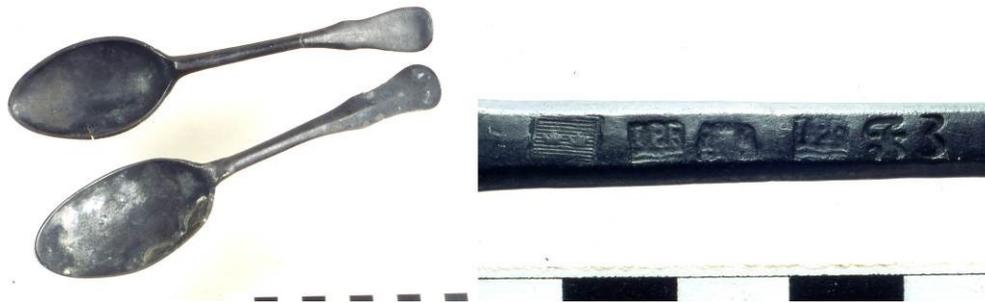
Förster weist darauf hin, dass Stadtmarken und Gießermarken erstmals 1354 gefordert wurden (FÖRSTER 2009a, 138). Wenn einige Gießer diese Marken nicht bereits vor diesem Zeitpunkt an ihrer Ware angebracht haben, wäre der Grapen demnach frühestens in die zweite Hälfte des 14. Jahrhunderts zu datieren.

Ein vermutlich aus Messing hergestelltes kleines Vorhängeschloss (ALM 1997/982/430) kann räumlich nicht zugeordnet werden (Abb. 50). Es ist rund und hat einen Durchmesser von etwa 2,5 cm mit einem ebenfalls runden Bügel. Der Fund ist neuzeitlich, kann aber nicht genauer eingeordnet werden.

---

<sup>45</sup> Freundliche Mitteilung von Vincent van Vilsteren, Drents Museum, Niederlande.

### 8.3.8 Zinn



**Abbildung 51: *Hiddensee 12*. Zinnlöffel. ALM 1997/982/372 links oben und ALM 1997/982/347 links unten. Der Löffel ALM 1997/982/372 hat auf der Rückseite des Griffes Gießermarken eingepprägt (rechts).**

Am Fundplatz wurden bei der Grabung 1997 zwei Zinnlöffel geborgen (ALM 1997/982/347, ALM 1997/982/372), die sich quadrantgenau zuordnen lassen (Abb. 51). Sie wurden unmittelbar nördlich der als Herdstelle angesprochenen Backsteinkonzentration im Heckbereich des Wracks gefunden. Typologisch lassen sich die Löffel in das späte 18. bis frühe 19. Jahrhundert einordnen. Einer der Löffel zeigt fünf unterschiedliche Marken, unter denen sich auch die Marke des Zinngießers befindet. Dabei handelt es sich, wie bereits erwähnt, um die Marke des Johann Petter Fagerstöm, der in der Zeit von 1798 bis 1837 in Kalmar produziert hat (FÖRSTER 2009, 139).

### 8.3.9 Blei

Ein 31 cm langes Handlot wurde 1996 während der Prospektion gefunden. Da es hierzu unterschiedliche Positionsangaben gibt, kann eine Zuweisung innerhalb der Fundverteilung nicht erfolgen<sup>46</sup>. Eine Typologie für Lote wurde

<sup>46</sup> Die von Förster gemachten Angaben zur Fundposition des Bleilotes weichen in den unterschiedlichen Berichten und Publikationen stark voneinander ab. Im Bericht zur Prospektion 1996 schreibt er, dass das Lot im südlichen Mittelschiffsbereich gefunden wurde (FÖRSTER 1997, 10). Im Grabungsbericht der 1999 verfasst wurde gibt er an, das Lot sei südwestlich vom Wrack in der Nähe des Fundplatzes Hiddensee 14 gefunden worden

bisher nicht erarbeitet. Aufgrund ihrer einfachen Funktionalität haben sie über einen langen Zeitraum kaum Veränderungen erfahren. Eine vergleichbare im Querschnitt achteckige und sich nach oben verjüngende Form mit einer Vertiefung an der Unterseite für die Lotspeise ist von Fundplätzen spätmittelalterlicher und neuzeitlicher Schiffe gleichermaßen bekannt. Im Vergleich mit älteren datierten Loten besteht jedoch der Eindruck, dass die frühen Exemplare kleiner sind<sup>47</sup>.

### 8.3.10 Eisen



**Abbildung 52: Hiddensee 12. Eisennagel ALM 1997/982/414A.**

Bei der Grabung 1997 wurden über 70 Konglomerate aus Eisenoxid, Sand und Steinen geborgen. Ein Teil von ihnen wurde später unter Laborbedingungen untersucht. Eiserne Artefakte wurden im gegebenen Fall durch

Restauratoren heraus präpariert. Vollständig vergangene Stücke wurden über ihren Abdruck im Konglomerat rekonstruiert. Nur in wenigen Fällen war die Ermittlung einer genauen Position möglich.

Den größten Anteil an den Eisensfunden haben Eisennägel und Fragmente von Eisennägeln. In dieser Gruppe von 17 Objekten befinden sich vier fast komplette Nägel, drei Fragmente mit Kopf und zehn Schaftfragmente. Ein

---

und nicht eindeutig dem Fundplatz Hiddensee 12 zuzuordnen (FÖRSTER 1999a, 17). In der Publikation seiner Dissertation schreibt er 2009, dass das Lot aus dem Bugbereich stamme und ordnet es erneut dem Schiffsinventar zu (FÖRSTER 2009, 135).

<sup>47</sup> Die Funde von Loten der Fundplätze Darss 40 von nach 1313 und Mönchgut 92 von 1448/49 sind laut der Grabungsdokumentationen im Archiv des Landesamtes für Kultur und Denkmalpflege, Schwerin, wesentlich kleiner.

unbearbeitetes Konglomerat (ALM 1997/982/348) zeigt im Bruch die Hohlform eines vergangenen Eisennagels. Von 10 der 17 Konglomerate, die Nägel enthielten, sind die Positionen bekannt. Die Nägel haben einen rechteckigen Querschnitt mit einer Kantenlänge von 0,7 bis 1,2 cm. Dabei ist der Querschnitt nicht immer quadratisch, sondern kann auch lang rechteckig sein wie ALM 1997/982/415B mit einer Kantenlänge von 0,8 x 1,2 cm. Dieses Nagelfragment hat einen Kopf von unregelmäßiger Form mit einem Durchmesser von 1,8 cm. Der Nagel ALM 1997/982/414A läuft zur Spitze hin meißelförmig zusammen. Es handelt sich demnach um einen im Schiffbau üblichen Spieker mit einer geraden Schneide anstelle einer Spitze (Abb. 52). Nicht alle der erhaltenen Nägel sind Spieker. Bei ALM 1997/982/415D handelt es sich um einen Nagel mit gleichmäßigem Schaftquerschnitt von 0,7 x 0,6 cm, einfacher Spitze und einer Gesamtlänge von 16,5 cm. Der Kopf des Nagels ist rechteckig und sitzt nicht mittig über dem Schaft. Er hat eine Kantenlänge von 1,6 x 0,7 cm (Abb. 53).



**Abbildung 53: *Hiddensee 12*. Eisennagel ALM 1997/982/415D.**

Bei ALM 1997/982/427A ist die Spitze nicht mehr erhalten, doch verjüngt sich der Nagel bei einer Gesamtlänge 17,8 cm nur gering zur Spitze hin. Der Querschnitt hat unter dem Kopf eine Kantenlänge von 1 cm auf 0,9 cm. Der Kopf des Nagels hat eine unregelmäßig rechteckige Form mit einer Kantenlänge von 2,1 cm. Bei dem Fund ALM 1997/982/425 handelt es sich um einen Spieker von etwa 15 cm Länge und einem quadratischen Querschnitt von 1 cm unterhalb des Kopfes, der sich zur Spitze hin verjüngt. Der Schaft ist verbogen und kennzeichnet den Spieker somit deutlich als gebraucht. Sein unregelmäßiger Kopf hat einen Durchmesser von 2 cm. Weitere Nagelfragmente spiegeln ähnliche Maße der

Schäfte und Köpfe wieder. Das Material lässt zwei unterschiedliche Formen von Nägeln am Fundplatz vermuten. Zum einen sind dies Spieker mit rechteckigem, sich verjüngendem Schaft und meißelförmiger Spitze und zum anderen einfache Nägel mit gleichförmigem rechteckigem Schaft, die vermutlich eine einfache Spitze besaßen. Die Kantenlänge der Querschnitte direkt unter dem Nagelkopf kann mit etwa 1 cm angegeben werden. Die Nagelköpfe haben oft eine eher unregelmäßige Form, die rechteckig anmutet. Diese Unregelmäßigkeit in der Formgebung ist vermutlich das Resultat des Zersetzungsprozesses im Seewasser. Die rechteckigen Köpfe der Eisennägel hätten dem vorhandenen Material zufolge eine Kantenlänge von etwa 1,5 bis 2 cm gehabt. Dies ist mit den Spuren an den Schiffshölzern vereinbar. Diese Eisennägel können zeitlich nicht genauer bestimmt werden. Die rechteckige Form des Nagelkopfes ist jedoch aus dem mittelalterlichen Schiffbaukontext bisher nicht bekannt. Hier waren scheinbar runde Nagelköpfe üblich. Dies lässt auf einen Unterschied im Produktionsprozess schließen.

Bei dem stangenförmigen Fund ALM 1997/982/300 kann es sich um einen Bolzen gehandelt haben. Er ist 15,5 cm lang, und hat einen Durchmesser von 1,1 cm. Seine Fundposition konnte nicht ermittelt werden. Ein weiterer Bolzen ist an einem Ende mit einem Senkkopf versehen, das andere Ende ist gebrochen (ALM 1997/982/340) (Abb. 54). Eine Position wurde nicht festgehalten. Im selben Konglomerat befand sich auch ein Eisenring, der keiner genauen Funktion zugeordnet werden kann. Bolzen mit Senkkopf sind aus dem mittelalterlichen Kontext bisher nicht bekannt. Es ist jedoch keine genaue zeitliche Einordnung möglich.



**Abbildung 54: *Hiddensee 12*. Eisenbolzen mit Senkkopf (ALM 1997/982/340).**

Ein Messer mit Holzgriff (ALM 1997/982/308) wurde unmittelbar nördlich der Backsteinkonzentration im Südosten des Fundplatzes ausgegraben (Abb. 55). Die Klinge ist breit und relativ lang. Der hölzerne Griff ist im Querschnitt rund und am unteren Ende verdickt. Die Gestaltung der Klinge entspricht der Form von heute noch gebräuchlichen Matrosenmessern. Wann sich diese Form etabliert hat, kann nicht genau gesagt werden.



**Abbildung 55: Hiddensee 12. Eisenmesser mit Holzgriff (ALM 1997/982/308). Messer in nicht konserviertem Zustand (links). Freipräparierte und konservierte Klinge des Messers (rechts).**

Ebenso verhält es sich mit dem Fragment eines Löffelbohrers. Diese Art von Bohrer ist zwar die älteste Form von Bohrern aus Eisen, doch existiert sie bis heute. Löffelbohrer wurden auch beim Bau des Schiffes eingesetzt<sup>48</sup>.

Aus zwei Konglomeraten konnten schmiedeeiserne Marlspieker (ALM 1997/982/297, ALM 1997/982/412) freipräpariert werden. Die Position der Konglomerate lässt sich nicht mehr genau ermitteln. Der Fund ALM 1997/982/412 ist im Querschnitt rund und läuft zu einem Ende spitz zu. Auf der anderen Seite endet er flach. Etwas unterhalb dieses flachen Endes ist er durchlocht und um das Loch verdickt. Der Fund ALM 1997/982/297 ist in seiner Machart ALM 1997/982/412 sehr ähnlich (Abb. 56). Auch er läuft zu einem Ende spitz zu, während er am anderen Ende flach endet. Wie bei dem zuerst beschriebenen Fund ist auch er kurz hinter dem flachen Ende durchlocht und auch hier ist der Rand um das Loch verdickt. Er unterscheidet sich von dem Fund ALM 1997/982/412 durch

---

<sup>48</sup> Siehe Kapitel 8.1.2

seine leicht gebogene Form und seinen Querschnitt. Dieser ergibt sich aus einer runden Grundform, die auf zwei parallel zueinander liegenden Seiten flachgeschmiedet wurde. Das Loch diente der Befestigung an einer Leine, um das Werkzeug am Körper zu sichern. Das Fragment einer solchen Leine war im Loch des Fundes ALM 1997/982/412 erhalten (GÜTSCHOW 2001, 8). Der verdickte Rand der Löcher beider Funde ist durch das Einschlagen des Loches beim Schmiedeprozess zu erklären. Marlspieker werden auch heute noch benutzt und haben sich in ihrer Grundform kaum verändert. Er ist nicht mit dem ebenfalls auf Schiffen heute noch benutzten Fitt zu verwechseln, der zwar ähnlich aussieht jedoch aus Holz, Geweih oder Knochen hergestellt wird. Von mittelalterlichen Fundplätzen in Mecklenburg-Vorpommern sind mehrere Fitte aus Geweih bekannt. Geweih wurde bis in das frühe 20. Jahrhundert für solche Werkzeuge verwendet. Es kann bisher nicht gesagt werden, ab wann Marlspieker aus Schmiedeeisen in Gebrauch kamen. Die einfache Funktionalität des Werkzeugs lässt auf ein langes unverändertes Bestehen der Form schließen. Eine chronologische Einordnung dieser Funde vom Fundplatz *Hiddensee 12* ist daher nicht möglich, auch wenn solche Schmiedeeisernen Werkzeuge bisher aus einem mittelalterlichen Kontext nicht bekannt sind.



**Abbildung 56:***Hiddensee12*. Zwei geschmiedete Marlspieker (ALM 1997/982/297 oben und ALM 1997/982/412 unten).



**Abbildung 57: *Hiddensee 12*. Kalfateisen (ALM 1997/982/389).**

Ein eisernes Kalfateisen (ALM 1997/982/389) kann in der Fundverteilung genau zugeordnet werden (Abb. 57). Es wurde im Westen des Fundplatzes unter dem Wrack ausgegraben. Das etwa 16,5 cm lange Werkzeug hat eine ca. 5 cm breite Klinge, die in einen im Querschnitt runden Schaft übergeht der wiederum in einem ausgeprägten breiteren runden Kopf endet. Kalfateisen sind bereits seit dem 14. Jahrhundert bekannt. Anhand von Funden aus Schiffen in den Niederlanden konnte eine typologische Entwicklung herausgearbeitet werden, die sich mit der Entwicklung des Schiffsbaus in Bezug setzen lässt (HOCKER U. VLIERMAN 1996, 82 ff.). Demnach haben die frühen Kalfateisen relativ schmale Klingen und einen langen, geraden und im Querschnitt rechteckigen Schaft ohne Kopf. Dieser ältere Typ scheint ab der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts nicht mehr in Gebrauch gewesen zu sein. An seine Stelle tritt ein Kalfateisentyp mit einem kurzen, im Querschnitt runden Schaft, einem ausgeprägten runden, flachen Kopf und breiter, flacher Klinge. Der Grund dieser Modifizierung des Werkzeugs wird in der Etablierung der karweelen Schiffbautechnik gesehen. Die Schiffe, in denen der frühe meißelförmige Typ gefunden wurde, waren Schiffe ähnlich des Typs Bremen

mit einem Boden aus nebeneinander liegenden Plankengängen und Bordwänden aus überlappenden Plankengängen. Die Plankenanten wurden mit einer Fase versehen, um das Einbringen des Kalfats, in diesen Fällen Moos, zu erleichtern. Später waren die Nähte der karweel gebauten Schiffe schmal und die Plankenanten ungefast. Um das Kalfat in die Nähte einzubringen, ohne die Planken dabei zu beschädigen, wurde die Klinge dünner und breiter gemacht (HOCKER U. VLIERMAN 1996, 82). Die Neuerung des runden flachen Kopfes ist eine Erfindung um das Abgleiten des Hammers zu vermeiden, der sonst das Holz entlang der Naht beschädigt hätte (HOCKER UND VLIERMAN 1996, 82 ff.). Um beim Kalfatern das Werk im günstigen Winkel in die Naht zu schlagen, sind einige Kalfateisen der Neuzeit unter anderem auch leicht gebogen (HOCKER U. VLIERMAN 1996, 82). Archäologische Funde des späten 16. und des 19. Jahrhunderts aus den Niederlanden zeigen eine ähnliche Zusammenstellung von kurzen, langen, gebogenen und geraden Kalfateisen (HOCKER U. VLIERMAN 1996, 84). Kalfateisen haben also offenbar in der frühen Neuzeit die Form erhalten, die sie bis heute im traditionellen Schiffbau beibehalten haben. Das Kalfateisen vom Fundplatz *Hiddensee 12* ist somit der Neuzeit zuzuordnen und kann frühestens in das 16.

Jahrhundert datieren.



**Abbildung 58: *Hiddensee 12*. Eiserne Steinzange.**

Eine eiserne Steinschere bzw. Steinzange wurde unmittelbar westlich des Wracks an der Oberfläche des Grundes gefunden (Abb. 58). Der Erstbearbeiter geht davon aus, dass dieses Werkzeug entweder zum Beladen und Entladen des Schiffes

benutzt wurde oder aber ein Zeugnis späterer Bergungsoperationen darstellt (FÖRSTER 1997, 10). Der Fund wurde aufgrund seines Erhaltungszustandes in seinem von Konglomerat ummantelten Zustand belassen und nicht freipräpariert. Aus diesem Grund lässt sich der Fund nicht im Detail beschreiben. Das Gerät besteht dem Anschein nach aus zwei hakenförmigen Eisenhebeln, die mit einer nach oben hin geraden Hälfte und einer unteren halbkreisförmigen Hälfte geschmiedet sind. Beide Hebel überkreuzen sich und sind dem Anschein nach am Übergang vom geraden zum halbkreisförmigen Bereich miteinander verbunden. Der Abschluss auf der graden Seite scheint an beiden Hebeln breiter ausgeschmiedet zu sein. Der Grund für diese Formgebung kann die Verstärkung von hier vorhandenen Löchern sein, die zur Befestigung von Tauen dienten. Diese Taue ermöglichten es, die Steinschere mit ihrer Steinfracht zu schließen und zu bewegen. Die Länge der Hebel beträgt etwa



**Abbildung 59: Hiddensee 12. Eiserne Kausch mit Kette (ALM 1997/982/415).**



**Abbildung 60: Hiddensee 12. Grob gefertigter Block mit Kette (oben) und Kettenfragment (unten) (ALM 1997/982/109).**

75 cm. Da diese Art von Werkzeug über einen langen Zeitraum benutzt wurden, ist eine genaue chronologische Einordnung nicht möglich (FÖRSTER 2009, 134 ff.).

Eine besondere Gruppe von Eisenfunden bilden Eisenketten und Fragmente von Eisenketten, die von Restauratoren aus Konglomeraten freipräpariert wurden. Ein Konglomerat enthielt neben Kettenfragmenten eine mit einer Eisenkette umlegte Kausch (ALM 1997/982/415) und einen ebenso mit einer Kette umlegten Holzblock (ALM 1997/982/109) (Abb. 59, 60). Die Kausch ist hufeisenförmig. Beide Enden laufen auf einer Seite spitz zusammen, sind aber nicht miteinander verbunden. Zum besseren Umlegen mit Tauen ist sie im Querschnitt u-förmig. Statt eines Tauses wurde jedoch eine eiserne Kette um die Kausch gelegt. Es sind acht Kettenglieder, welche die eiserne Öse umfassen. An der Stelle, an der die beiden Enden der Kausch zusammentreffen, wurden die letzten Kettenglieder mit einer Leine fest zusammengebunden. Zwei Kettenglieder oberhalb dieser Verbindung befindet sich ein runder Eisenring, mit dem ein weiteres Kettenglied an der Kette befestigt ist. Sie sind vermutlich der Überrest einer ursprünglich an dieser Stelle befestigten weiteren Kette. Eiserner Kausche sind in die Neuzeit zu datieren und wurden im mittelalterlichen Kontext bisher noch nicht beobachtet. Das bekannte mittelalterliche Takelwerk verzichtet zumeist auf Eisen und gibt Holz und Tauwerk den Vorzug. Für eine etwas genauere, aber dennoch grobe Zeiteinteilung kann das Ergebnis einer Faseruntersuchung während der Restaurierung dienen. Sie stellten sich als Baumwollfaser heraus (BONK 2001, 12). Die größere Verbreitung von Baumwollprodukten in Europa findet erst mit der Industrialisierung in Großbritannien ab der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts statt. Zuvor stellte es hier ein seltenes Luxusprodukt dar (REINHARDT 1911, 101). Somit kann die Kettenkonstruktion nur in oder nach der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts entstanden sein. Die Konstruktion macht einen improvisierten Eindruck. Darauf deuten die Kombination von Kausch mit Kette anstelle eines Seils, sowie die Sicherung der Kette an der Kausch mit einem Bändsel hin. Die asymmetrische Position des angefügten Kettengliedes zeigt an, dass auch an der anderen Seite eine Kette befestigt war, wodurch sich die Funktion der Kausch als ein Verteiler von Zugkraft erschließt.



**Abbildung 61: *Hiddensee 12*. Hölzerner Block (ALM 1997/982/67) und Kettenfragmente (ALM 1998/982/299).**

Die Betrachtung des mit einer Eisenkette umlegten Holzblocks kommt zum gleichen Resultat. Der Block selbst ist grob zurechtgeschnitten. Seine rautenförmige Gestalt ist an den Ecken abgerundet, und in der Mitte hat er ein Loch. Die um ihn gelegte Kette ist an einer Ecke mit einem runden Eisenring zusammengefügt, so dass zwei Kettenenden von dem Block weiterführen. Auch dieser Holzblock hat somit eine Verteilerfunktion gehabt. Die grobe Umsetzung macht auch hier den rohen Charakter der

Konstruktion aus. Neben einigen einzelnen Kettengliedern wurde auch eine zusammenhängende Kette aus dem Konglomerat befreit. Die besteht aus 13 Kettengliedern mit einem kleineren runden Eisenring an einer Seite und einem größeren ovalen Eisenring an der anderen Seite. Es handelt sich bei dem Ensemble aus dem Konglomerat ALM 1997/982/109 mit Sicherheit nicht um Teile einer Schiffstakelage, sondern vielmehr um Teile eines schweren Hebegeschirrs, die sehr wahrscheinlich zusammen gehören. Dabei wurde eine Kette über zwei verstärkte Augen zu einer doppelten Schlaufe zusammengefügt. Die Augen wurden mit einer eisernen Kausch auf der einen Seite und mit einem Holzblock auf der anderen versteift, um Seile hindurchzuführen, mit denen das Geschirr bedient werden konnte. Weitere Kettenteile (ALM 1997/982/299) und ein weiterer Block mit einer Konkretion (ALM 1997/982/67) können von ähnlichen Konstruktionen stammen (Abb. 61). Eine räumliche Zuordnung ist jedoch in allen Fällen nicht möglich.

Aus dem Umfeld des Fundplatzes liegen ferner ein Eisenring mit Taurest (ALM 1997/982/244) und ein von Konglomerat umschlossener Anker vor (Abb. 62). Der Eisenring ist gebrochen. Das an ihm befestigte Tau besteht laut Bericht des bearbeitenden Restaurators aus Manilahanf. Manilahanf kam ursprünglich im Bereich der Philippinen und Molukken vor und wurde ab der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts vor allem in die USA und nach England exportiert. Die schnell trocknenden Taue waren leichter und eigneten sich gut für das laufende Gut. Sie waren aber für das stehende Gut nicht geeignet, da sie nicht gut geteert werden konnten und bei Nässe einlaufen (LABHART-LUTZ 1868, 128; KUSK JENSEN 1998, 5). Bei dem Ring handelt es sich um einen Oberflächenfund ohne genauere Positionsangabe. Der Anker wurde 48 m westlich des Wracks gefunden. Er hat einen gebrochenen Schaft und kann aufgrund seines Erhaltungszustandes nicht genauer zeitlich eingeordnet werden. Im Umfeld wurde ebenfalls ein hölzerner Ankerstock gefunden dessen Fundposition sich jedoch nicht eindeutig bestimmen lässt.



**Abbildung 62: *Hiddensee 12*. Anker (links) und gebrochener Eisenring mit Taufragment (rechts) (ALM 1997/982/244).**

Eine Anzahl von Artefakten konnte in ihrer Funktion nicht genauer bestimmt werden. Dazu gehört ein als ein Werkzeug, einen möglichen Meißel, interpretierter Gegenstand (ALM 1997/982/112) von etwa 24 cm Länge mit einem

flachen runden Kopf an einer Seite<sup>49</sup>. Ein anderer Fund (ALM 1997/982/111) ist ein eiserner z-förmig gestalteter Beschlag von etwa 20 cm Länge und 5 cm Breite. In einer Hälfte sind zwei hintereinander liegende Löcher zu erkennen. In einem von ihnen steckt ein Nagel<sup>50</sup>. Zu beiden Funden sind keine Positionsangaben vorhanden. Bei einer anderen Konkretion (ALM 1997/982/417) wurde bei den Restaurierungsmaßnahmen auf der Basis eines Röntgenbildes anfangs ein hebelartiges Werkzeug vermutet (FÖRSTER 2009a, 136). Bei der Freilegung konnte jedoch weder ein Eisenobjekt noch ein Hohlraum festgestellt werden (ULRICH 2001, 11). Eine Zuordnung innerhalb der Fundverteilung ist auch hier nicht möglich.

#### **8.4 Rekonstruktion der Fundverteilung**

Wie bereits erwähnt wurde, kann nur ein kleiner Teil der Funde der Grabung quadrantgenau dem Fundplatz zugeordnet werden. Die Angaben, die zur Fundverteilung in den unterschiedlichen Berichten und Aufsätzen gemacht wurden, unterscheiden sich teilweise voneinander, so dass nur ein kleiner Teil der Funde in die Rekonstruktion der Fundverteilung aufgenommen werden konnte.

---

<sup>49</sup> Der Fund konnte im Rahmen der Revision nicht in Augenschein genommen werden, Die Information beruhen auf einer Fotografie im Archiv des Landesamtes es für Kultur und Denkmalpflege, Schwerin.

<sup>50</sup> Der Fund konnte im Rahmen der Revision nicht in Augenschein genommen werden, Die Information beruhen auf einer Fotografie im Archiv des Landesamtes für Kultur und Denkmalpflege, Schwerin.

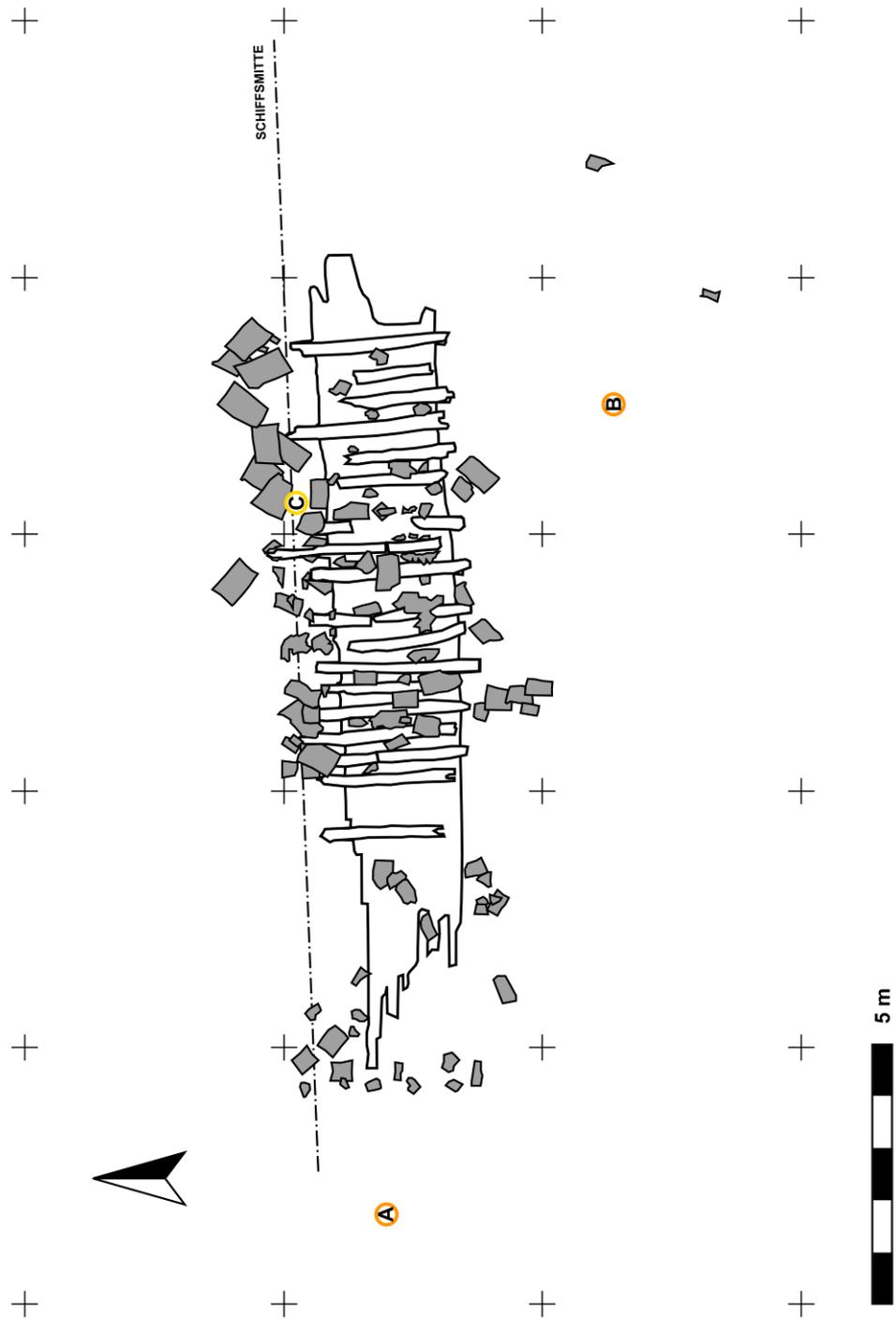


Abbildung 63: *Hiddensee 12*. Fundverteilungsplan vor der Grabung. Grau: Kalksteinfliesen und Kalksteinfliesenfragmente. A: Steinschere aus Eisen, B: Bronzegrappen, C: Kupferblech mit aufgenieteter Handhabe.

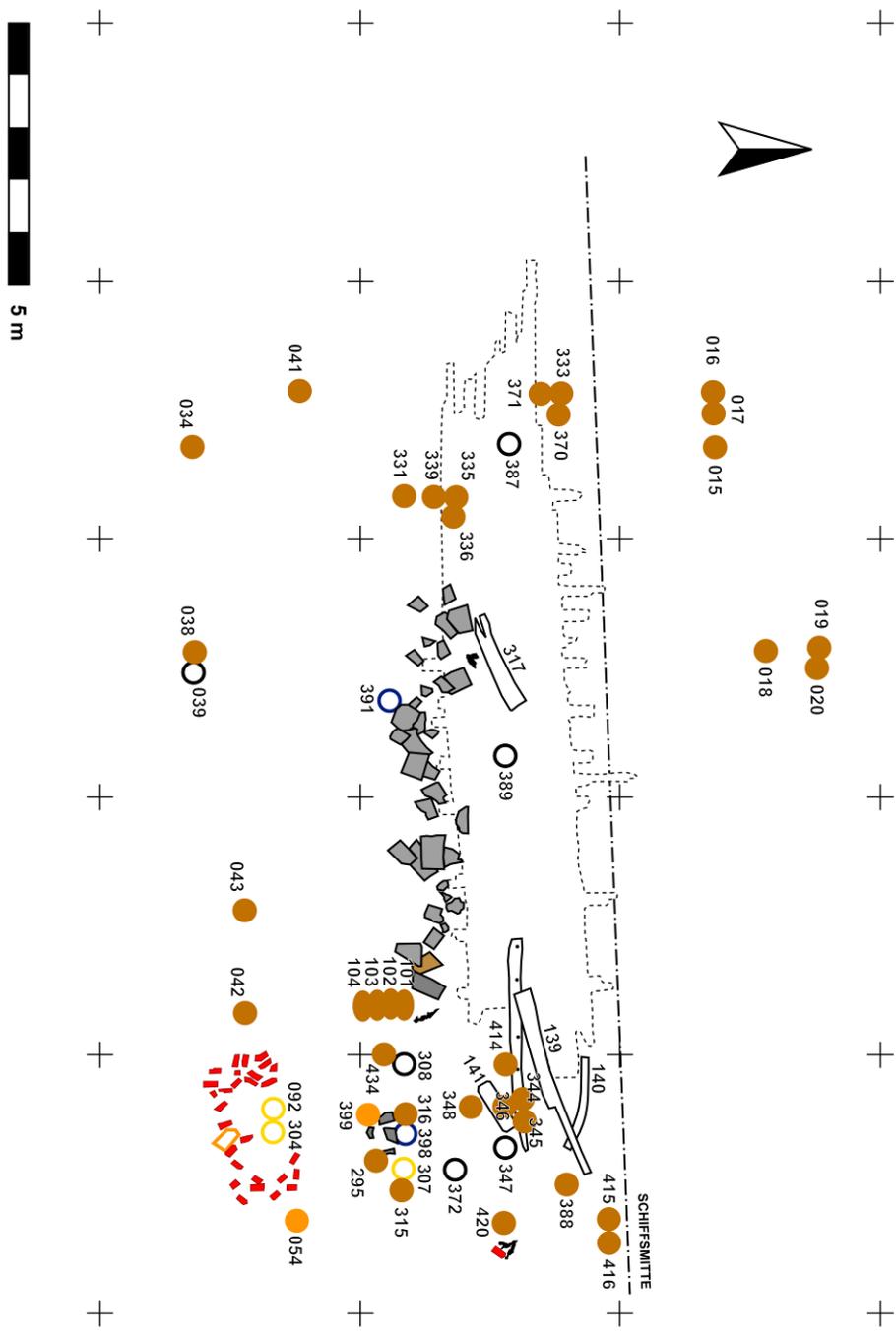


Abbildung 64: *Hiddensee 12*. Fundverteilungsplan der Grabung nach Entfernung des Wracks. Grau: Kalksteinfliesen und Fragmente, braun: Eisenkonglomerat, blau umrandet: Sandstein, orange: Dachziegel, rot: Backsteine, gelb umrandet:

**Buntmetall, schwarz umrandet: andere (308: Messer, 347+372: Zinnlöffel, 389: Kalfateisen).**

#### **8.4.1 Verteilung der mittelalterlichen Funde**

Die Betrachtung des Fundmaterials macht deutlich, dass der Anteil von mit Sicherheit in das späte Mittelalter zu datierenden Funden an der Gesamtmenge des geborgenen Materials, unabhängig von der Verteilung, sehr gering ist. Bei den spätmittelalterlichen Funden handelt es sich um zwei Bronzegraben (ALM 1996/1205/001, ALM 1998/1692/001) der ersten Hälfte des 14. Jahrhunderts und zwei Bronzefragmente (ALM 1997/982/014, ALM 1997/982/307), die wahrscheinlich Bronzegraben zuzuordnen sind. Von insgesamt zehn Gefäßkeramikscherben können nur drei Scherben verlässlich dem Mittelalter zugeordnet werden. Während die Einordnung von zwei Scherben grauer Irdenware (ALM 1996/1205/003) nur grob als mittelalterlich beschrieben werden kann, lässt sich lediglich das Bodenfragment eines Kruges Siegburger Art (ALM 1997/982/006) in das frühe 14. Jahrhundert datieren.

Einer der zwei besser erhaltenen Bronzegraben (ALM 1996/1205/001) wurde bereits während der Prospektion 1996 oberflächennah mehrere Meter südlich des Wracks gefunden. Auch die Scherben grauer Irdenware wurden zu diesem Zeitpunkt im Bereich des Wracks oberflächennah geborgen (FÖRSTER 1997, 10 ff.). Die Bodenscherbe des Gefäßes Siegburger Art (ALM 1997/982/006), die ebenfalls dem Inventar des Schiffes *Hiddensee 12* zugeschrieben wurde, stammt tatsächlich vom Fundplatz *Hiddensee 14* und lag damit etwa 30 m südlich vom Wrack entfernt (FÖRSTER 2009a, 111). Dies gilt auch für den besser erhaltenen Bronzegraben (ALM 1998/1692/001), der bei einer nach der Grabung durchgeführten Prospektion des Gebietes ebenfalls am Fundplatz *Hiddensee 14* gefunden wurde (FÖRSTER 1999a, 25; 2009, 111). Die räumliche Zuordnung der zwei Bronzegrabenfragmente (ALM 1997/982/014, ALM 1997/982/307) kann nicht erfolgen, da hier voneinander stark abweichende Positionsangaben vorliegen<sup>51</sup>. Alle mittelalterlich datierbaren Funde geben deutliche Hinweise auf eine sekundäre Verlagerung. Sie sind abgerollt und die Oberflächen zum Teil stark

---

<sup>51</sup> Siehe Kapitel 8.3.7

erodiert und durch Korrosion angegriffen. Die wenigen Gefäßkeramikscherven lassen sich einander nicht zuordnen. In Zusammenhang mit ihrer oberflächennahen Fundposition ist davon auszugehen, dass sie nicht in situ gefunden wurden, sondern eine sekundäre Verlagerung dieser Funde stattgefunden hat. In der Verteilung der in das Spätmittelalter datierten Funde kann kein direkter Bezug zum Wrackfund hergestellt werden.

Am Fundplatz *Hiddensee 12* und im weiteren Umfeld des Fundplatzes wurden unter anderem auch eine Anzahl sekundär verlagertes Schiffsteile gefunden, die auf die Erosion anderer Schiffsfunde im Bereich der Westküste Hiddensees hinweisen. Unter diesen Schiffsteilen befand sich neben neuzeitlichen Hölzern auch eine Anzahl von Hölzern, die dendrochronologisch in das 13. Jahrhundert datiert wurden. Die Verteilung dieser Hölzer nimmt einen größeren Bereich ein. So wurden Eichenplanken eines geklinkerten Schiffes, die nach 1280 datieren<sup>52</sup> in unmittelbarer Nähe des Wracks gefunden. Eine Bodenplanke wurde auf nach 1258 datiert<sup>53</sup> während ein Kielschwein, das auf nach 1225 datiert, 500 m nördlich am Schiffsfund *Hiddensee 13* gefunden wurde (FÖRSTER 2009, 114).

#### **8.4.2 Verteilung neuzeitlicher und unbestimmbarer Funde**

Die überwiegende Zahl der typologisch datierbaren Funde ist der Neuzeit zuzuordnen. Noch größer ist hingegen der Anteil von Funden, die zeitlich nicht einzuordnen sind. Diese Funde wurden hauptsächlich während der Grabung 1997 in tieferen Schichten geborgen.

Die auf und zu einem großen Teil neben dem Wrack verteilten Kalksteinfliesen sind ohne Zweifel dem Wrack zuzuordnen. Wie oben bereits erläutert wurde, muss ihre Produktion auf der Insel Öland aufgrund der vorherrschenden Abmessungen sehr wahrscheinlich nach 1605 und vor der Einführung des Dezimalsystems 1863 stattgefunden haben. Bereits die Verteilung

---

<sup>52</sup> Dendrochronologisches Gutachten Karl-Uwe Heußner, DAI Berlin vom 19.04.2004 im Archiv des Landesamtes für Kultur und Denkmalpflege, Schwerin.

<sup>53</sup> Dendrochronologisches Gutachten Karl-Uwe Heußner, DAI Berlin vom 25.01.1999 im Archiv des Landesamtes für Kultur und Denkmalpflege, Schwerin.

der Platten, die keine Ordnung erkennen lässt, und ihr zum Teil stark fragmentierter Zustand könnte zum einen auf umfangreiche Bergungsarbeiten an der Wrackstelle nach dem Verlust des Schiffes zurückzuführen sein oder auf ihre Nutzung als Ballast hinweisen. Die Verteilung der Artefakte, die dem Wohn- und Kochbereich des Schiffes zugeordnet werden können und sich zwischen dem östlichen, hinteren Teil des Wracks und der Backsteinkonzentration vier Meter südlich verteilen, ist vermutlich auf das spätere Auseinanderbrechen bzw. Abwracken des Schiffes zurückzuführen.

Die Lage des Kalfateisens unter dem Wrack steht möglicher Weise im Zusammenhang mit Hölzern unter dem Schiff und den Überresten eines provisorisch zusammengebauten Kettengeschirrs und lässt auf einen Reparaturversuch schließen. Das Werkzeug ist datiert in die Zeit ab der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts.

Bei den Fragmenten von zwei Drehschleifsteinen (ALM 1997/982/391, ALM 1997/982/398), die in etwa 8 m Abstand zueinander in einer Linie neben der Backbordseite des Wracks liegen, handelt es sich eher um Gewichte für Markierungen an der Wrackstelle oder für Fischereigerät als um Teile des Inventars des Schiffes, da es sich um Bruchstücke von zwei unterschiedlichen Schleifsteinen handelt.

Kein Backstein der vermutlichen Kochstelle datiert vor 1500. Mit großer Wahrscheinlichkeit ist ihre Herkunft im 16. Jahrhundert zu suchen. Dies entspricht auch der frühesten möglichen Datierung der unweit von ihnen gefundenen Fragmente von s-förmigen Dachpfannen. Sie könnten im Ostseeraum sogar noch jünger sein. Eine Funktion der Dachpfannen im Bereich einer Kochstelle ist denkbar. So können sie als vertikaler Feuerschutz gedient haben. Eine Funktion, wie sie in neuzeitlichen Schiffen der Nordseeküste Wandfliesen übernommen haben (KÜHN 1999, 78 f.). Da an den Backsteinen keine direkte Feuereinwirkung festgestellt werden konnte, ist davon auszugehen, dass das Feuer zum Kochen in einem Behältnis entfacht wurde. Förster wies bereits darauf hin, dass den Überresten der Kupfer- oder Bronzepfanne, die im Bereich der Backsteinkonzentration gefunden, wurden inwendig Holzkohlereste anhafteten. So

äußerte er die Vermutung, dass man das Feuer in der Pfanne entfacht habe, die man mit dem im selben Bereich gefundenen Deckel abdecken konnte (FÖRSTER 2009a, 138). Eine vergleichbare Ausstattung einer Kochstelle ist von kleineren Schiffen in Irland bis ins frühe 20. Jahrhundert überliefert<sup>54</sup> und von einem Schiffsfund des letzten Viertels des 18. Jahrhunderts aus den Niederlanden bekannt (VAN HOLK 1997, 159). Die Überreste einer schmiedeeisernen Konstruktion aus im Querschnitt rechteckigen Stangen lassen auf einen Rost schließen, auf dem Gefäße über das Feuer gestellt werden konnten. Schmiedeeiserne Roste sind seit dem Mittelalter im Zusammenhang mit Feuerstellen bekannt. Die Seitenabmessungen der erhaltenen Konstruktion von etwa 0,6 x 0,3 m lässt darauf schließen, dass es sich hierbei um eine solche Rostkonstruktion gehandelt hat<sup>55</sup>.

Nördlich der Backsteinkonzentration wurden ein Messer (ALM 1997/982/308) und zwei Zinnlöffel (ALM 1997/982/347, ALM 1997/982/372) gefunden, die sich in den Kontext eines Wohn- und Kochbereiches einfügen. Während das Messer einem heute noch gebräuchlichen Typ von Matrosenmesser ähnlich ist und sich nicht genauer zeitlich eingrenzen lässt, legt bereits die Form der beiden Zinnlöffel eine Datierung in das späte 18. Jahrhundert nahe. Die Gießemarke auf einem der Löffel, auf die bereits von Förster hingewiesen wurde, grenzt seine Produktion auf die Zeit zwischen 1798 und 1837 in Kalmar ein<sup>56</sup>. Die Löffel lassen sich ohne weiteres in dem Befund zuordnen und widersprechen der Fundzusammensetzung in diesem Bereich der Fundstelle nicht. Er stellt zudem eine Verbindung mit den Kalksteinfliesen an Bord des Schiffes her. Die bis zum Beginn des 19. Jahrhunderts auf der Insel Öland in bäuerlicher Produktion hergestellten Bodenfliesen wurden in der Regel über den Hafen der Stadt Kalmar verschifft, die der Insel auf dem Festland gegenüber liegt (WILSON 1983, 102).

Die Baukeramik ermöglicht nur eine grobe zeitliche Einordnung des Befundes in die Neuzeit nach 1500. Es ist dabei möglich, dass dieses Material in

---

<sup>54</sup> Freundliche Mitteilung von Patrick Tanner, Bootsbauer und Dokumentation, Historic Ships of Ireland, Baltimore/Ireland.

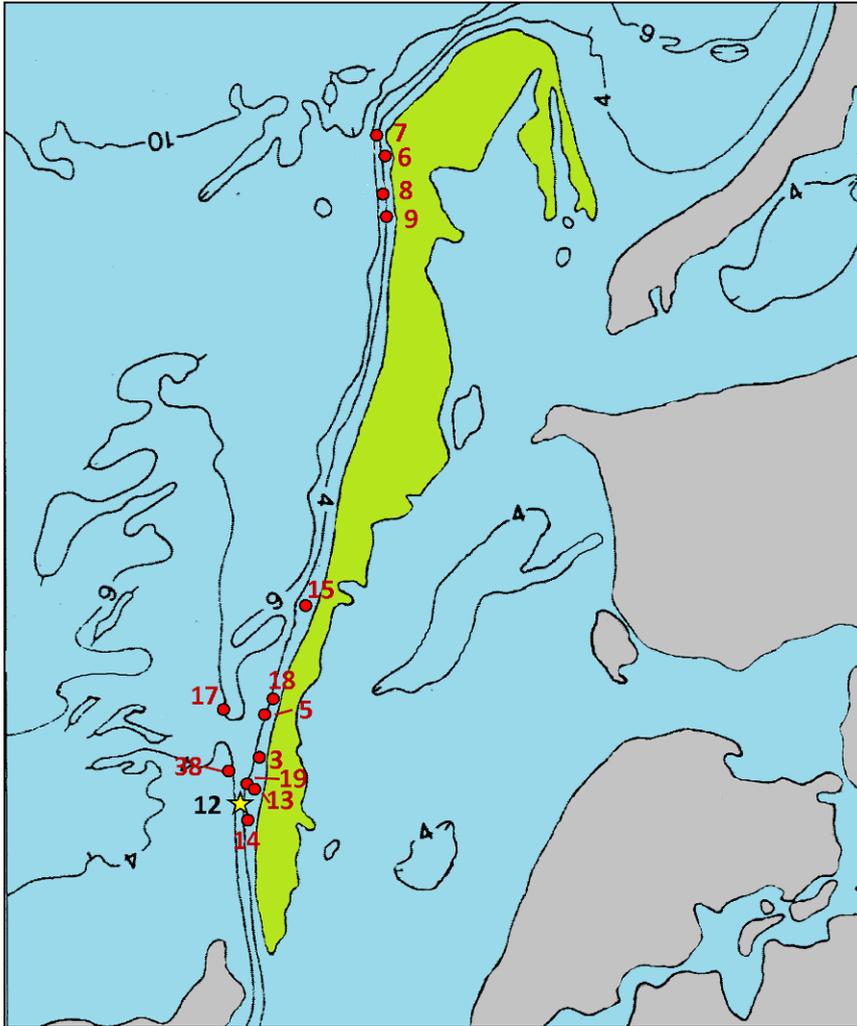
<sup>55</sup> Förster vermutete in der Eisenkonstruktion eine Einfassung für die Backsteine der Feuerstelle (Förster 2009, 137).

<sup>56</sup> Siehe Kapitel 8.3.8

sekundärer Nutzung auf dem Schiff Verwendung fand und vom Abbruch eines älteren Hauses stammen kann. Ihre Erstverwendung auf dem Schiff kann aufgrund des langen Nutzungszeitraumes der Formate aber auch nicht ausgeschlossen werden. Auch die Abmessungen der Kalksteinplatten geben einen relativ großen Zeitraum von 1605 bis 1863 vor. Der Zinnlöffel des Johann Petter Fagerström grenzt die zeitliche Zuordnung von *Hiddensee 12* genauer ein. Ihre Datierung auf den Zeitraum zwischen 1789 und 1837 korrespondiert mit der auf „nach 1831“ dendrochronologisch datierten Eichenplanke unter dem Schiff. Der Löffel gibt ferner im Zusammenhang mit den Kalksteinfliesen einen entscheidenden Hinweis auf den Heimathafen des Schiffes, bei dem es sich um Kalmar gehandelt haben kann oder aber um einen Ort auf Öland selber. Somit besteht, anders als bei den wenigen mittelalterlichen Funden, für viele neuzeitliche Funde ein direkter Bezug zum Schiffswrack.

### **8.5 Taphonomie**

Die Verteilung der Funde und der Charakter des Fundspektrums hat deutlich gemacht, dass es vor der südlichen Westküste Hiddensees zu intensiven Umlagerungen von Material gekommen ist, die auf komplexe Formationsprozesse an der Fundstelle schließen lassen. Dies wird besonders deutlich durch die von mittelalterlichen Funden überlagerten neuzeitlichen Befunde. So bleibt die Frage offen, woher die mittelalterlichen Funde stammen und wie sie sich zu einem späteren Zeitpunkt entlang der Küste verteilen konnten. Um diese Fragen zu beantworten, ist es wichtig, einen Blick auf den archäologischen Hintergrund und die Küstengeologie zu werfen.



**Abbildung 65: Hiddensee 12. Karte der Fundplätze an der südlichen Westküste Hiddensees. 3: Wrack nach 1802, 5: Grundmauern einer Kapelle 14. Jh., 6: Wrack 18. Jh., 7: Wrack 19. Jh., 8: Wrack 18. Jh., 9: Wrack 1950, 12: Hiddensee 12, 13: Wrack aus Eisen 20. Jh., 14: Wrack Eisen „Jessie“ 1960, 15: Wrack 19. Jh., 17: Wrack Dat. unbek., 18: Wrack verm. Hochmittelalter, 19: Wrack 19. Jh., 38: Kalksteinplattenladung verm. 14. Jh.**

Die Insel Hiddensee ist geprägt von Abtragsküsten und Sandhakenbildungen, die der Grund für eine stetige Veränderung der Küstenlinie und des Meeresgrundes sind. Ein intensiver Abtrag findet im Norden der Insel im Bereich des bis zu 75 m hohen Geestkerns Dornbusch statt. Die vom Meer erodierten Sedimente werden von der vorherrschenden Strömung zu beiden

Seiten der Insel nach Süden verlagert. An den Enden der Insel kommt es zum Strömungsabriss, was zur Sedimentation des mitgeführten Materials führt und damit zur Sandhakenbildung. So ist das gesamte Flachland der Insel entstanden, das heute durch eine Dünenlandschaft geprägt ist.

Mit dem Wachsen des Gellenhakens setzte auch weiter im Süden mit der Strömung eine küstenparallele Erosion an der Westküste ein. Ab wann diese Erosion genau einsetzte kann nicht genau bestimmt werden. Für eine Rekonstruktion der Entwicklung des Küstenverlaufs vor der schwedischen Landesaufnahme aus der Zeit von 1692 bis 1698 sind die frühen Karten die ab dem 16. Jahrhundert für Pommern vorliegen zu ungenau und oft von älteren Karten kopiert worden (HEß 1967, 64). Aus diesem Grund beginnt der Rekonstruktionsversuch der Küstenentwicklung Hiddensees durch Reinhard erst mit der Landesaufnahme schwedisch Pommerns von 1695 (REINHARD 1956). Seine Ergebnisse nutzte bereits Karl Ebbinghaus im Zusammenhang mit dessen Untersuchungen der sogenannten „Gellenkirche“, um die zunehmende Intensität der Küstendynamik im an der Westküste des Gellens zu rekonstruieren. Die Position der erhaltenen Fundamente des Gebäudes liegt etwa 2500 m nördlich des Fundplatzes *Hiddensee 12*. Demnach erlitt die Küste auf einer Küstenlänge von 1000 m im Bereich der Gellenkirche im Zeitraum von 1695 bis 1838 einen Landverlust von 23 m, der in dem etwas kürzeren Zeitraum zwischen 1838 und 1953 bereits 44 m betrug. Der durchschnittliche Abbruch betrug somit 0,38 m im Jahr. Nur wenige hundert Meter nördlich der heute im Brandungsbereich liegenden Gellenkirche errechnete er für die Zeit zwischen 1838 und 1953 sogar einen durchschnittlichen Abbruch von 0,77m im Jahr. Somit ging in diesem Zeitraum die Küste um 88 m nach Osten zurück (EBBINGHAUS 1969, 394). Dass mit der Küstenerosion auch Kulturschichten verloren gingen, belegt Ebbinghaus mit den Beobachtungen mehrerer Jahrzehnte.

Die Gellenkirche wurde vermutlich mit dem Bau des Zisterzienserklosters St. Nikolaus im Norden der Insel 1296 begonnen und den Quellen zufolge 1302 fertig gestellt. Ebbinghaus hat in den historischen Quellen Hinweise gefunden, dass es an diesem Ort eine Gemeinde gegeben haben muss, die vermutlich schon

von Beginn an mit der Seefahrt in Verbindung gestanden hat (EBBINGHAUS 1969, 389 f.). In diesem Zusammenhang steht vermutlich auch die Vereinbarung der Zisterziensermönche mit dem Rat der Stadt Stralsund von 1306, hier am damaligen Süden der Insel und damit am Seeweg zur Stadt ein Leuchfeuer zu errichten, das Ebbinghaus als Teil der Gellenkirche identifiziert hat (EBBINGHAUS 1969a, 390; EBD. 401). In diesem Bereich wurden nach Sturmfluten 1903/4 und 1914 an der Nordseite der Kirchenfundamente freigespülten Skelette beobachtet. Zudem gibt es Hinweise über die Existenz eines Elendenhauses, das bei der Kirche gestanden haben soll (EBBINGHAUS 1969, 392). Neben dem Leuchfeuer, das auch auf alten Karten als „Luchte“ bezeichnet wird, gibt es zur gleichen Zeit die Erwähnung der Errichtung eines „Bollwerkes“ im gleichen Bereich, das vermutlich ankernden Schiffen Schutz gewähren sollte. Das Bestehen eines Hafens oder zumindest eines Reedeplatzes im 14. Jahrhundert wird durch den Bericht über eine blutige Auseinandersetzung bei dem „Hafen auf dem Gellen“ im Jahre 1322 bekräftigt (EBBINGHAUS 1969, 390). Die Bedeutung eines solchen Ortes im Mittelalter steht vermutlich auch im Zusammenhang mit der damaligen landbasierten Navigation. So diente der 75 m hohe Geestkern Dornbusch im Norden der Insel dabei vermutlich als Landmarke bei der Fahrt über die Ostsee und den Gellenstrom nach Stralsund und zum anderen für die Fahrt über die Ostsee nach Norden, da von der Nordspitze der Insel bei gutem Wetter die Kreideklippen der Insel Møn gesichtet werden konnten (ELLMERS 2008, 256 f.). In beiden Fällen musste man den entsprechend günstigen Wind abwarten, wodurch eine Siedlung und ein begrenzter Handel an der Südspitze des Gellens begünstigt worden wäre. Weder das Bollwerk noch Überreste einer Siedlung wurden bisher in der Nähe der Fundamente der Gellenkirche entdeckt. Das erodierte Material einer Küstensiedlung, die sich im Bereich der Kirche befunden haben kann, wäre somit von durch Strömung und Stürme abgetragen worden und hätte sich in südliche Richtung verlagert. Zudem wurde der Bereich vor dem Gellen als Reede genutzt, auf der Schiffe auf günstigen Wind oder Ladung warteten. Die Zeit, die Schiffe auf Reede verbrachten, wurde oft dazu genutzt Schiffe auszubessern und zu reinigen. Zu den Dingen, die dabei in das Wasser gelangten, kam der Abfall des täglichen

Lebens. Mit der Erosion von Kulturschichten an Land wurde dieses Material mit weiteren Artefakten durchmischt.

Auch im Unterwasserbereich gibt es deutliche Hinweise auf die Erosion und die damit verbundene Zerstörung von Unterwasserdenkmälern. So fällt die großflächige Verteilung von Schiffshölzern im Untersuchungsgebiet um das Wrack auf, die trotz ihrer Datierung, die zum Teil bis in das 13. Jahrhundert zurückreicht, noch relativ gut erhalten sind. Die Erhaltung dieser Hölzer, der fehlende Fundzusammenhang und ihre großflächige Verteilung sind Hinweise für einen rezenten Erosionsprozess und die dadurch bedingte Zerstörung von Wracks vor der Westküste Hiddensees. Der Ursprung der Schiffshölzer, die nicht nur aus dem Mittelalter stammen sondern auch der Neuzeit zugeordnet wurden, konnte nicht geklärt werden. Bei der frühen unterwasserarchäologischen Prospektion des Gebietes durch die Deutsche Akademie der Wissenschaften Berlin wurden jedoch fünf Fundplätze erfasst, von denen drei potentiell mittelalterlich gewesen sein könnten (RAUSCHERT 1967, 241 ff.). Diese wurden dreißig Jahre später während der Prospektion durch den Landesverband für Unterwasserarchäologie Mecklenburg-Vorpommern nicht wiedergefunden (FÖRSTER 2009,79). Ein Teil der mittelalterlichen Funde im Umfeld des Fundplatzes *Hiddensee 12* kann daher auch von diesen oder anderen Schiffswracks stammen. Die Erosionsraten, die für die Westküste Hiddensees alleine bis 1953 ermittelt wurden, stützen diese Annahme.

Somit liegt der potentielle Ursprung der mittelalterlichen Funde im Bereich am Fundplatz *Hiddensee 12* in anderen Schiffswracks, dem ehemaligen Reedeplatz und Hafen am Gellen und in erodierten Kulturschichten einer küstennahen Siedlung nördlich des Fundplatzes. Die Verteilung der Funde ist auf die vorherrschende nordsüdliche Richtung der küstenparallelen Strömung zurückzuführen. Hierfür spricht auch der abgerollte und fragmentierte Zustand der schon vor der Grabung am und um den Fundplatz geborgenen Funde, die zudem unterschiedlichen Zeiten zuzuordnen sind. Die Fundzusammensetzung ähnelt dabei stark der bekannten Zusammensetzung von Reedeplätzen, wie sie unter anderem etwa aus Wismar bekannt ist (FÖRSTER 1995, 92 ff.). Das dabei von Förster als Teil eines Mannschaftsmitglieds interpretierte Oberarmknochenfragment kann

hingegen aus einem der durch die See zerstörten Gräber stammen, die 1914 in der Nähe der Gellenkirche beobachtet wurden (FÖRSTER 2004, 139; EBBINGHAUS 1969, 392).

## 8.6 Historische Quellen

Die zeitliche Einordnung des Schiffsfundes in den Zeitraum zwischen 1798 und 1870 sowie die ermittelten Daten aus dem Fundmaterial, die einen den möglichen Heimathafen des Schiffes im größeren Umfeld von Kalmar und Öland vermuten lassen, ergibt eine ausreichende Datengrundlage, um den Versuch zu unternehmen, das Wrack auf der Grundlage von schriftlichen Quellen zu identifizieren.

Trotz zahlreicher erhaltener Akten zu Schiffsunfällen im Stadtarchiv von Stralsund blieben die bisherigen Bemühungen des Autors, das Wrack zu identifizieren, jedoch erfolglos.

## 8.7 Fazit zu *Hiddensee 12*

Der Schiffsfund *Hiddensee 12* muss an der südwestlichen Ostseeküste als ungewöhnlicher Schiffsfund bezeichnet werden. Vor allem hebt er sich durch das verwendete Baumaterial Kiefer und Fichte von den meisten anderen Schiffsfunden dieser Region deutlich ab. Ein Teil der technischen Merkmale macht einen traditionell überlieferten Eindruck. Dabei darf „traditionell“ nicht mit „mittelalterlich“ verwechselt werden, denn von den in Nordwesteuropa bekannten mittelalterlichen Schiffsfunden unterscheidet sich *Hiddensee 12* deutlich. Zudem war die Verwendung von doppelt umgeschlagenen Eisennägeln zum Verbinden der Plankengänge in Teilen Fennoskandiens bis in das 20. Jahrhundert üblicher Bestandteil des traditionellen Bootsbaus<sup>57</sup>. Die vorwiegende Nutzung der Axt beim Bau des Schiffes sowie die Plankenproduktion mit der Axt

---

<sup>57</sup> Unter anderem befinden sich im Finnischen Maritimuseum in Kotka mehrere in Klinkertechnik gebaute Fahrzeuge, an denen doppelt umgeschlagene Eisennägeln zum Verbinden der Plankengänge genutzt wurden.

aus Spaltbohlen kann im ethnographischen Kontext Fennoskandiens ebenfalls bis in das frühe 20. Jahrhundert belegt werden (HASSLÖF 1953, 171). Andere technische Details wirken hingegen innovativ und rational und vermitteln darüber hinaus zum Teil den Eindruck, vom Karweelschiffbau in Spantbauweise beeinflusst worden zu sein. Auf Stoß gesetzte Planken, die an Spanten mit Eisennägeln befestigt wurden, mit Kalven verbundene Spantelemente und Holznägel mit Deuteln statt Köpfen auf der Außenseite sind in ähnlicher Form auch hier zu finden. In diesem Zusammenhang ist die zweite glatte Außenhaut des Schiffes unbedingt mit einzubeziehen. Statt durch Spanten wurde hier die Form des Schiffes über den in Klinkertechnik konstruierten Rumpf definiert. *Hiddensee 12* vermittelt den Eindruck, dass beide Baumethoden hier in einer Wechselbeziehung stehen bzw. dass die zweite Außenhaut bereits beim Bau des geklinkerten Rumpfes geplant war. Es wurde bei der dendrochronologischen Analyse keine zeitliche Differenz zwischen der ersten und der zweiten Außenbeplankung festgestellt. Planken aus beiden Plankenlagen können der gleichen Region zugeordnet werden. Ihre Produktionsart und Dimensionen sind identisch. Darüber hinaus sind Plankenstöße der Klinkerkonstruktion mit verhältnismäßig dünnen Laschblättern überdeckt worden, die man mit kleinen, kurzen Eisennägeln befestigte. Dabei endeten die Nagelspitzen blind im Holz und wurden nicht durch doppeltes Umschlagen der Spitze auf der anderen Seite gesichert, was ihnen einen provisorischen Charakter gibt. Aus der Bootsbauliteratur des 20. Jahrhunderts werden für den Klinkerbootsbau stets die Laschung der Plankengänge und die Sicherung der Laschen durch mehrere Nieten empfohlen. Lediglich ergänzend konnten Laschblätter über einer Lasche befestigt werden (EICHLER 1990, 217 f.; BÖRMS 1979, 29; BRIX 1929; 184). Als Argument gegen ein gleichzeitiges Entstehen beider Plankenschalen könnte die sekundäre Abdichtung mit Pflanzenfasern und die glatten Außenseiten der Planken, die als Nutzungsspuren gedeutet wurden, angeführt werden. Bei diesen Merkmalen besteht jedoch die Möglichkeit, dass es sich dabei um standardisierte Verfahren gehandelt hat. Dies würde bedeuten, dass die Klinkerplankennähte nach fortschreitender Trocknung der frisch verbauten Planken generell nachgedichtet wurden und die Plankenaußenseiten bei ihrer

Produktion immer geglättet wurden, während dies aus rationalen Gründen auf den Innenseiten nicht erfolgte. Letzteres hätte einfach durchgeführt werden können, da alle Planken mit der linken Seite des Baumes nach außen verbaut wurden. So würden die Schiffsrümpfe von außen stets glatte Oberflächen haben. Zu dieser Zeit waren gesägte Planken im Schiffbau bereits Standardmaterial. Zu einem solchen Beweggrund würden auch die im Innenraum auf die Spanten genagelte Innenbeplankung passen, welche die Sicht auf die ursprüngliche Konstruktionsweise des Schiffes vermutlich vollkommen verhüllten. Somit wäre das Schiff nicht von einem kleinen karweel konstruierten Schiff seiner Zeit zu unterscheiden gewesen.

Dass *Hiddensee 12* in der Nachbarschaft von Bauplätzen gebaut wurde, auf denen Schiffe in karweeler Bautechnik entstanden, scheint durch die zahlreichen Übernahmen von technischen Lösungen belegt.

Bei der Begutachtung der Funde wurden nicht nur der durchmischte Charakter des Materials deutlich, sondern auch die deutlichen Spuren der Verlagerung einiger Objekte. Dazu gehören alle mittelalterlich datierten Funde, aber auch einige jüngere. Es ist deutlich geworden, dass die mittelalterlichen Funde nicht zum Wrack gehören können. Im Ganzen betrachtet hat das Fundspektrum eine ähnliche Zusammensetzung wie sie von Reedeplätzen bekannt ist. Dennoch ergibt die Verteilung der Funde, dass nicht alle verlagert wurden. Die aus den tieferen Schichten des Fundplatzes stammenden Funde schließen eine mittelalterliche Zeitstellung aus. Die Verteilung und Zusammensetzung des Fundmaterials im Heckbereich des Schiffes belegt das Vorhandensein einer Kajüte in diesem Bereich. Nach dem Ergebnis der Konstruktionsanalyse muss von einem Spiegelheck ausgegangen werden, das für eine Kajüte den notwendigen Platz im Schiff geschaffen hat. Hier verteilen sich die bereits von Förster einer Kochstelle zugeordneten Funde, wie Backsteine, Metallgestell sowie die Pfanne und der Deckel mit Holzkohleresten. Zudem wurden auch das Messer, und die Zinnlöffel hier geborgen. Die Backsteine und die Zinnlöffel ermöglichen die Zuordnung des Befundes in die Neuzeit. Mit der Marke des Zinngießers Johann Petter Fagerström ist sogar eine Einordnung in das späte 18. bzw. in das 19. Jahrhundert möglich.

Andere Funde aus dem tieferen Bereich der Wrackstelle unterstreichen ihren neuzeitlichen Charakter, wie die Dachpfannenfragmente, das Kalksteinplattenformat oder das Kalfateisen.

Das Kalfateisen und die Hölzer unter dem Schiff zusammen mit dem grob zusammengesetzten Geschirr aus Ketten, Block und Kausch, die an der Wrackstelle gefunden wurde, geben Anlass zu einer Hypothese zum Schicksal des Schiffes. Diese Funde und ihre Position am Fundplatz weisen auf einen Reparaturversuch hin. Dabei wurde versucht, das Schiff in den seichten Gewässern vor dem Gellen im Bereich der damaligen Außenreedee kielzuholen, um den Rumpf abzudichten. Das Verfahren des Kielholens mit provisorischen Mitteln außerhalb eines Hafens wird in Seemannshandbüchern beschrieben, dabei wird eine Kette am Mast befestigt, unter dem Rumpf hindurch geführt und dann am Masttop befestigt. Auf der anderen Seite wird ein Flaschenzug am Masttop montiert, der unten wiederum an Land oder an einem kleineren beschwerten Fahrzeug befestigt wird. So war es möglich, das Schiff auf die Seite zu ziehen, um an das Unterwasserschiff zu gelangen. Dabei musste die Kette mit Keilen fest gespannt und der Mast sowie das Schanzkleid zusätzlich mit Hölzern verstärkt werden (KURSK JENSEN 1998, 283 ff.). Diese Methode war an einer offenen Küste wie der Westküste Hiddensees äußerst riskant, da das auf der Seite liegende Schiff bei einem aufkommenden Sturm schnell voll Wasser schlagen und kentern konnte. Die Kombination aus dem grob zusammengesetzten Kettengeschirr zum Kielholen des Schiffes mit den Hölzern unter dem Schiff, die zum Schutz der Bordwände und zum Spannen der Kette gedient haben können, sowie dem bei den Arbeiten unter dem Schiff verlorenen Kalfateisen lassen einen solchen Reparaturversuch als möglich erscheinen. Dabei muss offen bleiben, ob das Schiff anschließend einem Sturm zum Opfer fiel oder sich während der Arbeiten als irreparabel herausgestellt hat und aufgegeben wurde. Die Recherchen im Stadtarchiv von Stralsund gaben zwar Hinweise auf Schiffsunfälle während der infrage kommenden Zeit im Bereich des Gellens, jedoch konnte keiner zweifelsfrei mit *Hiddensee 12* identifiziert werden.

Die Datierung eines Eichenholzes unter dem Schiff, das durch Zufall oder sogar bei einem Reparaturversuch unter das Schiff geraten sein kann, grenzt

jedoch den zeitlichen Rahmen des Fundes weiter ein. Die Datierung des Holzes auf nach 1831 +/- 10 Jahre korrespondiert mit der Datierung des im Kajütbereich im hinteren Teil des Schiffes gefundenen Zinnlöffels aus der Gießerei des Johann-Petter Fagerström. Somit erscheint es plausibel, dass das Schiff im zweiten Viertel des 19. Jahrhunderts aufgegeben wurde. In Anbetracht der Tatsache, dass die Konstruktion keine schwerwiegenden Alterserscheinungen oder Reparaturen der Außenhaut aufweist, muss davon ausgegangen werden, dass das Schiff zu diesem Zeitpunkt nicht sehr alt war. Vermutlich wurde es erst zu Beginn des 19. Jahrhundert gebaut.

Die Ladung aus Ölandkalkstein und die Präsenz des Zinnlöffels aus dem schwedischen Kalmar geben auch Auskunft darüber, wo der Heimathafen des Schiffes anzunehmen ist. Öländische Kalksteinprodukte mussten von der Insel nach Kalmar transportiert werden und wurden von hier aus weiterverhandelt. Zusammen mit dem Zinnlöffel erscheint demnach Kalmar als der wahrscheinliche Heimathafen. Dennoch transportierten Öländer mit ihren Schiffen auch auf eigene Rechnung Kalkstein im Ostseeraum (WILSON 1983, 102).



## 9. Poel 11

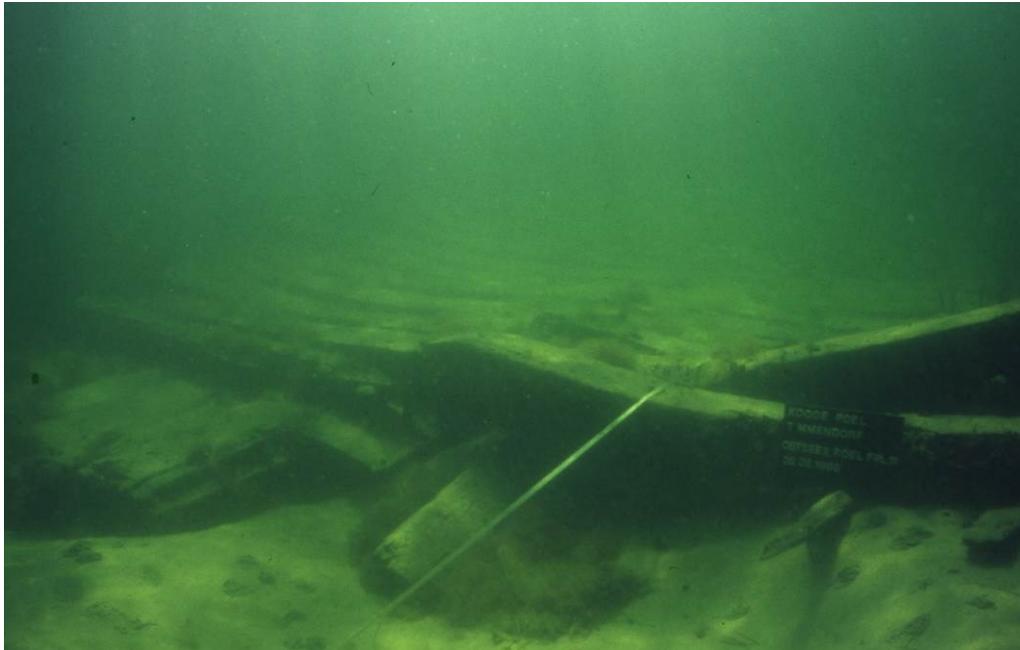


Abbildung 66: Poel 11. Das Wrack *in situ*.

### 9.1 Konstruktion

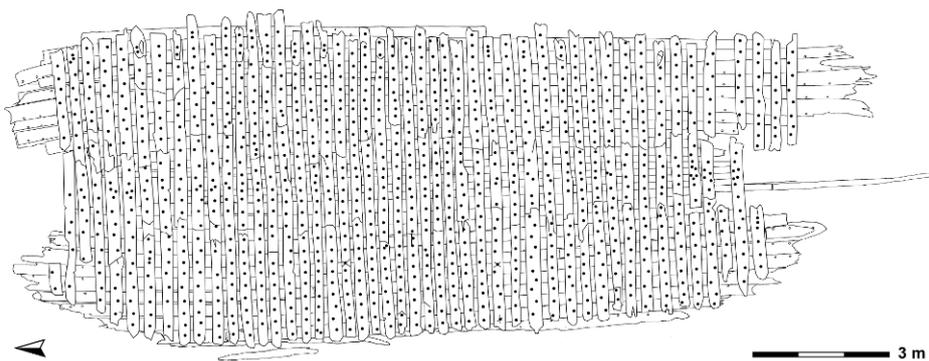


Abbildung 67: Poel 11. Übersichtszeichnung des Wracks.

Der Schiffsfund *Poel 11* hatte bei seiner Entdeckung eine Länge von 20,2 m und war 7,8 m breit (FÖRSTER 2009, 176 f.). Auf der Backbordseite waren Überreste von 12 und auf der Steuerbordseite von 13 Plankengängen erhalten sowie 49 fragmentarisch erhaltene Spanten, die noch bis in den unteren Bereich der Kimm reichten. Durch den bereits fortgeschrittenen Erosionsprozess waren beim Auffinden des Schiffes bereits Teile der Konstruktion aus dem Verbund gerissen und verlagert worden. Hierzu gehören die Teile des Schiffes, die bereits 1997 am Strand gefunden wurden und auf den Schiffsfund aufmerksam machten. Weitere Teile des Schiffes wurden später mehrere hundert Meter südlich vom Wrack geborgen. Dabei handelt es sich um den unteren Teil des Achterstevens sowie ein Fragment aus dem unteren Bugbereich von etwa 3,2 m Länge und 1,5 m Breite mit Fragmenten von fünf Spanten, die teilweise über die Schiffsmittle hinaus erhalten sind. Ein Teil der Kiel-Vordersteven Konstruktion lag beim Auffinden des Wracks mit einem Ende unter der hinteren Backbordseite des Schiffes<sup>58</sup>. Wichtige Teile wie der Kiel und die Kielplankengänge wurden nicht gefunden. Auch wurden weder Ballast noch Artefakte gefunden, die man ohne Zweifel hätte dem Schiffsfund zuordnen können. Alle geborgenen Teile der Schiffskonstruktion konnten im Rahmen dieser Arbeit über den Bau eines Forschungsmodells im Maßstab 1:20 ihrer ursprünglichen Position im Schiff zugeordnet werden.

### 9.1.1 Kiel und Steven

Da der Kiel und die Kielplankengänge selbst nicht mehr erhalten sind, können lediglich die Fragmente der Kiel-Vordersteven-Konstruktion<sup>59</sup>, des Achterstevens sowie die Form der Spanten Auskunft über ihre Form geben. Die

---

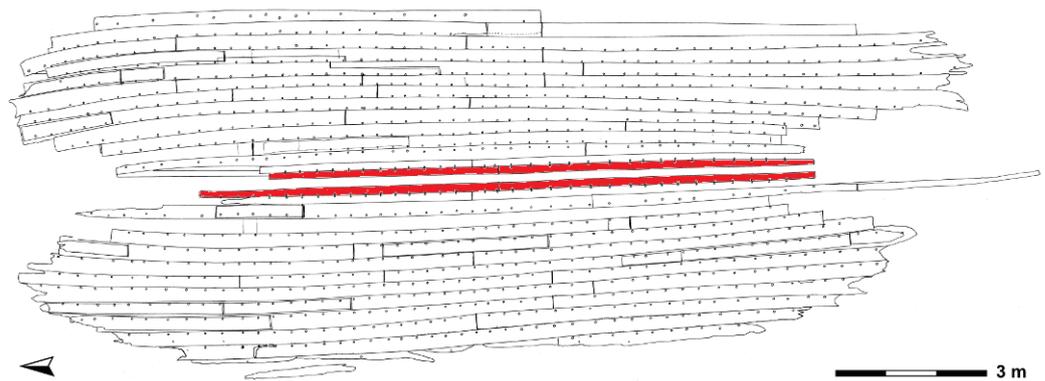
<sup>58</sup> Aufgrund der Holzart Eiche wurde das Bauteil bei der Erstbearbeitung als verlagertes Stevenfragment eines anderen Schiffes interpretiert (FÖRSTER 2009, 185). Die Auswertung des Arbeitsmodells ermöglichte aber die Ermittlung der Position im Rumpf des Schiffsfundes *Poel 11*.

<sup>59</sup> Das Bauteil war zurzeit der Auswertung im Magazin des Landesamtes für Kultur und Denkmalpflege Schwerin nicht zugänglich. Es musste daher auf Fotografien zurückgegriffen werden, die mit entsprechender Computersoftware entzerrt wurden. An dieser Stelle sei Frederik Feulner für seine Unterstützung herzlich gedankt.

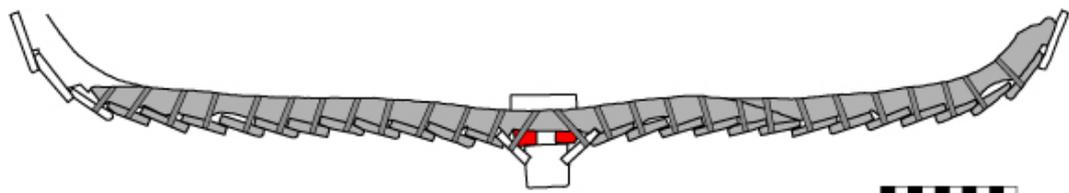
genaue Position des Achterstevens kann aufgrund des nicht mehr vollständig erhaltenen Achterschiffes nicht mehr mit Sicherheit bestimmt werden. Somit kann auch die Länge des Kiels nicht mehr genau angegeben werden. Das Fragment des Achterstevens ist an seinem unteren Ende 0,3 m breit und entspricht damit der Breite der Oberseite des Kiels in diesem Bereich des Schiffes. Zwei ursprünglich parallel zueinander in Längsrichtung an der Oberseite des Kiels mit Nägeln befestigte Füllhölzer zeigen an, dass dieser eine gleichmäßige Breite hatte (Abb. 69, 70). Für das Fragment der Kiel-Vorderstevens Konstruktion lässt sich eine Höhe von etwa 0,3 m ermitteln, die im vorderen Bereich des Schiffes der Gesamthöhe des Kiels entsprochen hat. Das Fragment zeigt deutlich zu beiden Seiten eine ausgeprägte Sponung zur Aufnahme der Plankenenden, die sich im Kiel und im oberen Teil des Vorderstevens fortgesetzt haben muss.



**Abbildung 68: Poel 11. Achterstevens mit treppenförmiger Sponung zur Aufnahme der unteren Plankenenden. Das Bauteil zeigt neben deutlichen Wuchsfehlern auch eine Zwei- und eine Vierfuß-Tiefgangsmarkierung.**



**Abbildung 69: Poel 11. Position der Füllhölzer in der Schiffskonstruktion.**



**Abbildung 70: Poel 11. Darstellung der Füllhölzer über dem Kiel im Querschnitt.**



**Abbildung 71: Poel 11. Entzerrte Fotografie des „Lot“ genannten Übergangsstückes zwischen Kiel und Vordersteven.**

Das Bauteil wurde aus Eichenholz hergestellt und bildet einen gleichmäßig gerundeten Übergang des geraden Kiels zum Vordersteven (Abb. 71). Es kann daher mit einem von nordischen Klinkerschiffen der Wikingerzeit bekannten Lot verglichen werden, das zwischen dem Kiel und dem eigentlichen Steven eingebaut wurde (BISCHOFF U. JENSEN 2001, 212). Während das zur Schiffsmittle zeigende Ende

erodiert ist, befindet sich zum Bug zeigend eine einfache Lasche mit dem Überrest eines Holznagels. An der Backbordseite außerhalb des Rumpfes ist deutlich ein mit mehreren Nägeln befestigter Bleiflicker erkennbar. Vermutlich war über die Lasche der eigentliche Vordersteven befestigt. Dieser kann gerundet aber auch grade gewesen sein, doch fehlen jegliche Anhaltspunkte, um seine Form zu bestimmen. Das Einpassen des Schiffsbodenfragments aus dem Bereich südlich des Fundplatzes, bestätigte die Position und Zugehörigkeit des Kiel-Steven Elements zur Schiffskonstruktion.

Das ebenfalls im Umfeld des Wracks gefundene Achterstevenfragment wurde aus Kiefernholz hergestellt (Abb. 68). Es ist 0,3 m stark, 0,45 m breit und bis zu einer Höhe von 1,54 m erhalten. An der Unterseite sind Spuren eines stark erodierten Zapfens vorhanden, über den der Steven mit dem Kiel verbunden war. Eine weitere Befestigung zwischen Kiel und Achtersteven wurde offenbar durch ein Stevenknie hergestellt. Dies zeigen ein horizontal durch das Holz geschlagener Holznagel von 0,035 m Durchmesser und ein etwa 0,4 m darüber blind in das Holz geschlagener Eisenbolzen von 0,025 m Durchmesser an. Der Winkel zwischen Kiel und Steven betrug etwa 100°. An den Seiten des Stevens sind jeweils fünf Absätze für die Enden der Plankengänge erhalten, die stufenartig in das Holz geschnitten wurden. Die Plankenenden waren hier mit je drei Eisennägeln am Steven befestigt. Die Querschnitte der Nägel sind rechteckig und haben Kantenlängen von 0,007 bis 0,01 m. Die oberen vier Plankengänge laufen in einem Winkel von etwa 105° in den Steven. Am unteren Ende liefen die Kielplankengänge hingegen zu beiden Seiten des Schiffes rechtwinklig in die dafür vorgesehenen Absätze ein und stellten durch ihre Überdeckung von Kiel und Steven eine zusätzliche Verbindung der Konstruktion her. Die hinteren Außenkanten des Stevens sind mit breiten Fasen versehen. Im unteren Bereich ist eine eiserne Ruderöse mit etwa 0,02 m starken und 0,06 m breiten Eisenbändern erhalten. Bänder und Öse wurden zum Teil im Holz des Stevens versenkt. Die Eisenbänder verliefen weiter auf der Außenseite des Kielplankenganges und waren in Abständen zwischen 0,07 und 0,14 m mit Eisennägeln am Rumpf befestigt. Die Kantenlängen der rechteckigen Nagelquerschnitte betragen zwischen 0,01 und 0,013 m. Die Ruderöse hat einen

inneren Durchmesser von 0,06 m. In einem Abstand von 1,06 m oberhalb der erhaltenen Ruderöse befindet sich die Vertiefung für eine weitere Ruderöse. An ihr lassen sich die gleichen Dimensionen der vorhandenen Ruderöse abmessen. Von besonderer Bedeutung sind die Tiefenmarken, die auf der Steuerbordseite des Achterstevensfragments erhalten geblieben sind. Dabei handelt es sich um eine römische II und eine darüber befindliche römische IV, die in die Oberfläche geschnitten wurden. Die Lettern sind 0,09 m hoch. Der Abstand zwischen ihren Oberkanten beträgt heute noch 0,586 m<sup>60</sup>. Es handelt sich demnach um die Zwei-Fuß und die Vier-Fuß Tiefenmarke. An dem für den Achterstevens ausgesuchten Kiefernholz fallen mehrere tiefe, verwachsene Löcher auf. Eines befindet sich auf der Innenseite des Stevens direkt hinter einem Absatz für ein Plankenende und ist 0,06 m tief.

### 9.1.2 Klinkerkonstruktion



**Abbildung 72: Poel 11.** Die Planken des Schiffes zeigen deutliche Spuren der Bearbeitung mit der Axt. Die auf der Innenseite doppelt umgeschlagenen Eisennägel haben auch hier ihre charakteristischen Abdrücke hinterlassen. Wie bei *Hiddensee 12* liegen auch hier die Holznagelverbindungen zu den Spanten unmittelbar über den Landungen.

---

<sup>60</sup> Der Steven wurde kontrolliert getrocknet. Dabei blieben seine Form und Abmessungen weitgehend erhalten. Im Vergleich zu den vorhandenen Zeichnungen ist das Holz radial um ca. 0,03 m geschrumpft, während longitudinal keine gravierenden Veränderungen festgestellt werden konnten. Dennoch ist auch hier zumindest im Millimeter Bereich mit einer geringen Schrumpfung zu rechnen. Beobachtungen des Verfassers im Herbst 2009.



**Abbildung 73: Poel 11. Rillen zur Aufnahme des Kalfatmaterials entlang der unteren inneren Ränder der Planken.**

Die Planken des Rumpfes wurden aus Kiefernholz gefertigt und sind zwischen 0,06 und 0,08 m stark<sup>61</sup>. Sie wurden augenscheinlich tangential aus Stämmen gespalten und mit Äxten zurecht gearbeitet (Abb. 72). Letzteres wird durch die immer noch gut erkennbaren Werkzeugspuren deutlich. Die

Plankenverteilung auf beiden Seiten des Rumpfes ist weitgehend symmetrisch angeordnet. Am unteren Rand der Plankeninnenseiten wurde mit einem Zugeisen eine im Querschnitt halbrunde etwa 0,02 m breite und 0,005 m tiefe Rille zur Aufnahme des Kalfatmaterials in die Oberflächen geschnitten (Abb. 73). Die sich überlappenden Plankengänge wurden untereinander mit Eisennägeln verbunden. Diese schlug man in einem Abstand von 0,15 bis 0,25 m von außen nach innen durch die sich überlappenden Planken. Auf der Innenseite wurden sie zum unteren Rand der Planken hin umgeschlagen und mit der ebenfalls umgebogenen Spitze wieder in das Holz getrieben. Die Eisennägel hatten einen rechteckigen Schaftquerschnitt mit Kantenlängen zwischen 0,007 und 0,01 m. In einigen Bereichen wurden rechteckige Abdrücke der Nagelköpfe mit Kantenlängen von etwa 0,02 m dokumentiert. Innerhalb der Plankengänge stoßen die Plankenenden stumpf aneinander. Hier wurde jeweils in den oberen Ecken der Planken ein Nagel von innen nach außen durch die Planken geschlagen. Es ist davon auszugehen, dass es sich hierbei um die Spuren einer temporären Verbindung der auf Stoß aneinander liegenden Plankenenden während des Ausrichtens der Planken beim Aufbau der Rumpfschale handelt (Abb. 74). Bei der Kalfaterung, die vor dem Zusammensetzen zwischen die Planken gelegt wurde, handelte es sich

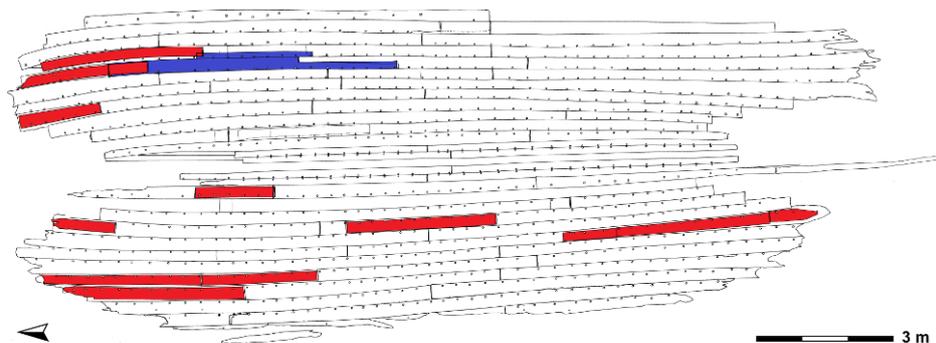
<sup>61</sup> Die Holzartenbestimmung wurde durch Aoife Daly, dendro.dk, durchgeführt.

vorwiegend um grob gedrehtes Rinderhaar, dass vermutlich aus Gerbereien stammt (FÖRSTER 2009, 206 ff.; 2004; 176)<sup>62</sup>.



**Abbildung 74: Poel 11. Abdruck eines Eisennagelkopfes in der oberen inneren Ecke einer Planke, direkt neben dem Plankenstoß. In diesem Bereich stehen die Eisennägel vermutlich in Verbindung mit einer temporären Verbindung während des Baus.**

### 9.1.3 Instandhaltungsmaßnahmen an der Klinkerkonstruktion



<sup>62</sup> Förster verweist auf ein Gutachten von Susan Möller-Wiering, Schleswig vom 01.04.2004 (FÖRSTER 2004, 176).

**Abbildung 75: Poel 11. Verteilung der Flickbretter (rot) und der ausgetauschten Plankenpartien (blau) im Inneren des Schiffsrumpfes.**



**Abbildung 76: Poel 11. Beispiel von Flickbrettern, die mit einer Zwischenlage aus mehreren Schichten von dünnem Filz über den Trockenrissen in einer Planke angebracht wurden.**

An den Klinkerplanken sind deutliche Spuren von Instandsetzungsarbeiten erkennbar, die bereits während des Baus und vor dem Einsetzen der Spanthölzer stattgefunden haben. So wurden lange Bretter, die auf der Innenseite einiger Planken angebracht waren und von Förster als Elemente der Längsstabilität interpretiert wurden, als Flicker zum Abdichten von Längsrissen identifiziert<sup>63</sup> (Abb. 75, 76). Die vollständig erhaltenen Exemplare dieser Flicker sind zwischen 1,2 und 3,5 m lang, durchschnittlich etwa 0,04 m stark und 0,25 m breit. Sie wurden auf einer mehrschichtigen Zwischenlage aus teergetränkten Rinderhaarfilzmatten mit Eisennägeln befestigt. Die Eisennägel wurden dabei an beiden Längskanten zumeist gegenüberliegend eingeschlagen. Nur in wenigen Fällen wurden sie zueinander versetzt angebracht. Der Abstand der Nägel variiert dabei zwischen 0,35 und 1,24 m. Er ist umso größer, je länger die Flicker sind. Während der untere Rand der Flicker gegen den oberen Rand der darunter

<sup>63</sup> Förster vermutete zum einen, dass es sich bei diesen Brettern eher um Elemente der Längsstabilität gehandelt habe als um Flicker, da er zumeist keine Risse unter Ihnen erkennen konnte. Er erkannte auch nicht die Nagellöcher und beschrieb die Bretter als mit Pech und Filzmatten „aufgeklebt“, nur in wenigen Fällen mit Nägeln zusätzlich angeheftet und durch die Verbindung von Spant und Außenplanken gehalten (FÖRSTER 2009, 213). Wie Förster selbst bemerkte, ist die Verteilung der Bretter nicht symmetrisch. Auch reichen sie nicht über die gesamte Länge des Rumpfes und sind an ihren Enden in dem Bereich der sehr kurzen Überlappung nicht miteinander verbunden. Dies spricht deutlich gegen die Annahme, es handle sich bei diesen Hölzern um längsstabilisierende Elemente.

liegenden Planken stößt, waren die übrigen Kanten mit einer Fase versehen. In einigen Fällen folgen mehrere solcher Flicker hintereinander. Sie überlappen sich gegenseitig in 0,04 bis 0,08 m kurzen Laschen, sind aber nicht miteinander verbunden. Die Verteilung dieser Flicker ist nicht symmetrisch und überwiegt auf der Backbordseite. Dies und die Tatsache, dass sie nicht über die gesamte Länge des Schiffes verlaufen, widerspricht einer längsstabilisierenden Funktion. Bei den Längsrissen unter ihnen handelt es sich um Trockenrisse, die während des Baus entstanden waren. Da bei der Untersuchung der Schiffshölzer nach der Bergung nur in wenigen Fällen deutliche Risse unter den Brettern erkannt wurden, ist davon auszugehen, dass diese Schäden nicht sehr weit fortgeschritten waren und später im Wasser zuquollen. Weitere Reparaturen wurden im neunten und zehnten Plankengang der Steuerbordseite dokumentiert. Dabei handelt es sich um schadhafte Teile von Planken, die dem offenbar ebenfalls während des Baus aus den Planken bereits befestigten Planken gesägt und durch neue Hölzer ersetzt wurden. Im neunten Plankengang handelt es sich um ein rechteckiges 4,52 m langes und 0,2 m breites Plankenstück, das aus der Unterkante der Planke von außen heraus gesägt wurde. Im zehnten Plankengang wurde direkt darüber eine Planke treppenartig abgesägt und eine neue Planke daran angesetzt. Diese Reparaturen wurden mit Tierhaar abgedichtet (FÖRSTER 2009, 216 f.). Eine weitere Reparatur, die auf das Austrocknen der Hölzer während des Baus hinweist ist die sekundäre Abdichtung der Plankennähte. Diese wurde wahrscheinlich mit Hanf durchgeführt, auch wenn der Ausgräber dazu voneinander abweichende Angaben macht<sup>64</sup> (FÖRSTER 2004, 176; 2009, 206).

---

<sup>64</sup> Förster verweist in seiner Dissertation auf ein Gutachten von Susan Möller-Wiering, Schleswig, vom 01.04.2004 (FÖRSTER 2004, 176). In der publizierten Arbeit beschreibt er das Material der Nachkalfaterung jedoch als „...hanfartigen gedrehten Rindenbaststrang...“ (FÖRSTER 2009,206). Das Gutachten liegt dem Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin nicht vor. Frau Wiering konnte das Dokument leider nicht zugänglich machen.

9.1.4 Innere Konstruktionselemente

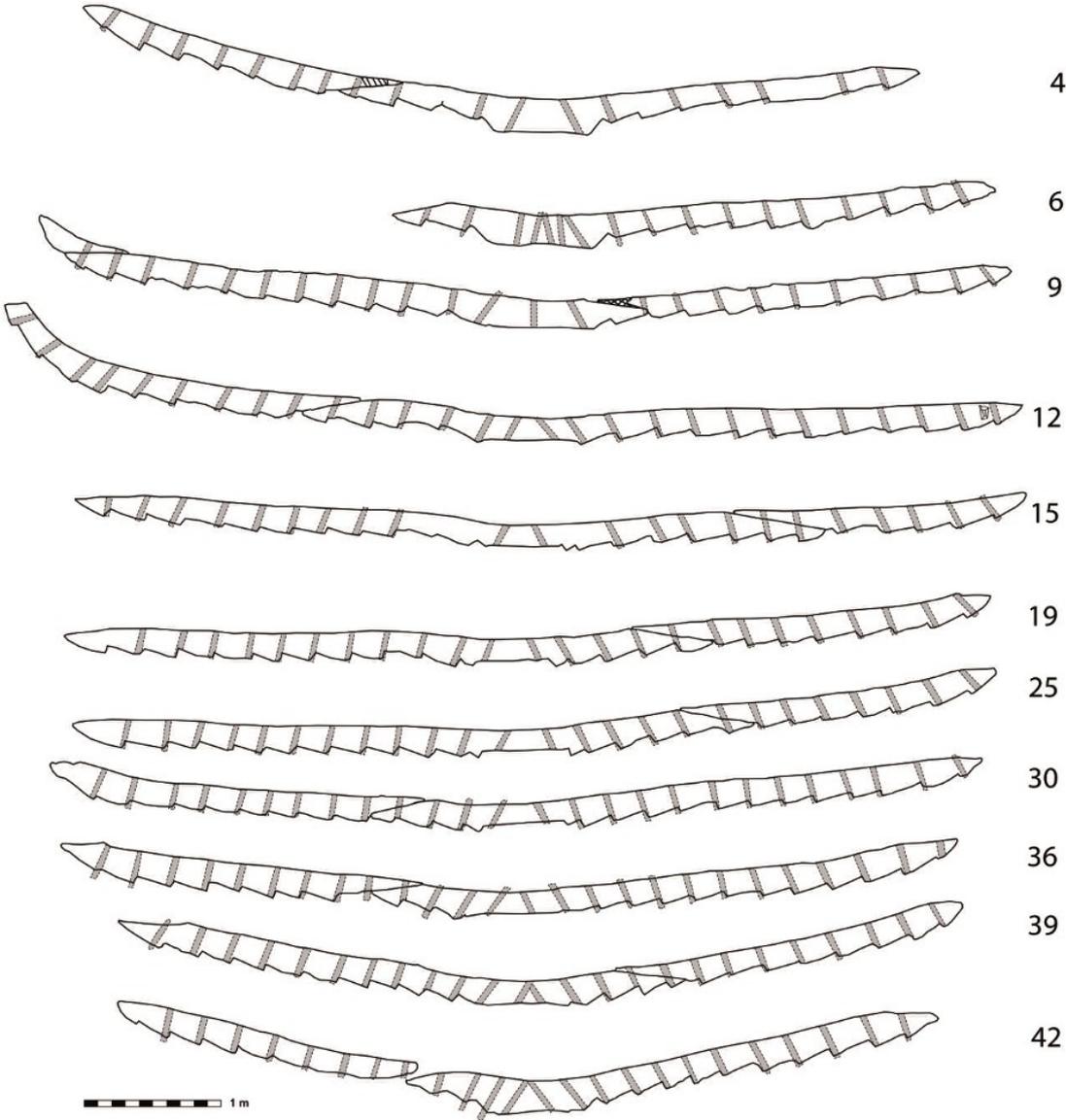


Abbildung 77: Poel 11. Ausgewählte Spanten des Schiffes.

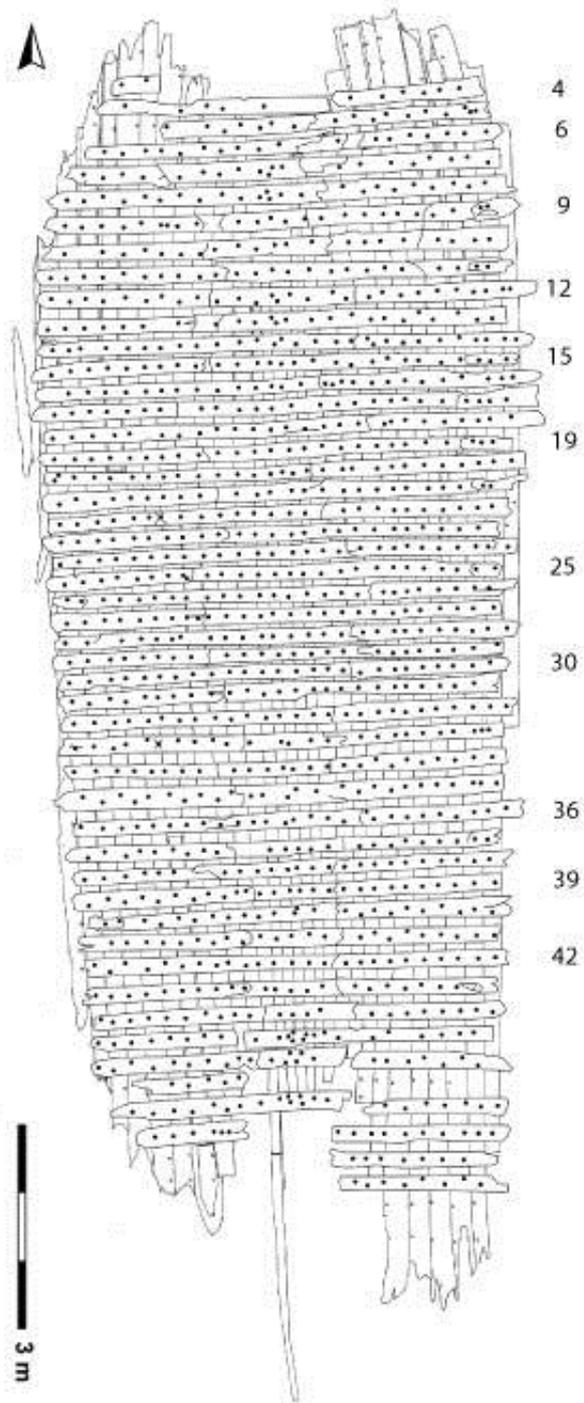


Abbildung 78: *Poel 11*. Position der Spanten im Wrack.

Vor dem Einsetzen der Spanthölzer wurde die konvex zum Kiel einziehende Bilge mit Füllhölzern ausgeglichen. Dabei wurden auf einer Länge von etwa 14,7 m je zwei Hölzer zu beiden Seiten des Kiels parallel zueinander auf seiner Oberseite befestigt. Sie wurden parallel zueinander in Längsrichtung zu beiden Seiten des Kiels mit je zwei bis drei Eisennägeln pro Holz fixiert. Dabei versenkte man die Köpfe der Nägel in dreieckigen Kerben, die mit einem Beil in die Oberfläche geschlagen wurden und so den Einbau der Spanthölzer nicht behinderten, aber auch das Führen des Bohrers erleichterten. Dabei blieb zwischen den Füllhölzern eine etwa 0,10 m breite Rinne bestehen, welche die Nüstergatte in den Bodenwrangen ersetzte und den Zusammenfluss des Bilgewassers ermöglichte. Die Füllhölzer sind etwa 0,22 m breit, 0,09 bis 0,14 m stark und zwischen 4,65 und 7,26 m lang. Die erhaltenen Hölzer nahmen zwischen dem Bug und dem Heck einen Bereich von etwa 12 m Länge ein. Die Form der Bodenwrangen zeigt jedoch an, dass die Bilge ursprünglich auf einer Länge von ungefähr 14,7 m mit Füllhölzern ausgeglichen war. Im hinteren Teil des Schiffes stoßen sie an Spant 46, während sie im vorderen Bereich ursprünglich an Spant 2 endeten. Beide Spanten reichen hinunter bis auf den Kiel.

An den Spantelementen, die anschließend in die Rumpfschale eingesetzt wurden, ist deutlich erkennbar, dass sie mit der Axt direkt aus Stämmen geschlagen wurden und man sie mit Axt und Beil in den Rumpf eingepasst hat (Abb. 79). Beide Werkzeuge lassen sich anhand der Werkzeugspuren nachweisen. Es wurde darauf geachtet,



Abbildung 79: *Poel 11*. Die Axtspuren an den Unterseiten der Spanten zeugen vom Einpassen der Hölzer in den Schiffsrumpf.

dass die Oberseiten gleichmäßig und sauber zurecht gearbeitet wurden und im Innenraum keine unnötigen Absätze entstanden. Im unteren Bereich der Spanthölzer blieb hingegen die Waldkante oft an den Rändern erhalten. Die Auflageflächen für die Planken sind zum Teil recht grob zurecht geschlagen worden. Werkzeugspuren sind vor allem an den Seiten und den Unterseiten erhalten geblieben. Die Oberseiten der Spanten sind zumeist erodiert, während die Kanten oft noch gut erhalten sind. Die Untersuchung der Holzart<sup>65</sup> von 44



**Abbildung 80: Poel 11. Am Wrack *in situ* werden die für ein in Klinkertechnik gebautes Schiff ungewöhnlich geringen Spantabstände deutlich.**

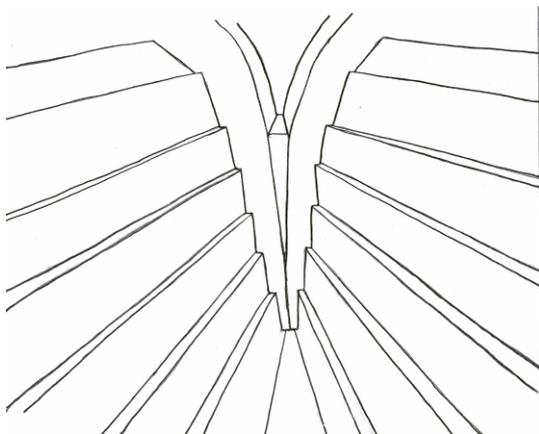
Hölzern der vorderen Schiffshälfte<sup>66</sup> der insgesamt 101 erhaltenen Spanthölzern ergab, dass es sich bei 70,5 % der verwendeten Hölzer um Kiefer und den übrigen 29,5 % um Fichte handelt. Die Verteilung der Holzarten folgt dabei keinem Schema. Der durchschnittliche Abstand der Spantmitten beträgt 0,34 m und schwankt dabei zwischen 0,26 m und 0,40 m. Die Zwischenräume der Spanten sind durchschnittlich 0,09 m breit und schwanken dabei zwischen 0,06 m und 0,2 m (Abb. 80).

---

<sup>65</sup> Die Untersuchung der Holzproben wurde 2010 von Michael Sietz, damals Restaurator am Deutschen Schiffahrtsmuseum Bremerhaven, vorgenommen.

<sup>66</sup> Im Rahmen der Revision des Materials waren leider nicht alle Hölzer zugänglich.

Die Bodenwrangen wurden aus jeweils zwei Teilen zusammengesetzt, um den breiten flachen Boden des Schiffes zu überspannen. Dabei reichte ein langes Spantelement im Wechsel von der Steuerbordseite und von der Backbordseite aus über die Schiffsmitte hinaus. Über eine 0,5 m bis 0,7 m lange Lasche war ein zweites, kürzeres Spantelement befestigt, das zumeist mit einer gewachsenen Krümmung in die Kimm reichte und so den Übergang zu den Bordwänden stabilisierte. maritimethnologische Recherchen von Arne Emil Christensen in Skandinavien haben gezeigt, dass dieser Teil zumeist aus der Wurzel der Bäume gefertigt wurde<sup>67</sup>. Auf den langen Spantelementen wurde gegenüberliegend jeweils ein Auflanger befestigt, deren Laschen nur 0,35 m bis 0,50 m lang sind. Im Bug- und Heckbereich sind die Spanten nur sehr fragmentarisch erhalten geblieben. Das Rumpffragment aus dem Bugbereich lässt aber auf einen vergleichbaren Aufbau der Spanten schließen. Im Heck, das sich im unteren Bereich stark konvex zusammenzieht, unterscheidet sich jedoch der Spantaufbau.



**Abbildung 81: Poel 11. Schematische Darstellung der Konstruktion eines Piekstückes im hinteren Bereich des Schiffes aus zwei Halbspanten und einem Keil.**

So gibt es Bauteile, die darauf hinweisen, dass an einigen Spantpositionen Halbspanten eingesetzt wurden. Ebenfalls ist ein zusammengesetztes Piekstück belegt (FÖRSTER 2009, 177 f.), das aus zwei Halbspanten besteht, die mit einem Keil in der Mitte in ihre Position gepresst wurden, um später mit Holznägeln durch die Außenplanken miteinander verbunden zu werden. Dieses Bauteil kann nur dem Heck zugeordnet werden (Abb. 81).

<sup>67</sup> Freundliche Mitteilung von Arne Emil Christensen (em.), Universität Oslo/Norwegen.

Alle Spantteile wurden vor ihrer festen Verbindung mit der Rumpfschale an ihren Enden mit Nägeln in ihrer Position in der Plankenschale fixiert. Dabei wurden die Nagelköpfe überall dort in dreieckigen Kerben versenkt, wo später ein weiteres Spantelement darüber befestigt wurde. In einigen Bereichen wurden auch viereckige Kerben an den Seiten der Spanten als Vorbereitung für eine Nagelbefestigung beobachtet. Diese dienten dazu, die Nägel schräg von der Seite im richtigen Winkel durch das Holz zu schlagen. Die hierfür benutzten Nägel waren



**Abbildung 82: Poel 11. Eine dreieckige Kerbe an der Oberseite einer Bodenwrange im Bereich der Überlappung mit einem Auflanger. Solche Kerben dienten dazu, die Köpfe von Eisennägeln zu versenken, mit denen man die Bodenwrangen vorläufig im Rumpf fixierte, bevor man sie mit Holznägeln in der Plankenschale befestigte.**

deutlich kleiner als die der Plankenverbindungen (Abb. 82).

Die Spanten wurden so im Rumpf verteilt, dass alle Plankenstöße innerhalb der Plankengänge von ihnen überdeckt wurden. FÖRSTER (2009, 214; EBD., 215)

beschreibt die großzügige Verwendung von Kiefernholzteer unter den Spanten und Tierhaarfilzmatten im Bereich der Plankenstöße. Vor der Befestigung der Spanten

wurden die Stellen über den Plankenstößen mit Kreuzkerben markiert, damit man hier keine Löcher für Holznagelverbindung mit der Außenhaut bohrte (Abb. 84). An diesen Stellen wurden die Plankenenden ausschließlich mit jeweils zwei bis drei Eisennägeln an dem jeweiligen Spant befestigt. Die Bohrlöcher für die Holznägel, die die Spanten mit der Rumpfschale verbanden, wurden mit dreieckigen Kerben von etwa 0,06 m Kantenlänge vorbereitet (Abb. 83). Pro Spant wurde jede Planke mit einem Holznagel befestigt. Die Holznägel mit 0,04 m Durchmesser wurden von

innen mit einem Keil aufgespalten und von außen mit einem mittig eingeschlagenen Deutel auseinander getrieben. Mit den Holznägeln wurden gleichzeitig die Spantelemente im Bereich der Laschen untereinander verbunden. Bei *Poel 11* fällt auf, dass die Löcher für die Holznägel alle unmittelbar oberhalb der Landung liegen. Zusätzlich zu den Holznägeln wurden die Außenplanken an vielen Stellen mit einem oder mehreren Eisennägeln pro Spant befestigt.



**Abbildung 83: *Poel 11*.** Die dreieckigen Kerben zur Vorbereitung der Bohrungen für die Holznagellöcher sind deutlich an den Oberflächen der Bodenwrangen zu erkennen (links). Das Setzen einer Kerbe an einer falschen Position wurde abgebrochen und die Position korrigiert (rechts).

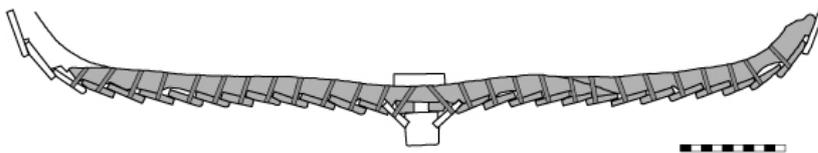


**Abbildung 84: *Poel 11*.** Die Kreuzmarkierungen an den Oberseiten der Spanthölzer zeigen Positionen an, an denen keine Holznägel gesetzt werden durften um die darunter liegenden, auf Stoß gesetzten Plankenenden nicht zu beschädigen. Sie dienten auch dazu, falsch gesetzte Kerben von Bohrungen für Holznägel auszuschließen.

Längsstabilisierende Elemente der inneren Schiffskonstruktion sind nicht erhalten geblieben. Es gibt keine Anzeichen für die Befestigung von Stringern oder einer Wegerung im erhaltenen unteren Teil des Rumpfes. Hingegen deutet die Verteilung von acht Holznägeln in den Bodenwrangen entlang des Kiels auf die Befestigung eines Kielschweins hin. Sie befinden sich in den Spanten 6, 10, 14, 18, 33, 37, 40 und 46. Sie gliedern sich somit in zwei Gruppen im vorderen und hinteren Teil des Schiffes, die jeweils durch drei bis fünf Spanten voneinander getrennt sind. Zusätzlich wurden in den Spanten 2, 5 und 23 Löcher von starken Eisennägeln mit rechteckigem Schaftquerschnitt dokumentiert, die im Falle der Spanten 2 und 23 vollständig durch den Spant verlaufen. Sie dienten vermutlich dazu, das Kielschwein in seiner Position zu fixieren. Die Schaftquerschnitte der Nägel in Spant 2 und Spant 23 haben Kantenlängen von 0,02 x 0,02 m. Der in Spant 5 von 0,01 x 0,02 m. In diesem Zusammenhang fallen die Mulden auf, die in jede Bodenwange über dem Kiel eingearbeitet wurden. Von vorne oder hinten betrachtet, geben sie den Spanten eine geschwungene Form. Diese Form resultiert nicht aus einem natürlichen Wuchs, wie die Waldkante bestätigt, die an einigen Spanten in diesem Bereich erhalten ist. Im Arbeitsmodell wird deutlich, dass diese Mulde in jeder Bodenwange soweit vertieft wurde, dass die Oberfläche der Spanten in der Schiffsmittle von unmittelbar hinter dem Bugbereich bis in das Heck auf gleichem Niveau liegt, damit es möglich war, ein gerades durchgehendes Kielschwein in den Rumpf einbauen zu können. Eine eckige Aussparung hingegen hätte die Elastizität der Spanten verringert und mit einer solchen Kerbe eine potentielle Bruchstelle geschaffen. Eine weitere Beobachtung sind kreuzförmige Markierungen auf Spant 15 zu beiden Seiten der Kiellinie, die mit einer Klinge in die Oberfläche der Bodenwange geritzt wurden. Unter diesen Kreuzmarkierungen befinden sich keine Plankenstöße wie in anderen Fällen. Zwischen ihnen wurden Scheuerspuren und erhaltene Werkzeugspuren beobachtet, die auf der Backbordseite deutlich begrenzt sind. Bei einem auf der Schiffsmittle angebrachten Kielschwein würde sich daraus für diesen Bereich eine Breite von etwa 0,4 m ergeben. Weitere Scheuerspuren auf der Bodenwange des Spant 26, die ebenfalls zwischen zwei eingeritzten Kreuzmarkierungen liegen, geben eine Breite von

0,32 m an. In diesem Fall liegen unter den Kreuzmarkierungen jedoch Plankenstöße. Es kann sich möglicherweise bei den Markierungen in Spant 15 um eine Anweisung zur Positionierung des Kielschweins gehandelt haben. Ob mit den Holznägeln auch gleichzeitig der Kiel mit den Spanten verbunden war, kann nicht mit Sicherheit gesagt werden. In diesem Fall wären die Holznägel dann durch den Wasserlauf zwischen den Füllhölzern in der Bilge geschlagen worden. Möglicherweise spricht für eine solche Annahme, dass diese Holznägel nicht blind in den Spantenenden, sondern von oben nach unten durchgehend verlaufen. In einigen Fällen wurde beobachtet, dass die Holznägel nicht senkrecht eingeschlagen wurden, sondern bewusst schräg. Dies gibt einem Kielschwein besseren Halt unter dem Druck, den das Segel am Mast auf dieses überträgt<sup>68</sup>. Weitere in Längsrichtung stabilisierende Elemente müssen im oberen, nicht mehr erhaltenen Teil des Schiffes vermutet werden. Es ist dabei ein System aus Querbalken, Knien, Balkwegern und Stringern zu vermuten, ähnlich wie es bei der norwegischen Jekt von der Westküste Norwegens zu beobachten ist. Wie bei *Poel 11* waren hier ebenfalls keine Stringer im unteren Bereich des Schiffes vorhanden. Die Stabilität wurde allein durch die Konstruktion im oberen Teil des Rumpfes hergestellt (FÆRØYVIK U. FÆRØYVIK 1979, 76 f.).

#### 9.1.5 Form des Unterwasserschiffes



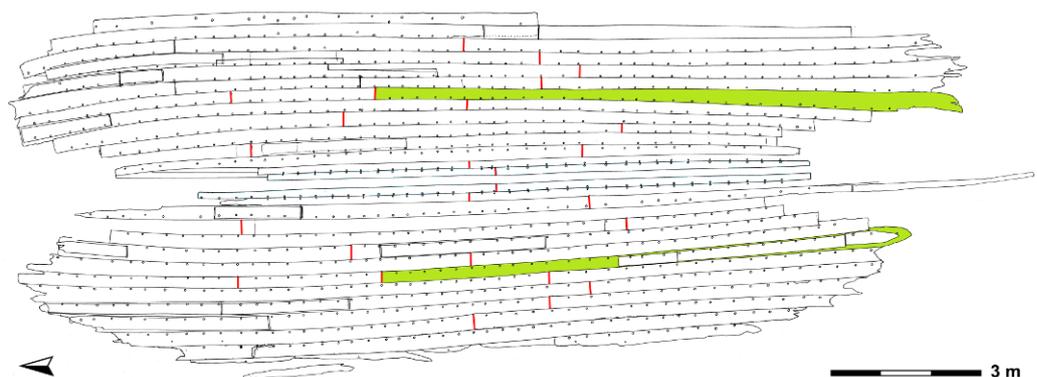
**Abbildung 85: *Poel 11*. Rekonstruierter Querschnitt des Unterwasserschiffes.**

---

<sup>68</sup> Das bewusst schräge Einschlagen der Holznägel bei der Befestigung des Kielschweins wurde bei der digitalen Dokumentation des Newport Schiffes in Wales besonders deutlich (JONES 2009, 36 ff.)

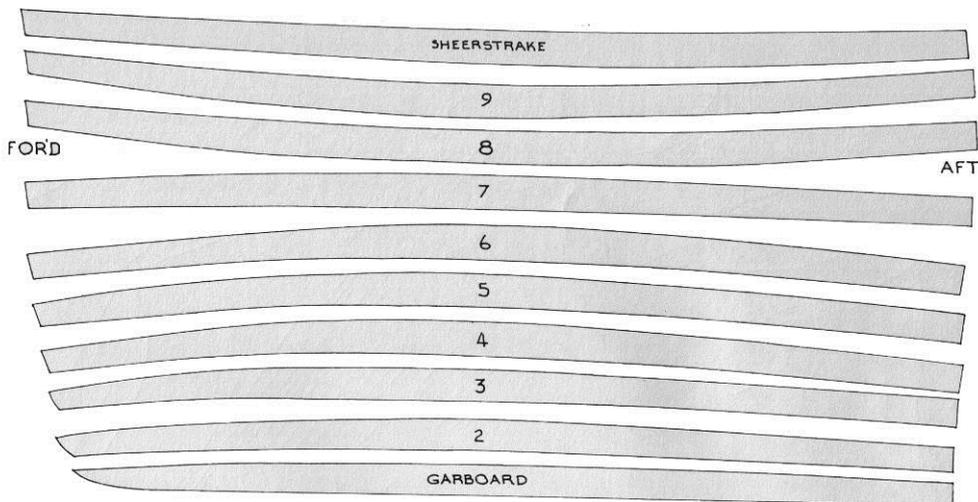
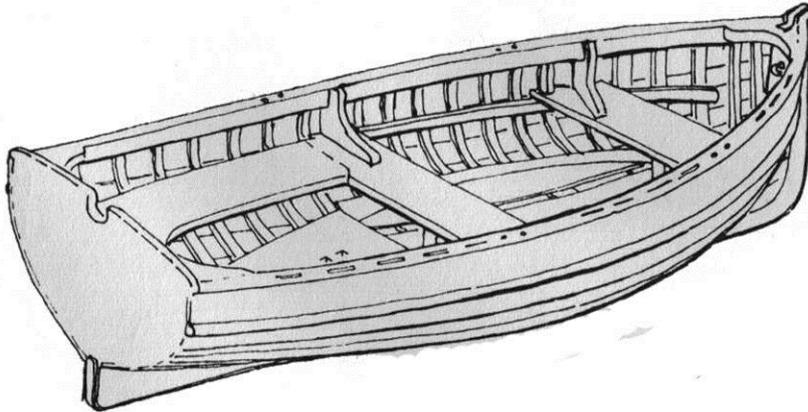
Der Rumpf von *Poel 11* ist nur im unteren Bereich des Unterwasserschiffes erhalten. Bug und Heck sind stark fragmentiert und auch die Kimm gibt keine verlässlichen Informationen über den Winkel der Bordwände. Aus diesem Grund wäre eine vollständige Beschreibung der Rumpfform rein hypothetisch und kann an dieser Stelle unterbleiben.

Der in einem steilen Winkel am Kiel und den Steven angebrachte Kielplankengang bestimmt eine tiefe und konvex zum Kiel eingezogene Bilge. Die Bilge wird insgesamt aus drei Plankengängen gebildet. Im Mittschiffsbereich geht die Rumpfform von der Bilge in einen fast horizontalen Verlauf des Schiffsbodens ohne merklichen Aufkimmungswinkel über (Abb. 85). Ab dem 12. Plankengang geht der Schiffsboden in die Kimm über. An einigen Spanten der Steuerbordseite sind Plankenauflageflächen bis zum 14., fragmentarisch auch bis zum 15. Plankengang erhalten. Die Spantquerschnitte zeigen eine deutliche doppelte S-Form und dass es den Erbauern des Schiffes trotz des flachen Bodens im Mittschiffsbereich auf die Segeleigenschaften ankam. Die Form der Spanten ist im gesamten Schiff möglichst flach gehalten. Lediglich im hinteren Bereich ziehen die Spanten steiler zum Kiel ein. Über die unteren sechs Planken läuft das Unterwasserschiff spitz im Achtersteven zusammen und bildet hier eine tiefe v-förmige Piek.



**Abbildung 86: *Poel 11*. Verlauf der Planken des Schiffes. Im Bereich der markierten Plankengänge, die nach hinten deutlich breiter werden, liegt der**

Übergang zum Spiegel des Schiffes. Die darauf folgenden Plankengänge verlaufen gerade.

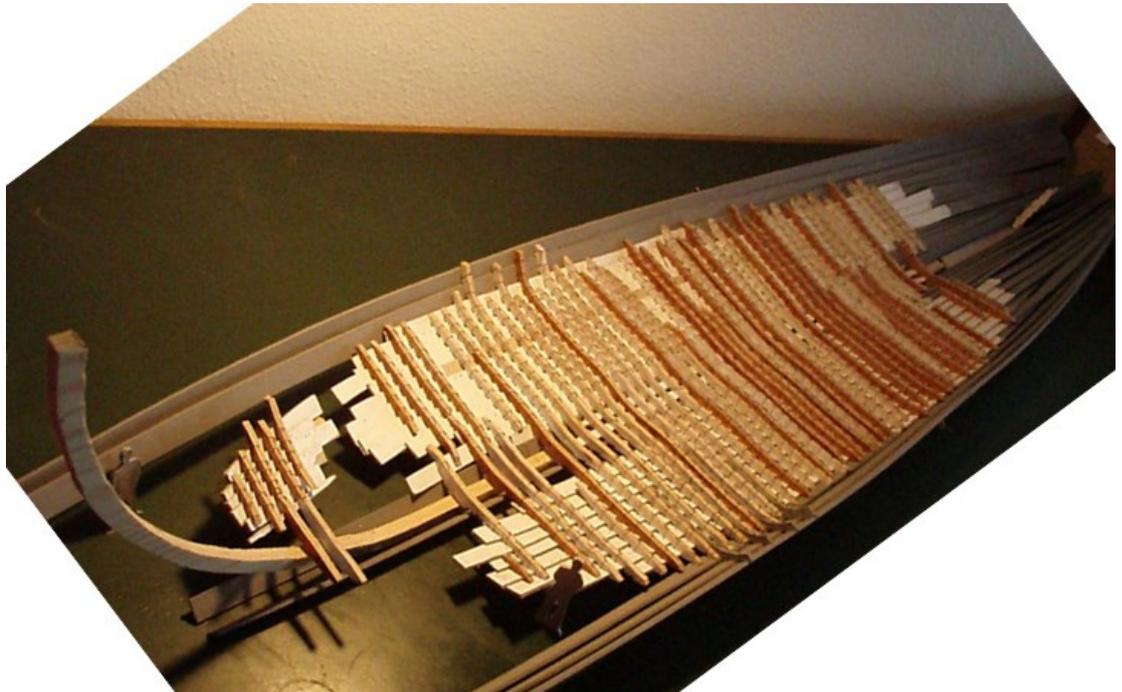


**Abbildung 87: Plankenplan eines Arbeitsbootes des 20. Jahrhunderts mit Spiegelheck zum Vergleich.**

Über die Form des Hecks gibt der Verlauf der Planken Auskunft (Abb. 86). Während hier bis zum sechsten Plankengang alle Plankengänge in einer flachen Kurve zum Achtersteven einziehen und schmaler werden, folgen die Plankengänge 7 bis 10 diesem Verlauf nicht mehr. Bereits ab Spant 35 beginnt der Plankengang 7 deutlich breiter zu werden. Etwa ab Spant 45 werden auch die Plankengänge 8

bis 10 langsam etwas breiter. Der 11. Plankengang verläuft hingegen gerade und verringert schließlich seine Breite etwas. Die Plankengänge 7 bis 10 laufen demnach fächerartig auseinander, der Aufkimmungswinkel bleibt dabei relativ flach. Dieser Beobachtung zufolge hatte das Schiff ein breites Spiegelheck und nur der Kielplankengang und die Plankengänge 1 bis 6 laufen in den Achtersteven (Abb. 87). Plankengang 7 bildet den Übergang zum Spiegel und die Plankengänge 8 bis 10 wurden an der Unterseite des Spiegels befestigt. Mit den Plankengängen 11 und 12 begann der Übergang zu den Bordwänden. Die Verringerung der Breite von Plankengang 11 diente der Verminderung des Sprungs des Schiffes.

Im Bugbereich sind ein anderer Plankenverlauf und eine andere Spantform zu beobachten. Hier ziehen offenbar alle Plankengänge in einer relativ engen Kurve zum Vordersteven ein. Während dabei die ersten drei Plankengänge in ihrer Breite etwas schmaler werden, verbreitern sich die übrigen Plankengänge am Scheitelpunkt der Kurve, die sie auf dem Weg zum Steven beschreiben und ziehen in der horizontalen Betrachtung leicht nach oben um sich anschließend stark zu verjüngen.



**Abbildung 88: *Poel 11*. Arbeitsmodell im Maßstab 1:20 mit dem eingepassten Fragmenten des Achterstevens, des vorderen Rumpfbereiches und dem Lot der Kiel-Vordersteven-Konstruktion.**

Das Arbeitsmodell verdeutlicht, dass die leicht nach oben gekrümmte Form der Kiel-Vorderstevenkonstruktion die Aufnahme der Plankenenden in diesem Bereich erleichterte und eine komplizierte Plankenführung vermied. Die sich verjüngenden Planken im Bugbereich des Schiffes zeigen hier noch deutlicher als im Achterschiff, wie versucht wurde, den Sprung des Schiffes bereits im Unterwasserschiff möglichst klein zu halten, was die Verwendung relativ gerader Planken bei der Konstruktion der Bordwände ermöglichte (Abb. 88). Hingegen sorgt die Breitenzunahme der Plankengänge in dem Bereich, in dem sie zum Steven einziehen, für einen breiten Bug. Dies wird auch durch die Form der Spanten verdeutlicht, die ein wesentlich geringeres Einziehen der Plankengänge zum Kiel anzeigen als es im Achterschiff der Fall ist. Die Form des Schiffsbodens wurde damit bewusst flach und breit gehalten. Es kann eine Länge von etwa 28 m und eine größte Breite von etwa 8 m angenommen werden. In der Linienführung des Schiffes dokumentiert sich damit der Wunsch nach einer Kombination von großer Ladekapazität und einer gewissen Stromlinienform. Dabei verbreitert sich der Rumpf auf seine größte Breite im vorderen Drittel um sich zum Heck hin wieder leicht zusammenzuziehen.

#### **9.1.6 Datierung und Provenienz**

Die erste dendrochronologische Untersuchung wurde an einem Spant durchgeführt, der 1997 am Strand von Timmendorf auf *Poel* angespült wurde. Die Probe besaß 53 Jahrringe und wurde nach der Kiefernchronologie von Mecklenburg-Vorpommern auf nach 1334 datiert<sup>69</sup>. Bei einer weiteren dendrochronologischen Analyse wurden 17 Holznägel aus Kiefernholz und ein Keil aus Buchenholz untersucht, dabei wurden der Keil und neun der Holznägel datiert.

---

<sup>69</sup> Dendrochronologisches Gutachten Karl-Uwe Heußner, DAI Berlin vom 30.08.2004 im Archiv des Landesamtes für Kultur und Denkmalpflege, Archäologie und Denkmalpflege, Schwerin.

Während der Keil 92 Jahrringe besaß, hatten die Holznägel zwischen 40 und 66 Jahrringe. Die jüngste Datierung der Kiefernholznägel ergab „nach 1369“. Der Buchenholzkeil wurde mit Waldkante auf 1368 datiert, jedoch gibt es für diesen Fund keine gesicherte Zuordnung zum Wrack. Für die Holznägel ergaben die Chronologien Mecklenburgs und des südlichen Finnlands die besten Vergleichswerte<sup>70</sup>.

Nach einer 2010 erfolgten erneuten Beprobung und Analyse der Schiffshölzer, die eine genauere Bestimmung der Provenienz zum Ziel hatte, musste die erste Datierung verworfen werden. Es wurden insgesamt 32 Proben untersucht. Darunter befanden sich zehn Proben von Planken, eine von einem Flicker, sechs von Spanten und 15 von Holznägeln. Von Ihnen konnten neun Planken, der Flicker, ein Spant und sieben Holznägel datiert werden. Alle datierten Hölzer bestehen aus Kiefer. Die Probe eines Spants erwies sich als Fichte/Lärche und war nicht datierbar.

Es war nicht möglich, die Waldkante mit Sicherheit zu bestimmen, doch wurde der letzte Jahrring bei einem großen Teil der Proben zwischen 1770 und 1773 gebildet, was darauf schließen lässt, dass die Kiefern im Jahr 1773 oder kurz darauf gefällt wurden. Die größte Übereinstimmung hat die Kurve der Schiffshölzer mit der Chronologie des südwestlichen Finnlands mit einem T-Wert von 7,14<sup>71</sup>. Aufgrund der großen Diskrepanz zwischen den Ergebnissen der unterschiedlichen dendrochronologischen Analysen wurde 2012 zusätzlich eine <sup>14</sup>C-Analyse durchgeführt, die aufgrund des atmosphärischen <sup>14</sup>C-Plateaus das Alter der Hölzer zwar nur in die Zeitspanne zwischen 1650 und 1955 eingrenzen konnte<sup>72</sup>, aber damit letztendlich unzweifelhaft die neuzeitliche Datierung bestätigte.

---

<sup>70</sup> Dendrochronologisches Gutachten Karl-Uwe Heußner, DAI Berlin vom 08.03.2004 im Archiv des Landesamtes für Kultur und Denkmalpflege, Archäologie und Denkmalpflege, Schwerin.

<sup>71</sup> Dendrochronologisches Gutachten Aoife Daly, dendro.dk, Dänemark vom 04.01.2011 im Archiv des Landesamtes für Kultur und Denkmalpflege, Archäologie und Denkmalpflege, Schwerin.

<sup>72</sup> <sup>14</sup>C-Analysegutachten Alexander Dreves, Leibniz Labor für Altertumsbestimmung und Isotopenforschung an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel vom 19.11.2012 und 25.04.2013 im Archiv des Landesamtes für Kultur und Denkmalpflege, Archäologie und Denkmalpflege, Schwerin.

Im Angesicht der Provenienz des Kiefernholzes wird deutlich, dass es sich bei den Proben, die zuvor als Lärche oder Fichte bestimmt wurden, um Fichte handeln muss, da Lärche im Ostseeraum keine natürliche Verbreitung hat. Das natürliche Vorkommen von Fichte erstreckt sich hingegen über die gesamte skandinavische Halbinsel, Finnland und das Baltikum. Es deckt sich in Finnland mit dem Vorkommen der Kiefer. Im Bereich Mecklenburgs und Pommerns gibt es hingegen kein natürliches Vorkommen der Fichte. Der hier an der Ostseeküste natürlich vorkommenden Kiefer wird hingegen keine Eignung für den Schiffbau zugesprochen<sup>73</sup>.

Die oben referierten Ergebnisse der 2010 erfolgten dendrochronologischen Datierung und Provenienzbestimmung passt zu der Präsenz von Tiefenmarken am Achtersteven in römischen Zahlen und dem zwischen ihnen gemessenen Abstand von zwei schwedischen Fuß. Die Datierung auf 1773 oder unmittelbar danach und die Provenienzbestimmung Südwestfinnland erklärt eine schwedische Maßeinheit, da Finnland bis 1809 zum schwedischen Königreich gehörte, bevor es an Russland abgetreten werden musste. In dieser Region war auch die Verwendung von Kiefer und Fichte im Bootsbau üblich.

## 9.2 Historische Quellen

Die Datierung des Schiffsfundes auf 1773 oder unmittelbar danach und die Provenienzbestimmung Südwestfinnland für das Kiefernholz eröffnen die Möglichkeit, das Schiff in historischen Quellen identifizieren zu können. Da im zweiten Weltkrieg zahlreiche Akten zur Schifffahrt dieser Zeit im Stadtarchiv Wismar verloren gingen, sind die Möglichkeiten hier sehr eingeschränkt<sup>74</sup>.

Somit war es dem Autor bisher nicht möglich, Dokumente zum Schiff und seinem Schiffbruch ausfindig zu machen.

---

<sup>73</sup> Freundliche Mitteilung von Helmut Kroll, Botaniker, Makrobotanisches Labor am Institut für Ur- und Frühgeschichte der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.

<sup>74</sup> Freundliche Mitteilung von Nils Jörn, Leiter des Stadtarchivs Wismar.

### 9.3 Fazit zu *Poel 11*

Der Schiffsfund *Poel 11* unterscheidet sich, wie *Hiddensee 12*, deutlich in Konstruktion und Baumaterial von den meisten anderen Schiffsfunden der südwestlichen Ostseeküste. Das große in Klinkerbautechnik konstruierte Schiff hat bis auf wenige Ausnahmen identische technische Merkmale in seiner Klinkerkonstruktion wie *Hiddensee 12*. Wie hier kann ein Teil dieser Merkmale als traditionell überliefert und ein anderer als innovativer Technologietransfer aus dem karweelen Schiffbau erkannt werden. In *Poel 11* gibt es im Gegensatz zu *Hiddensee 12* in der Klinkerkonstruktion jedoch keine zusammengesetzten Halbspannten und keine Laschblätter. Die auf Stoß gesetzten Plankenenden sind hier ausschließlich mit Eisennägeln an den Spanten befestigt.

Bei *Poel 11* wird der Charakter eines schnell und ohne größere Sorgfalt gebauten Schiffes deutlich. Dies sind zum einen der bereits bei *Hiddensee 12* dokumentierte Verzicht auf Plankenlaschen und Holznägeln mit Köpfen aber auch die Art der Reparaturen vor Vollendung des Schiffes wie die auf die Innenseite der Planken genagelten Flicker, aber auch der Verzicht darauf, beschädigte Planken vollständig auszutauschen, sondern diese lediglich in Teilen heraus zu sägen und zu ergänzen. Die Wahl von fehlerhaften Hölzern wie beim Achtersteven mit erheblichen Wuchsfehlern macht deutlich, dass auf die Qualität des Schiffes nur wenig Wert gelegt wurde. Hieraus kann der Schluss gezogen werden, dass *Poel 11* bereits nach wenigen Fahrten ausreichend Gewinn eingebracht haben sollte.

Das Schiff hat eine Rumpfform, die auf eine hohe Ladekapazität ausgelegt ist. Dennoch macht das Schiff in seiner Konstruktion ohne Wegerung oder Stringer den Eindruck eines großen Bootes. Geklinkerte Fahrzeuge vergleichbarer Größe, wie das Newport Schiff aus Wales aus der Mitte des 15. Jahrhunderts oder das am IJsselmeer in den Niederlanden gefundene *OU 34* aus dem frühen 16. Jahrhundert sind hingegen mit einer Vielzahl von Stringern und sogar Kielschweinknien ausgestattet worden, um die großen Rumpfe entsprechend zu stabilisieren

(NAILING U. JONES 2013; OVERMEER 2008, 48 ff.). Dennoch belegen die dicht nebeneinander eingebauten, massiven Spanten von *Poel 11*, dass das Schiff für schwere Ladungen gebaut wurde und dass am Baumaterial Holz kein Mangel herrschte. Dabei könnte es sich in Anbetracht des durchgehend relativ flach gehaltenen Bodens und des bewusst breit gebauten Spiegelhecks um lange Hölzer gehandelt haben.

Die Größe von *Poel 11*, die Formen des Wandels technischer Lösungen und die Qualität der Konstruktion sprechen für einen hohen Grad an Rationalisierung mit dem Ziel schnell Transportkapazitäten zu schaffen. Das Beibehalten traditioneller Produktionsverfahren etwa in der Plankenproduktion kann dem traditionell überlieferten Arbeitsprozess geschuldet sein. Es stellt sich dabei aber auch die Frage nach dem Zugang zu Produktionsstätten wie Sägewerken und dem damit verbundenen Aufwand an Zeit und Geld. Innovation diente hier offensichtlich nicht der Verbesserung des Produktes, sondern einer Marktanpassung im Sinne des wirtschaftlichen Maximalprinzips, nämlich mit gegebenen Mitteln möglichst viel zu produzieren. In diesem Fall bedeutete dies über Größe und Anzahl der Schiffe eine möglichst hohe Transportkapazität zu schaffen.



## 10. Vergleich Hiddensee 12 und Poel 11

*Hiddensee 12* und *Poel 11* wurden in Klinkerbautechnik konstruiert. Ein entscheidender Aspekt dieser Bauweise ist dabei für den Schiffbauer, die natürliche Biegung der Planken zu nutzen um über sie die Form des Schiffsrumpfes während des Baus zu bestimmen. Dies wurde im traditionellen Schiffbau auf der Basis von Grundmaßen durchgeführt, ohne die Form zuvor exakt festzulegen. Das dafür benötigte Wissen wurde von Generation zu Generation allein mündlich und durch das Vormachen von Arbeitsschritten weitergegeben, was Olof Hasslöf als orale und manuelle Tradition beschreibt, die zum einen durch das gesprochene Wort und zum anderen durch Beobachtung und Nachahmung weitergegeben wird (HASSLÖF 1972, 21 ff.).

Obwohl *Hiddensee 12* und *Poel 11* Schiffe mit unterschiedlicher Funktion und Aussehen gewesen sind, teilen Sie eine Vielzahl technischer Details. Die Planken beider Schiffe wurden mit der Axt aus tangential gespaltenen Kiefernstämmen mit vergleichbaren Dimensionen hergestellt. Die Planken wurden bei beiden Schiffen mit der linken Seite nach außen verbaut und damit aus heutiger Sicht mit der falschen Seite. Dies kann möglicherweise auf eine standardisierte Plankenproduktion zurückgeführt werden. Bei beiden Schiffen verzichtete man auf Laschen innerhalb der Plankengänge und nutzte das gleiche Kalfatmaterial. So wurde für die primäre Abdichtung der Plankennähte Rinderhaar benutzt, das vor dem Zusammensetzen in eine dafür vorgesehene Rille an den inneren Unterkanten der Planken gelegt wurde. Bei *Hiddensee 12* wurden zu diesem Zweck vorproduzierte Filzmatten genutzt, während bei *Poel 11* das Rohmaterial zu einem Strang gedreht wurde. Rinderhaarfilzmatten fanden bei *Poel 11* unter den langen Flickbrettern Verwendung, mit welchen die Trockenrisse in den Planken auf den Innenseiten abgedichtet wurden. Bei beiden Schiffen wurden die Plankengänge untereinander mit doppelt umgeschlagenen Eisennägeln verbunden. Dabei haben die verwendeten Nägel die gleichen Dimensionen und die gleichen charakteristischen rechteckigen Nagelköpfe. Wahrscheinlich sind die sich

wiederholenden Merkmale der Nägel auf die Art der Herstellung und eine Spezialisierung in der Produktion von Nägeln zurück zu führen. Beide Schiffsrümpfe wurden vor dem Einsetzen der Spanten mit Pflanzenfasern, vermutlich Hanf, nachgedichtet. Das sekundäre Abdichten der Plankennähte noch während des Baus wird in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts als Standardverfahren beschrieben. Conwentz erwähnt 1924 diese Methode in seiner Publikation zum Baumgarth Boot. Dabei weist er darauf hin, dass, wie bei *Hiddensee 12*, einer primären Abdichtung aus Rinderhaar, das zumeist als vorgefertigte Filzmatten verarbeitet wird, eine sekundäre Nachdichtung mit Hanfwerk folgt. Dieses Verfahren sei in Regionen Skandinaviens, Finnlands, Russlands und Ostpreußens üblich gewesen. Dabei beschreibt er das zu seiner Zeit genutzte Rinderhaar als eine käufliche Watte, welche aus zusammengepressten reinen Kuhhaaren bestehe (CONWENTZ 1924,13 f.). Hiermit beschreibt er wahrscheinlich das gleiche Produkt, das schon bei *Hiddensee 12* und *Poel 11* verwendet wurde.

Der quadratische Querschnitt sowie Breite und Stärke der Spanthölzer sind ebenfalls nahezu identisch, wie auch die Vorbereitung und Art und ihrer Befestigung in der Rumpfschale. So wurden an den Oberseiten der Spanthölzern beider Schiffe dreieckige Kerben von gleicher Kantenlänge sowie Kreuzmarkierungen nachgewiesen. Die Holznägel zur Befestigung der Spanten wurden bei *Hiddensee 12* wie auch bei *Poel 11* von außen mit einem Deutel und von innen mit einem Keil in ihrer Position gesichert. In beiden Fällen wurden die auf Stoß aneinander gesetzten Plankenenden mit Eisennägeln an den Spanten befestigt. Beim Bau beider Schiffe war die Axt das entscheidende Werkzeug und das Ausgangsmaterial für den Bau Kiefern- und Fichtenholz.

Auch wenn sich die Form beider Schiffsrümpfe deutlich voneinander unterscheidet, teilen sie doch die gleichen Grundmerkmale. So haben beide Schiffe den für den nordischen Schiffbau typischen s-förmigen Querschnitt um dem Schiff einen tief im Wasser liegenden Kiel zu geben. Dies vergrößerte die Lateralfläche und reduzierte die Abdrift unter Segel. Bei beiden Schiffen muss zudem von einer Konstruktion mit Spiegelheck ausgegangen werden. Einer Konstruktionsform, die

zum einen bei einer begrenzten Länge das Volumen des Schiffes vergrößert und es zudem ermöglicht, die Plankengänge relativ gerade verlaufen zu lassen. Das Minimieren von krummen Plankenverläufen erleichtert das Zusammenfügen der Plankengänge und begünstigt eine effektive Ausnutzung des Materials mit möglichst wenigen aufwendigen Krümmungen in den Verläufen der Plankengänge.

Die Grundkonstruktion beider Schiffe ist somit fast identisch. Über dies hinaus wurden in beiden Schiffen, trotz einer zeitlichen Differenz von mindestens einer Generation nicht nur die gleichen Materialien, sondern auch die gleichen vorproduzierten Werkstoffe verwendet. Die technischen Details der Schiffe stimmen in Bereichen überein, die auf einen hohen Grad der Organisation und Rationalisierung des Baus zurückzuführen sind. Dabei wird bei der genaueren Betrachtung dieser Merkmale der technische Wandel traditioneller Lösungen deutlich sichtbar. Der Verzicht auf Laschen in den Plankengängen, Holznägel ohne Köpfe, die Verwendung von vorproduzierten Fertigprodukten wie Filzmatten und Nägeln, die vermutlich standardisierte Plankenproduktion und identischen Markierungen auf den Spanten lassen auf einen sehr begrenzten geografischen Raum schließen, in dem beide Schiffe gebaut wurden. Der Bau beider Schiffe folgt somit offenbar nicht nur der gleichen regionalen Schiffbautradition, sondern zeigt die gleichen Resultate eines Wandels innerhalb dieser Tradition. Ausgehend von der Annahme, dass dieser lokale Schiffbau sein Bauholz aus der eigenen Region bezogen hat, muss auf der Grundlage der Provenienzbestimmung des Bauholzes von *Poel 11* angenommen werden, dass der Bauort beider Schiffe im südwestlichen Finnland liegt. Die dennoch erfolglose dendrochronologische Alters- und Provenienzbestimmung des Bauholzes von *Hiddensee 12* muss hingegen auf einen Unterschied im Standort der Bäume zurückzuführen sein, an dem andere Wuchsverhältnisse herrschten. Zudem haben die Bäume, die für *Hiddensee 12* gefällt wurden, deutlich weniger Jahrringe als die für *Poel 11* geschlagenen. Berücksichtigt man eine zeitliche Differenz im Bau beider Schiffe von etwa 30 Jahren, lässt das jünger geschlagene Holz für *Hiddensee 12* auf eine intensive Ausbeutung der regionalen Waldbestände schließen. Dennoch machen beide Schiffe durch die Menge und die Dimensionen der verwendeten Hölzer sowie die

mit viel verlorenem Material verbundenen Art der Plankenproduktion deutlich, dass in dieser Region kein Mangel an Holz bestand.

Es ist wichtig, die als traditionell eingestuften Merkmale der Schiffe nicht irrtümlich als mittelalterlich zu bezeichnen. Ihr Ursprung kann nicht allein im Mittelalter gesucht werden, da die Entwicklung des Schiffbaus in dieser Region lange vor dem Mittelalter seinen Anfang nahm. Wenn einige technische Lösungen, die an den Schiffsfunden beobachtet wurden, in der Neuzeit nicht mehr erwartet wurden, kann dies nicht unbedingt darauf zurückgeführt werden, dass seit dem Mittelalter kein Wandel in dieser Region stattgefunden hätte. Es ist nicht auszuschließen, dass schiffbautechnische Merkmale sich für lange Zeit ohne grundlegenden Wandel regional erhalten haben. So sind doppelt umgeschlagene Eisennägel als Verbindung der sich überlappenden Plankengänge bis in das 20. Jahrhundert in Finnland belegt<sup>75</sup>. Es gibt jedoch keinen Beleg dafür, dass ihre Nutzung im Klinkerschiffbau auf den spätmittelalterlichen Bau von Schiffen des Typs Kollerup-Bremen zurückzuführen ist. Der einfache wie logische Charakter dieser Verbindungsart lässt auch eine unabhängige Entwicklung zu. So kann sie in vielen Bereichen, auch außerhalb des Schiffbaus, überall da beobachtet werden, wo mit Eisennägeln Hölzer fest miteinander verbunden werden müssen. So unter anderem bei der Verbindung von Planken und Spanten im gallo-römischen Schiffbau, aber auch bis in die Gegenwart bei dem Bau von Stalltüren auf Bauernhöfen. Es kann bisher nicht gesagt werden, wann der doppelt umgeschlagene Eisennagel im finnischen Schiffbau seinen Ursprung hat. Eine bekannte und bis in die Eisenzeit zurückreichende Verbindungsart der Plankengänge in finnischen Booten ist das noch bis in das 20. Jahrhundert ausgeübte „Nähen“ oder nach Detlef Ellmers passender als „Schnüren“ zu bezeichnende Verbinden der Plankengänge (WESTERDAHL 1985b, 33). Nach Westerdahl wäre bei einer logischen Entwicklung diese Technik zuerst von der Verbindung mit Holznägeln abgelöst worden, bevor Eisennägel diese Funktion übernommen hätten. Da Holznagelverbindungen in Finnland und Schweden kaum

---

<sup>75</sup> Im finnischen Maritimmuseum Kotka, sind mehrere traditionelle Boote der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts ausgestellt, bei deren Bau doppelt umgeschlagene Eisennägel genutzt wurden.

beobachtet wurden, ist in dieser Region möglicherweise von einem sehr schnellen Wandel zum Eisennagel auszugehen (WESTERDAHL 1985b, 34). Dies wäre z. B. bei einer verhältnismäßig plötzlichen Verfügbarkeit von entsprechenden Eisenprodukten möglich. Eine solche Entwicklung könnte unter Umständen regional oder auch gesellschaftlich begrenzt sein. In diesem Zusammenhang ist auch die Plankenherstellung mit der Axt aus Spaltbohlen von besonderem Interesse. Sie ist in Finnland noch bis in das 20. Jahrhundert zu beobachten, obwohl hier bereits ab dem 17. Jahrhundert effiziente wassergetriebene Sägewerke etabliert waren (HASSLÖF 1953, 171; ÅSTRÖM 1975, 5 ff.). Der Ursprung dieser Technik ist nachweislich vor dem Mittelalter zu suchen, wie es z. B. die Bootsfunde von *Hjortspring* oder *Nydam* aus Dänemark nahelegen. Die Merkmale der Konstruktionen von *Hiddensee 12* und *Poel 11*, die als traditionell über lange Zeit überliefert zu interpretieren sind, lassen darauf schließen, dass ihre Bautradition lange in regionaler Unabhängigkeit oder Isolation ausgeübt wurde.

Andere technische Merkmale vermitteln hingegen den Eindruck einer Abkehr von traditionellen Bauprinzipien. So sind die auf Stoß gesetzten Plankenverbindungen innerhalb der Plankengänge ein Bruch mit dem Prinzip der Überlappung, das sonst bis in die Neuzeit bei klinkergebauten Schiffen beobachtet werden kann. Dieses Prinzip sollte für einen möglichst wasserdichten Rumpf sorgen, bei dem das Dichtungsmaterial fest zwischen den Bauteilen zusammengedrückt war und nur schwer vom Wasser ausgespült werden konnte. So überlappen sich in der Regel die Planken innerhalb der Plankengänge in einer schrägen Lasche so, dass die vordere Planke die hintere überdeckt und das Dichtungsmaterial so vor der Fahrtströmung schützt. Der Verzicht auf Laschen spart jedoch einen erheblichen Arbeitsaufwand für das Anpassen der Laschen ein. Gleiches gilt für den Verzicht auf Holznägel mit Köpfen. Jedoch belegen u.a. die bereits während des Baus zusätzlich neben den Holznägeln eingeschlagenen Eisennägel, dass diese Innovationen ein Kompromiss waren, unter dem die Qualität des Schiffes litt. Die Parallelen zu der Art von Holznagelverbindungen zwischen Planken und Spanten und den mit Eisennägeln an den Spanten befestigten Plankenenden finden sich in der zu dieser Zeit im Ostseeraum bereits

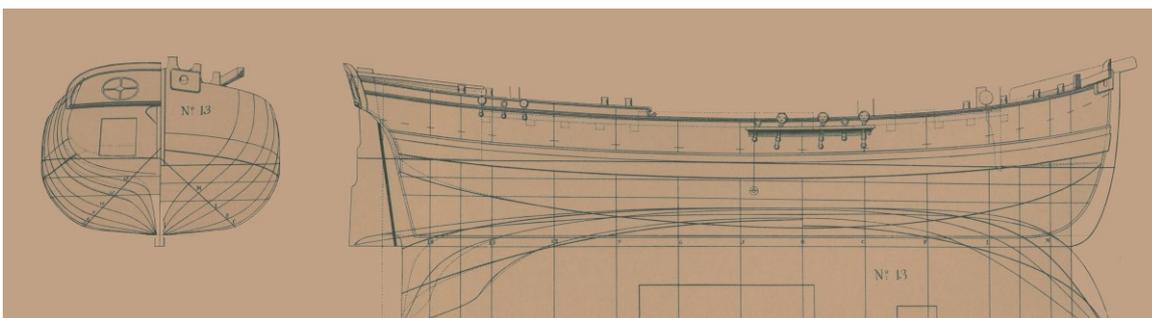
etablierten Karweelbaumethode auf Spantbasis wieder. Dabei liegt der Vorteil der Übernahme dieser technischen Lösungen allein in der Rationalisierung des Bauprozesses. Zu dieser Feststellung würde auch die Annahme einer standardisierten Plankenproduktion passen und die Verwendung von Fertigprodukten wie Filzmatten und vorproduzierten Eisennägeln. Ein standardisierter Prozess kann auch in der Vorbereitung der Bohrlöcher in den Spanten durch große dreieckige Kerben und Kreuzkerben gesehen werden. Dabei kann hier ebenfalls auf eine Arbeitsteilung geschlossen werden, da offenbar eine Person durch den Rumpf ging und die Kerben setzte sowie die Stellen mit einem Kreuz markierte, an denen keine Löcher gebohrt werden sollten. Letzteres verdeutlicht, dass die Vorbereitungen bereits angebracht waren, bevor mit dem Bohren begonnen wurde. Ähnliche Kerben konnten auch an einem Spant in Helsinki beobachtet werden, der jedoch undatiert ist<sup>76</sup>.

Die Übernahme technischer Merkmale aus dem Karweelschiffbau wird an dem Unterschied in der Konstruktion von *Hiddensee 12* zu der von *Poel 11* noch deutlicher. Die zweite glatte Plankenaußenhaut von *Hiddensee 12* ist hier wie an Spanten an dem ausgeglichenen Klinkerrumpf befestigt worden. So entsteht der Eindruck, dass die Klinkeraußenhaut vor allem der Formgebung des Schiffes gedient hat. Dieser Eindruck wird von weiteren Merkmalen der Konstruktion unterstützt, wie der nicht festzustellenden zeitlichen Differenz der Planken und den provisorisch aufgehefteten dünnen Laschblättern. Die Vermutung eines direkten Technologietransfers wird durch die mit Kalven oder kalvenartigen Verbindungshölzern aus Halbspanten konstruierten Spanten unterstützt, die einen Kompromiss mit der angestrebten Rumpfform darstellen. Dabei scheint die mit Eisennägeln befestigte Wegerung von *Hiddensee 12* die geklinkerte Basiskonstruktion auch von innen vollständig verdeckt zu haben. Aus der erhaltenen Konstruktion des Schiffes wird der Grund hierfür jedoch nicht ersichtlich. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass die ursprüngliche Klinkerkonstruktion nicht zu erkennen war.

---

<sup>76</sup> Freundliche Mitteilung von Minna Leino, National Board of Antiquities, Helsinki/Finland.

Trotz der Vielzahl von Gemeinsamkeiten hat die Form beider Schiffsrümpfe deutliche Unterschiede. Der Rumpf von *Poel 11* ist mit seiner Länge von mindestens 28 m, seinem flachen Boden, dem weiten Bug und dem besonders breit gestalteten Spiegelheck auf einen großen Laderaum ausgelegt. Die ungewöhnlich eng nebeneinander gesetzten Spanthölzer belegen trotz der fehlenden Wegerung eine Auslegung des Rumpfes für schwere Lasten. Diese Form ist gut geeignet für den Transport langer Hölzer. Wenn das Schiff auch ohne Innenbeplankung eine ausreichende Längsstabilität besessen hat, wäre diese auch für Holz als wasserunempfindliches Transportgut nicht notwendig gewesen. Der durchgehend flach gehaltene Boden des Rumpfes hätte das Verladen und Stauen langer Hölzer begünstigt. Dafür sorgt das breite und tief ansetzende Spiegelheck. Frederik af Chapman empfiehlt in seiner 1768 publizierte „Architectura Navalis Mercantoria“, eine Bark zum Transport für Langhölzer ähnlich zu konstruieren und weist dabei auch auf die Heckpforte im Spiegelheck hin, die das Verladen solcher Hölzer ermöglicht. Bei dieser Konstruktionsweise liegt das Spiegelheck zum Teil Unterwasser. In seiner Anmerkung wird deutlich, dass die Segeleigenschaften bei dieser Formgebung reduziert sind. Er empfiehlt daher, ein Schiff für den Transport für Getreide auf der Ostsee mit einem über dem Wasser liegenden Spiegelheck zu konstruieren, was dies zu einem besseren Segler mache (AF CHAPMAN 1984, 38; EBD. Pl. XXX, Nr. 13) (Abb. 89).



**Abbildung 89: Fahrzeug mittlerer Größe mit idealen Linien zum Transport von Langhölzern nach af Chapman 1768.**

Dennoch wurden die Segeleigenschaften nicht vollständig vernachlässigt, wofür eine gewisse Stromlinienform des Rumpfes und der tief liegende Kiel sprechen. Der Verzicht auf eine Wegerung oder Stringer im Bodenbereich wirken für ein Schiff dieser Größe ungewöhnlich. Er ist aber unter anderem auch von der Konstruktion der norwegischen Jekt bekannt. So sind zum Beispiel auch bei der 1881 gebauten *Holvikjekt* in Sandane, Nordfjord, weder Stringer noch Wegerung vorhanden. Hier sorgt alleine eine Konstruktion aus Balkwegern Querbalken und Knien für die ausreichende Stabilität in diesem offenen Schiff (FÆRØYVIK U. FÆRØYVIK 1979, 74 ff.).

Der Rumpf von *Hiddensee 12* hatte vermutlich bessere Segeleigenschaften. Für den Querschnitt mit einem größeren Aufkimmungswinkel mussten dabei Kompromisse beim Aufbau der Spanten eingegangen werden. Soweit dies erkennbar ist, wurde das Heck des Schiffes nicht gezielt verbreitert. Beim Bau des Schiffes scheinen den Segeleigenschaften Priorität gegeben worden zu sein. Der gezielte Bau des Schiffes für eine bestimmte Nutzung lässt sich nicht erkennen. Für die nachgewiesene Nutzung zum Transport von Kalksteinplatten wird es durch die besonders starke doppelte Beplankung des Rumpfes, die im Bereich der Landungen der Klinkerplanken bis zu 0,18 m stark sein konnte, gut geeignet gewesen sein.

*Hiddensee 12* und *Poel 11* vermitteln den Eindruck von schnell und grob gebauten Schiffen. Sie werden charakterisiert von vereinfachenden, Zeit und Arbeit sparenden Innovationen. Das im Fall des Achterstevens von *Poel 11* verwendete fehlerhafte Material, aber auch die Größe der Schiffe lassen auf einen hohen Bedarf an Transportkapazitäten von Schiffen zu dieser Zeit im Wirkungsradius der Schiffbauer schließen. Diese Annahme wird durch die an den Wracks beobachteten Anzeichen von Standardisierungen unterstützt. Rationalisierung und Standardisierung lassen wiederum auf relativ hohe Produktionszahlen von Schiffen schließen und verdeutlichen gleichzeitig das Bestreben, den Einsatz von Zeit und Geld möglichst gering zu halten, um so die Rentabilität zu steigern. Mit Schiffen in der Qualität von *Poel 11* musste das

eingesetzte Kapital wahrscheinlich schnell erworben werden, möglicherweise bereits mit der ersten Ladung.

Die Schiffe machen deutlich, dass sie das Produkt einer durch Innovationen veränderten Schiffbautradition sind. Diese Innovationen haben nicht zur Verbesserung der Konstruktionen geführt, wie dies das Wort „Innovation“ heutzutage implizieren mag. Das Ziel war hier rein wirtschaftlicher Natur und hat vermutlich als ein Kompromiss zu einer Verschlechterung der Qualität geführt. Dies widerspricht dem evolutionstheoretischen Erklärungsmodell. Vielmehr kann diese Beobachtung als ein frühes Merkmal einer vorkapitalistischen Gesellschaft interpretiert werden, in der Rentabilität, das Verhältnis zwischen Gewinn und Kapital, eine entscheidende Rolle gespielt hat.

Es bleibt die Frage zu beantworten, welche Einflüsse bzw. historischen Umstände auf den traditionellen Schiffbau im südwestlichen Finnland oder darüber hinaus gewirkt haben und die Schiffbauer zu diesen umfassenden Innovationen bewegt haben. Es muss ebenfalls geklärt werden, aus welchem Grund der Bau der Schiffe so unterschiedlich ausgeführt wurde, obwohl sich die technischen Details ihrer geklinkerten Grundkonstruktion in einem hohen Maße gleichen.



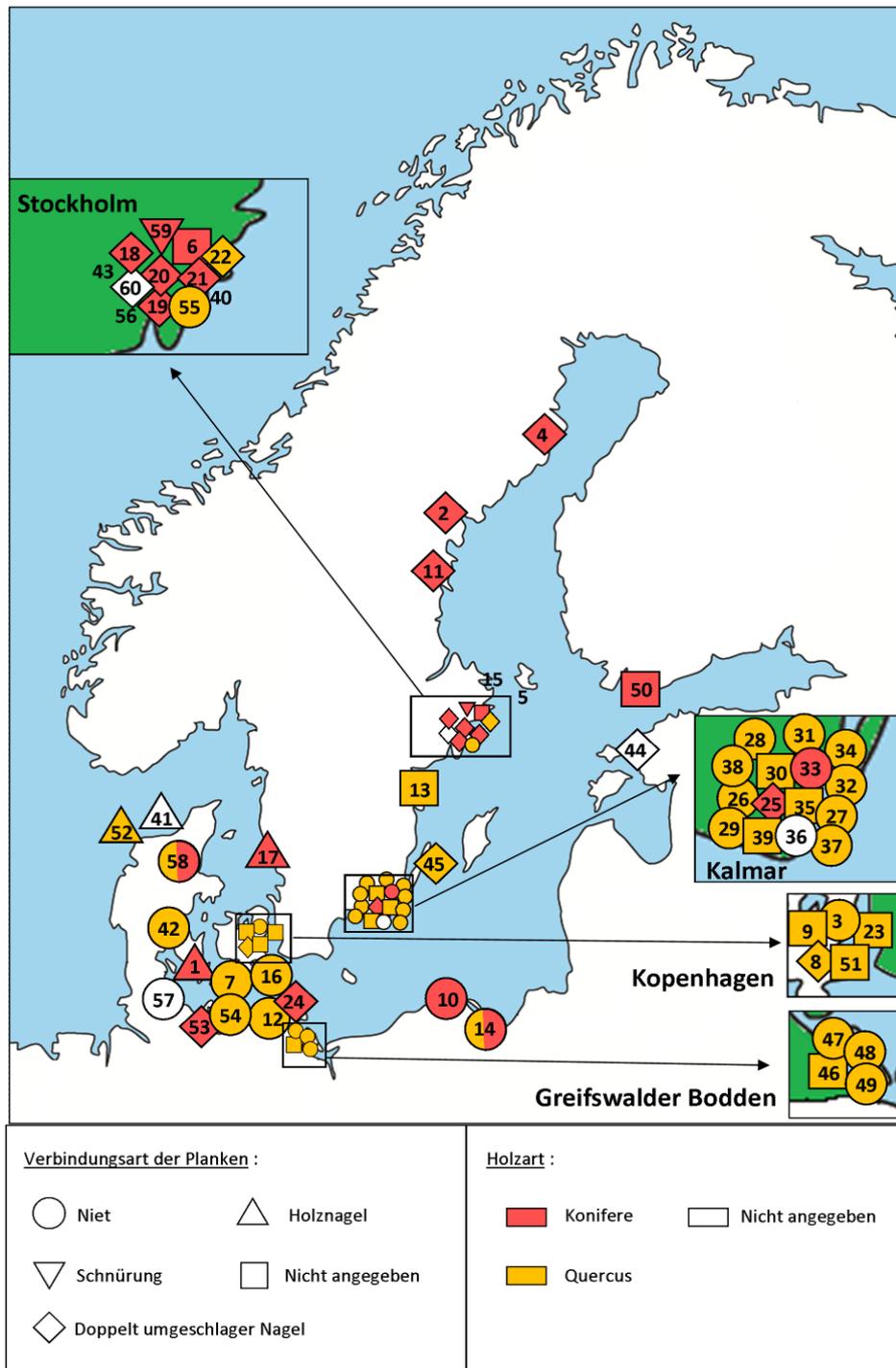
## 11. Vergleichende Analyse der Schiffsfunde

Um den archäologischen Kontext zu erarbeiten, wurden 60 neuzeitliche Schiffsfunde erfasst, deren Konstruktion auf der Klinkerbaumethode basiert und bezüglich ihrer analytischen Merkmale untersucht. Die Mehrheit der Schiffsfunde wurden über die Literatur und Grabungsdokumentationen erfasst<sup>77</sup>. Neben *Poel 11* und *Hiddensee12* konnte noch *Mönchgut 67* vom Verfasser direkt in Augenschein genommen werden. Ausgehend von der Auswertung von *Poel 11* und *Hiddensee 12* erwiesen sich folgende technische Merkmale als geeignet um Kontinuitäten und Veränderungen unter den Schiffsfunden zu erfassen:

- Größe
- Holzarten
- Kiel
- Vordersteven
- Achtersteven
- Kielplankengang
- Heckform
- Plankenproduktion
- Plankenlaschen
- Verbindungsarten der Plankengänge
- Kalfatmaterial

---

<sup>77</sup> Siehe Anhang I. Katalog



**Abbildung 90: Verteilung der für die vergleichende Analyse erfassten Funde von in Klinkertechnik gebauten Schiffen des Ostseeraumes und Überganges zur Nordsee. Die Zahlen beziehen sich auf den Katalog Anhang I.**

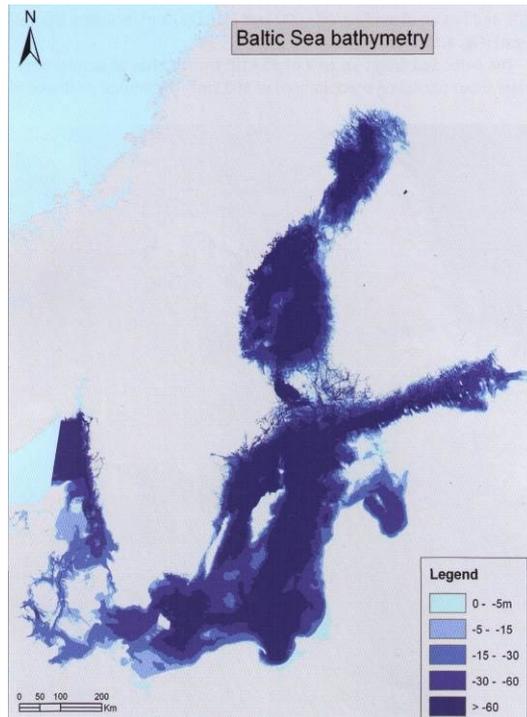
- Spantsystem
- Planken-Spanten Verbindung
- Abweichungen von der Klinkerbaumethode in der Rumpfkonstruktion

Darüber hinaus wurden an den Schiffsfunden folgende Konstruktionselemente untersucht, die an *Poel 11* und *Hiddensee 12* nicht vorhanden waren:

- Kielschwein
- Wegerung und Stringer
- Balkweger, Querbalken und Deck

### 11.1 Quellenkritik

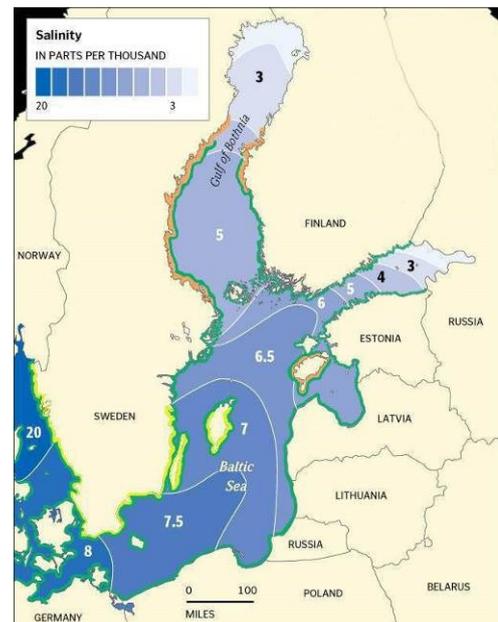
Bei der Zusammenstellung der neuzeitlichen Schiffsfunde aus dem Bereich der Ostsee wurde deutlich, dass die unterschiedlichen Erhaltungszustände der Wracks, die unterschiedlichen Standards der Dokumentationen, aber auch der Grad der archäologischen Erfassung oft Einschränkungen im Informationsgehalt der Berichte ergeben. Die Unterschiede der Dokumentationen sind dabei oft auf eine zeitliche Differenz der Erfassungen zurück zu führen, die von den zwanziger Jahren bis in die Gegenwart reichen. Dabei haben sich die Fragestellungen und damit auch die Dokumentationsstandards vor allem in den letzten fünfzig Jahren deutlich weiterentwickelt. So sind der Zeit vor 1960 achtzehn der erfassten Schiffswracks zuzuordnen, die heute, mit Ausnahme von *Riddarholm*, nicht mehr zur Verfügung stehen. Elf der Schiffsfunde liegen *in situ*, ohne dass umfangreichere Grabungen an ihnen durchgeführt wurden. Die Informationen zu ihnen beruht auf Beobachtungen der Taucher. Weitere elf Schiffsfunde wurden vollständig oder teilweise ausgegraben und befinden sich ebenfalls noch *in situ*. Zu den nach 1960 vollständig untersuchten und geborgenen Schiffsfunden sind zwanzig der erfassten Schiffsfunde zu zählen.



**Abbildung 91: Bathymetrische Karte der Ostsee.**

Wracks vor den meisten holzersetzenen Mikroorganismen (APPELQVIST 2012, 57 ff.). Dank der im Vergleich zur südlichen und westlichen Ostsee wesentlich tieferen Küstengewässer wurden hier viele Schiffsfunde vor der Zerstörung durch Brandung oder Eisgang bewahrt (Abb. 91). Zudem war das Bergen oder Abwracken der Schiffe zumeist nicht mehr möglich. Hier kann ein weiterer Grund für die gute Erhaltung von Schiffsfunden im Norden auch in flachen Gewässern angeführt werden, wie es unter anderem durch das Engman Wrack belegt ist (ALOPAEUS U.A. 2011). So standen etwa in der waldreichen

Die Erhaltung der Wracks spielt bei der Erfassung technischer Details eine besondere Rolle. So ist eine gute Erhaltung eines Schiffswracks nicht gleichzustellen mit der optimalen Zugänglichkeit aller benötigten technischen Informationen. Die in situ belassenen Schiffsfunde in den nördlichen Bereichen der Ostsee befinden sich oft in einem sehr guten Erhaltungszustand. Grund hierfür sind niedrige Wassertemperaturen und ein sehr geringer Salzgehalt. Dies schützt die



**Abbildung 92: Salinität in der Ostsee in ‰.**

Landschaft Schwedens der Küstenbevölkerung Holzressourcen in ausreichender Menge zur Verfügung, so dass aufgegebene Schiffe nicht zur Holzgewinnung abgewrackt wurden.

Aus diesen Umständen resultiert die exzellente Erhaltung zahlreicher neuzeitlicher Schiffsfunde in der nördlichen Ostsee. Selbst wenn sich zum Teil eiserne Verbindungselemente aufgelöst haben, sind die Holzteile oft immer noch an der Fundstelle vorhanden. Somit sind hier oft technische Informationen zur gesamten Schiffskonstruktion eines Wracks bis in die oberen Bereiche vorhanden<sup>78</sup>. Die Erhaltung eines Schiffsfundes im Verbund birgt zwar alle technischen Informationen der Konstruktion, sie ist jedoch gleichzeitig ein Nachteil für die Auswertung solcher Schiffsfunde, da dieser Zustand die Dokumentation aller technischen Merkmale erheblich erschwert und viele Bereiche eines Schiffsrumpfes ohne destruktive Eingriffe unzugänglich bleiben.

Im südlichen und westlichen Teil der Ostsee unterscheiden sich die Erhaltungsbedingungen deutlich von denen der nördlichen Ostsee. Die flachen Küstengewässer setzten strandende Schiffe oft unmittelbar den Gewalten des Meeres aus. Was nach einer Strandung von einem Schiff vom Strand aus erreichbar war, diente den Küstenbewohnern in der waldarmen Küstenlandschaft der Neuzeit als Rohstoffquelle und wurde abgebrochen. Im westlichen Bereich der Ostsee kommt es zudem, bedingt durch wärmere Wassertemperaturen und einen erhöhten Salzgehalt, zu einer verstärkten Zersetzung hölzerner Schiffsrümpfe durch Mikroorganismen (GREGORY U. APPELQVIST 2011, 88 ff.) (Abb. 92). Dies hat zur Folge, dass hier, wie bei allen hier erfassten Schiffsfunden aus den deutschen Küstengewässern, in der Regel nur der unteren Bereiche von Schiffsrümpfen erhalten geblieben ist, der nach ihrer Strandung von feinen Sedimenten bedeckt wurde. Die Sedimentabdeckung schützt die Wracks vor einer weiteren Zerstörung durch Brandung und Eisgang, aber auch durch das geschaffene anaerobe Milieu unter dem Sediment vor der schnellen Zersetzung durch Mikroorganismen.

---

<sup>78</sup> Freundliche Mitteilung von Stefan Wessman, National Board of Antiquity, Helsinki, Finnland.

Die unterschiedlichen Erhaltungsbedingungen haben zur Folge, dass es zu einer Verzerrung des Verteilungsbildes von Schiffsfunden mit bestimmten technischen Merkmalen im oberen Bereich der Konstruktion kommen muss. Ebenso erschwerend für die Auswertung ist das Fehlen von Informationen zu technischen Merkmalen, die aufgrund von guter Erhaltung unzugänglich sind. Informationen können aber auch aufgrund unterschiedlicher Dokumentationsstandards fehlen, bei denen nicht immer alle technischen Merkmale eine gleichwertige Beachtung gefunden haben. Dies ist bei den in dieser Arbeit erfassten archäologischen Schiffsdokumentationen aus einem Zeitraum von etwa 80 Jahren, in dem sich gleichzeitig die Dokumentationsstandards weiterentwickelten, nicht verwunderlich. So sind etwa bei den Dokumentationen der Schiffsfunde aus dem Hafen von Kalmar nur wenige Zeichnungen von Einzelteilen der Konstruktion vorhanden, und es wurde sich auf zwei bis drei Querschnitte beschränkt (ÅKERLUND 1951). Dies bedeutet für aktuelle Fragestellungen, etwa zur Formgebung, Fahrteigenschaften oder auch zur Umsetzung bestimmter technischer Lösungen, nicht mehr zu füllende Lücken.

Es müssen auch die unterschiedlichen Ansprüche an die Analysemethoden der für den Bau verwendeten Materialien in Betracht gezogen werden. Es ist davon auszugehen, dass vor allem die Materialangaben zu den Altfunden vor 1960 in den Fundberichten auf einer rein augenscheinlichen Untersuchung beruhen. Dies ist allerdings auch heute noch bei der Bestimmung von Holzarten und Kalfatmaterial der Fall. So wurde etwa übersehen, dass bei *Poel 11* und *Hiddensee 12* neben Kiefer auch Fichte verbaut wurde. Solche Angaben können bei den nicht mehr zur Verfügung stehenden Altfunden gar nicht mehr und bei den sich in situ befindenden Wracks nur mit entsprechendem Aufwand überprüft werden.

Erhebliche Unterschiede gibt es auch unter den angewandten Datierungsmethoden. Bis auf *Riddarholm* wurden alle Schiffsfunde vor 1960 auf der Grundlage von stratigraphischen oder geologischen Beobachtungen und der typologischen Einordnung von Funden datiert. Diese Datierungen sind in der Regel nicht so verlässlich wie dendrochronologisch datierte Schiffsfunde. Eine Bestimmung der Provenienz liegt dabei generell nicht vor. Aber auch die

dendrochronologisch bestimmten Schiffsfunde konnten nur in wenigen Fällen jahrgenau datiert werden, da zumeist kein Splintholz erfasst wurde. Dies war für den Schiffbau ungeeignet, da es weicher ist und leichter verrottet. Um trotz der Ungenauigkeiten in den Datierungen einen besseren Überblick über die technischen Entwicklungen gewähren zu können, wurden die Funde in zwei Gruppen von 1500 bis 1650 und von 1650 bis 1900 eingeteilt.

Anhand des erfassten Materials wird außerdem deutlich, dass man sich allein in Schweden schon früh neuzeitlichen Funden von in Klinkertechnik gebauten Schiffen widmete. So stammen alle achtzehn für die Auswertung erfassten Schiffsfunde von vor 1960 aus Schweden. Von den Anfängen in den 20er Jahren an galt diesen eine Aufmerksamkeit, die bis heute anhält, während in anderen Ländern wie Norwegen und Dänemark das Hauptgewicht der Schiffsarchäologie lange auf wikingerzeitlichen oder hochmittelalterlichen Schiffsfunden lag. Auch dies trägt zu einer Verzerrung des derzeitigen Gesamtüberblicks bei.

Dennoch wurden alle neuzeitlichen Schiffsfunde des 16. bis 19. Jahrhunderts aus dem Gebiet der Ostsee, deren Konstruktion auf der Klinkerbaumethode basiert, unter Beachtung der hier dargestellten Quellenkritik in die vergleichende Analyse einbezogen, um ein möglichst aktuelles und vollständiges Bild widerzugeben zu können.

## **11.2. Schiffsgröße**

Für keines der hier erfassten Schiffsfunde liegt eine verlässliche Berechnung der Ladekapazität vor. Dies ist auf eine schlechte Erhaltung oder eine unvollständige Dokumentation zurück zu führen. Als Indikator für die Größenentwicklung sollen daher die Länge und Breite der Schiffe herangezogen werden, sofern diese gegeben werden konnte. Die Schiffslänge ist bei 50 der 60 erfassten Schiffsfunde ermittelt worden. Die ursprüngliche Breite hingegen nur bei 27 dieser Fahrzeuge. Zum Zweck einer besseren Übersichtlichkeit wurden die Schiffsfunde in fünf Längengruppen eingeteilt:

bis 10 m  
über 10 m bis 15 m  
über 15 m bis 20 m  
über 20 m bis 25 m  
über 25 m

Es ist möglich, dass vor allem in den Gruppen bis 10 m und bis 15 m Fahrzeuge von lokaler Bedeutung mit solchen regionaler und überregionaler Bedeutung zusammengefasst wurden. Ihre ursprüngliche Funktion kann heute nicht mehr genau bestimmt werden. Neben der Frachtbeförderung ist ihre Nutzung auch im Fährdienst, Fischfang oder in der Verwendung als Leichter möglich. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Fahrzeuge bestimmter Aufgabenbereiche eventuell keine Größenentwicklung vollzogen haben. Aufgrund dieser Schwierigkeiten und um einen Gesamtüberblick zu schaffen, wurden die Fahrzeuge aller Längengruppen bei der Gegenüberstellung berücksichtigt, ungeachtet irgendeiner möglichen Spezifikation.

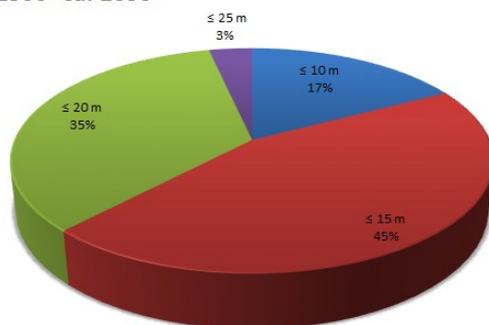
Es ist zu beachten, dass die auf Grundlage der Schiffslängen ermittelte Größenentwicklung andere die Schiffsgröße beeinflussende technische Entwicklungen, wie z. B. die Einführung des Spiegelhecks oder das Längen-Breiten Verhältnis, nicht widerspiegelt und daher nur als Orientierung dienen kann.

In der Zeit von 1500 bis zur Mitte des 17. Jahrhunderts zeigt sich im erfassten Material keine Entwicklung der Schiffslängen. Von den 33 Schiffsfunden dieser Zeitspanne liegt zu 29 eine Längenangabe vor. Von diesen Schiffen hat den die Gruppe bis 15 m mit 13 Schiffen höchsten Anteil. Den nächst höheren Anteil haben Fahrzeuge der Gruppe bis 20 m mit 10 Schiffen gefolgt von der Gruppe von Schiffen bis 10 m Länge, zu der fünf zählen. Den geringsten Anteil hat hier die Gruppe bis 25 m mit einem Schiff.

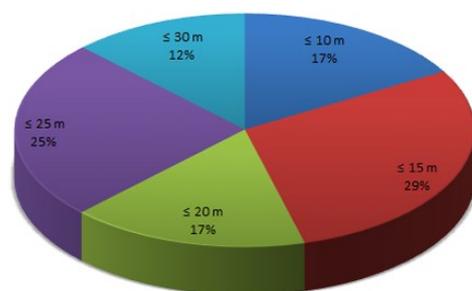
Während der darauf folgenden ca. 200 Jahre, von der Mitte des 17. Jahrhunderts bis etwa zur Mitte des 19. Jahrhunderts, verändern sich die Längenverhältnisse unter den erfassten Schiffsfunden. Von den für diesen

Zeitabschnitt erfassten 27 Schiffsfunden kann zu 24 eine Längenangabe gemacht werden. Dabei gehören vier Fahrzeuge der Gruppe bis 10 m an. Sieben Schiffe sind in die Gruppe von Schiffsfunden bis 15 m und vier Schiffe in der Gruppe bis 20 m einzuordnen. Dem gegenüber stehen nun sechs Fahrzeuge, die der Gruppe bis 25 m zugeordnet werden können und drei Schiffe bilden ab dem späten 18. bis in das 19. Jahrhundert erstmals eine Gruppe von Schiffen, die über 25 m lang sind. Bei diesen drei Schiffen handelt es sich um *Poel 11*, *Engman* und *Ågabet*, die alle dem Bereich der nördlichen Ostsee zuzuordnen sind. Dabei kann *Ågabet* nicht zu den in der Klinkerbaumethode gebauten Schiffen gezählt werden, da die Klinkertechnik hier nur als Unterstützung einer karweelen Konstruktion genutzt wurde.

ca. 1500- ca. 1650



ca. 1650 - ca. 1850



**Abbildung 93: Darstellung der Längenverhältnisse der Schiffsfunde von ca. 1500 bis ca. 1650 (links) und von ca. 1650 bis ca. 1850 (rechts).**

Nimmt man die bei 27 Schiffen ermittelten Breiten hinzu, so liegt das Breiten-Längenverhältnis etwa zwischen 1:2,6 bis 1:4,4. Dieses Verhältnis zeigt keine erkennbare Veränderung im hier analysierten Material.

Anhand der Schiffslängen wird deutlich, dass in der Zeit von etwa 1500 bis um 1650 der Hauptanteil der klinkergebauten Schiffe im untersuchten Material von Fahrzeugen mit einer Länge bis 15 m gebildet wird, gefolgt von Schiffen mit einer Länge bis 20 m. Die Gruppen bis 15 m und die Gruppe bis 20 m machen somit zusammen den größten Anteil aus. Hingegen sind die Schiffe von mehr als 20 m Länge selten. Dies ändert sich offenbar ab der Mitte des 17. Jahrhunderts. Während hier der Anteil von Fahrzeugen der Gruppen bis 15 m und bis 20 m

zurückgeht, steigt der Anteil großer Klinkerfahrzeuge deutlich und erreicht gegen Ende des 18. Jahrhunderts seinen Höhepunkt mit Fahrzeugen von erstmals über 25 m Länge. Die Schiffsfunde *Poel 11* und *Hiddensee 12* gehören zu den Gruppen bis 25 m und über 25 m (Abb. 93).

Die maritim-ethnologische Literatur lässt vermuten, dass Schiffe von über 25 m Länge im späten 18. bis frühen 19. Jahrhundert nur einen relativ kurzen Höhepunkt im neuzeitlichen Klinkerschiffbau in der nördlichen Ostsee darstellen. So erreichten etwa die größten Klinkerschiffe Mittelschwedens am Ende des 19. und im frühen 20. Jahrhundert eine maximale Länge von 22 m (EKLUND 1989, 20 f.).

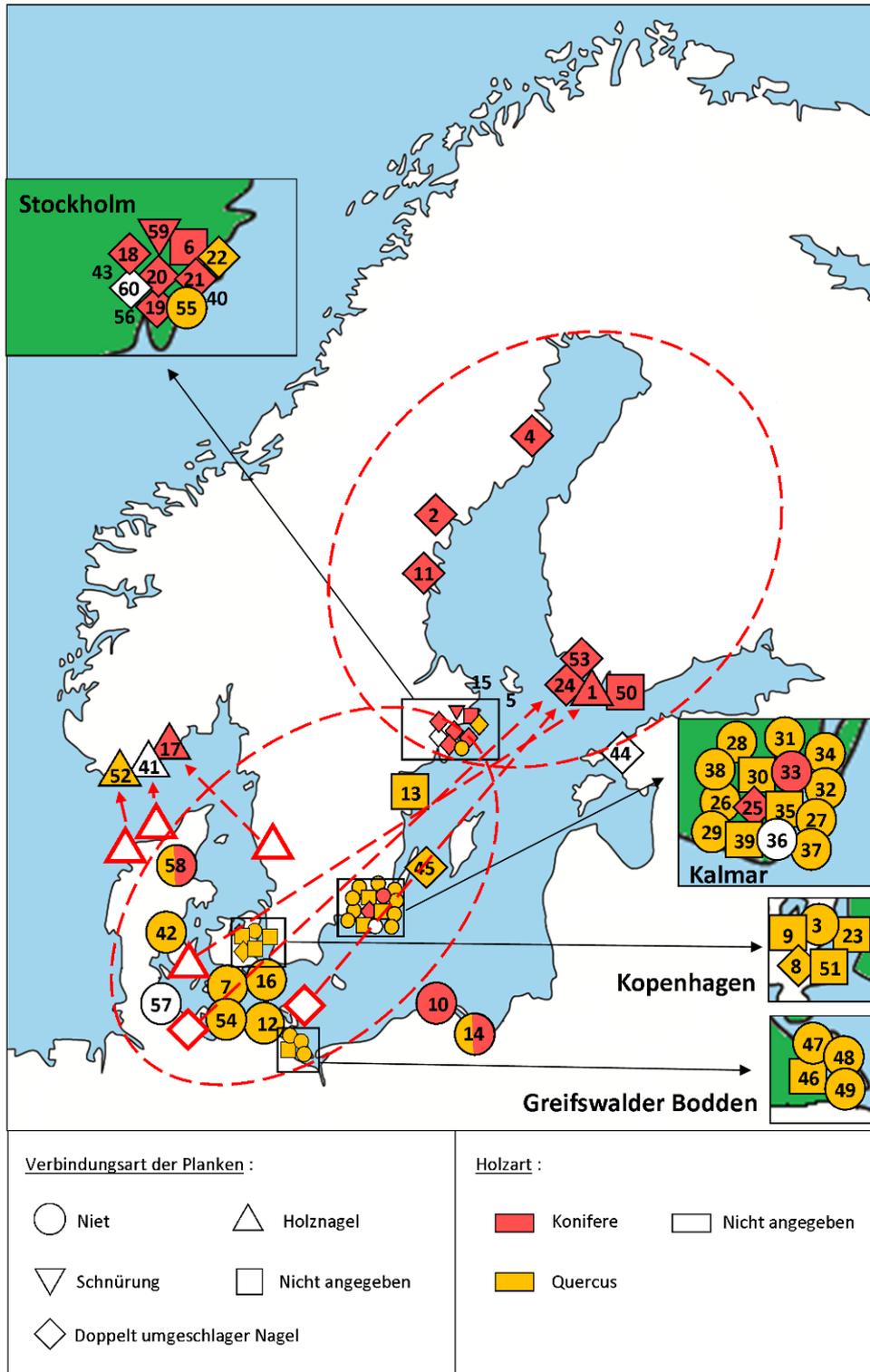
Die Verteilung der großen Klinkerschiffe wird durch Konzentrationen in zwei Bereichen gekennzeichnet. Diese sind zum einen die Region Mittelschweden – Südwestfinnland und zum anderen der Greifswalder Bodden. Dabei stammen im letzteren Fall alle großen Klinkerschiffe aus der sogenannten *Schwedischen Schiffssperre von 1715*. Hier wurde bei den dendrochronologisch untersuchten Schiffen stets eine regionale Provenienz ermittelt (SCHERER 2003, 27). Die Schiffsfunde *Poel 11* und *Hiddensee 12* machen durch ihre Fundorte an der südwestlichen Ostseeküste deutlich, dass es eine Verbindung beider Konzentrationsgebiete geben kann. Auf die Grundlagen dieser möglichen Verbindung soll an späterer Stelle eingegangen werden<sup>79</sup>.

### 11.3 Holzarten

Bei 50 der 60 Schiffsfunde, die zur Auswertung herangezogen werden, wurden die Holzarten bestimmt. Die Bauholzarten der erfassten Schiffsfunde können jedoch nur allgemein in Eiche und Nadelholz unterschieden werden. Der Grund hierfür ist die in vielen Fällen fehlende mikroskopische Holzartenbestimmung. Eichenholz kann in vielen Fällen auf diese Weise richtig

---

<sup>79</sup> Siehe 13.



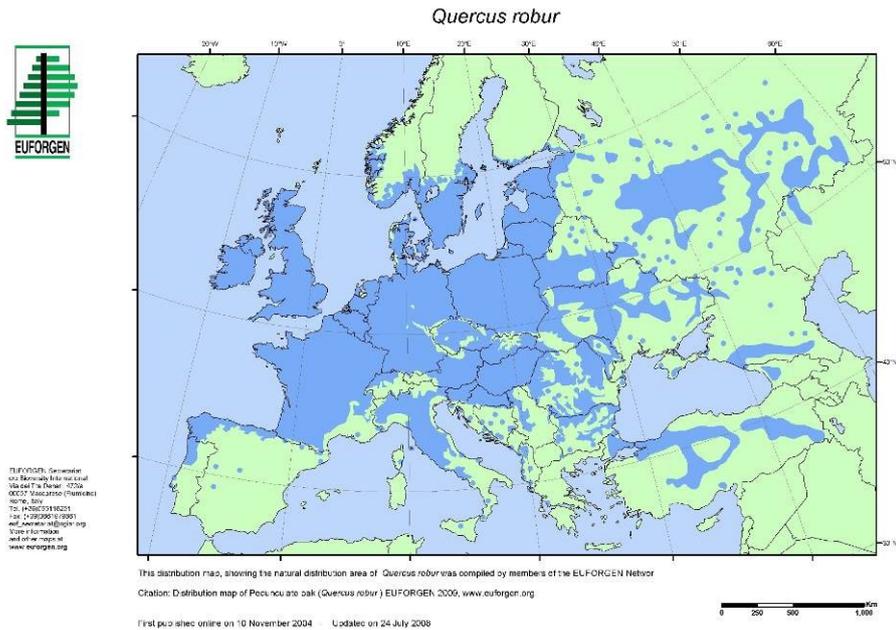
**Abbildung 94: Die Verteilung der Schiffsfunde macht eine Konzentration von Schiffen aus Nadelholz mit doppelt umgeschlagenen Eisennägeln im Norden und eine Konzentration von Schiffen aus Eichenholz mit Eisennieten im Südwesten der Ostsee deutlich.**

bestimmt werden, da andere harte Laubholzarten im Arbeitsgebiet nur sehr begrenzt im Schiffbau Verwendung fanden. Bei den verwendeten Nadelholzarten wie Kiefer, Fichte oder Wachholder ist eine augenscheinliche Unterscheidung nicht möglich. Daher wurde Nadelholz in den Dokumentationen oft pauschal als Kiefer bezeichnet, wie etwa bei *Poel 11* und *Hiddensee 12*. Aus diesem Grund wird hier nur im allgemein von Nadelholz gesprochen, wenn nicht im Einzelnen die Holzanatomie genauer analysiert wurde.

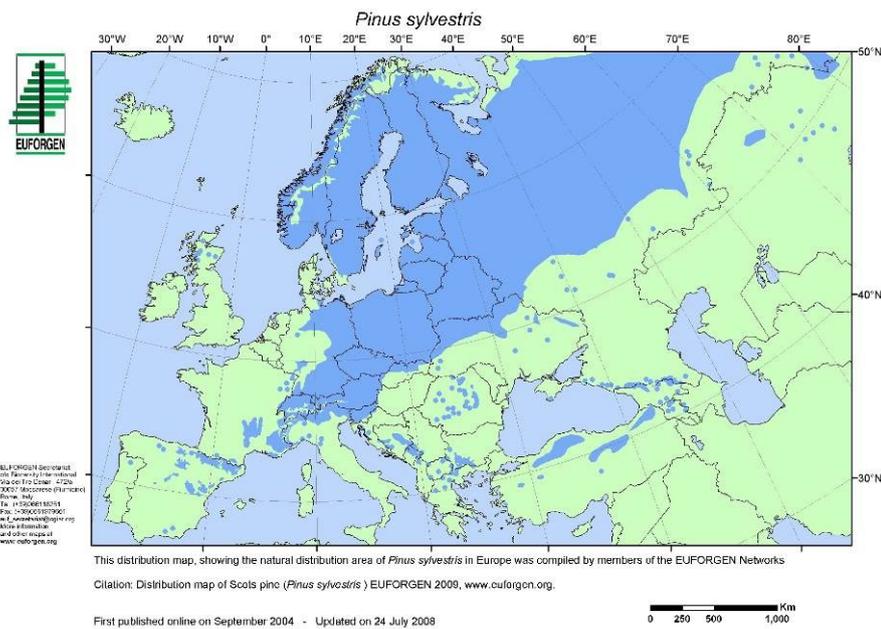
Von den 60 Schiffsfunden, die zur Auswertung herangezogen wurden, liegen zu 50 Angaben zu den Bauholzarten vor. Von diesen Schiffsfunden wurde in der Konstruktion von 25 nur Eichenholz und in 13 nur Kiefer nachgewiesen. Fünf Schiffe wurden aus Kiefer mit einigen Eichenholzkomponenten gebaut und vier Schiffe aus Eichenholz mit Kiefernholzkomponenten. Während keiner Zeit gibt es eine Dominanz des einen oder des anderen Bauholzes im Klinkerschiffbau des Ostseeraums.

An den primär verwendeten Bauholzarten der erfassten Schiffsfunde wird deutlich, dass es im Ostseeraum zwei Regionen gibt, die sich in der Nutzung der Ressourcen deutlich voneinander unterscheiden (Abb. 94). So haben im Bereich der südwestlichen Ostsee ausschließlich Schiffsfunde ihren Ursprung, bei denen Eichenholz als vorherrschendes Baumaterial verwendet wurde. Dies gilt für das südliche Schweden, Dänemark und die Funde an der deutschen Ostseeküste. Für die südliche Ostseeküste im Bereich Polens liegen nur wenige neuzeitliche Schiffsfunde in Klinkerbauweise vor, die auch dieser Region zugeordnet werden können. Älter datierende Schiffsfunde lassen vermuten, dass auch hier Eiche das vorherrschende Baumaterial war. Der bisher einzige aus Nadelholz gebaute Schiffsfund in Klinkerbautechnik von *Dębki* [Kat. Nr. 10] zeigte bei seiner dendrochronologischen Auswertung keine Parallelen zu polnischen Stammkurven und ist vermutlich einer anderen Region zuzuordnen.

Schiffsfunde, die primär aus Nadelholz gebaut wurden, sind hingegen im nördlichen Teil der Ostsee verbreitet. Das Gebiet reicht dabei von Mittelschweden und Südfinnland nach Norden in den Bottnischen Meerbusen. Auch für den

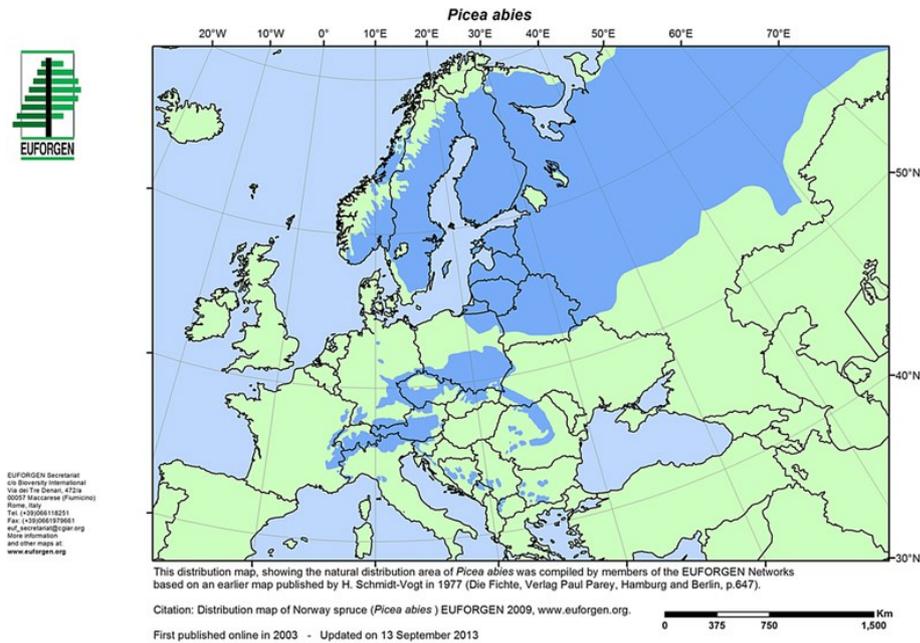


**Abbildung 95: Das natürliche Verbreitungsgebiet der Eiche (*Quercus robur*) in**



**Europa.**

**Abbildung 96: Das natürliche Verbreitungsgebiet der Kiefer (*Pinus sylvestris*) in Europa.**



**Abbildung 97: Das natürliche Verbreitungsgebiet der Fichte (*Picea abies*) in Europa.**

Bereich Estlands und den Golf von Finnland wird Nadelholz als Hauptrohstoff für den Schiffbau angenommen. So wird der Ursprung des Stockholmer Schiffsfundes *Skeppsgatan 4* [Kat. Nr. 60] im Bereich Estlands oder Russlands vermutet. Es sind jedoch bisher zu wenige Schiffsfunde aus diesem Bereich bekannt, um hierzu eine sichere Aussage machen zu können. Es ist wahrscheinlich, dass die Wahl des Bauholzes innerhalb einer Tradition in der Regel von den vorhandenen Ressourcen der jeweiligen Region abhängt. Der Vergleich der Verbreitung von im Schiffbau verwendeten Hölzern mit der natürlichen Verbreitung der Holzarten zeigt hingegen, dass diese Gebiete nicht vollständig übereinstimmen (Abb. 95, 96, 97). Zwar entspricht die Verbreitung der Eiche wie auch der Fichte weitgehend dem Gebiet ihrer belegten Nutzung im Schiffbau, doch ist dies bei der Kiefer nicht der Fall. Das Verbreitungsgebiet von *Pinus sylvestris* reicht weit in die Gebiete der südlichen Ostsee hinein, in denen von einer Etablierung der Eiche im Schiffbau

ausgegangen werden muss. Der Grund hierfür sind wahrscheinlich die Wachstumsbedingungen der Kiefer in diesen Regionen, die eine für den Schiffbau ausreichende Qualität der Bäume nicht ermöglichen. *Pinus Sylvestris* ist ein sehr anpassungsfähiger Baum und kann sich vor allem auf kargen Böden gegenüber anspruchsvolleren Baumarten durchsetzen. In den geeigneten Regionen führt dies zu reichen Beständen mit für den Schiffbau geeigneten Baumgrößen und Formen. An offenen Küsten hingegen formt sie sich als gedrungener Windflüchter aus, deren Größe und Formgebung für die Herstellung von Schiffshölzern zumeist ungeeignet ist. Auf fruchtbareren Böden ist sie den anspruchsvolleren Laubbäumen jedoch unterlegen (DÖRKEN U. JAGEL 2014, 247). Die Herausbildung von traditionell genutzten Holzarten muss daher auf die Standorte bezogen werden, an denen die entsprechenden Arten in ausreichender Menge und in für den Schiffbau geeigneten Wuchsformen vorkommen. Auffallend ist in diesem Bezug, dass es im Klinkerschiffbau bis in das 20. Jahrhundert, trotz des bereits im Mittelalter einsetzenden Holzexports, offenbar kaum ein Abweichen von der jeweiligen traditionell etablierten Holzart gab, obwohl in anderen Gewerken durchaus auf andere Holzarten zurückgegriffen wurde, wie z. B. im Zimmermannshandwerk (DALY 2007, 237 f.; HEUBNER 2005, 125 f.).

Wenn auch Eiche bzw. Nadelholz in den jeweiligen Regionen das dominierende Bauholz im Schiffbau ist, so wurde relativ häufig ihre Kombination mit anderen Holzarten beobachtet. Dabei findet die andere Holzart zumeist in geringerem Umfang und für bestimmte Aufgaben Verwendung. So wurden an insgesamt fünf Schiffsfunden aus dem Bereich Mittelschweden/Südwest-Finnland Teile der sonst aus Nadelholz gebauten Schiffsrümpfe aus Eichenholz hergestellt. So waren bei *Hästen V* [Kat. Nr. 21] ein t-förmiger Kiel, bei *Hästen IV, Mulan* [Kat. Nr. 20, 50] und *Poel 11* Teile der Vordersteven und bei *Hästen V* sowie *Engman* der Spanten [Kat. Nr. 21, 11] der sonst vollkommen aus Nadelholz gebauten Rümpfe in Eichenholz ausgeführt. Ein überzeugender Grund für diese Entscheidung besteht in der Engfaserigkeit und dem leicht geschwungenen Verlauf der Holzfasern der Eiche, die zudem neben der Härte des Holzes, anders als die Kiefer, über Kummholz für die entsprechenden Baukomponenten verfügt (BRIX 1929, 149;

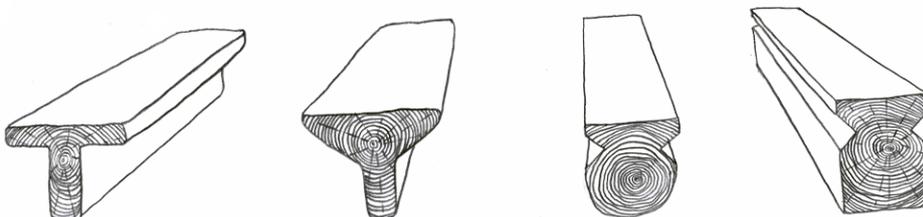
LEATHER 1973, 204). Diese Eigenschaften verringern auch das Risiko langer Risse und geben stark beanspruchten Schiffsteilen auch bei aufwändigen Formen und Krümmungen die nötige Stabilität. In einer Region mit guten Wuchsbedingungen für Nadelhölzer waren Kiefern oder Fichten zumeist sehr gerade. Diese Eigenschaft zeigen auch die verwendeten Bauhölzer von *Poel 11* und *Hiddensee 12*. Spezielle Krummhölzer konnten aus den geraden Nadelholzstämmen nicht gewonnen werden. Man nutzte daher auch die Wurzelansätze, wie bei wahrscheinlich bei den Bodenwrangen von *Poel 11* oder nutzte für das in beanspruchten Bereichen benötigte Krummholz in geringerem Umfang Eichen, wie für die Vorderstevenkonstruktionen von *Poel 11* und *Mulan* [Kat. Nr. 50]. Bei *Halmstad* wurden hingegen die Auflanger in dem Nadelholzrumpf aus Eiche hergestellt [Kat. Nr. 17]. Eichenholz wurde aber offenbar auch dort an Nadelholzrümpfen verwendet, wo verstärkende Ergänzungen oder Reparaturen notwendig waren. Dies belegt der Schiffsfund *Kalmar V*, dessen t-förmiger Nadelholzkiel mit einem eichenen Balkenkiel unterbaut und dessen Vordersteven um einen ebenfalls aus Eiche hergestellten zweiten Vordersteven ergänzt wurde [Kat. Nr. 25]. Dies kann zum einen auf eine starke Beanspruchung der entsprechenden Teile zurückzuführen sein, zum anderen können solche Reparaturen oder Ergänzungen auch in einer Region mit anderen Rohstoffen vorgenommen worden sein.

Eine ähnliche Vermischung der Holzarten ist auch bei primär aus Eichenholz gebauten Schiffsrümpfen zu erkennen. In zwei Fällen, bei *Kalmar VII* und *Poel 17*, wurde im Spantsystem neben Eichenholz auch Nadelholz verwendet [Kat. Nr. 27, 54] und in einem Fall, bei *Kalmar XVIII*, bestand das Spantsystem sogar vollständig aus Nadelholz [Kat. Nr. 37]. Auch hierfür kann es unterschiedliche Gründe gegeben haben. So besteht die Möglichkeit, dass entweder das Holz für die Planken bzw. die Planken selbst oder aber das Krummholz für die Spanten importiert wurden. In diesem Fall läge hier in einer der jeweiligen Regionen ein Bruch bzw. eine Innovation in der vorherrschenden Tradition vor. Dieser kann auf die zur Verfügung stehenden Ressourcen zurückzuführen sein. So ist es möglich, dass aus Mangel an entsprechenden Krummhölzern aus Eiche, auf entsprechende Nadelhölzer zurückgegriffen werden musste, die entsprechend ihrer regionalen

Wuchsbedingungen die benötigten Holzformen lieferten. Bei den Schiffsfunden *Flatvarp/Ringaren* und *Gdynia-Orłowo/W36* scheint es sich hingegen anders zu verhalten. Hier handelt es sich bei den verwendeten Nadelhölzern um Ergänzungen, bei denen ein grader Wuchs notwendig war. So wurden bei *Flatvarp/Ringaren* die Decksplanken nachweislich aus Kiefernholz hergestellt, das aus einer anderen Region stammte als die Eichenhölzer des Rumpfes [Kat. Nr. 13]. Bei *Gdynia-Orłowo/W36* handelt es sich um eine zweite, von außen auf die ursprüngliche Klinkerbeplankung aus Eichenholz aufgebrachte glatte Außenbeplankung [Kat. Nr. 14]. Bei beiden Schiffsfunden wird von einer nachträglichen Ergänzung der Kiefernplanken ausgegangen. Diese Annahme wird bei *Flatvarp/Ringaren* durch eine zeitliche Differenz zwischen Bau und Ergänzung von etwa 10 Jahren unterstützt (BILL 1997, 172).

Während es sich in den beiden letztgenannten Fällen offensichtlich um Ergänzungen oder Reparaturen handelt, scheint es sich bei der Nutzung von Eichenholz im Bereich der Steven-Kiel-Konstruktion um eine etablierte Lösung beim Bau von klinkergebauten Schiffen zu handeln, die dem Anschein nach vor allem im Randbereich der Eichenverbreitung Nordeuropas angewendet wurde. Hier war es möglich, die einzelnen Vorzüge der jeweiligen vorhandenen Hölzer für die passende Funktion im Schiffsrumpf einzusetzen. Somit ist sehr wahrscheinlich die Kombination von Kiefern und Fichtenholz sowie die Ergänzung mit Eichenholz für die Kiel-Steven-Konstruktion ein traditionelles Merkmal für Schiffe aus der Region Mittelschweden/Südfinnland, in die sich die Schiffsfunde *Poel 11* und *Hiddensee 12* eingliedern lassen.

#### 11.4 Kiel



**Abbildung 98: Die unterschiedlichen Kielformen im Arbeitsgebiet. Y- und T-Kielform (links). U- und Balken-Kielform (rechts).**

Von 34 der 60 Schiffsfunde wurde die Form des Kiels beschrieben. Neunzehn davon haben eine t- oder y-förmigen Querschnitt, fünfzehn einen u- bzw. rechteckig-balkenförmigen Querschnitt (Abb. 98). In einem Fall wurde die ursprüngliche T-Form in eine Balkenform umgewandelt. Bei der erstgenannten Kielform wird die Formgebung der Kielplankengänge über die Auflageflächen der zu den Seiten abstehenden „Ohren“ bestimmt, die aus einem massiven Stück Holz entsprechend der angestrebten Form herausgearbeitet wurden und im nordischen Klinkerschiffbau und an der südlichen Ostseeküste in der Wikinger- und Slawenzeit sowie im Mittelalter übliche Kielformen waren. Bei den balkenförmigen Kielen wurden diese Auflageflächen auf die Sponungen reduziert, welche in die Seitenflächen geschnitten wurden und die gleiche Aufgabe erfüllten. Unter den neuzeitlichen Schiffsfunden des Ostseeraums sind beide Kielformen vertreten. Dabei wird deutlich, dass bei Schiffen von über 15 m Länge der Balkenkiel überwiegt und bei Schiffen von über 20 m Länge der t-förmige Kiel nicht mehr vorkommt. Im 18. Jahrhundert verschwindet der t-förmige Kiel aus dem Material. Balkenförmige Kiele sind naturgemäß schwerer als t-förmige Kiele. Sie geben aber vor allem den größeren Schiffen durch ihre Materialstärke als sogenannte untere Gurtung zusammen mit einer entsprechenden oberen Gurtung aus Balkwegern, Berghölzern oder vergleichbaren Elementen eine erhöhte Längsstabilität (TIMMERMANN 1957, 320). Ein weiterer entscheidender Vorteil ist ein reduzierter Arbeitsaufwand.

An den Schiffsfunden des Ostseeraumes wird deutlich, dass in der Regel angestrebt wurde, den Kiel eines Schiffes aus einem Stück zu fertigen. Der Grund hierfür liegt in der Funktion des Bauteils als Rückgrat des Schiffes, auf das sehr viele unterschiedliche Kräfte wirken und bei dessen Anfertigung man jede unnötige Schwächung vermeiden wollte. Dennoch sind aus dem alten Hafen von Kalmar zwei Funde mit einem Kiel aus drei Teilen bekannt, *Kalmar IX* und *Kalmar XIX* [Kat. Nr. 29, 38]. Die einzelnen Komponenten dieser Kiele haben eine Länge von teilweise weniger als zwei Metern. Die Verbindung wurde im Fall des in die

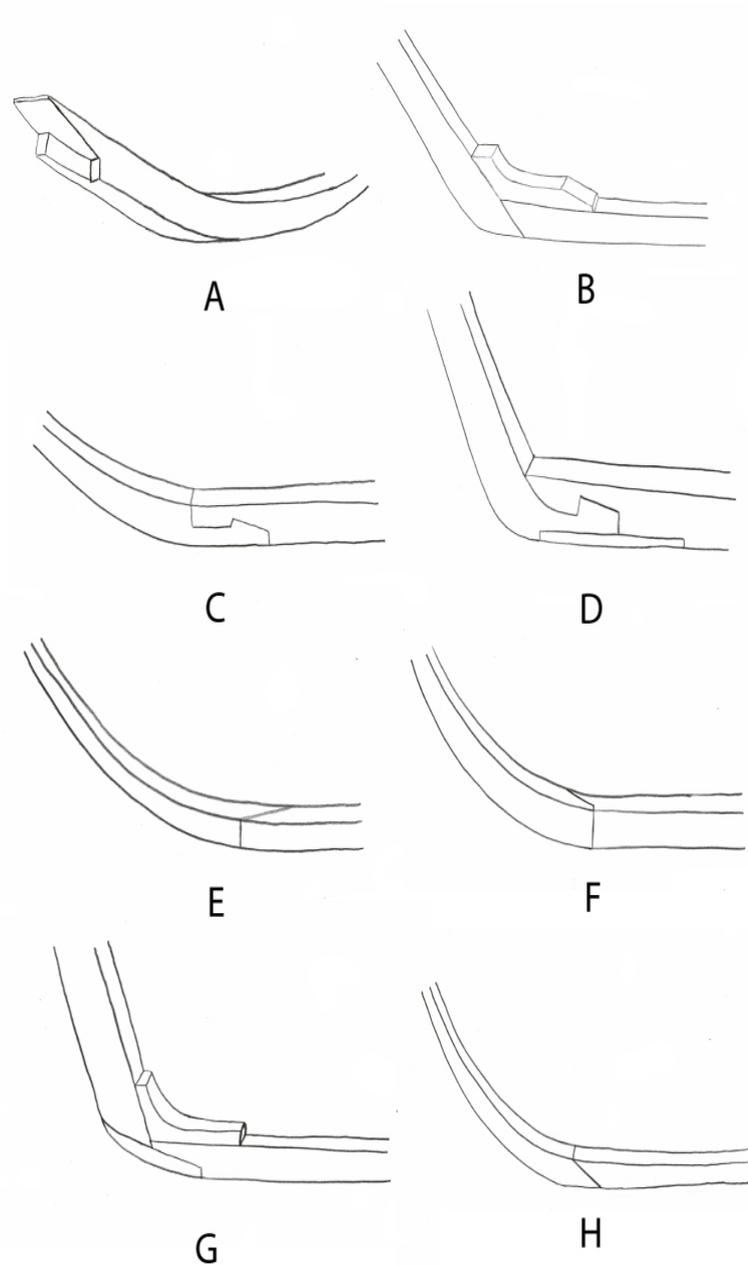
Zeit um 1600 eingeordneten Schiffsfundes *Kalmar IX* über einfache Kastenlaschen hergestellt. Der Kiel war dabei insgesamt nur etwa 10 m lang. Bei *Kalmar XIX*, einem fragmentarisch erhaltenen Fund des 16./17. Jahrhunderts, betrug die Länge des Kiels nur 8,5 m. Hier nutzte man vertikal-diagonale Laschen zur Verbindung der Einzelteile. In beiden Fällen hatte der Kiel einen t- bzw. y-förmigen Querschnitt.

Im 16. Jahrhundert ist die Verteilung von Kielen mit t- und y-förmigen Querschnitten gegenüber den in Balkenform ausgeführten Kielen etwa gleich und scheinbar unabhängig von der Größe der Schiffe. Im 17. Jahrhundert beschränken sich t- und y-förmige Kiele auf Schiffe von einer Länge bis zu 15 m, während bei größeren Schiffen nur noch balkenförmige Kiele festgestellt werden konnten. Am Übergang zum 18. Jahrhundert sind nur noch an zwei Schiffen bis 10 m Länge t-förmige Kiele nachzugewiesen. Im 18. Jahrhundert sind ausschließlich Balkenförmige Kiele belegt. Diese jedoch nur an Schiffen über 15 m Länge. Für das frühe 19. Jahrhundert ist nur die Balkenform für das *Engman Wrack* überliefert [Kat. Nr. 11].

Obwohl der Kiel der großen Klinkerschiffe *Poel 11* und *Hiddensee 12* nicht mehr vorhanden war, kann aufgrund ihrer Größe und zeitlichen Zuordnung ebenfalls von balkenförmigen Kielen ausgegangen werden.

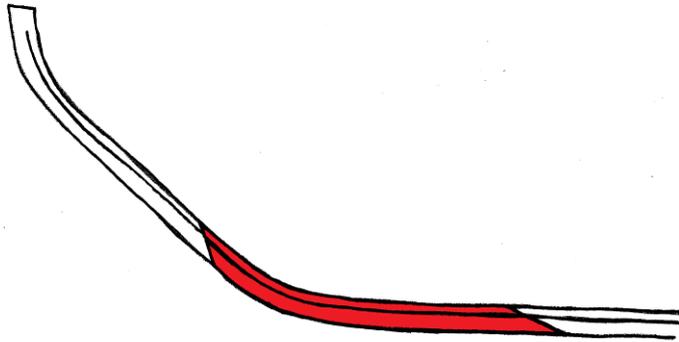
### **11.5 Vordersteven**

Für fünfundzwanzig der sechzig Schiffsfunde liegt eine Beschreibung der Vorderstevenkonstruktion vor. Die Verbindung von Kiel und Vordersteven zeigt sich dabei in der Neuzeit im Ostseeraum sehr variantenreich. Es überwiegen vertikal-diagonale Laschen, die bereits im wikingerzeitlichen und mittelalterlichen Schiffbau in Nordeuropa üblich waren (BILL 1997, 108) (Abb. 99 H). Über diese Laschen war entweder der Vordersteven direkt am Kiel befestigt oder er war über ein hier angesetztes „Lot“ genanntes Zwischenstück, das zwischen dem



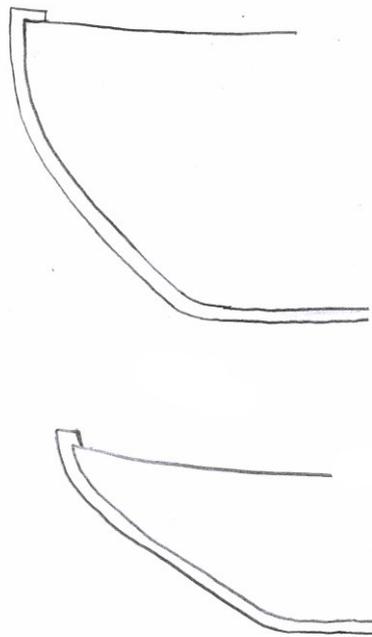
**Abbildung 99: Die unterschiedlichen Verbindungsformen der Vordersteven-Kiel Konstruktionen der erfassten Schiffsfunde.**

eigentlichen Steven und dem Kiel einen gleichmäßigen, leicht nach oben gebogenen Übergang herstellte, mit dem Kiel verbunden (Abb. 100). Die Verbindung wurde mit Eisennägeln oder auch mit einer Kombination aus Eisennägeln und einem Holznagel gesichert. Vertikal-diagonale Laschen können



**Abbildung 100: Schematische Darstellung eines als „Lot“ bezeichneten Bauteils der Steven-Kiel Konstruktion.**

auch mit einem Absatz an beiden Enden ausgeführt worden sein. Eine solche Verbindung überträgt die auf sie wirkenden Kräfte besser auf die gesamte Konstruktion. Eine weitere Laschenform ist die horizontal-diagonale Lasche (Abb. 99 F). Auch sie ist zumeist über Eisennägeln und einen Holznagel gesichert. Diese Verbindungsart wurde unter den Schiffsfunden außer bei *Poel 11* auch bei *Melbödan*, *Hästen IV*, *Kalmar XI* und *Kalmar XVI* dokumentiert [Kat. Nr. 45, 20, 31, 35]. Beide Laschenformen sind somit vom 16. bis zum 18. Jahrhundert im neuzeitlichen Material nachweisbar. Im 17. Jahrhundert tauchen erstmals aufwendige Hakenlaschen im Material auf (Abb. 99 C, D), die an den Schiffsfunden *Hästen V* und *Kalmar XV* dokumentiert wurden [Kat. Nr. 21, 34]. Eine weitere aufwendige Verbindungsform zeigt sich ebenfalls im 17. Jahrhundert an den Schiffsfunden *Hästen VI* und *Kalmar XIII* [Kat. Nr. 22, 32]. Dabei wurde eine Kastenlasche mit einer darüber liegenden horizontalen Lasche kombiniert (Abb. 99 A). Die Verbindung zwischen Vordersteven und Kiel kann gleichzeitig und unabhängig von der Laschenart auch durch ein von außen angesetztes Holz



**Abbildung 101: Schematische Darstellung der unterschiedlichen Vorderstevenformen.**

ergänzt sein. Dieses Holz kann, wie bei *Riddarholm* und *Hästen II*, die Form eines Luvklotzes (Abb. 99 G) oder wie bei *Hästen V* die Form eines einfachen Riegels haben (Abb. 99 D) [Kat. Nr. 55, 19, 21]. Es ist aber auch die Befestigung des Vorderstevens ohne Lasche, über ein Stevenknie von innen und einen Luvklotz von außen mit *Kalmar XIV* belegt [Kat. Nr. 33]. Ein Stevenknie zur zusätzlichen Befestigung des Vorderstevens wurde ebenfalls für *Kalmar V* dokumentiert [Kat. Nr. 25]. Bei *Amanger Strand Park*, *Kalmar VI* und *Hästen VI* wurde ein Lot zwischen Kiel und Steven nachgewiesen [Kat. Nr. 3, 26, 22]. In vielen Fällen ist jedoch die Konstruktion nicht gut genug erhalten, um hierzu eine verlässliche Aussage machen zu können. Die meisten der erhaltenen Vordersteven des 16. bis späten 17. Jahrhunderts haben eine treppenförmig abgesetzte Sponung zur Aufnahme der Plankenenden. Gemein ist den meisten erhaltenen Vordersteven, dass sie im unteren Bereich relativ gerade erscheinen. Die Schiffsfunde *Riddarholm* und *Kalmar VI* sowie das *Engman Wrack* machen jedoch deutlich, dass sich diese Form sehr wahrscheinlich in den meisten Fällen nur auf den unteren erhaltenen Teil der Vordersteven bezieht und der Steven in seinem mittleren bis oberen Teil eine geschwungene Form haben kann, um dann fast senkrecht seinen oberen Abschluss zu finden (Abb. 101) [Kat. Nr. 55, 22, 11].

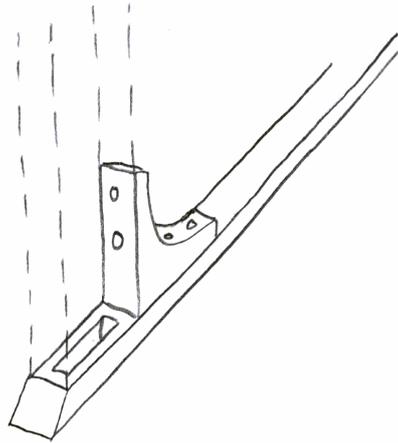
Innerhalb des erfassten Materials unterscheiden sich jedoch die Konstruktionsweisen zweier Vordersteven deutlich von den übrigen. So wurde bei

*Skeppsgatan 4* und bei *Maasilinn* die Verbindung mit einem sehr steilen Vordersteven über ein aus einem Stück mit dem Kiel gefertigtes Knie hergestellt [Kat. Nr. 59, 44]. Bei *Skeppsgatan 4* wurde der eigentliche Steven über eine diagonale Lasche mit dem Kiel verbunden während dies bei *Maasilinn* über eine aufwändige doppelte Zapfenkonstruktion realisiert wurde. Beiden Schiffen ist der sehr steile Winkel des Vorderstevens gemein. Diese Form unterscheidet sich deutlich von den Stevenformen der anderen Schiffsfunde des Ostseeraumes und findet eine Entsprechung in den noch bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts auf estnischen Binnengewässern genutzten Lodjen (PAST 1945, 89 ff.; CEDERLUND 1985, 246).

Während für *Hiddensee 12* weder Form noch Konstruktionsweise des Vorderstevens zu bestimmen sind, lassen die Überreste von *Poel 11* bedingte Aussagen zu. Der hier über das erhaltene Fragment der Kiel-Steven-Konstruktion, das vermutliche Lot, ermittelte flache Winkel des unteren Bereiches des Vorderstevens findet sich bei *Engman, Kalmar XV* [Kat. Nr. 11, 34] oder auch in einem zeitgenössischen Schiffsriss eines Fahrzeugs der Stockholmer Scheren von Frederic AF CHAPMAN (WIKLUND 1974) wieder. Die Form des Stevens, der bei Chapman im unteren Bereich gerade ist und weiter oben eine runde Form annimmt, lässt sich auch bei *Engman* erschließen. Auch wenn von *Poel 11* nicht mehr soviel erhalten ist, erscheint es plausibel, dass auch hier der Vordersteven eine vergleichbare Form hatte. Diese Form scheint für den Bereich Mittelschweden-Åland-Südfinnland üblich gewesen zu sein. Die maritim-ethnologische Studien aus diesem Gebiet legen dies nahe (TÖRNROOS 1978; EKLUND 1989).

## 11.6 Achtersteven

Obwohl in vielen Fällen der Achtersteven selbst nicht mehr erhalten war, konnten dennoch bei vierzehn der 60 Schiffsfunde Achterstevenkonstruktionen erschlossen werden.



**Abbildung 102: Schematische Darstellung der Verbindung des geraden Achterstevens mit dem Kiel über Zapfen und Zapfenloch sowie einem Stevenknie.**

Achterstev, wie der Vorderstev, eine gerundete Form und schließt in der Horizontalen über eine vertikal-diagonale Lasche an den t-förmigen Kiel an. Dieses kleine Fahrzeug hatte vermutlich kein Stevenruder wie die meisten anderen neuzeitlichen Fahrzeuge und wurde alleine über die Riemen gelenkt. Bei den Fahrzeugen *Kalmar XI* und *Kalmar XVIII* [Kat. Nr. 31, 37], die dem 16./17. Jahrhundert zugeordnet wurden, ist die Verbindung zum Achterstev ebenfalls auf konventionelle Weise mit einer horizontal-diagonalen bzw. vertikal-diagonalen Lasche ausgeführt worden. In beiden Fällen haben die Achterstev keine Ruderhake, doch ist bei den sonst relativ graden Steven die Verwendung eines Stevenruders sehr wahrscheinlich. In den meisten Fällen wurde der einfache, grade Achterstev mit dem Kiel verzapft. Der Zapfen kann dabei auch mit einem vertikal quer durch den Kiel geschlagenen Holznagel gesichert worden sein. Zusätzlich zu dieser Verbindung wurde in vielen Fällen ein Stevenknie von innen zwischen Steven und Kiel befestigt, das man mit Holznägeln oder Eisenbolzen oder wie bei *Poel 11* mit einer Kombination aus beidem befestigte (Abb. 102). Der Kiel läuft bei dieser Art der Befestigung zumeist als Ruderhake nach hinten über den Achterstev hinaus. Die Ruderhake verhinderte das Herausspringen des am Achterstev befestigten Ruderblattes bei einer Grundberührung. Bei kleineren

Dabei konnten die Form und die Art der Achterstevbefestigungen über andere erhaltene Baukomponenten der Wracks bestimmt werden. Bei der Gegenüberstellung wird deutlich, dass nur in einem Fall, bei dem Ruderboot *Kalmar VII* [Kat. Nr. 27], der Achterstev eine geschwungene, runde Form hat. Hier hat der

Fahrzeugen konnte die Befestigung des Achterstevens auch einfacher ausgeführt worden sein, wie z. B. im Fall von *Kalmar VIII* [Kat. Nr. 28]. Hier war der Achterstevan alleine über einen Holznagel mit dem Kiel verbunden. Wie bei *Poel 11* wurde auch bei anderen Schiffen die Sponung für die Plankenenden stufenartig in den Achterstevan geschnitten. Dieses technische Merkmal ist vom 16. bis zum späten 18. Jahrhundert im Material belegt und unabhängig von der übrigen Gestaltung des Achterstevens. So wurden diese Absätze auch an dem Boot *Kalmar XVIII* dokumentiert [Kat. Nr. 37], dessen Achterstevan über eine vertikal-diagonale Lasche horizontal am Kiel befestigt war. Der Winkel der geraden Achtersteven zum Kiel liegt zumeist zwischen 100° und 120°. Im Falle des Bootes *Kalmar VIII* lag er wahrscheinlich bei etwa 140°, während er bei *Kalmar V* auf nur etwa 95° rekonstruiert wurde [Kat. Nr. 21].

### 11.7 Kielplankengänge

Die Kielplankengänge stellen ein wichtiges Element in der ersten Bauphase eines Klinkerrumpfes dar. Sie unterstützen zum einen die Verbindung der Bauelemente Kiel, Vorderstevan und Achterstevan. Zum anderen orientiert sich an ihnen die Formgebung des Unterwasserschiffes. Die Form der Kielplankengänge selbst wird in der Regel durch die „Ohren“ eines t- bzw. y-förmigen Kiels oder durch die Sponung eines Balkenkiels bestimmt. Die Bedeutung dieser Bauteile für die Bestimmung der Rumpfform setzt vom Schiffbauer ein besonderes Können voraus. Das die erforderliche Technik der Formgebung der Kielplankengänge nicht alle Schiffbauer beherrschten oder für sie keine Notwendigkeit für die Übernahme dieser Technik in ihre Tradition bestand, wird durch Schiffsfunde wie dem *Kihls-Wrack* aus der Mitte des 17. Jahrhunderts deutlich [Kat. Nr. 40]. Bei diesem Schiffsfund aus der Nähe von Stockholm wurden die Kielplankengänge aus dem vollen Holz in die erforderliche Form zurecht geschlagen und ausgehöhlt. Ähnliche Funde sind aus dem Mittelalter bis in das 19. Jahrhundert bekannt (HASSLÖF 1953). So auch bei den mittelalterlichen Schiffsfunden *Kalmar III* und *Kalmar XXII*. Um dem auf der Basis einer ausgehöhlten Kielplanke gebauten Schiffsfund *Kalmar III* die

Eigenschaften eines auf Kiel gebauten Bootes zu geben, wurde zusätzlich ein falscher Kiel an der glatten Unterseite angebracht. Zudem zeigt ein im Vorschiff erhaltenes Fragment eines im Querschnitt L-förmigen Schandeckels (ÅKERLUND 1951, Pl. 12; HASLÖF 1953), dass die höhlende Bautechnik ein fester Bestandteil von Schiffbautraditionen war und die Träger dieser Traditionen für lange Zeit keinen Grund hatten, andere technische Lösungen zu übernehmen. Neben dem *Kihls Wrack* sind aus dem vollen Holz herausgearbeitete Kielplankengänge auch bei *Massilinn* und *Skeppsgatan 4* dokumentiert worden [Kat. Nr. 44, 59]. Bei diesen Schiffen wurde die Technik für einen sehr scharfwinkligen Übergang von der Bilge zum Schiffsboden genutzt, indem sie durch einen L-förmigen Querschnitt im oberen Bereich die überlappende Verbindung zum anschließenden Plankengang des Schiffsbodens herstellten. Neben der von Mäss angenommenen Eigenschaft, mit einer tiefen Bilge für eine trockene Ladung zu sorgen, verringert die so geschaffene vergrößerte Lateralfläche auch die Abdrift durch den Wind beim Segeln. Diesem Zweck kann auch die Art der Formgebung der Kielplankenkonstruktion bei *Skeppsgatan 4* gedient haben, an dessen relativ flachen Kielbalken die aus dem vollen Holz geschnittenen Kielplankengänge ohne Sponung seitlich befestigt worden sind. So wurde ein Effekt erzielt, wie man ihn auch mit dem s-förmigen Spantquerschnitt vieler geklinkerter Schiffe von der Wikingerzeit bis zur Neuzeit in Nordwesteuropa erreichte. Die Grundlage dieser Formgebung war hier der im Querschnitt y-förmige Kiel. An einen t-förmigen Kiel hingegen setzen die Kielplankengänge sehr flach an, wobei auch das Unterwasserschiff im Querschnitt eine flache bis runde Form erhielt. Die Y-Form des Kielquerschnittes hat vor allem in sehr flachen Gewässern gewisse Nachteile, da sie einen größeren Tiefgang verursacht als bei einem Schiff von gleicher Größe mit t-förmigem Kielquerschnitt. Ein weiterer Nachteil ergibt sich aus ökonomischer Sicht, da für die kompliziertere Formgebung bei s-förmigen Spanten eine größere Menge besonders gewachsener Krummhölzer benötigt wird. Diese sind bei wachsendem Bedarf teurer und schwieriger zu beschaffen. Der Schiffsfund *Kalmar V* [Kat. Nr. 25], welcher der ersten Hälfte des 16. Jahrhunderts zugeordnet wurde, verdeutlicht in seiner Konstruktion die technischen Zusammenhänge. Während

der Rumpf ursprünglich aus Nadelholz mit einem t-förmigen Kiel von verhältnismäßig geringen Dimensionen gebaut worden war, wurde das Schiff bei einer späteren Instandsetzung mit dem alten Kiel auf einen neuen massiven Balkenkiel aus Eiche gesetzt und auch neue Kielplankengänge in einem steileren Winkel über den alten angebracht. Dadurch wurde der flache Querschnitt des Schiffes in einen charakteristischen s-förmigen Querschnitt umgewandelt. Möglicherweise diente auch das Anbringen eines zweiten Vorderstevens aus Eiche der Verbesserung der Segeleigenschaften durch die Vergrößerung der Lateralfläche. Die Formgebung war somit stets ein Kompromiss und unter anderem auch abhängig von den naturräumlichen Begebenheiten.

Die Schiffsfunde *Poel 11*, *Hiddensee 12* und *Engman* aus dem späten 18. bis frühen 19. Jahrhundert machen deutlich, dass auch andere Möglichkeiten gefunden wurden, um Schiffen mit den regional vorhandenen Ressourcen eine zum Segeln gut geeignete Form zu geben. Bei *Hiddensee 12* und bei *Engman* [Kat. Nr. 11] wurden die Rümpfe mit einem entsprechend großen Aufkimmungswinkel gebaut. Während die eigentliche Kiel-Kielgangsplankenkonstruktion bei *Hiddensee 12* nicht mehr erhalten war, wurde sie bei dem sehr gut erhaltenen *Engman Wrack* dokumentiert. Hier war der hohe Balkenkiel oberhalb der Sponung zu beiden Seiten mit Längshölzern ergänzt worden, die dazu gedient haben, die Formgebung der Kielplankengänge zu unterstützen. Sie geben dem ursprünglich balkenförmigen Kiel einen y-förmigen Querschnitt. Diese Kielkonstruktion ist bei *Poel 11* in einer ähnlichen Ausführung dokumentiert worden. Wie bereits beschrieben, wurden die Längshölzer hier mit wenigen Eisennägeln auf der Oberfläche des Kiels befestigt. Dabei lassen sie aber den vorderen und hinteren Bereich aus. Sie sind an ihren Seitenflächen abgeschrägt und bilden so ein Widerlager zur Unterstützung der Formgebung der relativ steil an den Kiel angebrachten Kielplankengänge. Sie verleihen dem sehr flach konstruierten Schiffsrumpf einen s-förmigen Querschnitt und damit einen tiefer im Wasser liegenden Kiel mit den beschriebenen Vorteilen für die Segeleigenschaften.

## 11.8 Spiegelheck

Eine besondere Innovation im Klinkerschiffbau stellt das Spiegelheck dar. Im Ostseeraum kann es bisher erstmals mit dem 1929/30 in Stockholm ausgegrabenen *Riddarholm Wrack* von ca. 1520 in einem Klinkerschiff archäologisch nachgewiesen werden [Kat. Nr. 55]. Es liegt nahe, das Spiegelheck dem Einfluss des karweelen Schiffbaus zuzuschreiben, mit dem dieses technische Merkmal um 1500 in den Ostseeraum gelangt sein kann. Tatsächlich wurde mit dem als *Kraveln* bezeichneten Schiffsfund von Franska Sternarna in den Stockholmer Scheren das bisher älteste karweel gebaute Schiff in der Ostsee gefunden. Das auf 1512 datierte Fahrzeug aus polnischer Eiche hat ebenfalls ein Spiegelheck (ADAMS U. RÖNNBY 2013, 109 f.). Sollte die Vermutung eines direkten Technologietransfers zutreffen, wäre das Spiegelheck sehr schnell, vermutlich noch innerhalb einer Generation nach seinem frühesten Auftreten im Ostseeraum von den Schiffbauern der Klinkertechnik adaptiert worden. Eine Beschreibung russischer Fahrzeuge aus dem 19. Jahrhundert macht deutlich, dass das Spiegelheck überregional und unabhängig von der Entwicklung anderer technischer Lösungen innerhalb von Schiffbautraditionen oder dem Zugang zu bestimmten Rohstoffen übernommen wurde. So sind hier unter anderem auch Fahrzeuge mit geschnürten Plankengängen beschrieben, die damit ausgestattet waren (LITWIN 1985). Entgegen der oben genannten Theorie des direkten Technologietransfers belegen die neusten Forschungen am in Nordspanien gebauten *Newport Schiff* von ca. 1450 in Wales bereits ein Spiegelheck (NAILING U. JONES 2013, 28). Auch wenn hier, wie beim *Riddarholm Schiff*, *Hiddensee 12* oder *Poel 11*, das Heck nicht vollständig erhalten war, konnte dennoch die ursprüngliche Rumpfform über die erhaltenen Wrackteile verlässlich rekonstruiert werden. Auch für andere Schiffsfunde, wie etwa *Kalmar V*, ist ein Spiegelheck denkbar, doch lässt in diesem Fall ÅKERLUNDS (1951) begrenzte Dokumentation aus den dreißiger Jahren eine diesbezügliche Überprüfung nicht zu, da er sich seinerzeit auf wenige Querschnitte und eine Aufsicht beschränkte und die formgebende Bedeutung der Planken außer Acht ließ. Später hat man die

Bedeutung der detaillierten Dokumentation aller Schiffsteile erkannt und weiterentwickelt (CRUMLIN-PEDERSEN 2002, 53 ff.; JONES 2009). Der Grund für den vermehrten Nachweis dieser Heckform im 18. und 19. Jahrhundert ist auf die Erhaltungsbedingungen für Schiffe dieser Zeit in den nördlichen Bereichen der Ostsee zurückzuführen. Sie ermöglichen es, entsprechende Details im Verbund zu dokumentieren. Dies verursacht eine Verzerrung der Verteilung dieses technischen Merkmals.

Die neuen Erkenntnisse aus den Untersuchungen zum *Newport Schiff* berechtigen dazu, den Ursprung des Spiegelhecks im Karweelschiffbau kritisch zu hinterfragen.

Die Karweelbaumethode hatte den Vorteil, dass die Plankengänge nicht zwingend vom Vordersteven zum Achtersteven durchlaufen mussten. Mit der Hilfe von verlorenen Gängen war es möglich, einen Rumpf relativ frei zu gestalten. Ein weiter runder Bug und ein weites rundes Heck, wie sie etwa von Darstellungen mediterraner Schiffe um 1500 bekannt sind, waren somit problemlos zu konstruieren. In einem geklinkerten Schiffsrumpf war man weitgehend an Plankengänge gebunden, die über die gesamte Länge des Rumpfes verliefen. Um einem Schiff weite Linien zu geben, musste man einen an den Enden stark gekrümmten Verlauf der Plankengänge und einen starken Breitenunterschied der Plankengänge in Kauf nehmen. Dies ist jedoch mit einem großen unwirtschaftlichen Materialverlust verbunden. Zudem erforderten die starken Krümmungen der Plankengangverläufe bei fehlenden Stämmen entsprechender Form die Nutzung mehrerer kurzer Planken, was eine Schwächung des Klinkerrumpfes zufolge hat. Dem gegenüber ermöglicht ein Spiegelheck im Klinkerschiffbau vor allem in Kombination mit einem ihm gegenüberliegenden relativ senkrechten Abschnitt des Vorderstevens, die Plankengänge grade zu verbauen und dem Schiff eine weite Form zu geben. So konnte der Vorteil des Karweelschiffbaus bei der Gestaltung der Rumpfform zu einem gewissen Grad auszugleichen werden. Über die Maximierung der Rumpfgröße hinaus wurde so zudem der beschriebene Materialverlust durch weitgehend grade verlaufende Plankengänge minimiert und der Arbeitsaufwand reduziert. Die Vorteile dieses

technischen Merkmals müssen überzeugend gewesen sein. So ist auch unter den geklinkerten *Barcode* Schiffen aus Oslo das Spiegelheck belegt (GUNDERSEN 2012, 77 f.).

Auf der Grundlage dieser Betrachtung ist auch die Möglichkeit nicht auszuschließen, dass das Spiegelheck ursprünglich aus dem Klinkerschiffbau etwa im südlichen Bereich der europäischen Atlantikküste hervorgegangen ist. Der Weg dieses technischen Merkmals in die Klinkerbautraditionen der Ostsee kann dabei dennoch über den karweelen Schiffbau stattgefunden haben. Das bisher älteste karweel gebaute Schiff mit einem Spiegelheck ist die 1509 in Südengland gebaute *Mary Rose* (McELVOGUE 2009, 89 ff.). Sie entstand in einer Region Europas, in der zuvor große Schiffe in Klinkerbauweise gebaut wurden (ADAMS U. BLACK 2004; MILNE 2004; FRIEL 1993). Zudem wurden im frühen 15. Jahrhundert große Schiffe aus Bayonne an die englische Krone verkauft (HUTCHINSON 1998, 188). Somit hätte das Spiegelheck aus dem Klinkerschiffbau in den Karweelschiffbau übergehen können. Das karweele Schiff selbst hätte als Träger dieser Innovation gedient und dieses technische Merkmal in den Ostseeraum transportieren können. Dies bleibt zu diesem Zeitpunkt in Anbetracht der wenigen Schiffsfunde jedoch eine rein hypothetische Annahme.

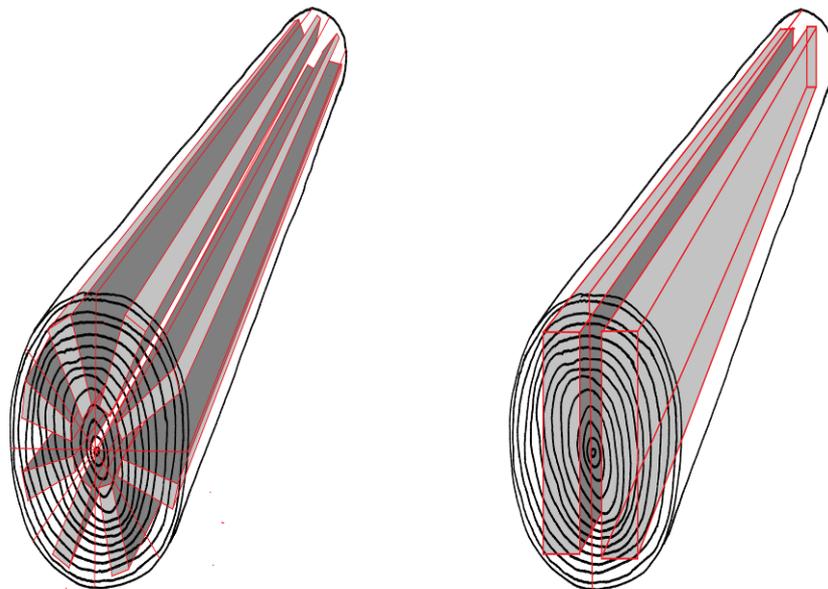
Das Spiegelheck bot viele Vorteile. Die Bedeutung dieser Innovation wird durch die schnelle Ausbreitung im nordeuropäischen Klinkerschiffbau widergespiegelt. Beachtlich an dieser Entwicklung ist, dass das Prinzip des an Bug und Heck spitz endenden Schiffsrumpfes von in ihren Traditionen verankerten Schiffbauern offenbar sehr schnell aufgegeben wurde. Hier muss der Grund für den durchgeführten Wandel von solch existentieller Bedeutung gewesen sein, dass Sicherheitsbedenken durch den Nutzen der Innovation aufgewogen wurden. Beachtenswert ist bei dieser Betrachtung, dass bei sehr großen karweel gebauten Schiffen des 16. Jahrhunderts zum Teil weiterhin ohne Spiegelheck gebaut wurde, wie etwa die 1558 gebaute und 1646 vor Kalmar gesunkene *Elefanten* und die 2011 entdeckte, 1563 gebaute und ebenfalls 1564 vor zwischen Öland und Gotland gesunkene *Mars*, beides Schiffe des schwedischen Königs (ERIKSSON 2012, 9). Selbst zu späteren Zeiten wurde auf ein Spiegelheck bei Kriegsschiffen

verzichtet (vgl. CHAPMAN 1984; ROBERTS 1992), vermutlich weil es Geschossen einen ungünstigen Winkel bot, um großen Schaden am Unterwasserschiff anzurichten.

### 11.9 Plankenproduktion

Die Art der Plankenproduktion wurde an 15 der 60 Schiffsfunde genauer untersucht. In insgesamt acht Fällen wurden die Planken mit der Axt aus Spaltbohlen hergestellt, davon in drei Fällen aus tangential gespaltenen Kiefernstämmen und in fünf Fällen aus radial gespaltenen Eichenstämmen (Abb. 103). In einem Fall, bei *Fischland 77* [Kat. Nr. 12], wurde die erste in Klinkertechnik gebaute Plankenschale mit Planken aus radial gespaltenen Eichenstämmen errichtet, während das Schiff später eine zweite karweele Außenhaut aus gesägten Planken erhielt. Alle Schiffsfunde mit aus radial gespaltenen Eichenstämmen hergestellten Planken sind in das 16. Jahrhundert datiert. Diese Funde zeigen in ihrer Herkunft eine deutliche Verteilung zum Bereich Südschweden–Seeland–Fünen. Zwar ist die Anzahl dieser Schiffsfunde sehr gering, doch kann mit dieser Beobachtung ohne weiteres an Bills Auswertung der mittelalterlichen Schiffsfunde aus dieser Region angeknüpft werden. Er hat deutlich gemacht, dass hier im Gebiet des mittelalterlichen Dänemark Planken aus radial gespaltenen Eichenstämmen im Schiffbau überwogen (BILL 1997, 135 f.). Mit der hier vorliegenden Arbeit konnte die Anzahl von Schiffsfunden mit dieser Plankenproduktionstechnik im 16. Jahrhundert erweitert werden. Eine deutliche Abnahme zu den Jahrhunderten davor, wie er bei Bill noch ersichtlich ist, lässt sich nun nicht mehr erkennen. Es bleibt aber dennoch schwer zu sagen, wann dieses Produktionsverfahren in dieser Region tatsächlich aufgegeben wurde. Der jüngste Schiffsfund mit so hergestellten Planken ist *Fischland 77* [Kat. Nr. 12], dessen primäre Plankenschale auf „ca. 1590“ datiert. Dabei stammen das Holz der Klinkerplanken aus der Øresund-Region und das der karweelen Zweitbeplankung aus der Region Lübeck-Wismar-Schwerin. Nach dem Ende des 16. Jahrhunderts sind unter den neuzeitlichen Schiffsfunden keine Planken aus radial gespaltenen Stämmen mehr dokumentiert. Diese Produktionsweise für Schiffe dürfte aber noch

bis in das 17. Jahrhundert hinein existiert haben (BILL 1997, 136). Eine Aussage über den Zeitpunkt der tatsächlichen Ablösung durch gesägte Planken lässt das Material nicht zu, da die Produktionstechnik für die Planken an den Schiffsfunden des 17. bis 19. Jahrhunderts nur in sehr wenigen Fällen dokumentiert wurde. Die bei *Fischland 77* durch zwei Bauphasen in einem Schiff kombinierten Plankenproduktionsverfahren verdeutlichen die parallele Existenz von aus Spaltbohlen geschlagenen und gesägten Planken im Schiffbau unterschiedlicher Regionen. Während hier die Möglichkeit besteht, dass die karweele Zweitbeplankung des Schiffes auf einer entsprechenden Werft mit etabliertem Karweelschiffbau angebracht wurde, belegen die aus gesägten Klinkerplanken gebauten Schiffe *Knuts Grund*, *Nationalbanken* und *Bredfjed* die gleichzeitige Existenz beider Produktionsweisen im Klinkerschiffbau innerhalb eines begrenzten geographischen Raumes im 16. Jahrhundert [Kat. Nr. 42, 51, 7].



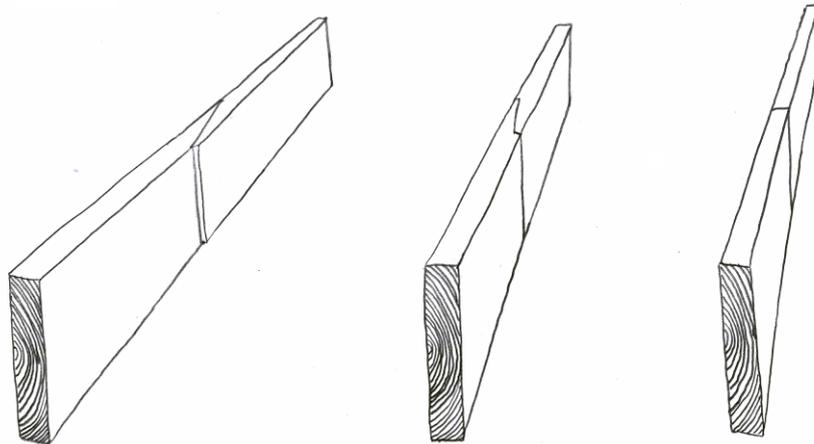
**Abbildung 103: Schematische Darstellung der Plankenproduktion durch radiales (links) und tangenciales (rechts) Spalten eines Baumstammes.**

Auch Schiffsfunde, deren Planken aus tangential gespaltenen Kiefernstämmen hergestellt wurden, sind selten unter den neuzeitlichen Funden. Es handelt sich dabei lediglich um *Skeppsgatan 4* aus der Zeit um 1700 [Kat. Nr. 59] sowie *Poel 11* und *Hiddensee 12* aus dem späten 18. bzw. frühen 19. Jahrhundert. Dabei weicht *Skeppsgatan 4*, mit einer vermuteten Herkunft im estnischen oder russischen Bereich der östlichen Ostsee, auch in der Plankenproduktion deutlich von den im südwestlichen Finnland gebauten *Poel 11* und *Hiddensee 12* ab. Bei diesem Fund wurden die später mit Fichtenzweigen zusammengeschnürten Planken zum Teil individuell mit der Axt in Form geschlagen. Parallelen zu den aus tangential gespaltenen Kiefernstämmen hergestellten Planken wurden bei *Skuldelev 1* und *Skuldelev 6* aus der ersten Hälfte des 11. Jahrhunderts sowie bei *Roskilde Havn 5* von ca. 1130-1135 dokumentiert (BILL 1997, 136). Beide *Skuldelev Schiffe* wurden wahrscheinlich am Sognefjord, nördlich von Bergen in Norwegen gebaut (CRUMLIN-PEDERSEN 2002, 97 ff.; EBD. 279 ff.). Die zeitliche und geographische Distanz dieser Schiffsfunde lassen darauf schließen, dass sich besonders Kiefernstämmen für die Methode des tangentialen Spaltens zur Plankenherstellung eignen. Die Eigenschaften des Kiefernholzes bewirkten somit die unabhängige Herausbildung dieser Technik in unterschiedlichen Regionen mit einem zum Schiffbau geeigneten Kiefernorkommen. Eine vergleichbare Entwicklung ist von der entsprechenden Plankenproduktion durch radiales Spalten von Eichenstämmen zu vermuten. Diese Methode ist im Spätmittelalter von Norwegen bis zum Baskenland verbreitet (NAILING U. JONES 2013, 11). Tatsächlich sind unter den mittelalterlichen Schiffsfunden auch solche vorhanden, die Planken aus radial und tangential gespaltenen Eichenstämmen in sich vereinen, doch betont Bill, dass sie in diesen Fällen eine längsstabilisierende Funktion übernehmen. Bei anderen Schiffbauformen wurden hingegen hauptsächlich tangential gespalte Eichenstämmen zur Plankenproduktion genutzt, jedoch kann dies bisher nur wenige Funde im hohen Mittelalter festgestellt werden (BILL 1997, 136). Für den Bereich der Fennoskandischen Halbinsel lässt sich hingegen die Herstellung von Schiffs- bzw. Bootsplanken aus Spaltbohlen bis in das 19. Jahrhundert hinein belegen (HASSLÖF 1953, 171). Das Beibehalten der Spalttechnik

mag vor dem Hintergrund der Tatsache, dass Sägewerke hier im späten 17. Jahrhundert etabliert wurden und bereits seit dem 16. Jahrhundert Klinkerfahrzeuge im Ostseeraum vollständig aus gesägten Planken gebaut wurden, als anachronistisch erscheinen, doch unterscheidet sich die Qualität deutlich voneinander. So sind Planken aus Spaltbohlen aufgrund der unverletzten Holzfasern belastbarer und flexibler. Dieser Arbeitsprozess hatte somit zwar einen höheren Materialverlust als beim Sägen zufolge, doch waren die so produzierten Planken von wesentlich höherer Qualität. Verfügbarkeit, Kosten und Arbeitsaufwand haben bei der Entscheidung sehr wahrscheinlich ebenfalls eine Rolle gespielt.

Bei insgesamt sechs Schiffsfunden wurden gesägte Planken nachgewiesen. So wurden auch die Planken der 1865 gebauten *Ågabet* / „*Pettu*“ aus Kiefernstämmen gesägt [Kat. Nr. 1]. Das Schiff lässt sich zusammen mit *Poel 11* und *Hiddensee 12* dem südwestlichen Finnland zuweisen. Es hat dabei aber einen zeitlichen Abstand von etwa drei bis vier Generationen zu ihnen und unterscheidet sich in diesem Merkmal deutlich von *Poel 11* und *Hiddensee 12*.

#### 11.10 Plankenlaschen



**Abbildung 104: Die unterschiedlichen Formen der Plankenverbindungen unter den erfassten Schiffsfunden. Vertikaldiagonale Lasche (links), vertikaldiagonale Stoplasche (mitte), auf Stoß gesetzte Plankenenden (rechts).**

Bei 27 der 60 erfassten Schiffsfunde können Aussagen zu den Plankenverbindungen innerhalb der Plankengänge gemacht werden (Abb. 104). Dabei sind bei 23 Schiffen diese Verbindungen über lange vertikale Laschen ausgeführt worden, die zumeist an der Außenseite des Rumpfes oder auch an der Innenseite etwas überstehen. Hierbei überlappt stets die vordere Planke die hinter ihr liegende von außen, um so das Dichtungsmaterial zwischen beiden Planken vor dem Auswaschen durch die Fahrtströmung zu schützen. Diese Form der Plankenlaschen bildete sich bereits im Verlauf des Hochmittelalters heraus und stellt ihrerseits eine vereinfachte Form gegenüber den kurzen und zu beiden Seiten glatt abschließenden Laschen der Wikingerzeit und des frühen Hochmittelalters dar (BILL 1997, 109 f.). Eine Abwandlung der langen Laschenform ist die vertikaldiagonale Lasche mit Absatz, die von den Schmalseiten der Planke betrachtet eine Z-Form ergibt. Diese Laschenform wurde bei *Engman* [Kat. Nr. 11] und an einem nicht mehr zuzuordnenden Schiffsholz aus Helsinki beobachtet<sup>80</sup>. In beiden Fällen wurden die Laschen durch mehrere doppelt umgeschlagene Eisennägeln gesichert. Diese Laschenvariante ist aufwändiger herzustellen als die langen überstehenden Laschen. Dafür ist sie aber besser dazu geeignet, Kräfte im Schiffsrumpf auf die gesamte Konstruktion zu verteilen und die Plankenverbindung selbst zu schonen. Während das Plankenfragment aus Helsinki nicht mehr zeitlich eingeordnet werden kann, datiert das *Engman Wrack* in die Zeit um 1810.

Es konnte festgestellt werden, dass im Allgemeinen die Plankenverbindungen innerhalb der Plankengänge dem bereits im Mittelalter und davor praktizierten Prinzip der Überlappung als Garantie für einen möglichst wasserdichten Schiffsrumpf beibehalten wurde. Hier erscheinen die auf Stoß gesetzten Plankenenden der vier Schiffsfunde *Poel 12*, *Hiddensee 11*, „*Pettu*“/*Ågabet und Nors Å* [Kat. Nr. 1, 52] als ein deutlicher Kontrast im erfassten

---

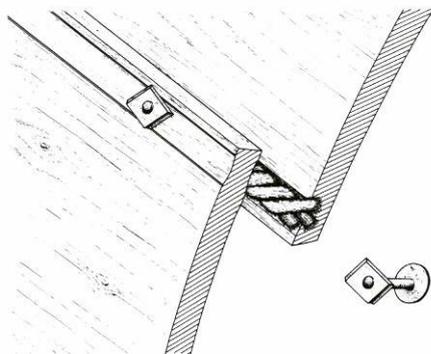
<sup>80</sup> Freundliche Mitteilung von Minna Leino, National Board of Antiquities, Helsinki, Finnland.

Material. Bei diesen Schiffen aus Südwestfinnland wirkt dieses technische Merkmal wie ein die Qualität der Konstruktion mindernder Kompromiss. In der jüngeren Bootsbauliteratur wird weiterhin unbedingt die Verbindung der Planken innerhalb der Plankengänge über Laschen empfohlen und Laschblätter, wie bei *Hiddensee 12* und „*Pettu*“/Ågabet, nur als verstärkendes Element für Laschen beschrieben (EICHLER 1990, 218; BÖRMS 1979, 29; BRIX 1929, 183). Die bei *Poel 11* und *Hiddensee 12* auf Stoß gesetzten und mit Eisennägeln an Spanten befestigten Plankenenden haben im Klinkerschiffbau in dieser Zeit keine Parallelen. Auch zu den Laschblattverbindungen, die bei *Hiddensee 12* dokumentiert wurden, gibt es bis dahin keinen Vergleich. Der Verzicht auf Laschen ist hingegen im Karweelschiffbau zumeist üblich gewesen, wie dies etwa an dem aus schwedischem Kiefernholz gebauten *Wittow 8* „nach 1642“ deutlich wird (NAKOINZ 2003, 10 ff.).

### 11.11 Verbindungsarten der Plankengänge

Im neuzeitlichen Klinkerschiffbau des Ostseegebietes lassen sich vier unterschiedliche technische Lösungen zur Verbindung der sich überlappenden Plankengänge feststellen. Dabei handelt es sich um eiserne Niete, doppelt umgeschlagene Nägel, Holznagelverbindungen und geschnürte bzw. „genähte“ Verbindungen.

#### 11.11.1 Niete

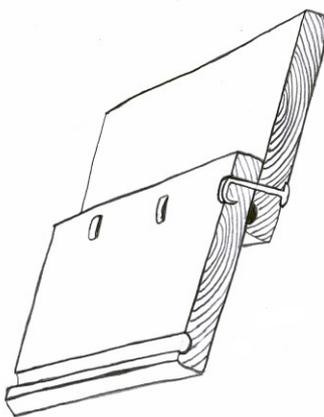


**Abbildung 105: Schematische Darstellung der Verbindung von Plankengängen durch Niete.**

Die Verbindung der sich überlappenden Plankengänge mit eisernen Nieten findet seine neuzeitliche Verbreitung vor allem im südwestlichen Bereich der Ostsee. Sie kann unter den 60 erfassten Schiffsfunden bei 26

festgestellt werden. Dabei sind eiserne Nietnägeln mit im Querschnitt rechteckigem Schaft auf der Innenseite der Schiffsrümpfe über rechteckigen eisernen Nietplatten vernietet. Die Wrackfunde, die diese Verbindungsart aufweisen, konzentrieren sich auf das heutige Dänemark, Südschweden und Mecklenburg-Vorpommern. Auffallend ist dabei die überwiegende Verwendung von Nieten in Eichenholzrümpfen. In zwei nachgewiesenen Fällen wurden im Ostseegebiet neuzeitliche geklinkerte Schiffsrümpfe aus Nadelholz mit Nieten zusammengefügt. Dabei handelt es sich um die Funde von *Dębki* und *Kalmar XIV* [Kat. Nr. 10, 33]. Für keines dieser Wracks des späten 17. Jahrhunderts konnte eine Provenienz ermittelt werden. Außerhalb des Ostseeraumes, an der Westküste Norwegens, ist die Kombination von Nadelholz und Eisennieten bekannt. Bereits vor der Neuzeit wurden hier Schiffe mit diesen Materialien gebaut worden. Dies belegen etwa *Skuldelev 1* oder die mittelalterlichen Schiffshölzer aus Bergen (CRUMLIN-PEDERSEN 2002, 97 ff.; EBD. 279 ff.; CHRISTENSEN 1985, 178 ff.). Auch das bei Baggararbeiten an der Westküste Norwegens entdeckte neuzeitliche Schiffswrack von *Strømsø*, das vermutlich aus dem 18. oder 19. Jahrhundert stammt, kombiniert Nadelholz und Nieten (NYMOEN 2007). Im Ostseeraum nimmt der Nachweis von Nietverbindungen der Plankengänge nach Norden deutlich ab. Hier überwiegt die Verbindungsart mit doppelt umgeschlagenen Eisennägeln.

#### 11.11.2 Doppelt umgeschlagene Eisennägeln



**Abbildung 106:** Schematische Darstellung der Verbindung von Plankengängen durch doppelt umgeschlagene Eisennägeln.

Die Verbindung der Plankengänge mit Eisennägeln, die von außen nach innen durch die Überlappungen der Plankengänge geschlagen, auf der Innenseite umgebogen und mit der Spitze wieder in das Holz getrieben wurden, zeigt eine deutliche Konzentration im nördlichen Teil des Ostseegebietes. Sie

kann bei 16 der 60 Schiffsfunde belegt werden. Diese Verbindungsform ist hier hauptsächlich mit der Verwendung von Nadelholz kombiniert. Die Verteilung dieser Kombination konzentriert sich fast ausschließlich auf den Norden des Ostseeraumes, während weiter südlich auch wenige Eichenholzrümpfe mit doppelt umgeschlagenen Eisennägeln dokumentiert wurden. So bei *Melbödan* von der Westküste Ölands, das der zweiten Hälfte des 16. Jahrhunderts zugeordnet wurde, dem Schiffsfund *B&W 3* aus Kopenhagen von 1607 und dem Fund *Hästen VI* aus dem 16./17. Jahrhundert [Kat. Nr. 45, 8, 26]. Für diese Funde liegt jedoch keine Provenienzbestimmung vor. Diese Art der Plankengangverbindung ist im Bereich Mittelschweden, Bottnischer Meerbusen und Finnland bis in das 20. Jahrhundert nachweisbar. Dabei ist ihre Kombination mit Nadelholz wie auch die mit Eichenholz belegt<sup>81</sup>. Die Technik findet sich unter anderem auch im Bau von Klinkerschiffen und -Booten West- und Ostpreußens des 19. und 20. Jahrhunderts und in neuzeitlichen Flussschiffen Polens (FORNAÇON U. SALEMKE 1988, 88 f.; OSSOWSKI 2010, 128 ff.).

Die Schiffsfunde *Poel 11* und *Hiddensee 12* fügen sich in dieses Bild ein. Die Kombination von Nadelholz und doppelt umgeschlagenen Nägeln entspricht dabei der Verteilung im Bereich des Bottnischen Meerbusens und Südfinnlands mit einer Konzentration zwischen Südwestfinnland und dem Stockholmer Scherengebiet.

Es drängt sich dabei die Frage nach der Herkunft dieser Technik auf, die bisher im Klinkerschiffbau in diesem Gebiet erst ab dem späten 15. oder frühen 16. Jahrhundert nachgewiesen werden kann. Allein in einem Schiffsfund des Spätmittelalters von Helgeandssholm in Stockholm wurden doppelt umgeschlagene Eisennägel in der primären Konstruktion zum Befestigen von Stringern genutzt (VARENIUS 1987). Ein anderer Schiffsfund von der Ostseeküste, *Darss 16*, der nach der Stadtchronologie von Greifswald auf „nach 1333“ datiert wurde, ist von Förster fälschlicher Weise als mit doppelt umgeschlagenen Eisennägeln gebaut beschrieben worden (FÖRSTER 2004, 43; FÖRSTER 2009, 48). Bei der Dokumentation einer geborgenen Planke des Wracks stellte der Autor jedoch

---

<sup>81</sup> In Finnland ist die Nutzung von Hakennägeln an lokalen Booten im Maritimhistorischen Museum Kotka und im Freilichtmuseum Helsinki zu beobachten.

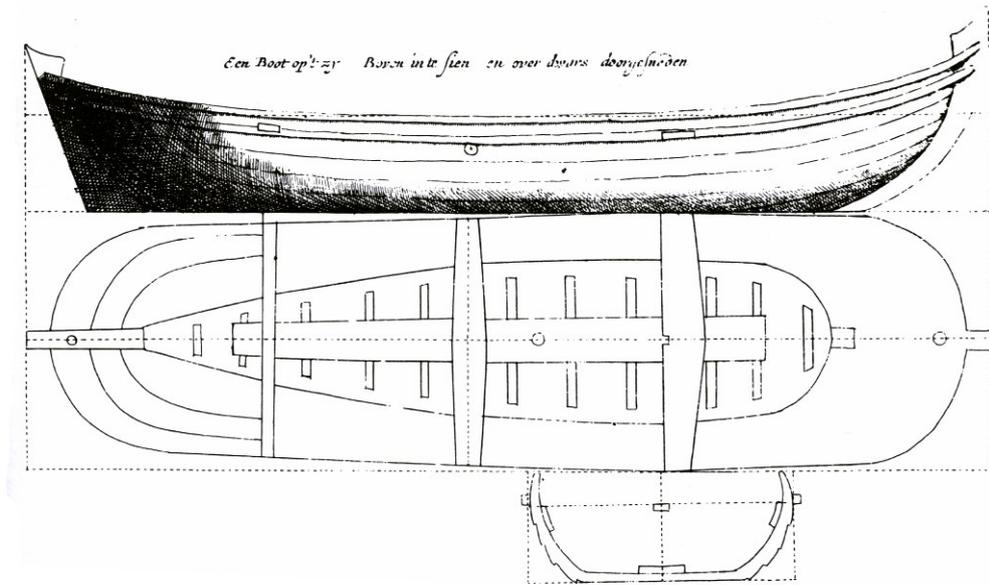
deutliche Abdrücke von eisernen, rechteckigen Nietplatten auf der Innenseite fest<sup>82</sup>. Doppelt umgeschlagene Eisennägel tauchen aber in den Bereichen mit etablierter Niettechnik oder Holznageltechnik seit dem Spätmittelalter immer wieder in Form von Reparaturen auf (MYRHØY 2000, 229; BELASUS 2012b). Eine vollständige direkte Übernahme dieser Technik von den Schiffen des Typs Kollerup-Bremen und die Ersetzung alter etablierter Verbindungstechniken kann bisher in den hier vornehmlich untersuchten Gebieten nicht belegt werden.

Eine andere Beobachtung ist die Verwendung dieser Verbindungsart in einer Bauform, die hier ebenfalls erst ab der Neuzeit im Bereich Stockholms nachgewiesen wurde und ihren Ursprung sehr wahrscheinlich in den Niederlanden hat. Es handelt sich dabei um Boote mit einem flachen, plattenförmigen Boden aus nebeneinander liegenden und nicht miteinander verbundenen Planken, deren Bordwände aus sich gegenseitig überlappenden Plankengängen aufgebaut sind, die untereinander mit doppelt umgeschlagenen Eisennägeln verbunden wurden. Dies ist der Fall bei *Hästen III* aus dem 17. Jahrhundert (CEDERLUND 1980, 96 ff.). Auch bei dem großen Beiboot der 1628 gesunkenen Vasa wurde diese Methode zusammen mit der Verwendung eiserner Nieten genutzt<sup>83</sup>. Aus diesem Grund ist für das Verbreitungsgebiet in der nördlichen Ostsee auch die Möglichkeit zu erwägen, dass die hier beschriebene Verbindungstechnik erst zum Beginn der Neuzeit und unter dem Einfluss niederländischer Schiffszimmerleute in die hier ansässigen Klinkerbautraditionen gelangt ist und eine zuvor hier etablierte Verbindungstechnik ersetzt hat, wofür vorher der Bedarf oder die Möglichkeiten fehlten.

---

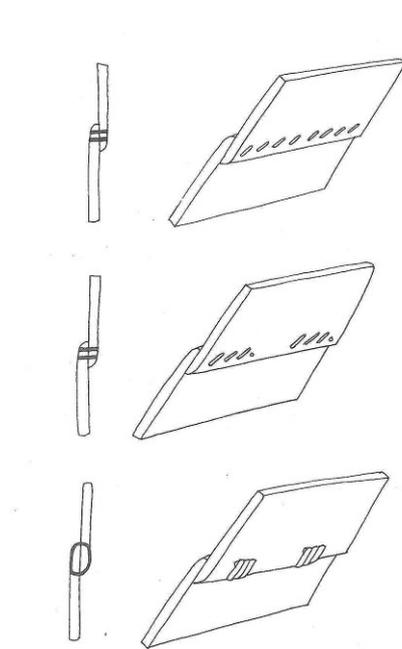
<sup>82</sup> In der Ortsakte Ostsee V, Darss, Fundplatz 16 im Archiv des Landesamtes für Kultur und Denkmalpflege Schwerin beschreibt Förster die Verbindung der Plankengänge über Eisenniete. Ferner entspricht die von Förster publizierte Datierung des Fundes auf 1324 und die von ihm angegebene Provenienz des Eichenholzes im Raum Danzig oder der Weichselregion (FÖRSTER 2004, 43; 2009, 48 ; FÖRSTER U.A. 2009, 57), nicht dem Dendrochronologischen Gutachten von Karl-Uwe Heußner, DAI Berlin, vom 26.2.2003 im Archiv des Landesamtes für Kultur und Denkmalpflege Schwerin.

<sup>83</sup> Freundliche Mitteilung von Frederick M. Hocker, Vasamuseum, Stockholm/Schweden.



**Abbildung 107: Beiboot nach Nicolaes Witsen mit plattenförmigem Boden und geklinkerten Bordwänden.**

### 11.11.3 Schnürung



**Abbildung 108: Schematische Darstellung der Verbindung von Plankengängen durch Schnürung.**

Eine weitere, bis in die Neuzeit fortgeführte Verbindungsmethode im Ostseebereich ist das „Nähen“ bzw. „Schnüren“ der Plankengänge (WESTERDAHL 1985b, 33). In Nordeuropa gehört diese Verbindungstechnik der Plankengänge zu den ältesten Techniken im Bau komplexer Plankenboote und -Schiffe und ist mit dem Bootsfund von *Hjortspring* und weiteren Bootsfragmenten aus Skandinavien seit der Eisenzeit im Ostseeraum belegt (WESTERDAHL 1985b, 44; CRUMLIN-PEDERSEN U. TRAKADAS

2003) Der Nachweis der Schnürtechnik für die Verbindung der Plankengänge untereinander wurde im südwestlichen Teil der Ostsee nach *Hjortspring* nicht mehr erbracht. Anders verhält es sich im nördlichen und östlichen Teil der Ostsee. So berichtet der Erzbischof von Upsala, Olaus Magnus (1490-1557), im frühen 16. Jahrhundert von Schiffen im Norden des schwedischen Königreiches, deren Plankengänge mit Wurzeln oder Tiersehnen zusammengeschnürt waren. Er schreibt diesen Fahrzeugen aufgrund der durch ihre Bauweise bedingten Elastizität gute Fahrteigenschaften zu, macht aber keine Angaben, ob diese Fahrzeuge von Sami, Schweden oder Finnen gebaut wurden (MAGNUS 1567, Buch 4, Kap. 10). In einem Bericht des Schweden Abraham Piper aus dem frühen 18. Jahrhunderts wird ein Fahrzeug beschrieben, das von Sankt Petersburg aus den Golf von Finnland befuhr und dessen Planken mit Fichtenruten zusammengeschnürt waren, wobei der Vorteil der Elastizität dieser Verbindungsart hervorgehoben wurde (CEDERLUND 1985, 233). Diese Bauweise wird auch von Carl von Linée 1732 aus Lappland berichtet (FORSSELL 1985, 195 f.). Hier kann diese Methode für die kleineren Fahrzeuge der Sami noch bis in das 20. Jahrhundert nachgewiesen werden (WESTERDAHL 1985a, 227). Bogosławskis Schrift über Handelschiffbau von 1859 beschreibt gleich mehrere Fahrzeugtypen im russischen Zarenreich, deren Plankengänge geschnürt wurden (LITWIN 1985, 253 ff.). Von solchen Schiffen zeugen möglicherweise auch undatierte Schiffshölzer, die auf Spitzbergen gefunden wurden (HÄGGBLOM 1985).

Im Bereich der Ostsee wurde die Technik an zwei neuzeitlichen Fahrzeugen dokumentiert. Bei einem frühen Fund aus Narva in Estland wurden 1935 einige zusammenhängende Nadelholzplankenfragmente aus dem gleichnamigen Fluss geborgen, die mit Fichtenruten zusammengeschnürt waren. Eine Datierung liegt für diesen Fund jedoch nicht vor (CEDERLUND 1985, 235). Der Schiffsfund *Skeppsgatan 4* aus Stockholm stellt zurzeit den am besten erhaltenen neuzeitlichen Fund mit dieser Verbindungstechnik unter den erfassten

Schiffsfunden dar. Ein weiterer, noch nicht publizierter neuzeitlicher Fund dieser Art wurde vor wenigen Jahren in Stockholm ausgegraben<sup>84</sup>.

Bei *Skeppsgatan 4* wurden die Kiefernholzplankengänge des Fahrzeugs, für das eine Länge von über 15 m angenommen wird, mit Fichtenruten zusammengeschnürt [Kat. Nr. 59]. Der Schiffsfund, der in die Zeit um 1700 eingeordnet wurde, unterscheidet sich in den meisten Konstruktionsdetails von den übrigen Fahrzeugen. Cederlund vermutet einen Ursprung des Schiffes im Bereich des Baltikums oder Russlands (CEDERLUND 1978, 28 ff.). Der Schiffsfund hat, ausgenommen der Verbindungsart der Plankengänge, einige technischen Merkmalen ähnlich dem estnischen *Maasilinn* aus der Mitte des 16. Jahrhunderts [Kat. Nr. 45], wie die Stevenform und die Produktionsweise der Kielplankengänge (MÄSS 1994).

Gegenüber den Verbindungen mit doppelt umgeschlagenen Eisennägeln des älteren *Maasilinn Schiffes* wirkt *Skeppsgatan 4* zwar anachronistisch, doch sind die Schiffsfunde der Region um den Golf von Finnland noch nicht in ausreichender Anzahl bekannt, um hierzu konkrete Aussagen zu möglichen regionalen Ausprägungen von Traditionen zu machen. Die beschriebenen Schiffe und historischen Überlieferungen lassen es aber als wahrscheinlich erachten, dass noch lange nach dem Beginn einer intensiven Nutzung eiserner Nägel im Klinkerschiffbau in diesem Teil der Ostsee beide Verbindungsarten nebeneinander existierten. Für das 16. Jahrhundert ist ein solches Nebeneinander unterschiedlicher Traditionen auch für den Bottnischen Meerbusen möglich, doch lässt sich auch dies am archäologischen Material bisher nicht belegen. Olaus Magnus Bericht des 16. Jahrhunderts belegt hingegen Schiffe mit Schnürtechnik in diesem Teil der Ostsee. Die archäologischen Funde belegen jedoch bisher ausschließlich doppelt umgeschlagene Eisennägel.

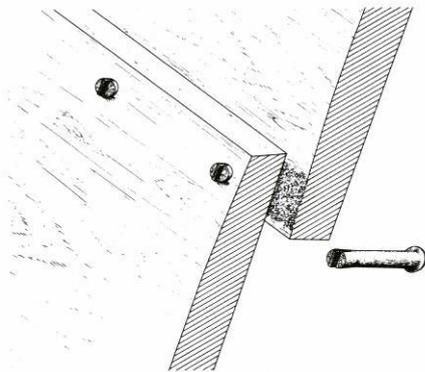
Christer Westerdahl hat in seiner Aufnahme der Schiffsfunde mit Schnürtechnik darauf verwiesen, dass bei der Schnürtechnik Holznägel zum Arretieren der Schnürung und zum Verschließen der Löcher in den Planken genutzt

---

<sup>84</sup> Freundliche Mitteilung von Jim Hansson, Statens Sjöhistoriska Museer, Stockholm/Schweden.

wurden. Er sah daher den nächsten logischen Schritt in der Entwicklung des Schiffbaus in dem Wechsel von der Schnürtechnik zu Holznägeln als Verbindungsart zwischen den Plankengängen. Aufgrund fehlender Belege räumte er aber ein, dass eine solche Phase kurz gewährt haben und es zu einer schnellen Übernahme von Eisennägeln gekommen sein könne (WESTERDAHL 1985b, 34). Die parallele Existenz von Schnürung und Hakennagel im 16. Jahrhundert im Bottnischen Meerbusen und noch im 18. Jahrhundert im Golf von Finnland legt dies nahe. Ein direkter Wechsel in den vorhandenen Klinkerbautraditionen von der Schnürung mit Wurzelsträngen, Tiersehnen oder Tauwerk zu einer, dem Schnüren nahestehenden Technik mit doppelt umgeschlagenen Eisennägeln erscheint daher als eine rationale Entscheidung. Erst im 19. Jahrhundert sind mit „*Pettu*“/Ågabet erstmals Holznägel in einer Klinkerkonstruktion zum Verbinden der Plankengänge im südwestlichen Finnland belegt [Kat. Nr. 1]. Dies widerspricht einer evolutionstheoretischen Vorstellung der Entwicklung der Verbindungstechnik für Plankengänge im Klinkerschiffbau und scheint vielmehr ein Beleg für die das rationale Vorgehen und die Flexibilität der Schiffbauer zu sein.

#### 11.11.4 Holznägel



**Abbildung 109: Schematische Darstellung der Verbindung von Plankengängen durch Holznägel.**

In vier der 60 Schiffsfunde wurden Holznägel zum Verbinden der Plankengänge untereinander belegt (Kat. Nr. 1, 17, 41, 52).

Der Einsatz von Holznägeln ist im Ostseeraum vor allem aus den slawisch besiedelten Gebieten des frühen Mittelalters bekannt. Dabei handelt es sich in der Regel um Fahrzeuge, die aus Eichenholz

gebaut wurden und deren Plankengänge mit Holznägeln aus Eichenholz von 1,5 bis 2 cm Durchmesser zusammengefügt wurden. Diese Holznägel hatten auf der Außenseite einen ausgeprägten Kopf. Auf der Innenseite wurde ein Keil in das Ende geschlagen (NAKOINZ 1998, 316; INDRUSZEWSKI 1996, 93 ff.). An der südwestlichen Ostseeküste kann diese Verbindungstechnik noch bis in das 13. Jahrhundert nachgewiesen werden. Danach wird die Holznageltechnik durch eiserne Niete ersetzt (BELASUS 2012b, 10). Die Plankengänge des *Bulverket Bootes* von Gotland aus dem 12. Jahrhundert wurden ebenfalls mit Holznägeln zusammengesetzt. Trotz der gleichen Zeitstellung mit den Funden der südlichen Ostseeküste kann hier jedoch kein Bezug zueinander erkannt werden (VARENIUS 1979).

Aus den maritimethnologischen Studien wird deutlich, dass in der Neuzeit die Verbindung der Plankengänge mit Wachholderholznägeln ein fester Bestandteil des traditionellen Bootsbaus an der Ostküste Norwegens war. Auch hier haben die Nägel außen Köpfe und sind auf der Innenseite mit Holzkeilen aufgespalten (CHRISTENSEN 1968, 74 f.). Dies spiegelt sich in den Wrackfunden *Klim Strand* von ca. 1670, *Halmstad* von 1826/27 und *Nors Å* von „um 1900“ aus dem Bereich des Skagerraks wider [Kat. Nr. 17, 41, 52]. Dabei stammt *Halmstad*, entsprechend der Dendrochronologie, nachweislich, *Nors Å* und *Klim Strand* mit großer Wahrscheinlichkeit aus südöstlichen Norwegen. Hier wurde für lange Zeit Seehandel betrieben, der an der Küste Jütlands keine geeigneten Häfen hatte. Aus diesem Grund landeten diese Schiffe, auf Dänisch so-geannte „Sandskuder“, auf dem Strand (GØTTCHE 1985, 299 ff.). Der Grund für die Verbindung der Plankengänge mit Holznägeln aus Wachholderholz kann somit darin liegen, einen möglichst elastischen Rumpf zu schaffen und Schäden vom Schiff abzuwenden.

Das *Ågabet Wrack* [Kat. Nr. 1], bei dem es sich um die 1865 im südwestlichen Finnland gebaute „*Pettu*“ handelt, zeichnet sich ebenfalls durch die hauptsächliche Verwendung von Holznägeln aus. Auch hier sind die Plankengänge des geklinkerten Teils der nur in seinen untersten Plankengängen geklinkerten Rumpfkonstruktion mit Holznägeln verbunden. In der gesamten Konstruktion spielen hingegen Eisennägel eine untergeordnete Rolle. Es wird davon

ausgegangen, dass der Grund für den weitgehenden Verzicht von Eisennägeln, die Reduzierung von Kosten war (AUER u.a. 2013, 48). Tatsächlich lässt sich an *Hiddensee 12* und *Poel 11*, die beide etwa drei bis vier Generationen zuvor in der gleichen Region gebaut wurden, ein umfangreicher Gebrauch von geschmiedeten Eisennägeln nachweisen. Während zur Zeit des Baus dieser beiden Schiffe somit offenbar Eisen kein Kostenrisiko darstellte, lässt es bei „*Pettu*“/*Ågabot* auf hohe Eisenpreise oder sogar einen Mangel an Eisenprodukten in dieser Region schließen. Ein weiterer Grund kann ein geringerer Profit gewesen sein, der von dem Schiff zu erwarten war. Eisenknappheit oder Rationalität werden auch als Grund für die Bauweise von drei geklinkerten Schiffsfunden des frühen 16. Jahrhunderts aus den Niederlanden vermutet. Bei *E 159*, *OU 34* und *M 11* wurde die Verbindung der Plankengänge mit eisernen Nieten und je zwei bis drei Holznägeln im Wechsel durchgeführt (VAN HOLK 2003; OVERMEER 2007; OVERMEER 2008).

#### **11.12 Kalfatmaterial**

Bei 33 der 60 Funde wurde eine Ansprache des Kalfatmaterials vorgenommen. Von diesen Kalfatbestimmungen handelt es sich in 26 Fällen hauptsächlich um Tierhaare. In den übrigen sieben Fällen wurden unterschiedliche Pflanzenfasern genutzt.

Tierhaar und Moos sind im Mittelalter in Nord- und Westwesteuropa die üblichen Kalfatmaterialien. In der Ostseeregion wird in dieser Zeit Tierhaar dem nordischen Schiffbau zugeschrieben, während Moos das bevorzugte Kalfatmaterial in den slawisch besiedelten Gebieten war. In zahlreichen Schiffsfunden der südlichen Nordsee wurde ebenfalls Moos zum Abdichten der Plankennähte genutzt. Dies ist vor allem von den spätmittelalterlichen Schiffen des Typs Kollerup-Bremen bekannt. In der Ostsee werden die Grenzen im Bereich der südlichen Ostsee im Verlauf des Spätmittelalters durch den Zuzug deutscher Siedler aus dem Westen und einer zunehmenden maritimen Vernetzung undeutlich. In Schiffen vom Typ Kollerup-Bremen herrscht weiterhin Moos vor

während sich in geklinkerten Fahrzeugen nun beide Materialien wiederfinden. Dabei wurden auch beide Materialien in einem Schiff dokumentiert (BELASUS 2012b, 5 ff.). Hanf wird als Kulturpflanze spätestens seit der Zeit Karls des Großen in Westeuropa angebaut und wird im frühen 12. Jahrhundert auch aus Pommern berichtet, doch ist er im Schiffbau erst seit der Neuzeit in der Ostseeregion bekannt (CONWENTZ 1924, 14). Baumbast, wie er von Förster als Teil der Nachkalfaterung von *Poel 11* und *Hiddensee 12* vermutet wurde, konnte bisher noch nie in einem Schiffsfund als Kalfatmaterial dokumentiert werden. Dies ist wahrscheinlich auf den aufwändigen Produktionsprozess dieses Materials zurückzuführen, das aber in der Wikingerzeit und im Mittelalter als Rohstoff zur Seilherstellung belegt ist (CRUMLIN-PEDERSEN 2002, 62; BILL 1997, 61).

Bei 33 der 58 erfassten neuzeitlichen Schiffsfunde aus dem Ostseeraum wurde das Kalfatmaterial beschrieben. Bei der Mehrzahl dieser Funde, in 27 Fällen, wurde demnach Tierhaar zur Abdichtung der Rümpfe genutzt wobei Rinderhaar, mit 19 Funden, deutlich überwiegt. Bei Schiffsfunden wurden außer Rinderhaar auch andere Materialien zum Abdichten angewendet. Bei Kalmar VI wurde das Moos als Abdichtungsmaterial in den Laschen genutzt [Kat. Nr. 26]. In *Kalmar IX* nutzte man Moos unter Flickern, die mit vierkantigen Holznägeln auf den Plankeninnenseiten befestigt wurden [Kat. Nr. 29]. Bei *Dębki* wurde die zweite Karweelbeplankung mit Moos kalfatert [Kat. Nr. 10]. Von Kalmar V wird Moos in Kombination mit Seegras und bei *Kalmar XIV* Seegras in Kombination mit Stroh berichtet [Kat. Nr. 33]. Nur bei einem Schiffsfund, *Skeppsgatan 4*, wurde offenbar ausschließlich Moos verwendet [Kat. Nr. 59]. Bemerkenswert ist bei diesem Schiffsfund die bisher einmalig dokumentierte Abdichtungstechnik. So wurde bei dem auf „um 1700“ datierten Schiff das Moos, wie bei einem mittelalterlichen Schiff vom Typ Kollerup-Bremen, mit Holzleisten in den Plankennähten gesichert, die mit Eisenklammern befestigt wurden. Die Einzigartigkeit dieses Fundes ist mit seiner vermutlichen Herkunft aus Russland oder dem Baltikum zu erklären, wo Schiffsfunde von geklinkerten Schiffen der frühen Neuzeit ein Desiderat darstellen. Die Verwendung von Seegras als ausschließliches Kalfatmaterial wird nur von *Melbödan* berichtet [Kat. Nr. 45]. Als besonders ungewöhnlich ist die

Verwendung von baumwollähnlichen Pflanzenfasern im Falle des *Engman Wracks* zu bewerten [Kat. Nr. 11]. Zumal dürfte Baumwolle am Bottnischen Meerbusen im frühen 19. Jahrhundert kein günstiges Material gewesen sein und es ist von allen hier beschriebenen Materialien das unbeständigste (KUSK JENSEN 1998, 5).

Die geringe Anzahl von Schiffsfunden, in denen Kalfatmaterial wie Moos, Seegras oder baumwollähnliche Pflanzenfasern verwendet wurden, lässt keine verlässliche Beurteilung zu. Es wird aber an den unterschiedlichen Anwendungsarten von Moos deutlich, dass die Gründe für seine Verwendung unterschiedlich gewesen sind. So wurde offensichtlich in einigen Fällen Moos für vorteilhafter als Tierhaar bei der Abdichtung von Plankenlaschen erachtet. Dies ließ sich vermutlich besser als Moospolster auf einer Fläche verteilen.

Tierhaare sind bei den meisten Schiffen als grob gedrehte Schnur bzw. Strang zwischen die Plankengänge gelegt worden. Während zuvor keine Veränderungen erkannt werden konnten, ist am Ende des 18. Jahrhunderts ein Wandel im Material zu beobachten. Statt ausschließlich Tierhaare als Rohprodukt zu verwenden, werden sie nun auch als zu Filzmatten verarbeitetes Fertigprodukt genutzt. Die Form der Verwendung unterscheidet sich dabei. Bei vier Funden wurden Filzmatten als Baumaterial beobachtet. Bei *Poel 11* nutzte man sie unter den bereits während des Baus auf der Innenseite der Planken aufgebrachten Flickbrettern, bei *Hiddensee 12* wurden sie in den Landungen beobachtet, bei dem aus Südwestnorwegen stammenden *Halmstad* [Kat. Nr. 17] wurden sie zwischen den Ausgleichsplanken und der geklinkerten Schiffhaut dokumentiert und bei *„Pettu“/Ågabet* [Kat. Nr. 1] nutzte man sie unter den Laschblättern über den Plankenstößen innerhalb der geklinkerten Plankengänge. Brix beschreibt noch in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts das Dichtungsmaterial für den Bau von geklinkerten Booten bestehend aus „...Teerpapier oder Teer und Kuhhaaren...“ (BRIX 1929, 183). Conwentz nennt ebenfalls „...Kuhhaare...“ als das übliche Kalfat in Bereichen Skandinaviens, Finnlands, Russlands und der preußischen Ostseeküste. Er beschreibt das Produkt, das dafür im Bootsbau verwendet wurde, als eine „...käufliche Watte [...] welche aus zusammengepressten reinen Kuhaaren besteht...“, wobei es sich vermutlich um ein mit den beschriebenen Filzmatten

vergleichbares Produkt handelt (CONWENTZ 1924, 13 f.). Bei *Poel 11* und „*Pettu*“/*Ågabet* wurde zum Abdichten der Landungen unverarbeitetes Tierhaar genutzt. Dies war für diesen Zweck vermutlich besser geeignet, da es sich besser zu einem Strang verdrehen ließ, den man in die dafür vorgesehenen Rillen in den Planken legen konnte. Die Plankenschalen von *Poel 11* und *Hiddensee 12* wurden später zusätzlich mit Pflanzenfasern nachgedichtet, wobei es sich aller Wahrscheinlichkeit nach um Hanfwerk handelte. Diese Vorgehensweise wird auch von Conwentz für den Klinkerschiffbau seiner Zeit beschrieben (Conwentz 1924, 14). Im archäologischen Kontext wurde es im Klinkerschiffbau des Ostseeraumes erstmals für *Mönchgut 68* aus dem späten 17. Jahrhunderts beschrieben [Kat. Nr. 49]. Es wird in der Dokumentation jedoch nicht genau geklärt, aus welchem Bereich der Konstruktion des sich in situ befindenden Schiffes die analysierte Probe stammt. Es ist auch hier möglich, dass es sich um Material einer zusätzlichen Abdichtung der Landungen gehandelt hat.

Somit ist vor allem Rinderhaar als Kalfatmaterial im Klinkerschiffbau der Ostsee vom 16. bis in die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts belegt. Es ist davon auszugehen, dass die hohe Anzahl von mit Rinderhaar kalfaterten Fahrzeugen die Verfügbarkeit dieses Materials in der Neuzeit widerspiegelt. Eine wichtige Beobachtung ist der Wandel in der Form des verwendeten Rohstoffes. Die Nutzung von Rinderhaarfilz als ein Fertigprodukt spätestens ab der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts. Wahrscheinlich handelt es sich dabei um ein Nebenprodukt der Lederherstellung. Dies legen die Untersuchungen am Kalfatmaterial von *Poel 11* nahe. Entscheidend ist dabei, dass es sich bei der Verwendung dieses Produktes im Schiffbau um eine Form der Rationalisierung handelt. Vermutlich bereits um 1700 beginnt man Hanf, ein Material, das vor allem im Karweelschiffbau verwendet wurde, in einer vergleichbaren Weise auch im Klinkerschiffbau zu nutzen, indem man es nachträglich in die Plankennähte schlägt. Auch dies kann die Folge einer Rationalisierung gewesen sein, die es ermöglichte sorgloser und schneller zu arbeiten. Weniger qualifizierte Arbeitskräfte konnten am Bau beteiligt werden und das frische, nicht gelagerte Holz, wie an *Poel 11* und *Hiddensee 12* deutlich wurde, in einer eher nachlässigen Weise genutzt werden. Dabei wurden

spätere nachteilige Folgen dieser Nachlässigkeit bewusst in Kauf genommen. Dieses Vorgehen scheint sich in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts im gesamten Ostseeraum etabliert zu haben.

### 11.13 Spantsystem

Unter den hier erfassten 60 neuzeitlichen Schiffsfunden wurde die Form des Spantquerschnittes an 24 Schiffsfunden dokumentiert. Vierzehn Schiffe haben dabei einem flach-rechteckigen, zwei einen hochrechteckigen und zehn einen quadratischen Spantquerschnitt. Dabei herrscht im 16. Jahrhundert, mit Ausnahme von *Maasilinn*, mit einem quadratischen Querschnitt, ein flach-rechteckige Querschnitt der Spanten vor [Kat. Nr. 44]. Bei den Funden *Kalmar VII* des 16. Jahrhunderts und *Kalmar VIII* aus der Zeit „um 1600“ ist der Querschnitt immer noch hoch-rechteckig wie es auch im Hochmittelalter üblich war [Kat. Nr. 27, 28]. Bei beiden Fahrzeugen handelt es sich um Boote mit einer Länge von unter 10 m, deren Bautradition offenbar diesbezüglich keinen Wandel erfuhr.

Ab der Zeit um 1700 setzt sich im Material der quadratische Querschnitt der Spanthölzer durch. In drei Fällen, bei *Fischland 77*, *Mönchgut 67* und *Dębki*, wurden zwischen Spanten mit flach-rechteckigem Querschnitt auch solche mit eher quadratischem Querschnitt mit der gleichen Höhe wie die flach-rechteckigen Spanthölzer beobachtet [Kat. Nr. 12, 48, 10]. Diese wurden wahrscheinlich sekundär bei einer Überholung der Schiffe in die Spantzwischenräume gesetzt. Sie stehen vermutlich in direktem Bezug zur karweelen Zweitbeplankung der Schiffe.

Der durchschnittliche Spantabstand der Schiffsfunde liegt zwischen 0,4 und 0,6 m. Eine zeitliche Veränderung zeichnet sich dabei nicht ab. *Poel 11* sticht im Material mit einem Spantabstand von durchschnittlich nur 0,34 m und einer durchschnittlichen Breite der Spantzwischenräume von nur 0,09 m deutlich hervor. Das nicht viel später gebaute *Engman* [Kat. Nr. 11], das ebenfalls in die Gruppe der Schiffsfunde von über 25 m Länge eingeordnet wurde, hat bei einem Spantabstand von durchschnittlich 0,5 m den nächst geringeren Abstand zwischen den Spanten von 0,25 m, der damit immer noch 2,7 mal weiter ist als der von *Poel*

11. Beim *Engman Wrack* waren die Spantzwischenräume aber so bemessen, dass die Auflanger dazwischen passten. Dies reduzierte den Spantabstand in den entsprechenden Bereichen des Rumpfes. Zum Teil wurden zu diesem Zweck Spanthölzer, aber auch mit Absätzen an ihren oberen Enden versehen, um Auflanger zwischen sie einsetzen zu können. Somit bezieht sich der Spantabstand nur auf den Bodenbereich des Schiffes. Eine vergleichbare Verteilung von Spanten und zusätzlichen Auflagern ist auch bei den wesentlich schlechter erhaltenen Rumpfen von *Hiddensee 12* und *Poel 11* zu vermuten, die dem an der Ostküste Schwedens gefundenen *Engman* zeitlich und räumlich sehr nahe stehen.

Während die Symmetrie beim Aufbau der Spanten vor allem im wikingerzeitlichen und hochmittelalterlichen Klinkerschiffbau in Nordeuropa eine wichtige Rolle bei der der Konstruktion spielte, zeigen neben den spätmittelalterlichen auch die neuzeitlichen Schiffsfunde, dass immer häufiger davon abgewichen wurde. So baute man die Bodenwrangen nun häufig versetzt zueinander in den Rumpf ein. Dabei reichten sie abwechselnd von der Kimm der Backbord- bzw. Steuerbordseite über die Kiellinie hinaus und wurden auf der gegenüber liegenden Seite mit einem Auflanger ergänzt. Eine Erklärung für diese Konstruktionsweise kann in dem bereits ab dem Hochmittelalter im nordischen Klinkerschiffbau einsetzenden Verzicht von sogenannten „Biten“ liegen, Querbalken, die über den symmetrischen Bodenwrangen eingebaut wurden (BILL 1997, 137; BELASUS 2004, 75 ff.). Die Symmetrie und gleiche Höhe aller Bodenwrangen führte vermutlich zu einem Schwachpunkt der Konstruktion im Bereich der Kimm. So ist etwa *Engman* zu beiden Seiten im Bereich der Kimm auseinandergebrochen, sobald die Querverbindungen nicht mehr hielten [Kat. Nr. 11]. Ein Problem bei der Konstruktion der Schiffe lag vermutlich auch in der Abhängigkeit vom zur Verfügung stehenden Material. *Poel 11* und *Hiddensee 12* machen deutlich, wie man versuchte, eine solche Schwachstelle zu vermeiden. Bei *Poel 11* wurde die natürliche Form der Kiefern und Fichtenstämme genutzt, um die Bilge des sehr flachen und breiten Schiffsrumpfes zu stabilisieren, indem man die natürliche Krümmung der Wurzelansätze abwechselnd zu beiden Seiten des Rumpfes nutzte, um so die Kimm zu stabilisieren und so zudem durch das

Ansetzen der Auflanger in unterschiedlichen Höhen die potentiellen Schwachpunkte der Spantverbindungen besser zu verteilen. Bei *Hiddensee 12* verhält es sich hingegen anders. Hier wurde offenbar auf Symmetrie Acht gegeben, wobei dennoch über zwei unterschiedliche, sich gegenseitig abwechselnde Konstruktionsformen eine vergleichbare Stabilisierung der Kimm und eine eben solche Verteilung der Verbindungen zu den Auflangern geschaffen wurde wie bei *Poel 11*. Dabei musste das vorhandene Baumaterial an die Schiffsform angepasst werden. Die Art der Ausführung des Spantsystems von *Hiddensee 12* findet sich in keinem der anderen klinkergebauten Schiffsfunde der Ostsee wieder. Es ist das bisher einzige Fahrzeug, bei dem sich die Verbindungen von Spantelementen über dem Kiel befinden, was man im Vergleich zu anderen Klinkerschiffen als eine konstruktive Schwächung interpretieren könnte.

Bei fast allen erfassten Schiffsfunden sind die einzelnen Spantkomponenten miteinander verbunden. Die einzelnen Teile wurden dabei in der Regel über lange horizontaldiagonale Laschen und die Holznägeln, die gleichzeitig die Spanten in der Plankenschale befestigen, verbunden. Die Schräge der Laschen dient zudem dazu, eindringendes Wasser aus der Verbindung abzuleiten, um so Fäule zu vermeiden<sup>85</sup>. Tatsächlich wurde bei *Hiddensee 12* im Bereich von stumpf auf Stoß gesetzten Spanthölzern Spuren von Fäule dokumentiert<sup>86</sup>. An *Engman* lässt sich ein stumpfes Aufeinandersetzen der Auflanger im Bereich der Bordwände des Achterschiffes beobachten, während im unteren Teil des Schiffsrumpfes schräge Laschen genutzt wurden [Kat. Nr. 1]. Da sich hier im Achterschiff eine Kajüte befand, wird es nicht zum Entstehen von Staunässe in diesem Bereich gekommen sein.

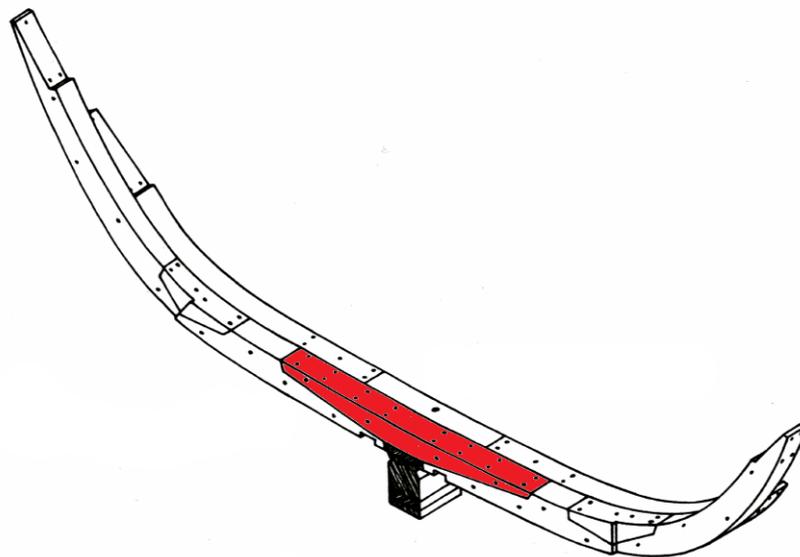
Während bei *Engman* nur im oberen Bereich der Bordwände Auflanger frei zwischen die Spanten aus miteinander verbundenen Elementen gesetzt wurden [Kat. Nr. 11], sind *Kalmar XIII* und *Hästen VI* aus dem 17. Jahrhundert die einzigen erfassten Schiffsfunde im Material, bei denen kein Bauteil der Spanten miteinander verbunden ist [Kat. Nr. 32, 22]. Stattdessen sind Bodenwrangen und

---

<sup>85</sup> Freundliche Mitteilung von Patrick Tanner, Bootsbau und Schiffsdokumentation, Historic Boats of Ireland Project, Baltimore/Ireland.

<sup>86</sup> Siehe Kapitel 8.1.3

Auflanger nebeneinander versetzt und sich etwas überschneidend in die Rümpfe eingebaut worden. Bei *Hästen VI* bilden Bodenwrangen und Auflanger dennoch jeweils eine Einheit mit relativ großen Abständen zwischen ihnen. Hingegen wirkt die Verteilung der unterschiedlichen Spanthölzer bei *Kalmar XIII* ungeordnet und vermittelt fast den Eindruck, dass hier die Hölzer je nach passender Form ihren entsprechenden Platz im Rumpf fanden. Es erinnert an die Verteilung von Spanthölzern in Schiffen Niederländischer Bauart, wie etwa *Uelvesbüll* aus der Zeit kurz nach 1600 (KÜHN 1999, 62).



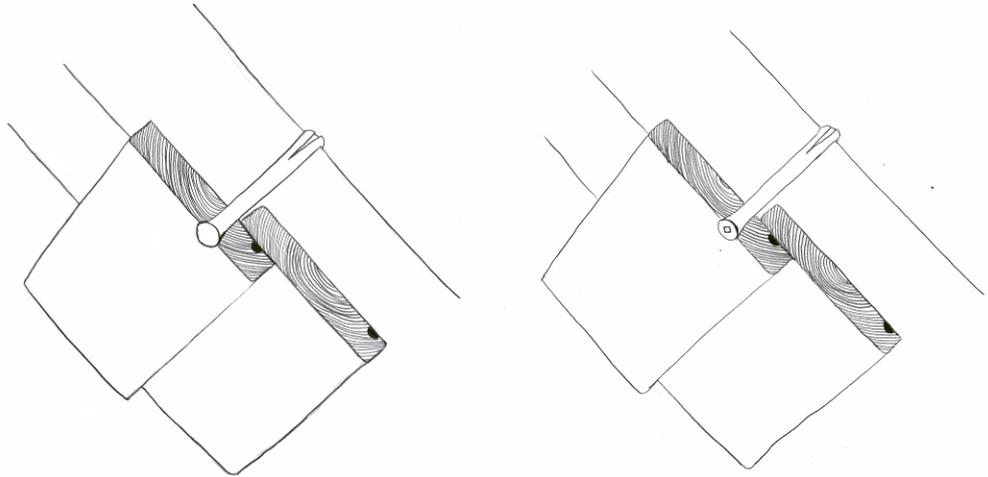
**Abbildung 110: Spantkonstruktion der HMS Victory von 1759.**

Unter den hier erfassten in Klinkertechnik gebauten Schiffen sind solche mit einer Spantkonstruktion wie bei *Poel 11* nicht selten. Hingegen ist kein Fund unter ihnen, bei dem der Spantaufbau dem von *Hiddensee 12* entspricht. Die hier dokumentierte symmetrische Konstruktionsweise mit Spanten, die aus mit Kalven oder Stoppstücken genannten Riegeln (KORTH 1826, 58) verbundenen Halbspanten zusammengesetzt und im Wechsel mit solchen aus Bodenwrangen und Auflängern verbaut wurden, findet hingegen eine Entsprechung im spantbasierten

Karweelschiffbau. Genauer findet sich eine vergleichbare Konstruktionsweise im englischen Schiffbau des späten 17. und 18. Jahrhunderts wieder (ADAMS 2013, 176). So wurde sie auch an der 1759 auf Kiel gelegten und 1765 fertiggestellten *Victory* in Portsmouth/England festgestellt (Abb. 110) (MCGOWEN 1999, 131). Adams sieht in dieser Konstruktionsweise, bei der die Verbindungen der Spanthölzer zumeist im Bereich starker Krümmungen der Rumpfform positioniert sind, zunächst einen ökonomischen Vorteil, da es so ermöglicht wird, alle Komponenten eines Spants aus graden Hölzern herzustellen. Er schließt aber auch den Zusammenhang mit neuen Rumpfformen und ihren Eigenschaften nicht aus (ADAMS 2013, 176). Tatsächlich wurde die zunächst in Nordeuropa vorherrschende niederländische bodenbasierte Karweelschiffbaumethode ab dem Ende des 17. Jahrhunderts zunehmend von der in England und Frankreich weiterentwickelten spantbasierten Karweelbaumethode abgelöst (HOCKER 2004, 84). Im schwedischen Schiffbau geschieht dies zunächst im Kriegsschiffbau, wo der englische Schiffbauer Francis Sheldon von 1659 bis 1672 und von 1677 bis 1683 tätig war (AUER 2008, 109). 1764 löste Frederic af Chapman den Sohn Francis Sheldons, Charles Sheldon, als Oberschiffbaumeister der Flotte in Karlskrona ab. Af Chapman, der einen englischen Vater hatte und in London mehrere Jahre als Schiffszimmermann arbeitete, hatte zudem Mathematik studiert und den Schiffbau in Holland und Frankreich untersucht. Er brachte neben den Einflüssen des Schiffbaus anderer Länder auch die Wissenschaft in den schwedischen Schiffbau. (AF CHAPMAN 1984, 5 f.). Die besondere Ausprägung der Spantkonstruktion von *Hiddensee 12* ist sehr wahrscheinlich eine Adaption aus dem zeitgenössischen Karweelschiffbau im Schwedischen Königreich. In Anbetracht der für den Bau von *Hiddensee 12* zur Verfügung stehenden und hier sehr grade wachsenden Holzarten Kiefer und Fichte erscheint der Grund für die hier beobachtete Konstruktionsweise tatsächlich der Mangel an Krummhölzern und die Form des Rumpfes zu sein.

#### **11.14 Planken-Spant-Verbindung**

Die Verbindung der geklinkerten Plankenschale mit den Spanten kann hier



**Abbildung 111: Die unterschiedlichen Ausführungen der Holznägel für die Verbindung der Außenplanken mit den Spanten mit Kopf (links) und ohne Kopf mit Deutel (rechts).**

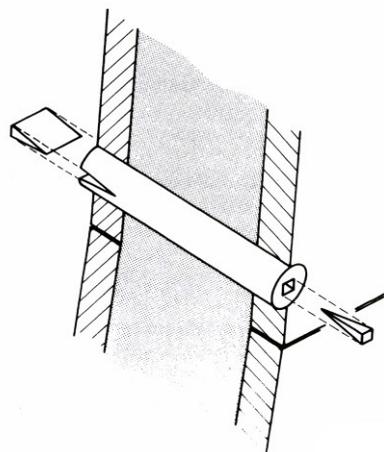
bei 25 der 60 Schiffsfunde nachgewiesen werden. Sie wird bei allen 25 über Holznägel als Hauptverbindungselement hergestellt. Dabei wurde in den meisten

Fällen ein Holznagel pro Spantposition in jedem Plankengang verwendet. Die Ausnahme bildet *Hästen VI* aus dem 17. Jahrhundert. Hier wurden pro Spantposition zwei Holznägel in jedem Plankengang zur Verbindung genutzt [Kat. Nr. 22]. Bis in das 17. Jahrhundert wurden die Holznägel, wie schon im Mittelalter, mit einem ausgeprägten Kopf an der Außenseite des Rumpfes hergestellt und auf der Innenseite zumeist mit einem Holzkeil aufgespalten, und damit in ihrer Position arretiert (Abb. 111). Bei einigen der neuzeitlichen Klinkerschiffe wurden zusätzlich zu den Holznägeln Eisennägel neben ihnen eingeschlagen. Dabei wird es sich in vielen Fällen um Reparatur- oder Erneuerungsmaßnahmen gehandelt haben. Als schnelle Reparaturmaßnahme wurde der umfassende Einsatz von Eisennägeln in dieser Form bereits an Schiffsfunden des Hochmittelalters dokumentiert und im Zusammenhang mit ökonomischen Entwicklungen interpretiert, die keine Zeit für eine umfassende Reparatur ließen (BELASUS 2004, 53 ff.). Auch bei *Poel 11* und *Hiddensee 12* wurden zusätzlich zu den Holznägeln

Eisennägel neben ihnen nachgewiesen. Diese wurden aber sehr wahrscheinlich bereits während des Baus angebracht und stehen im Zusammenhang mit der Verwendungsweise der Planken und der Form der Holznägel ohne Kopf<sup>87</sup>. Ossowski beschreibt für *Dębki* eine zusätzliche Nutzung von Eisenbolzen zu diesem Zweck [Kat. Nr. 10].

Nur in wenigen Fällen wurden ab dem Ende des 16. Jahrhunderts wie bei *Poel 11* und *Hiddensee 12* Holznägel ohne Kopf beobachtet (Abb. 111). Dabei handelt es sich um die Schiffsfunde *Gdynia-Orłowo* von „nach 1596“, *Hästen VI* aus dem 17. Jahrhundert, *Dębki* aus dem späten 17. Jahrhundert und *Ågabet* von 1865 [Kat. Nr. 14, 22, 10, 1]. Hier wurden die Holznägel, vergleichbar mit *Poel 11* und *Hiddensee 12*, auf der Außenseite mit einem Deutel oder Keil, der in die Mitte des Holznagels geschlagen wurde, auseinandergetrieben. Die Verwendung von Holznägeln ohne Kopf wurde später im 19. und frühen 20. Jahrhundert im Klinkerschiffbau etwa an der Ostküste Schwedens zu einer üblichen Befestigungsmethode (EKLUND 1989, 72). Aus dem Klinkerschiffbau des Mittelalters ist diese Methode nicht bekannt. Lediglich zum Befestigen alter Holznagelverbindungen wurden in einzelnen Fällen Deutel in erodierte Holznagelköpfe geschlagen (BELASUS 2004, 53 ff.). Ein offenbar gängiges Verfahren, das auch bei *Fischland 77* beobachtet wurde [Kat. Nr. 12].

Die meisten der Klinkerschiffe, bei denen wie bei *Poel 11* und *Hiddensee 12* Holznägel ohne Kopf genutzt wurden, stehen in einem Bezug zum karweelen Schiffbau. Sie haben wie *Hiddensee 12*, *Gdynia-Orłowo* oder *Dębki* [Kat. Nr. 14, 10] eine karweele Zweitbeplankung oder wurden, wie im Falle von *Hästen VI*

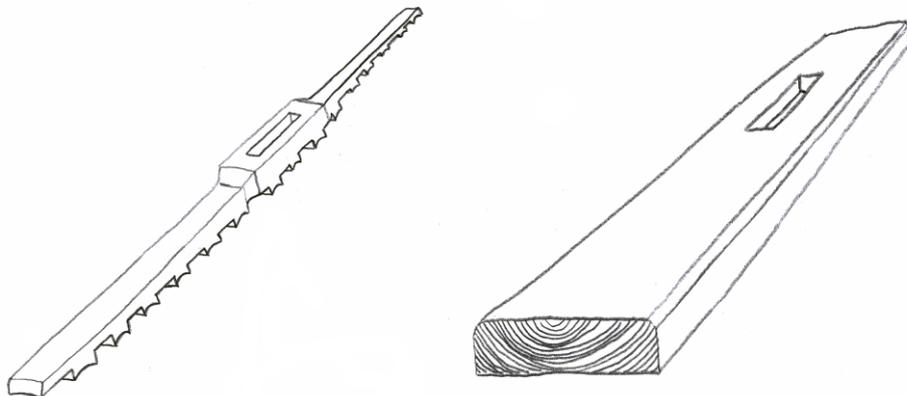


**Abbildung 112: Schematische Darstellung der Nutzung von Holznägeln zur Verbindung von Planken und Spanten in einem Beispiel aus dem niederländischen Karweelschiffbau. Dabei werden die Holznägel von außen mit einem Deutel und von innen mit einem Keil festgesetzt.**

<sup>87</sup> Siehe Kapitel 8.1.1 und 9.1.2

[Kat. Nr. 22], im Bereich einer königlichen Werft gefunden. Im niederländischen Karweelschiffbau waren Holznägeln ohne Kopf üblich (Hoving 2012, 89 f.). Das gleiche Merkmal konnte der Autor etwa an dem aus schwedischem Kiefernholz gebauten Schiffsfund *Wittow 8* von „nach 1642“ und dem aus Eichenholz gebauten Schiffsfund *Fischland 32* von 1679 beobachten<sup>88</sup>. Es kann angenommen werden, dass es sich bei dem seltenen Vorkommen unter den hier erfassten Schiffsfunden um eine technische Adaption aus dem Karweelschiffbau handelt, die den Arbeitsprozess vereinfacht hat (Abb. 112).

### 11.15 Kielschwein



**Abbildung 113: Die Grundformen der unter den erfassten Schiffsfunden dokumentierten Kielschweine. Balkenform mit Verdickung im Bereich des Mastfußes (links) und Plankenform (rechts).**

Zu neun der sechzig Schiffsfunde können Aussagen zum Kielschwein gemacht werden.

In fünf Fällen hat das Kielschwein eine Balkenform, also einen quadratischen Querschnitt und ist im Bereich des Mastfußes verdickt. Dies kann bei *Kalmar V*, *Kalmar VI*, *Kalmar IX*, *Kalmar X* und *Mulan* beobachtet [Kat. Nr. 25, 26, 29, 30, 50]. Dabei kann das Kielschwein gleichmäßig breiter und höher werden wie bei *Kalmar V* oder aber mit einem deutlichen Absatz versehen sein, wie bei

---

<sup>88</sup> Der Autor war 2003 an der Dokumentation von *Wittow 8* und 2005 von *Fischland 32* beteiligt.

*Kalmar VI* [Kat. Nr. 25, 26]. Es gibt dabei keine klare Trennung, wie Zwischenformen mit nur leichten Absätzen zeigen. Wichtig scheint dabei aber vor allem die Verstärkung der Mastspur zu sein. So wird dieser Bereich bei *Kalmar V* und bei *Kalmar X* zusätzlich von außen zu jeder Seite mit Kielschweinknien verstärkt [Kat. Nr. 25, 30]. Alle dokumentierten balkenförmigen Kielschweine sind mit den Bodenwrangen verzahnt. Dies ist auch der Fall bei dem kurzen, nur über drei Bodenwrangen reichenden Kielschwein bzw. Mastfuß von *Kalmar XVI* [Kat. Nr. 35]. Eine wichtige Beobachtung ist in den meisten Fällen, dass die Kielschweine an ihren unteren Kanten zwischen den Spanten oder auch an ihrer Unterseite halbrund, kerbenähnlich eingeschnitten wurden, wie dies auch von vielen mittelalterlichen Schiffsfunden bekannt ist. Dabei reicht dieses Bauteil in den Spantzwischenräumen nie bis zum Kiel hinunter. Aus diesem Grund dienten die halbrunden Einschnitte vermutlich der Elastizität der Konstruktion.

Nur in sehr wenigen Fällen wurde ein plankenförmiges Kielschwein genutzt, das im Verhältnis zur Breite relativ dünn ist. Dies ist der Fall bei *Kalmar XIII*, *Kalmar XVIII* und *Mönchgut 66* [Kat. Nr. 32, 37, 47]. Die Ausführung unterscheidet sich vor allem aber in der Gestaltung der Mastspur. Bei dem größeren Schiffsfund *Kalmar XIII* ist die Mastspur in einen quer zur Kielschweinplanke angebrachten Holzklotz geschnitten worden, der in Längsrichtung zu beiden Seiten von je einem keilartig geformten Holz verstärkt wird. Bei *Kalmar XVIII* ist die Mastspur in einen einfachen Klotz geschnitten worden, der in Längsrichtung auf der Planke befestigt wurde. Bei *Mönchgut 66* konnte das Kielschwein lediglich als massive Planke erkannt werden, an der jedoch aufgrund von überlagerndem Ballast und Sediment keine Mastspur erkannt wurde. Das Wrack des karweel gebauten *Mönchgut 69*, das mit *Mönchgut 66* als Schiffssperre 1715 am Eingang zum Greifswalder Bodden versenkt wurde, hat ebenfalls eine massive Planke als Kielschwein, aus der die Mastspur ausgestemmt wurde (SCHERER 2003, 13; Ebd., 18.). Bei allen plankenförmigen Kielschweinen wurde keine Verzahnung mit den Bodenwrangen beobachtet. Alle Kielschweine sind, sofern dies dokumentiert wurde, mit Holznägeln an den Spanten befestigt.

Nach der Zeit um 1600 können keine balkenförmigen Kielschweine mehr unter den erfassten Schiffsfunden beobachtet werden. Aufgrund der geringen Anzahl von dokumentierten Kielschweinen kann diese Beobachtung jedoch nicht als sicherer Beleg für ein Verschwinden dieser Form gewertet werden.

Plankenförmige Kielschweine sind hier ab dem 17. Jahrhundert vertreten. Aber auch dieser Aussage kommt aufgrund der geringen Anzahl beobachteter Exemplare eine untergeordnete Bedeutung zu.

Weder bei *Poel 11* noch bei *Hiddensee 12* war ein Kielschwein erhalten. Die Verteilung der entsprechenden Holznagelverbindungen für das Kielschwein bei *Poel 11* bestätigen zwar ein relativ langes Kielschwein, doch kann über seine Form keine Aussage gemacht werden<sup>89</sup>.

#### **11.16 Wegerung und Stringer**

An fünf der sechzig Schiffsfunde waren Spuren von Wegerung und Stringern erhalten.

An nur wenigen Schiffsfunden wurden Wegerung oder Stringer dokumentiert. Oft waren diese Konstruktionsmerkmale nur noch fragmentarisch erhalten oder konnten nur noch an den Spuren ihrer Befestigung erkannt werden. Eine verlässliche Auswertung ist aus diesem Grund nicht möglich. Unter den hier erfassten Schiffsfunden wurden nur plankenförmige Stringer beobachtet, die, wie im Falle von *Kalmar V*, *Kalmar IX* und *Kalmar X* in einem relativ geringen Abstand zueinander von innen mit Holznägeln an den Spanten befestigt wurden [Kat. Nr. 25, 29, 30]. Aufgrund des Erhaltungsgrades vieler Funde kann oft nicht mehr gesagt werden, ob sich auch oder ausschließlich Stringer im Bereich der Bordwände befunden haben.

Bei einigen Schiffsfunden wurde nachweislich eine Wegerung mit Eisennägeln auf der Innenseite der Spanten befestigt. Diese bestand bei *Kalmar XIII* aus kurzen Brettern, die kaum eine längsstabilisierende Wirkung gehabt haben dürften [Kat. Nr. 32]. Eine vergleichbare Befestigung der Wegerung wurde neben

---

<sup>89</sup> Siehe Kapitel 9.1.4

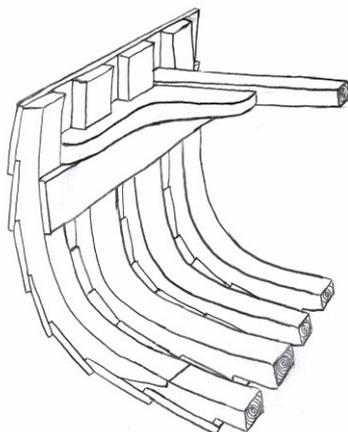
*Hiddensee 12* auch bei *Amanger Strand Park* festgestellt [Kat. Nr. 3]. Bei *Ågabet* wurden die Wegerungsplanken vermutlich mit einer Kombination von kleinen Holznägeln und Eisennägeln befestigt [Kat. Nr. 1]. Bei *Dębki* und *Fischland 77* wurde die Wegerung hingegen mit denselben Holznägeln befestigt, die gleichzeitig eine karweele Zweitbeplankung mit dem Rumpf verbanden [Kat. Nr. 10, 12].

Es ist möglich, dass ursprünglich auch in vielen anderen Fällen eine mit Eisennägeln befestigte Wegerung vorhanden war, doch weisen die Dokumentationen hierfür keine Spuren aus. Im Falle von *Engman* gehen die Ausgräber hingegen davon aus, dass hier keine Wegerung oder Stringer im Bodenbereich vorhanden waren [Kat. Nr. 11]. Bei *Kalmar XIV* lässt der unebene Aufbau der Spanten ebenfalls vermuten, dass hier keine Wegerung angebracht war [Kat. Nr. 33]. Auch bei *Möchgut 65*, *Mönchgut 66* und *Mönchgut 68* wurden weder Wegerung noch Stringer beobachtet [Kat. Nr. 47, 48, 50]. Dies entspräche den Beobachtungen an *Poel 11*.

Die gut dokumentierten „Jekt“ genannten Küstenfrachtsegler der Westküste Norwegens aus dem späten 19. Jahrhundert belegen, dass Stringer im Bodenbereich nicht zwingend notwendig waren. Bei diesen in der Klinkermethode gebauten Schiffen übernahm ein System aus Balkwegern, Querbalken und Knien die stabilisierende Aufgabe der oberen Gurtung (FÆRØYVIK U. FÆRØYVIK 1979, 76-77).

Die Funde lassen hier keine geographische Verteilung unterschiedlicher technischer Formen erkennen. Das Fehlen der Daten ist dabei jedoch auf den Erhaltungsgrad der Schiffsfunde zurückzuführen. Somit lassen sich am Material auch keine chronologischen Entwicklungen für diese Bauteile feststellen. Für die innere Konstruktion von *Poel 11* lässt sich aus dem Vergleich dennoch schließen, dass die notwendige Längsstabilität hier durch ein langes Kielschwein über einem Balkenkiel als untere Gurtung und ein System aus Balkwegern, Querbalken und Knien als obere, längsstabilisierende Gurtung als wahrscheinlich anzunehmen ist und das Schiff auch ohne zusätzliche Stringer ausgekommen sein kann.

### 11.17 Balkweger, Querbalken, Deck



**Abbildung 114: Schematische Darstellung der inneren Konstruktion aus Balkweger, Querbalken und Knien.**

Nur bei vier der 60 hier erfassten Schiffsfunde waren die oberen Teile der Schiffsrümpfe erhalten geblieben, so dass die sich in diesem Bereich befindenden Konstruktionsteile dokumentiert werden konnten.

So ist bei *Kalmar V*, *Melbödan*, *Villinge*/"*Björns*

*Wrack*" und *Engman* ein System aus Balkwegern, Querbalken und horizontalen Knien vorhanden [Kat. Nr. 25, 45, 11, 60]. Am *Wrack* von *Klim Strand* kann diese Konstruktionsweise ebenfalls rekonstruiert werden [Kat. Nr. 41]. Dabei liegen die Querbalken mit ihren Enden auf den Balkwegern und sind über horizontale Knie mit den Spanten verbunden, mit denen die Knie verzahnt sind (Abb. 114). Bei *Kalmar V*, *Melbödan*, *Klim Strand* und *Villinge*/"*Björns Wrack*" ist jeweils im hinteren Viertel des Schiffes ein ausgehöhlter Querbalken vorhanden, dessen Enden außerhalb der Bordwand liegen [Kat. Nr. 21, 45, 41, 60]. Diese Querbalken dienten einer mittschiffs angebrachten Pumpe als Wasserablauf (Abb. 115). Eine baugleiche Pumpenkonstruktion wurde auch an dem karweel gebauten *Stinesminde Wrack* aus dem Marianger Fjord in Dänemark dokumentiert (GØTTCHE 1994, 181 ff.). Somit ist diese Art der Pumpeneinrichtung mindestens vom 16. bis

in das 18. Jahrhundert unter den klinkergebauten Schiffsfunden belegt. Die Konstruktionsweise aus Balkwegern, Querbalken und horizontalen Knien liegt im Material bis in das 19. Jahrhundert vor.

Die genannten Fahrzeuge sind mindestens mit einem Halbdeck zu rekonstruieren, von dem aus die Pumpe bedient wurde. Bei *Villinge*/*“Björns Wrack“* und bei *Klim Strand* wird von einem durchgehenden Deck ausgegangen [Kat. Nr. 60, 41]. Dies ist auch für Stinesminde belegt



**Abbildung 115: Schematische Darstellung einer Konstruktion mit einem ausgehöhlten Querbalken, bei dem die Köpfe durch die Bordwand reichen und so als Ablauf für das aus dem Rumpf gepumpte Bilgewasser zu dienen.**

(GØTTCHE 1994). Dabei ist besonders hervorzuheben, dass *Engman* aus dem frühen 19. Jahrhundert wahrscheinlich mit einem offenen Laderaum konstruiert war, der vermutlich keine Wegerung besaß [Kat. Nr. 11]. Wie oben bereits beschrieben, ist eine vergleichbare Konstruktionsweise an Fahrzeugen der Westküste Norwegens noch bis in das späte 19. Jahrhundert belegt. Am Beispiel der 1881 gebauten *Holvigjekt* wird deutlich, wie einem großen, in Klinkerbautechnik konstruierten, offenen Schiff von 19,7 m Länge auch ohne Wegerung oder Stringer eine ausreichende Längsstabilität gegeben werden konnte. Dabei wurden an nur drei Stellen im Schiffsrumpf Querbalken aus zwei übereinander liegenden L-förmigen Balken konstruiert. Das Schiff hat nur vorne am Bug und im hinteren Teil über der Kajüte ein kleines Deck, von dem aus auch die Pumpe bedient wurde (FÆRØYVIK U. FÆRØYVIK 1979, 76 ff.). Diese Konstruktionsweise gab dem Schiff mit dem großen offenen Laderaum den Charakter eines Bootes.

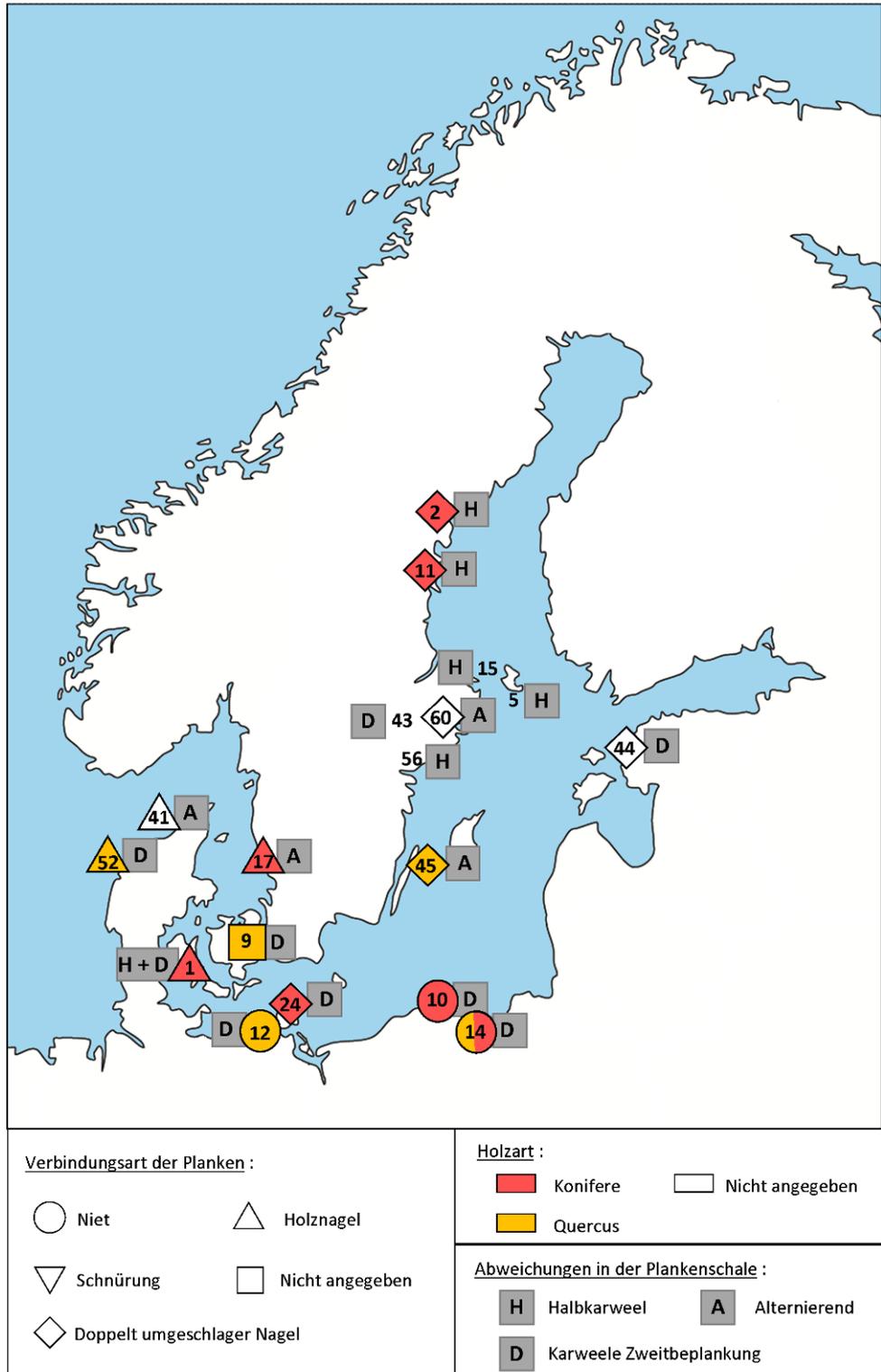
Die wenigen Schiffsfunde mit Hinweisen auf die Konstruktion des oberen Teils des Rumpfes vermitteln dennoch, dass die an ihnen dokumentierte Konstruktionsweise im gesamten Untersuchungszeitraum angewendet wurde und geographisch eine weite Verbreitung fand. So stammen die Schiffsfunde aus dem Bereich von Jütland bis Gotland. Dies gibt aber aufgrund der unterschiedlichen Erhaltungsbedingungen keine verlässliche Auskunft über die tatsächliche Verbreitung. Da diese Konstruktionselemente in geklinkerten wie auch in karweel gebauten Schiffen beobachtet wurden, ist vielmehr davon auszugehen, dass dieses technische Merkmal über das gesamte Arbeitsgebiet Verbreitung fand. Es wird aber dennoch deutlich, dass das System aus Balkwegern, Querbalken und horizontalen Knien die Grundlage für Fahrzeuge mit durchgehendem Deck und ebenso für solche mit offenem Laderaum bildete. Beide existierten im Ostseeraum parallel zueinander. Weder für von *Poel 11* noch für *Hiddensee 12* gibt es Hinweise auf die hier beschriebenen oberen Bereiche der Schiffskonstruktionen.

#### **11.18 Abweichungen im Aufbau der Plankenschale**

Zwanzig der sechzig Schiffsfunde zeigen deutliche Abweichungen vom üblichen Aufbau der Plankenschale.

Ab der Mitte des 16. Jahrhunderts sind unter den in Klinkertechnik gebauten Schiffsfunden deutliche Abweichungen vom bekannten Aufbau der Rumpfe in der Konstruktion der Plankenschale zu erkennen, die so aus dem Mittelalter nicht bekannt sind. Niklas Eriksson ist auf dieses neuzeitliche Phänomen bereits anhand der schwedischen Schiffsfunde eingegangen (ERIKSSON 2010). Dabei können diese Unterschiede in drei unterschiedliche Varianten eingeteilt werden, die im Folgenden in „alternierend geklinkert“, „halbkarweel“ und „karweele Zweitbeplankung“ unterschieden werden. Die ersten beiden Abweichungen, „alternierend geklinkert“ und „halbkarweel“ beziehen sich auf die Bordwände der Schiffe, während der untere Teil der Schiffe in der Klinkerbaumethode konstruiert ist. Wie bereits in der Quellenkritik beschrieben

wurde ist aufgrund der schlechteren Erhaltungsbedingungen im südwestlichen Teil der Ostsee hier nur an einem Schiffsfund, "Pettu"/ *Ågabot*, ein nur zum Teil in

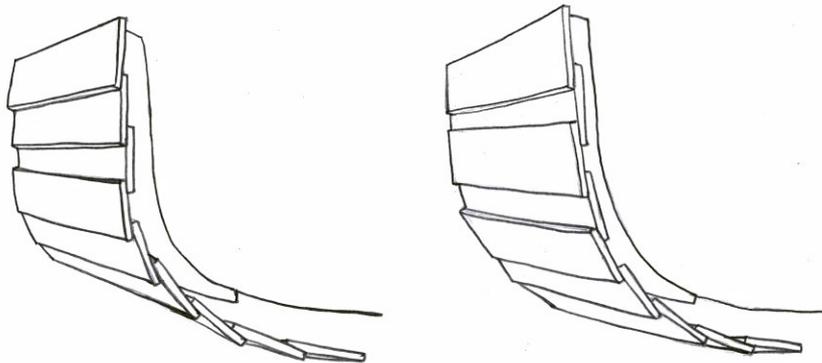


**Abbildung 116: Verteilung von Schiffsfunden mit Abweichungen im Aufbau der Plankenschale. Die Zahlen Verweisen auf den Katalog Anhang I.**

Klinkertechnik gebauter Schiffsrumpf nachgewiesen worden. Dabei handelt es sich auch nicht um eine halbkarweele Bauform im üblichen Sinne, sondern um eine „Klinker unterstützte Karweelkonstruktion“ (AUER U.A. 2013, 45 ff.).

Die dritte Form der Abweichung, die karweele Zweitbeplankung, ist keine Veränderung der Konstruktionsweise selbst. Sie zeichnet sich vielmehr durch die Ergänzung von Schiffsrümpfen mit einer zweiten Außenhaut aus und kann voll geklinkerten Schiffen genauso wie solchen mit alternierend geklinkerten Bordwänden oder habkarweelen Schiffen zugefügt worden sein.

### 11.18.1 Alternierend geklinkerte Bordwände

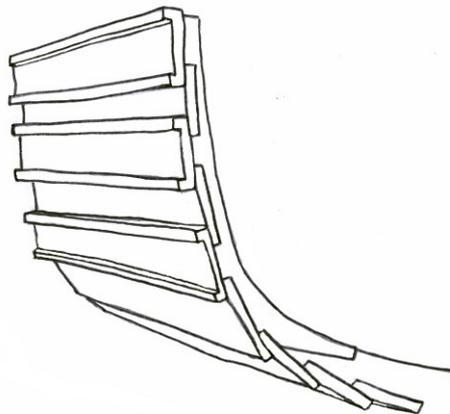


**Abbildung 117: Schematische Darstellung der sich alternierend überlappenden Plankengänge der Bordwände. Einzeln von außen überlappender Plankengang (links) und mehrere alternierend überlappende Plankengänge (rechts).**

Vier Schiffe haben eine alternierend überlappende Anordnung von Außenplanken der Bordwände.

Bei der alternierenden Überlappung der Planken werden eine oder mehrere Plankengänge im Bereich der Bordwände oberhalb der Kimm so angeordnet, dass sie an ihrer oberen und unteren Längsseite jeweils von außen bzw. von innen überlappt werden. Unter den erfassten Schiffsfunden wurde diese Konstruktionsform bei *Melbödan* aus der Zeit von 1550 bis 1600 und *Villinge-*

/"Björns Wrack" aus den 1740er Jahren, bei *Klim Strand* von ca. 1670 von der Westküste Jütlands und bei *Halmstad* von 1826/27 nachgewiesen [Kat. Nr. 45, 60, 41]. Während bei *Melbödan* zu jeder Seite des Schiffes nur ein Plankengang den oberen und unteren von außen überlappt, sind es bei *Villinge-/Björns Wrack* oder *Klim Strand mehrere*. Die Verbreitung und Provenienz der Schiffe belegt, dass es sich bei dieser Konstruktionsform um kein lokales oder zeitlich beschränktes Phänomen gehandelt hat und auch die Größe der Schiffe ist dabei nicht entscheidend und rangiert zwischen 12,5 bis 19 m Länge. Eriksson sieht einen Grund für diese Beplankungsart im neuzeitlichen Schweden in dem Versuch, aus Prestige Gründen im Überwasserschiff ein karweel gebautes Schiff zu imitieren. Er stellt dabei den Vergleich zwischen der alternierenden Beplankung am *Villinge-/Björns Wrack* und den mehrfachen Barghölzern des karweel gebauten *Stinesminde Wracks* auf (ERIKSSON 2010, 81 f.; GØTTCHE 1994).



**Abbildung 118: Schematische Darstellung von sich alternierend überlappenden Planken der Bordwände. Dabei wurden die außenliegenden Planken mit Randleisten ausgeführt.**

Die an den Bordwänden vor den anderen Plankengängen angebrachten Plankengänge sind in der Mitte ausgehöhlt, so dass die Längskanten oben und unten mit doppelter Stärke leistenartig stehenblieben (Abb. 117). Durch diese Verdickung der Ränder wurden die Plankengänge mit auf der Innenseite doppelt umgeschlagenen Eisennägeln verbunden.

Eine andere

Erklärungen für die alternierende Klinkerung der Bordwände kann in der Möglichkeit gesehen werden, auf diese Weise die Bordwände besser senkrecht gestalten zu können, während sie bei vollgeklinkerten Fahrzeugen meist nach außen geneigt sind. Wie etwa bei *Melbödan* aus der zweiten Hälfte des 16.

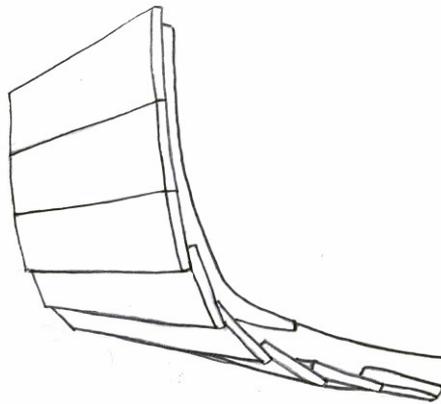
Jahrhunderts zeigt, ist zu diesem Zweck bereits ein Plankengang in dieser Bauform ausreichend, um diesen Zweck zu erfüllen [Kat. Nr. 45]. Es sind aber weitere Gründe für eine alternierende Bauform denkbar. So kann bei senkrechten Bordwänden in dieser Bauform weitgehend auf das entsprechende Abschrägen der Landungen zum Formen der Bordwände verzichtet werden, womit die Planken ihre Stärke behalten und wie bei Barghölzern eine längsstabilisierende Funktion übernehmen. Die Formgebung der Plankengänge beim *Villinge-/Björns Wrack* mit Randleisten wird so eine besondere versteifende Wirkung auf die Planken und damit einen verstärkenden Effekt auf die Längsstabilität der Konstruktion gehabt haben [Kat. Nr. 60]. Dies war vermutlich bei der Ladung des Schiffes, die aus Brandkalk bestand, besonders wünschenswert.

Ein bisher noch nicht überprüfter Grund für die alternierende Klinkerung besteht bei komplett in dieser Form aufgebauten Bordwänden in der Möglichkeit, dass vorher Auflanger in der Bodenschale befestigt wurden, um diese unterstützend zum Befestigen der Planken genutzt wurden. Dabei wäre zunächst jeder zweite Plankengang an den Spanthölzern befestigt worden, indem man diese in ihnen versenkte. Anschließend wurden die fehlenden Plankengänge von außen ergänzt. Die dabei entstehenden Überlappungen und Befestigungen der Plankengänge untereinander entsprächen dem alten, tradierten Prinzip der Rumpfabdichtung durch Überlappung, um das Kalfat in den Plankennähten zu sichern. So wäre es möglich gewesen, kräftigere Planken in der Funktion als Barghölzer über die Spanten als Wiederlager am Rumpf anzubringen und dem Schiff so eine größere Längsstabilität zu geben. Das Prinzip der Überlappung wurde dabei beibehalten, weil es sich über Generationen als sichere Methode erwiesen hat. Das Kalfatern von karweelen Plankennähten stellte offenbar für die Schiffszimmerleute, die in der Klinkerbaumethode geschult waren, offenbar zunächst ein Problem dar (FRIEL 1995, 173 f.). Die mehrfach alternierend überlappende Beplankung kann somit eine Möglichkeit gewesen sein, dieses Problem zu umgehen, aber dennoch stärkere Planken verwenden zu können.

Der Nachweis dieser Bauweise konzentriert sich im vorliegenden Material auf die nördliche Hälfte der Ostsee, doch belegt *Klim Strand* diese

Konstruktionsweise auch an der Südostküste Norwegens [Kat. Nr. 41]. Im Klinkerschiffbau Ost- und Westpreußens ist diese Bauweise ebenfalls bei Haffjachten und Lommen belegt, wobei hier ein einziger Plankengang, der von außen die anderen am Übergang zur Reling überlappt, die Funktion eines Bargholzes übernimmt und leitet in eine senkrechte Bordwand über (FORNAÇON UND SALEMKE 1988, 96). Somit kann von einer ursprünglichen Verteilung dieses technischen Merkmals im gesamten Ostseebereich ausgegangen werden, die aber aufgrund der unterschiedlichen Erhaltungsbedingungen nicht mehr nachweisbar ist. Sie hat offensichtlich unterschiedlichen Zwecken gedient. Dabei ist auch die von Eriksson vermutete soziale Bedeutung der modernen karweelen Bauform nicht auszuschließen (ERIKSSON 2010, 80 ff.). Tatsächlich ist die alternierende Klinkerung der Bordwände vom 16. Bis in das frühe 19. Jahrhundert an der schwedischen Küste belegt. Dabei ist bei den frühen Wracks nur jeweils ein Plankengang in dieser Form angebracht worden, während es im 18. Jahrhundert zumeist mehrere sind. Dennoch ist die Anzahl der bekannten Schiffsfunde dieser Art nicht ausreichend um hierzu verlässliche Aussagen machen zu können.

#### 11.18.2 Halbkarweele Bauweise



**Abbildung 119: Schematische Darstellung der Halbkarweelen Konstruktionsweise.**

Bei sechs Schiffsfunden kann eine halbkarweele Bauweise nachgewiesen werden.

Bei der halbkarweelen Bauform wurde der untere Teil des Schiffsrumpfes bis über die Kimm in Klinkerbauweise errichtet. In diese Bodenschale wurden die Auflanger befestigt, um den oberen Teil des Schiffes in karweeler Bauweise fertigzustellen (Abb. 119). Bereits in Caspar Weinreichs Danziger

Chronik aus dem 15. Jahrhundert ist ein möglicher Hinweis darauf zu finden, dass diese Bauform ca. 100 Jahre vor dem ersten derzeit bekannten archäologischen Nachweis im Ostseeraum angewendet wurde. Hier wird für das Jahr 1488 von einem Brosien Mellin berichtet, der ein „Krafel“ auf Kiel gelegt hat, das aber nur bis an das unterste Bargholz ein „Krafel“ war (HIRSCH U. VOSSBERG 1855, 57).



**Abbildung 120: Diese historische Fotografie aus dem Jahr 1902 zeigt einen bis über die Kimm aufgezimmernten geklinkerten Schiffsrumpf in den bereits die Auflanger für die karweel beplankten Bordwände aufgerichtet sind. Diese Vorgehensweise hat große Ähnlichkeit mit der niederländischen bodenbasierten Karweelbaumethode.**

Diese Bauform konnte unter den erfassten Schiffsfunden in sechs Fällen nachgewiesen werden. Bei einem weiteren Schiffsfund, dem nach 1552 vermutlich in West Skåne aus Eichenholz gebauten *Flatvarp*/"Ringaren" [Kat. Nr. 13], wurde der Rumpf ebenfalls von Nils SVENWALL (1994, 43 ff.) als halbkarweeles Schiff rekonstruiert, doch haben Adams und Rönnby das Schiff bei einer erneuten Tauchuntersuchung das Schiff als typische Klinkerkonstruktion identifiziert (ADAMS 2013, 110).

Der älteste archäologische Beleg für ein halbkarweel gebautes Schiff ist *Åkroken* [Kat. Nr. 2], dessen auf 1577 datiertes Nadelholz aus Finnland oder dem südöstlichen Jämtland stammt. Die Plankengänge der Klinkerkonstruktion im unteren Teil des Rumpfes sind mit doppelt umgeschlagenen Nägeln untereinander verbunden. Die Mehrzahl der nachweislich halbkarweel gebauten Schiffsfunde, *Gröna Duvan* aus den aus den 1730er Jahren, *Bockholm* von „nach 1790“, *Engman* von „um 1810“, *Rödlöga*/*Märsman*“ aus der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts und „*Pettu*“/*Ågabet* von 1865 entstanden im 18. und 19. Jahrhundert [Kat. Nr. 15, 5, 11, 56, 1]. Bis auf „*Pettu*“/*Ågabet*, bei dem es sich, wie bereits beschrieben, um keine halbkarweele, sondern um eine Klinker unterstützte Karweelkonstruktion handelt, wurden alle Fahrzeuge im Bereich der schwedischen Ostküste, genauer in den Stockholmer Scheren gefunden. Maritim-ethnologische Studien belegen die Kontinuität der halbkarweelen Konstruktionsweise bis in die erste Hälfte des 20. Jahrhunderts (EKLUND 1989, 69 ff.; HASLÖF 1972, 57 f.). HIRSCH U. VOSSBERG (1855, 57) weisen in der Mitte des 19. Jahrhunderts darauf hin, dass diese Methode, vermutlich in der Region Danzig, zu dieser Zeit immer noch angewendet wurde, zuweilen sogar bei kleineren Dampfschiffen. In dem von Olof Hasslöf 1938 aufgezeichneten Gespräch mit dem Schiffbauer Anders Mattes aus Kongsviken in Bohuslän an der Westküste Schwedens gibt dieser hierzu wichtige Hinweise über die Gründe dieser Bauform. Er hielt den Karweelschiffbau in Spantbauweise für kompliziert, da man die Spanten zuerst aufstellen müsse und so nicht sehen könne, wie der Boden des Schiffes werde, welches der wichtigste Teil des Schiffes sei. Beim Klinkerbau nehme das Schiff unter den Händen des Schiffbauers Gestalt an. Wenn die Form nicht den richtigen Weg gehe könne man sie korrigieren. Mit dem Erreichen der Kimm sei dann das Schlimmste vorbei. Dann könne man die Auflanger einbauen, die nun nur noch in eine Richtung gehen könnten. Den Rest könne man dann in Karweelbauweise fertigstellen, wobei man auch dickere Planken nutzen könne, da man diese nun über die Spanthölzer biegen könne. Diese brauche man für große Schiffe (HASLÖF 1972, 58).

Die in Karweeltechnik konstruierten Bordwände stellten demnach eine Erleichterung des Arbeitsprozesses dar, was als ein rationalisierender Faktor

gewertet werden kann. Sie ermöglichen es dem Schiffbauer auch größeren Schiffen die benötigte Stabilität zu geben. Für das Beibehalten der Klinkerbautechnik ist die Formgebung des Schiffsrumpfes offensichtlich der entscheidende Beweggrund. In diesem Zusammenhang nimmt „*Pettu*“/„*Ågabet*“ unter den halbkarweel gebauten Schiffen eine besondere Stellung ein [Kat. Nr. 1]. An dem 1865 im südwestlichen Finnland gebauten Schiff nimmt der geklinkerte Teil nur die ersten zehn Plankengänge des Unterwasserschiffes ein. Die Klinkerung der Plankengänge endet deutlich vor der Kimm und geht in eine karweele Beplankung über. Der historische Hintergrund des Schiffes zeichnet ihn klar als ein Produkt des ländlichen Schiffbaus aus. Dabei wird das Schiff in den Quellen stets als karweel gebautes Fahrzeug bezeichnet. Auer vermutet als Grund für diese Bauweise die Übernahme der aus dem Karweelschiffbau stammenden Methoden des „*whole moulding*“ zur Bestimmung der Spantform. Dabei diene dem Schiffbauer der in Klinkertechnik erstellte Teil des Schiffes als Ausgangspunkt um die Spantform ohne geometrische Kenntnisse oder mathematische Fähigkeiten zu bestimmen. Die so ermittelten Spantformen wurden in einer Kompositsbauweise als Doppelspanten aus Einzelteilen zusammengesetzt und dann an den entsprechenden Stellen in den Rumpf eingesetzt um anschließend das Schiff in karweeler Bauweise fertig zu stellen (AUER 2013, 45 ff.). Auer hält den Begriff „halbkarweel“ für dieses Verfahren nicht gerechtfertigt und beschreibt es daher „Klinkerunterstütztes Karweel“<sup>90</sup>.

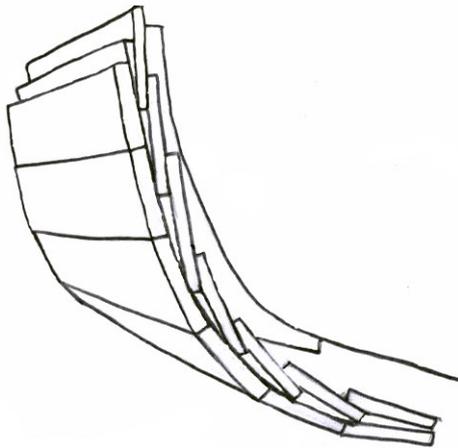
Der verstärkte Nachweis von halbkarweel gebauten Schiffsfunden der Zeit ab dem 18. Jahrhundert im Bereich der nördlichen Ostsee ist wahrscheinlich, wie bei der oben beschriebenen alternierenden Klinkerung der Bordwände, auf die hier herrschenden Erhaltungsbedingungen zurückzuführen. Die untersuchten Schiffe stehen in diesem Teil der Ostsee oft weitgehend vollständig auf dem Meeresgrund. Hingegen wurde hier auch beobachtet, dass ältere geklinkerte Schiffe aufgrund der nachgebenden Eisenverbindungen zumeist in ihre Einzelteile

---

<sup>90</sup> „clinker-aided-carvel“ (Auer 2013, 53).

zerfallen und ihre Konstruktion so nicht mehr ohne weiteres zu erkennen ist<sup>91</sup>. Eine vergleichbare Konstruktionsweise in anderen Teilen der Ostsee ist nicht auszuschließen, konnte bisher jedoch nicht nachgewiesen werden.

### 11.18.3 Karweele Zweitbeplankung



**Abbildung 121: Schematische Darstellung der Konstruktion mit karweeler Zweitbeplankung unter Verwendung von Füllhölzern.**

Die Variante der karweelen Zweitbeplankung liegt in 11 Fällen vor. Sie ist die Ergänzung eines ursprünglich in Klinkertechnik konstruierten Schiffsrumpfes, unabhängig davon, ob das Schiff voll geklinkert, halbkarweel oder mit alternierend überlappenden Plankengängen im Überwasserschiff gebaut wurde.

Unter den erfassten Schiffsfunden wurde eine karweele Zweitbeplankung an elf Schiffsfunden nachgewiesen. Es handelt sich dabei um *Maasilinn*, *Fischland 77*, *Gdynia-Orłowo/W 36*, *Dębki*, *B&W 6*, *Mönchgut 67*, *Bockholmen*, *Kvarnholm II*, *Hiddensee 12*, *Halmstad*, *Ågabet und Nors Å* [Kat. Nr. 44, 12, 14, 10, 9, 48, 5, 43, 17, 1, 52]. Das an der Westküste Norwegens gefundene *Strømsø* belegt, dass diese technische Lösung nicht nur im Umfeld der Ostsee angewendet wurde (Nymoen 2007). Mit diesen Fahrzeugen ist dieses technische Merkmal von der Mitte des 16. Jahrhunderts bis in die Zeit um 1900 archäologisch nachgewiesen. Maritim-ethnologische Studien führen den Beleg für die karweele Zweitbeplankung bis zum Ende des 19. Jahrhunderts weiter (HASSLÖF 1972, 58 f.).

---

<sup>91</sup> Freundliche Mitteilung von Stefan Wessman, National Board of Antiquities, Helsinki/Finnland.

Fünf der Schiffsfunde, *Gdynia-Orłowo/W 36*, *Fischland 77*, *Mönchgut 67*, *Ågabet* und *Nors Å* wurden offenbar nach einer unbestimmten Nutzungsdauer durch das Anbringen der zweiten Plankenhaut komplett überholt [Kat. Nr. 14, 12, 48, 1, 52]. Bei drei der Wracks wurden die Absätze der Klinkerbeplankung durch Füllhölzer ausgeglichen, bevor man die karweele Zweitbeplankung am Rumpf befestigte. Bei *Mönchgut 67* und bei *Nors Å* wurde bei der Instandsetzung auf Füllhölzer zwischen den Plankenlagen verzichtet. Bei *Mönchgut 67* wurden stattdessen die unteren Außenkanten der Klinkerplankengänge mit der Axt etwas herunter gearbeitet und geglättet, bevor man die karweelen Plankengänge mit Eisen- und Holznägeln am Rumpf befestigte. Bei dem vermutlich um 1900 gebauten *Nors Å* wurden die karweelen Plankengänge mit industriell gefertigten Eisennägeln direkt an der primären Konstruktion befestigt. Ein vergleichbares Vorgehen kann für Halmstad belegt werden. Die nur sehr fragmentarisch erhaltenen Schiffsfunde *Fischland 77* und *Mönchgut 67* zeigen deutliche Nutzungsspuren und entsprechende Reparaturen an der primären geklinkerten Plankenschale. Im Fall von *Fischland 77* ergab die Provenienzbestimmung des Bauholzes des „um 1590“ gebauten Schiffes zudem eine deutliche geographische Distanz zwischen den Planken der geklinkerten und der karweelen Außenhaut.

Als wahrscheinlicher Teil der primären Konstruktion wurde die karweele Zweitbeplankung wie bei *Hiddensee 12* auch bei *Maasilinn* von „ca. 1550“ und *Dębki* aus der Zeit vom späten 17. bis 19. Jahrhundert interpretiert [Kat. Nr. 44, 10, ]. Für *Maasilinn* ist aber auch eine sekundäre Ergänzung nicht auszuschließen. Das Schiff zeichnet sich durch Klinkerplanken aus, die im Verhältnis zur Karweelbeplankung sehr dünn sind und somit einen provisorischen Charakter haben könnten, um dem Schiff seine Form zu geben. Ein vergleichbares Verhältnis der Plankenstärke ist auch bei *Dębki* dokumentiert worden. Mäss (1994, 191) interpretiert die Ausführung der Konstruktion von *Maasilinn* als Resultat von fehlendem technischen Wissen. Die Konstruktionsweise von *Dębki* zeichnet sich durch eine vorausschauende Bauplanung aus. Hier wurden nach Fertigstellung der geklinkerten Rumpfschale die Spantelemente, die Wegerung sowie die Füllhölzer und die karweelen Außenplanken mit Eisennägeln provisorisch zusammengefügt,

um mit Holznägeln alle Elemente gleichzeitig verbinden zu können (Ossowski 2006, 261 f.). Die zweite, wesentlich stärkere Karweelbeplankung ist bei *Nors Å* ohne Füllhölzer ausschließlich mit Eisennägeln am geklinkerten Rumpf befestigt. Auch wenn bei der Konstruktion von *Hiddensee 12* ebenfalls zahlreiche Eisennägeln für die vorläufige Befestigung von Bauteilen genutzt wurden, verzichtete man hier nicht darauf, beide Plankenlagen gesondert an den Spanten zu befestigen.

Bei den übrigen Schiffsfunden mit karweeler Zweitbeplankung lassen der gute Erhaltungszustand in der nördlichen Ostsee bzw. die schlechte Erhaltung im Falle von B&W 6 eine genaue Beschreibung des technischen Aufbaus der doppelten Beplankung nicht zu [Kat. Nr. 9].

Bei der Betrachtung der Schiffsfunde erscheint die Instandsetzung eines geklinkerten Rumpfes der früheste Beweggrund für das Anbringen einer zweiten Karweelbeplankung gewesen zu sein. Diese Ertüchtigung alter Schiffsrümpfe stand im direkten Kontext des Karweelschiffbaus, der sich im Ostseeraum etablierte. Eine wichtige Beobachtung wurde in diesem Zusammenhang an *Mönchgut 67* von „nach 1656“ gemacht [Kat. Nr. 46]. Hier steht nicht nur die karweele Zweitbeplankung allein für die Verbindung zur Karweelbaumethode. Die Nutzung von verlorenen Gängen, wie sie im niederländischen Schiffbau üblich ist, gibt hier sogar den Ursprung des technischen Einflusses an. Zudem besteht in diesem Fall auch die Möglichkeit, dass die Instandsetzung auf einer Werft des karweelen Schiffbaus stattfand oder aber die Schiffbauer bereits auf einer solchen Werft gearbeitet hatten. Das bedeutet jedoch nicht, dass diese somit auch die Konstruktion karweeler Schiffe beherrschten.

Als weitere Gründe für eine karweele Zweitbeplankung führt Mäss (1991, 316 f.; 1994, 190 f.) für *Maasilinn* den Schutz des Rumpfes bei Eisgang oder bei einem sehr flachen Fahrtgebiet mit möglichen Grundberührungen an. Auch das sichere Abdichten von Fahrzeugen für den Transport von wasserempfindlichen Gütern wie Salz, Getreide oder Brandkalk erscheint ihm hier als ein plausibler Grund. So wurden im Inneren von *Maasilinn* tatsächlich verhärtete Reste von Brandkalk gefunden. Bei Fischereifahrzeugen kann der Grund für eine glatte Außenhaut auch in der besseren Handhabung der Netze liegen, deren Einholen

durch die Absätze der Klinkerbeplankung erschwert wird (EICHLER 1990, 218). In Schweden spielte die karweele Zweitbeplankung eine besondere Rolle, um aus geklinkerten Schiffen vergrößerte karweele Schiffe zu bauen. So erfuhr Hasslöv bei seinen Befragungen, dass bei diesem Vorgang am Ende des 19. Jahrhunderts geklinkerte Schiffe bis zur Wasserlinie abgebrochen wurden, man sie dann in der Mitte quer durchsägte und auseinander zog. Man setzte die Hälften dann auf einen neuen Kiel und konstruierte anschließend auf der Grundlage der alten Form des Schiffes einige neue Spanten, die man in der entstandenen Lücke aufstellte um so ein neues Schiff karweel aufzubauen (HASSLÖF 1972, 58 f.). Aufgrund des fragmentarischen Charakters vieler Schiffsfunde kann auch im erfassten archäologischen Material diese Möglichkeit nicht ausgeschlossen werden. HASSLÖF (1972, 59) vermutet aufgrund von Bemerkungen in den historischen Quellen, dass solche Neu- bzw. Umbauten in Schweden schon wesentlich früher durchgeführt wurden. In der Karweelbaumethode waren Umgestaltungen der ursprünglichen Schiffsform, im Gegensatz zur Klinkertechnik, beliebig möglich. Archäologische Funde des 16. und frühen 17. Jahrhunderts machen deutlich, dass Schiffe verlängert oder verbreitert wurden, um den Ansprüchen der Nutzer zu entsprechen und die Segeleigenschaften der Rümpfe zu verbessern (LEMÉE 2006, 258 ff.; AUER U.A. 2009a, 81 f.).

An den geklinkerten Schiffen des Ostseeraumes wird deutlich, dass die Schiffbauer der Klinkerbaumethode die Vorteile der karweelen Beplankung erkannten, aber nur einzelne Vorteile für ihre Zwecke adaptieren konnten. Die eigentliche Konstruktion von karweelen Schiffsrümpfen blieb ihnen vorerst unzugänglich. So konnte auch ein Schiff mit karweeler Zweitbeplankung wie ein in der Karweelbaumethode konstruiertes Schiff einfacher nachgedichtet werden, wie etwa das Kalfateisen unter dem Schiffsrumpf von *Hiddensee 12* deutlich macht. Planken konnten ohne großen Aufwand ausgewechselt werden. Hingegen lieb ihnen weiterhin die freie Rumpfgestaltung verwehrt und auch die Materialersparnis durch eine optimalere Ausnutzung des Materials war nicht möglich. Stattdessen musste sogar mehr Material für die doppelte Plankenschale verwendet werden. In diesem Zusammenhang ist das *Sebbersund Wrack* aus dem

Limfjord im nördlichen Jütland zu nennen [Kat. Nr. 58]. Bei diesem Fahrzeug des späten 18. Jahrhunderts aus Kiefernholz wurden die Klinkerplanken des Unterwasserschiffes bei einer Instandsetzung entfernt und durch eine karweele Beplankung aus Eichenholz ersetzt. Die oberen, geklinkerten Plankengänge blieben aber erhalten. In der Regel entfernte man bei dieser aufwändigeren Art des Neuaufbaus eines Schiffes die komplette Klinkerbeplankung, wie es etwa für die 1854 in Norwegen gebaute Slup *Ruth/ex Familien* belegt ist. An dem Schiff, das heute als Museumsschiff im Wikingerschiffsmuseum in Roskilde/Dänemark liegt, ist die ursprüngliche Konstruktionsweise des Rumpfes äußerlich nicht mehr zu erkennen (GØTTCHE 1985, 305). Das Konvertieren von ursprünglich geklinkerten zu karweelen Schiffen kann in England bereits für das frühe 16. Jahrhundert belegt werden. So wurde auch beim 1912 gefundenen *Woolwhich Schiff* die ursprüngliche Klinkerbeplankung vollständig entfernt und die Absätze in den Spanten geglättet, bevor man die Karweelbeplankung an ihnen befestigte. Bei dem Schiff handelte es sich höchstwahrscheinlich um die 1488 auf Kiel gelegte *Sovereign*, deren Umbau 1509 erfolgte (ADAMS 2013, 56). Auch wenn hier die überlappende Bauweise der Plankengänge aufgegeben wurde, so ist dennoch bemerkenswert, dass trotzdem auf das überlappende Prinzip zur Abdichtung des Rumpfes nicht verzichtet wurde, indem man alle Plankennähte mit breiten Holzleisten von außen abdeckte. Dies ist ein Anzeichen dafür, dass man noch keine verlässliche Technik des Kalfaterns kannte oder dieser nicht vertraute. Weitere Schiffe, von denen der Umbau zu karweelen Schiffen berichtet wurde, sind die *Great Bark* 1515 und die *Great Galley* 1523 (ADAMS 2013, 57). Ein Grund hierfür liegt wahrscheinlich in der einfacher durchzuführenden Instandsetzung der Schiffsrümpfe, auch die Präsentationsaufgabe als königliche Schiffe wird eine besonders wichtige Rolle gespielt haben. Die Anpassung an die immer größer werdenden Bordgeschütze, die beim Abfeuern eine enorme Kraft auf die Konstruktion ausübten, muss dabei aber ebenso in Betracht gezogen werden. Bei einem geklinkerten Schiff wirkte diese Kraft unweigerlich auch auf die Verbindungen zwischen den Plankengängen, worunter die Wasserdichte des Rumpfes litt. Dieses Problem hatte ein karweel gebautes Schiff nicht, da hier die Planken nicht miteinander verbunden sind und

sich zwischen ihnen das elastische Kalfat befindet. Aus diesem Umstand wird auch die Entscheidung der schwedischen Krone resultieren, 1645 ein Gesetz zu erlassen, das geklinkerten Schiffen gegenüber karweel gebauten Schiffen doppelten Zoll auferlegte, um eine Reserveflotte von Handelsschiffen zu schaffen (HALL 1963, 68; KAUKIAINEN 1993, 21).

Die karweele Zweitbeplankung ist somit seit dem 16. Jahrhundert im Ostseeraum belegt. Für die Zeit davor gibt es keinen Nachweis dieses technischen Merkmals. Es gibt über den gesamten Zeitraum keinen aus dem Material ersichtlichen Wandel in der Ausführung der karweelen Zweitbeplankung, wohl aber zahlreiche Unterschiede, die jedoch nicht als besondere Merkmale regionaler Traditionen erkannt werden können.

Die karweele Zweitbeplankung von *Hiddensee 12* scheint in diesem Zusammenhang, anders als bei den frühen Belegen dieses technischen Merkmals aus dem 16. und 17. Jahrhundert, dem Bau eines karweelen Schiffes auf den Konstruktionsgrundlagen der Klinkerbaumethode gedient zu haben. Dies verdeutlicht, dass die karweele Schiffbaumethode sich den in ihr ungelernten Handwerkern nicht durch bloßes „Abgucken“ und vermutlich auch nicht durch das Arbeiten auf einer entsprechenden Schiffswerft allein erschloss.

### **11.19 Fazit zur vergleichenden Analyse**

Obwohl für viele der für die vergleichende Analyse herangezogenen Schiffsfunde keine Dendroprovenienzbestimmung durchgeführt wurde, zeichnen sich dennoch zwei deutliche geographische Verteilungsgebiete im Ostseeraum ab. So wurde der überwiegende Teil der neuzeitlichen Schiffe, die aus Nadelholz in Kombination mit doppelt umgeschlagenen Eisennägeln gebaut wurden, im Gebiet der Stockholmer Scheren und dem nördlich davon liegenden Bottnischen Meerbusen gefunden. Die Dendroprovenienzbestimmung der zu dieser Gruppe zählenden Schiffsfunde *Åkroken*, *Poel11*, *Hiddensee 12* und *Engman* unterstützen die Annahme, dass es sich bei dieser Kombination um regionale technische Merkmale handelt, die im Klinkerschiffbau im Bereich nördlich der Stockholmer

Scheren und Südwestfinnland typisch waren. Südlich von diesem Gebiet schließt sich eine Gruppe von primär aus Eichenholz gebauten Schiffsfunden an, deren Plankengänge mit Eisennieten untereinander verbunden wurden. Ihre Hauptverbreitung erstreckt sich vom südlichen Teil Schwedens über den westlichen Teil der südlichen Ostseeküste bis an die Ostküste Jütlands. Auch hier unterstützen die vorliegenden Dendroprovenienzbestimmungen die Annahme, dass keines dieser Schiffe im Hauptverteilungsgebiet der oben beschriebenen Gruppe gebaut wurde. Die Verteilung der genutzten Holzarten deckt sich dabei weitgehend mit dem natürlichen Vorkommen der entsprechenden Baumarten in einer für den Schiffbau geeigneten Menge und Wuchsform. Der begrenzte Einsatz von Eichenholz für bestimmte Bauteile beim Bau der Nadelholzrümpfe im Grenzbereich zur Eichenverteilung belegt die gezielte Ausnutzung bestimmter Holzeigenschaften für bestimmte Bauteile. Die natürlichen Rohstoffvorkommen stellten somit einen grundlegenden Einflussfaktor auf die Traditionen im Klinkerschiffbau dar.

Die klare Abgrenzung der nördlichen Gruppe nach Süden lässt auf eine eher regionale Bedeutung schließen, von der erst die Schiffsfunde *Poel 11* und *Hiddensee 12* im späten 18. und frühen 19. Jahrhundert eine Abweichung anzeigen. Die gleichzeitige Verbreitung der Verbindungstechnik doppelt umgeschlagener Eisennägel in einem Gebiet, das unmittelbar an einen Bereich anschließt, in dem seit der Wikingerzeit die Eisenniettechnik vorherrscht, spricht für eine späte Übernahme von Eisenverbindungen in die Schiffbautraditionen der nördlichen Region, die nicht auf den Einfluss der nordischen Klinkerbautechnik zurückzuführen ist. Historische Quellen lassen darauf schließen, dass in den nördlichen Bereichen des Bottischen Meerbusens noch lange die Schnürtechnik vorherrschte, was vermutlich auf die fehlende Verfügbarkeit von Eisen zurückzuführen ist. Die anzunehmende geographische Isolation und der damit verbundene fehlende Zugang zu bestimmten Rohstoffen und Kapital ist ein weiterer entscheidender Einflussfaktor auf die Entwicklung der Klinkerschiffbautraditionen dieser Region.

Offensichtlich haben spätestens ab dem Beginn der Neuzeit hier noch nicht genauer zu definierende sozialhistorische Entwicklungen stärkeren Einfluss auf die regionale Entwicklung des neuzeitlichen Klinkerschiffbaus gehabt. Die festzustellenden technischen Neuerungen stehen im Zusammenhang mit der Vergrößerung der Ladekapazität der Schiffe durch die Einführung des Spiegelhecks, einem weiteren Bugbereich und steileren, höheren Bordwänden, die einem im oberen Bereich sehr steilen Vordersteven zur Folge hatten. Dies bedingte zudem die Etablierung von Pumpsystemen, da tiefe Rumpfe so nur noch schwer von Hand zu lenzen waren. Die Nutzung der halbkarweelen Bauweise oder der karweelen Zweitbeplankung lassen als Beweggründe zudem eine Rationalisierung des Bau- und Instandhaltungsprozesses vermuten. Bei vielen der bereits im 16. und 17. Jahrhundert beobachteten Veränderungen im Klinkerschiffbau der nördlichen Ostsee handelt es sich vermutlich um Adaptionen aus der sich fast gleichzeitig hier etablierenden karweelen Schiffbautechnik, die etwa im Zusammenhang mit der halbkarweelen Baumethode einen direkten Bezug auf die den Niederlanden zugeschriebene bodenbasierende Karweelbaumethode zulässt.

Diese frühneuzeitlichen Veränderungen im Klinkerschiffbau der nördlichen Ostsee belegen ihre Traditionsträger als reflektierende Beobachter der neuen Schiffbaumethode und bestätigen ihnen zudem einen hohen Grad an Flexibilität und Kompromissbereitschaft. Die Brüche, die sie in der eigenen Tradition vollzogen haben, wie die Abkehr von dem Grundprinzip der Überlappung und einer organischen Formgebung durch das Spiegelheck müssen für sie von extrem großem Vorteil in der gegebenen Situation gewesen sein, der ihre Bedenken aufwog. Bei der alternierenden Überlappung der Plankengänge der Bordwände kann es sich daher um einen Kompromiss handeln, der steile höhere Bordwände ermöglicht, eventuell sogar zuvor aufgestellte Auflanger nutzt, aber dem Prinzip der Überlappung treu bleibt.

Die unter den erfassten Schiffsfunden beobachtete Längenzunahme ab der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts kann auf eine Zunahme des Bedarfs an Ladekapazität oder aber auch auf einen Wandel der zu transportierenden Güter oder Abmessungen der Güter zurückzuführen sein. Diese Größenentwicklung kann

am Material im Bereich des Bottnischen Meerbusens und an den nachweislich regional gebauten Schiffsfunden der *Schwedischen Schiffssperre von 1715* im Greifswalder Bodden beobachtet werden. Aufgrund der politischen Verknüpfung beider Gebiete zu dieser Zeit können hier die gleichen Grundbedingungen geherrscht haben, die auch zum Bau großer Klinkerschiffe im Norden geführt haben. Auch die Migration von Schiffszimmerleuten ist denkbar. Allein auf archäologischer Basis kann jedoch nicht erklärt werden, warum einige dieser Fahrzeuge trotz ihrer Größenentwicklung nachweislich ohne durchgehendes Deck gebaut wurden. In dem sich zur gleichen Zeit durchsetzenden Wandel von einem flach-rechteckigen Spantquerschnitt zu einem quadratischen und dem Verschwinden von Kielen mit y- oder t-förmigen Querschnitt zu Gunsten balkenförmiger Kiele können Maßnahmen erkannt werden, die zur Stabilisierung der großen Klinkerrümpfe beitragen sollten. Dieser Wandel bedeutete gleichzeitig eine formbedingte Arbeitersparnis und vollzog sich auch bei kleineren Fahrzeugen.

*Poel 11* und *Hiddensee 12* sind dieser Gruppe der größten Klinkerschiffe zuzuordnen. Obwohl sie mit den meisten dieser Schiffe die Merkmale Nadelholz und doppelt umgeschlagene Eisennägel teilen, heben sie sich dennoch durch andere technische Merkmale deutlich von diesen ab. Diese Merkmale wie Holznägel ohne Kopf als Verbindung zwischen Planken und Spanten, das Annageln der stumpf aufeinander stoßenden Plankenenden an die Spanten und die Konstruktionsweise der Spanten von *Hiddensee 12* deuten auf einen direkten Einfluss des spantbasierten Karweelschiffbaus ihrer Zeit hin. In diesem Zusammenhang ist auch die karweele Zweitbeplankung von *Hiddensee 12* zu sehen. Zusammen mit dem aus der zweiten Hälfte des 19. Jahrhundert stammenden, klinker-unterstützten Karweelbau „*Pettu*“/*Ågabet* sind sie die einzigen Schiffsfunde, für die Südwestfinland als wahrscheinlicher oder verbürgter Bauort ermittelt wurde. Alle drei Schiffe sind zudem die einzigen aus dieser Region, denen aufgrund ihres Fundortes eine überregionale Bedeutung zukommt. Ein Teil dieser neuen technischen Lösungen lassen, vor allem im Hinblick auf die Nachdichtung mit Hanfwerk und die grobe Verarbeitung beim Bau von *Poel*

11, auf eine umfangreiche Rationalisierung des Bauprozesses schließen. Zu dieser Schlussfolgerung passen auch der massive Einsatz von Eisennägeln und die Nutzung von vorproduzierten Filzmatten.

Die Vermutung, dass der Bau von *Poel 11* und *Hiddensee 12* in der Nähe zum Karweelschiffbau stattfand und es hier zu einem direkten Technologietransfer kam, wird durch die Konstruktionsweise der Spanten bei *Hiddensee 12* unterstrichen. Die unverkennbare Ähnlichkeit mit der für England im 17. und 18. Jahrhundert typischen spantbasierten Konstruktionsweise machen deutlich, dass hier nicht nur ein Nebeneinander von Klinkerschiffbau und Karweelschiffbau auf engem geographischen Raum vorgelegen haben muss, sondern ein Teil der am Bau von *Hiddensee 12* beteiligten Handwerker sehr wahrscheinlich auch auf den Werften in der Nachbarschaft Erfahrungen gesammelt haben. Die von ihnen adaptierten technischen Merkmale aus dem unteren Bereich der inneren Konstruktion karweeler Schiffe wären ihnen sonst nicht zugänglich gewesen. Die technischen Merkmale beider Schiffe machen zudem deutlich, dass zu dieser Zeit in Südwestfinland ein größerer Einfluss auf die Klinkerbautraditionen stattfand als an anderen Orten der Region. Dennoch blieb gleichzeitig etwa die Plankenproduktion aus Spaltbohlen erhalten. Dies kennzeichnet entweder einen fehlenden rentablen Zugang zu gesägten Planken oder aber die Bedeutung der besonderen Eigenschaften von Planken aus Spaltbohlen innerhalb dieser Klinkerbautradition. Hierin besteht auch ein deutlicher Unterschied zum Klinkerschiffbau der südwestlichen Ostsee, wo Planken aus gespalteten Stämmen um 1600 aus dem Material verschwinden.

Trotz der Nähe zum karweelen Schiffbau wurde dieser von den Schiffbauern der Klinkertraditionen trotz unmittelbarer Nachbarschaft und zahlreicher Adaptionen nicht übernommen. „*Pettu/Ågabet*“ macht deutlich, wie sich aber einige ursprünglich in der Klinkerschiffbautradition beheimatete Schiffbauer später dennoch an den Karweelschiffbau annäherten und die Klinkerkonstruktionsweise dabei zum Umgehen aufwändiger geometrischer Rechenprozesse bei der Konstruktion der Bilge einsetzten. Von hier an ermöglichten dem Schiffbauer Messwerkzeuge die übrige Form von Haupt- und

Richtspanten zu bestimmen, ohne dafür umfangreiche mathematische oder geometrische Kenntnisse haben zu müssen. Dieses Beispiel führt uns zu der eigentlichen Hürde, die für die Umsetzung karweeler Konstruktionen bestand, nämlich die Fähigkeit, die entscheidenden Bereiche der Rumpfform nicht während, sondern vor dem Bau eines Schiffes zu bestimmen. Das Erlangen dieser Fähigkeit wurde vermutlich durch eine fehlende grundlegende Schulbildung erschwert. Zudem setzte es den direkten Kontakt oder eine Lehrzeit bei einem Schiffbaumeister des karweelen Schiffbaus voraus. Von diesem Schiffbauwissen und einer notwendigen Grundbildung waren die ihrer eigenen Klinkerbautraditionen verwurzelten Schiffbauer wohl aber für lange Zeit isoliert.

Die vielseitigen Unterschiede, die auch noch im 18. und 19. Jahrhundert unter den Schiffsfunden zwischen Stockholm und Südwestfinnland beobachtet werden können, machen die Vielzahl von Klinkerbautraditionen deutlich, die hier weiterhin in Verknüpfung zu ihren Gemeinden und von den anderen Klinkerbautraditionen relativ isoliert bestanden und unterschiedliche technische Lösungen an die Folgegenerationen weitergaben.



## **12. Historischer Hintergrund des Baus der Schiffsfunde Poel 11 und Hiddensee 12**

Um mögliche sozialhistorische Einflüsse auf die Entwicklung der Klinkerschiffbautraditionen zu ermitteln, in denen die Schiffe *Poel 11* und *Hiddensee 12* entstanden, wird der Schwerpunkt der Darstellung des historischen Hintergrundes Bereich Fennoskandiens, auf Finnland als Teil des schwedischen Königreiches gelegt. Diese Darstellung orientiert sich dabei vor allem an der historischen Arbeit zur finnischen Schifffahrt von Yrjö Kaukiainen (KAUKIAINEN 1993).

### **12.1 Ursprung und Entwicklung der Schifffahrt in Finnland vor der Neuzeit**

Fennoskandien befindet sich am nördlichen Rand Europas und ist geographisch bedingt von diesem weitgehend durch Wasser isoliert. Vor allem das waldreiche, aber unwirtliche Gebiet Finnlands war von jeher nur spärlich besiedelt und bot nur wenigen Menschen eine Lebensgrundlage. Aber auch in vielen Regionen Schwedens konnte die Bevölkerung ihren Bedarf an Getreide nicht allein auf ihrem Land erwirtschaften (G:SON-BERG 1986, 62). Um die Nahrungsversorgung zu sichern, entwickelte sich in den Küstengebieten neben der Landwirtschaft und dem Fischfang daher eine bäuerliche Handelsschifffahrt, die dazu diente, mit eigenem Fisch und Waldprodukten das fehlende Getreide in anderen Regionen einzutauschen. Dieser Tauschhandel führte finnischen Bauern auf diese Weise bis in das Mälarengbiet westlich von Stockholm und in den Norden Estlands (G:SON-BERG 1986, 62; KAUKIAINEN 1986, 17). Dabei waren vor allem die Bewohner der südlichen und südwestlichen Inseln des finnischen Archipels von diesem Tauschhandel abhängig (KAUKIAINEN 1993, 8).

Seit der Mitte des 13. Jahrhunderts gehörte Finnland zu Schweden und wurde zunehmend von dort aus besiedelt (KAUKIAINEN 1993, 7). Infolge der damit verbundenen politischen Entwicklungen sollte nun auch in Finnland das europäische Städtesystem mit einer frühen Aufgabenteilung zwischen Stadt und

Land etabliert werden. Das erste, um 1350 entstandene, schwedische Stadtrecht hatte die Konzentration des Handels in den Städten zum Ziel, nicht zuletzt, um die lukrativen Steuereinnahmen aus dem ertragreichen Fellhandel zu kanalisieren. Danach sollte der Handel allein das Vorrecht der städtischen Kaufleute sein. Dieses Recht beschränkte sich anfangs vor allem auf die deutschen Kaufleute des hansischen Bundes in Åbo /Turku, die hier im Mittelalter etwa drei Viertel der Bevölkerung ausmachten. Der Landbevölkerung des Bottnischen Meerbusens und Südfinnlands war der Handel nun offiziell ausschließlich nach Stockholm erlaubt (KAUKIAINEN 1993, 9). Somit sollte die unkontrollierte bäuerliche Wirtschaftsweise reguliert werden, jedoch wurde Aufgrund der ihrer Abhängigkeit von diesem Handel den Küstenbewohnern erlaubt, trotz dieser neuen Regulierungen auch weiterhin untereinander mit Lebensmitteln Handel zu betreiben (KAUKIAINEN 1986, 16).

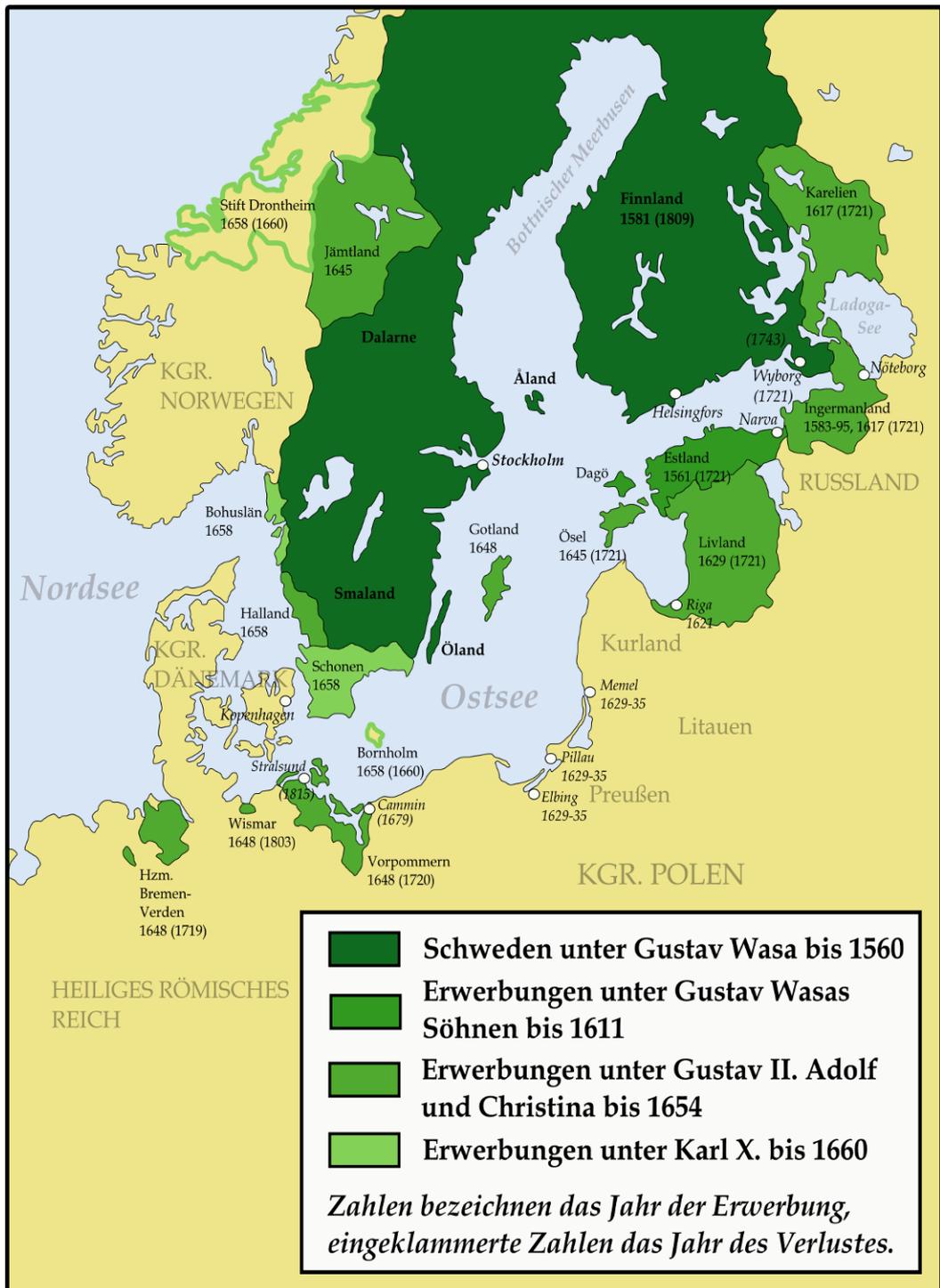


Abbildung 122: Karte des Ostseegebietes mit den historischen Grenzen des schwedischen Königreiches.

## 12.2 Der frühe Nationalstaat Schweden unter Gustav Vasa

Aus den Quellen des 16. Jahrhunderts wird deutlich, dass die frühen Regulierungsmaßnahmen des Spätmittelalters kaum Einfluss auf die Realität des bäuerlichen Seehandels hatten (KAUKIAINEN 1993, 11). Yrjö Kaukiainen beschreibt das mittelalterliche Finnland als die äußerste Peripherie des europäischen Städtesystems, die zu dünn besiedelt war und dessen Landwirtschaft zu wenig Überschuss produzierte, um viele Städte entstehen zu lassen (KAUKIAINEN 1993, 10). Der Einfluss der wenigen Städte in Finnland, von denen es hier am Anfang des 16. Jahrhunderts gerade mal sechs gab, hatte daher kaum Einfluss auf die ländlichen Wirtschaftsweisen<sup>92</sup>. Die bäuerliche Gesellschaft blieb autonom und der Seehandel ein fester Bestandteil ihres Lebens (KAUKIAINEN 1993, 11).

Mit der Thronbesteigung Gustav Vasas im Jahr 1526 wurde auch im schwedischen Königreich versucht, die Ideale einer merkantilistischen Staatsführung durchzusetzen. Dabei erreichte er über die Anwendung von Zöllen die weitgehende Abschottung des Bottnischen Meerbusens von ausländischen Händlern und konnte so zwei Drittel der für den Export aus seinem Land bestimmten Produkte über Stockholm leiten und die Steuereinnahmen des Staates erhöhen. Der zu dieser Zeit expandierende Handel führte zum Anstieg der Stadtbevölkerung. Dabei wurde der finnische Anteil des Exports zum größten Teil von der Landbevölkerung selbst mit ihren eigenen Schiffen in die Hauptstadt transportiert. Den eigenständigen bäuerlichen Export in das Ausland konnte aber auch Gustav Vasa durch seine Politik nicht unterbinden (KAUKIAINEN 1993, 14 ff.). Auch wenn die Handelsschifffahrt der Landbevölkerung Finnlands für sie zu diesem Zeitpunkt kein Haupterwerb war, sondern eine Nebentätigkeit darstellte, kann bereits im 16. Jahrhundert von einer gewissen Spezialisierung ausgegangen werden. Kaukiainen vermutet auf der Grundlage von zeitgenössischen Quellen, dass die Bauern Finnlands um die Mitte des 16. Jahrhunderts zusammen über etwa

---

<sup>92</sup> Zeitgleich zählte man auf dem Gebiet Schwedens fast 40 und im dänischen Königreich 90 Städte (KAUKIAINEN 1986, 21).

400 Schiffe verfügten, die größer waren als die üblichen Fischerboote und damit wahrscheinlich die Flotte der finnischen Städte um das Vierfache übertrafen (KAUKIAINEN 1986, 17).

Die dem Merkantilismus entsprechende Regulierung der bäuerlichen Handelsschifffahrt im schwedischen Königreich unter Gustav Vasa und der damit verbundene Versuch einer klaren Aufgabentrennung von Land und Stadt fiel vermutlich einem Kompromiss zum Opfer, den er eingehen musste, um andere Zielen in seiner Wirtschaftspolitik zu erreichen (KAUKIAINEN 1986, 16 f.). Gustav Vasa versuchte sein Land wirtschaftlich stark zu machen. In seiner Regierungszeit wurde 1538-1540 die erste finnische Eisenmine bei Ojamo eingerichtet, und um 1560 wurde ein erstes königliches Eisenwerk bei Mustio in Finnland eingerichtet, doch wurde die Mine einige Zeit darauf wieder geschlossen (BJÖRKMAN 1999, 8). Mit dem Ausbau der Wirtschaft war Gustav Vasa jedoch in seinem von der Ostsee geprägten und durch den Bottnischen Meerbusen geteilten und nur dünn besiedelten Herrschaftsbereich auf die bestehende maritime Infrastruktur der küstennahen Landbevölkerung angewiesen. So wurde es hingenommen, dass sie auch weiterhin ihre Produkte transportierten und darüber hinaus auch im Auftrag anderer fuhren. So wurden die Schiffer von Vätö, nördlich von Stockholm sogar von den ihnen auferlegten Beschränkungen entbunden, wenn sie im Auftrag der Krone oder von Mitgliedern der königlichen Familie Material für ihre Unternehmungen transportierten, wie etwa Sandsteinauskleidungen für Schmelzöfen (G:SON-BERG 1986, 65).

Die Auswirkungen der wirtschaftlichen Expansion nach den Entdeckungsreisen des 16. Jahrhunderts, in deren Verlauf Amsterdam zu einem der führenden wirtschaftlichen Zentren Europas wurde, hielten die kriegerischen Auseinandersetzungen ab den 1570er Jahren zunächst vom Norden fern. In dieser Zeit entwickelte sich die niederländische Schifffahrt zur wichtigsten Transportflotte für Waren auf der ganzen Welt. Diese wirtschaftliche Entwicklung in einem an Rohstoffen armen Land hatte einen stetig wachsenden Bedarf zufolge, der nur im Ausland befriedigt werden konnte (KAUKIAINEN 1993, 17).

### 12.3 Gustav II Adolph und der Ausbau der schwedischen Macht

Der Bergbau, der bereits im Mittelalter in Schweden eine wichtige Rolle spielte, und den auch Gustav Vasa verstärkt gefördert hatte, wurde unter seinem Nachfolger, Gustav II Adolph, weiter ausgebaut. Dabei ließ er, um die königlichen Wälder in Mittelschweden vor dem Kahlschlag für die Produktion von Holzkohle für die Eisengewinnung zu schützen, Eisenwerke, Hochöfen und Schmieden, in Nordschweden und Finnland errichten. Hier gab es Holz für die Eisenverhüttung und fließendes Wasser zum Betreiben von Mühlen für die Verarbeitung von Erz und Eisen in Überfluss. Das in den Stockholmer Scheren und in Bergslagen abgebaute Erz und Roheisenprodukte wurden in diese entlegenen Regionen verschifft, die selbst nicht über ausreichende Mengen dieses Rohstoffes verfügten. Zwar wurde 1619 die Eisenmine von Ojamo in Finnland wiedereröffnet, doch stellte sich der Eisenbergbau in Finnland selbst nach systematischen Prospektionen als unrentabel heraus (BJÖRKMAN 1999, 9). Während die Eisenproduktion vor Gustav II Adolph ausschließlich von der Krone betrieben wurde, war es nun auch möglich, als privater Unternehmer in diesem Gewerbe aktiv zu werden. Unter ihnen waren auch Niederländer, die sich an der Ausbeutung und Weiterverarbeitung von Rohstoffen beteiligten (BJÖRKMAN 1999, 10.). Während Ausländer, vornehmlich Niederländer, schon zuvor aufgrund ihrer technischen Fähigkeiten in das Land geholt wurden, etwa für den Bau moderner karweeler Schiffe für die Krone, so kamen sie nun geleitet von eigenen wirtschaftlichen Interessen in das Land. Dabei waren die Rohstoffe des Nordens für die Märkte des Westens das vorrangige Ziel. Trotz der vom späten 16. Jahrhundert bis in die 1640er Jahre andauernden kriegerischen Auseinandersetzungen im Norden führte dies bereits in den 1630er Jahren zu einer erhöhten Nachfrage nach finnischem Teer für den in den Niederlanden expandierenden Schiffbau (KAUKIAINEN 1993, 19).

Trotz der bereits 1617 erlassenen Zollvergünstigungen für einheimische Schiffe konnte sich die nach den Jahren des Krieges stagnierende Handelsschiffahrt der wenigen finnischen Städte nicht erholen, so dass nun Niederländer den größten Teil des Transports finnischer und schwedischer Güter

aus dem Land übernahmen (KAUKIAINEN 1993, 19 f., 21). Das Teermonopol von 1648, das mit der Gründung der Stockholmer Teerhandelsgesellschaft allen anderen Städten im Reich den direkten Handel mit diesem Hauptexportgut dieser Zeit untersagte, kann zu diesem Einbruch der städtischen Schifffahrt beigetragen haben (KAUKIAINEN 1993, 23). Dessen ungeachtet erholte sich hingegen die bäuerliche Schifffahrt von den Einschnitten der Kriegsjahre und wuchs vermutlich sogar über den Stand des 16. Jahrhunderts hinaus (KAUKIAINEN 1986, 18). In dieser Zeit erlebte auch in Schweden die bäuerliche Handelsschifffahrt einen Aufschwung. Ein Grund hierfür war unter anderem der Wandel der Eigentumsverhältnisse nach dem Krieg zugunsten des Adels, der selbst über umfangreiche Handelsprivilegien verfügte und die Schifffahrt der Landbevölkerung, ungeachtet staatlicher Beschränkungen, für seinen Handel nutzen durfte (G:SON-BERG 1986, 65).

Wenn auch die bäuerlichen Schiffer selbst keinen Handel in das Ausland betreiben durften, so ist dennoch davon auszugehen, dass sie in dieser Zeit einen entscheidenden Anteil an den wirtschaftlichen Entwicklungen des Landes hatten, indem sie Rohstoffe und Produkte innerhalb des Reiches transportierten. Dennoch wurde in dieser Zeit mit Politik und Gesetzen nicht nur versucht, den Handel zu lenken, sondern ebenso versucht, im staatlichen Interesse den Schiffbau direkt zu beeinflussen. So wurden im Seegesetz von 1645 die militärischen Interessen der Marine berücksichtigt, indem eine Zollreduzierung nur möglich sein sollte, wenn die einheimischen Fahrzeuge in der Karweelbaumethode und aus Eichenholz gebaut waren und es möglich war, sie mit Geschützen auszustatten. So wollte man eine Reserve aus Handelsschiffen für die Marine im Falle eines Krieges schaffen (HALL 1963, 68; KAUKIAINEN 1993, 21). Tatsächlich waren aber die Kosten für solche Schiffe aufgrund des Mangels an Eichenholz für viele Schiffseigner zu hoch, um den Bau weiterhin rentabel zu gestalten, so dass nur wenige Schiffe alle Vergünstigungen erhielten (KAUKIAINEN 1993, 21; EBD., 24). Die Vergünstigung auf das nur in wenigen Gebieten Fennoskandiens heimische Baumaterial Eiche wurde darum bald wieder aufgegeben. Dem Land fehlte es an Kapital, so dass die Schiffbauer auf die günstigen Nadelholzreserven des Landes angewiesen waren,

um die Kosten für ihre Schiffe niedrig zu halten (KAUKIAINEN 1993, 54 f.). Dennoch scheint über die Anwendung des Gesetzes lange keine Klarheit geherrscht zu haben, wie aus einem von Niklas Eriksson zitierten Schreiben der königlichen Zollbehörde von 1687 deutlich wird. Dabei wird darauf hingewiesen, dass auch halbkarweel gebaute Schiffe die *Halva friheten* genannte Reduzierung der Abgaben nicht bekommen sollten (ERIKSSON 2010, 80). Das Beispiel macht deutlich, dass sich das Gesetz zwar nicht direkt gegen den Schiffbau der Landbevölkerung richtete, sondern gegen eine Baumethode, doch traf ein solches Gesetz natürlich die Menschen, die in der Tradition dieser Baumethode standen und den modernen Karweelschiffbau nicht beherrschten, was zumeist auf die Landbevölkerung dieser Zeit zugefallen haben wird.

Vergleichbare staatliche Maßnahmen sind auch aus der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts aus Russland bekannt, wo die bäuerliche Schifffahrt ebenfalls eine wichtige Rolle spielte. Hier wurde jedoch der Bau von traditionellen Schiffen schlichtweg verboten und an ihrer Stelle Fahrzeuge niederländischer Bauart gefordert. Dabei versuchte man, die geforderten Maßnahmen mit drastischen Strafandrohungen durchzusetzen, was jedoch zumeist vergeblich war. Dabei bestand hier vermutlich die gleiche Problematik wie sie für das Schwedische Königreich anzunehmen ist, dass nämlich den russischen Schiffbauern des traditionellen Schiffbaus der Zugang zum modernen Schiffbauwissen, das aus den Niederlanden, England, Schottland und Venedig nach Russland kam, verwehrt blieb (MENZEL 2011).

Im schwedischen Königreich nahm die bäuerliche Schifffahrt trotz aller Beschränkungen solche Ausmaße an, dass sich die bottnischen Städte 1660 in Stockholm darüber beschwerten, jedoch ohne Erfolg zu haben. Hingegen belegt ein Urteil des schwedischen Parlaments von 1672, dass die Bauern mit Ihren Erzeugnissen in ihren Booten nun überall im Reich hinfahren durften, womit ihre Bedeutung für die maritime Infrastruktur des Landes hervorgehoben wurde (G:SON-BERG 1986, 65 f.).

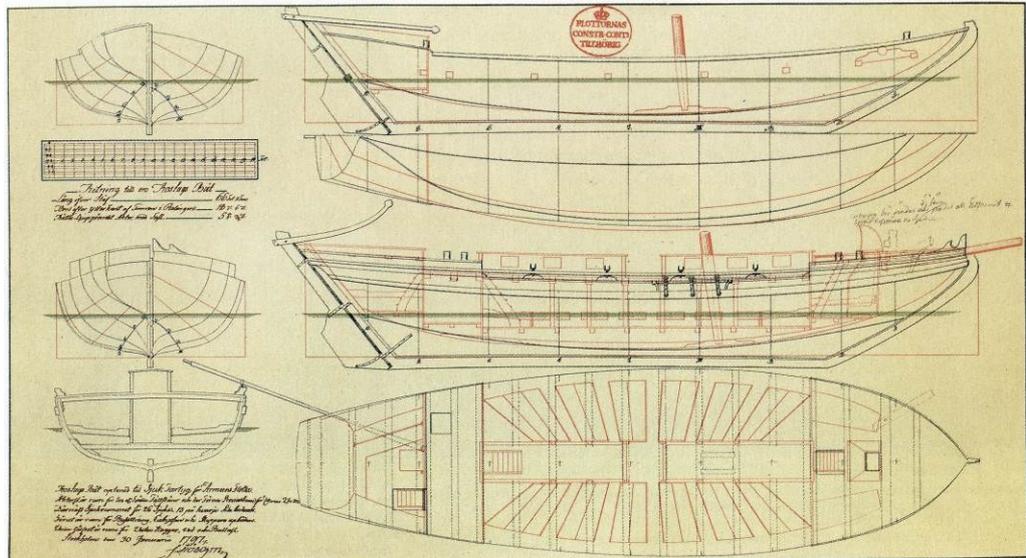
Seit den sechziger Jahren des 17. Jahrhunderts wurde im schwedischen Königreich die Ressource Holz mit modernen Methoden für den westeuropäischen

Markt erschlossen. Auch hierbei spielten niederländische Kaufleute, ihr Kapital und das technische Wissen, das sie importierten, eine wesentliche Rolle. Zusammen mit wohlhabenden Bürgern aus den Städten Finnlands etablierten sie moderne Sägewerke in den wald- und wasserreichen Gebieten im Südosten des Landes. Im Gegensatz zu den groben einblättrigen Sägewerken, die es bereits im Reich gab, wurde durch neue feine Sägeblätter, die mehrfach nebeneinander in Rahmen angebracht waren, die Produktivität erheblich gesteigert (ÅSTRÖM 1975, 1 ff.). Der Motor dieser Entwicklung war der stetig steigende Bedarf an Holz in Westeuropa, vor allem in den Niederlanden. Durch die wohlhabenden Unternehmer der Städte fand die Verknüpfung der Holzproduktion mit den Werften und der Handelsschiffahrt statt. Für die Versorgung der Sägemühlen mit Baumstämmen sorgten die Bauern (KUISMA 1997, 144). Bereits vor der systematischen wirtschaftlichen Erschließung der finnischen Holzreserven existierte eine Verarbeitung von Stämmen in Handarbeit und die Verschiffung von Holz entlang der Küste durch die Landbevölkerung (ÅSTRÖM 1975, 1). Erst mit dem Bedarf der expandierenden westeuropäischen Wirtschaft an finnischem Holz konnte sich dieser Wirtschaftszweig rasant entwickeln, zudem er an kein Handelsmonopol geknüpft war. Während der Export von Teer langsam zurückging, stieg der Export von gesägtem, aber auch von geschlagenem Holz an. Verglichen mit ihrem Wert nahmen Balken und Bretter etwa das Zwei- bis Dreifache an Ladekapazität ein als Teer, was zu einer plötzlichen Steigerung des Bedarfs an Schiffskapazitäten führte (KAUKIAINEN 1993, 24 f.). Dies bedingte, dass sich die Landbevölkerung im schwedischen Königreich nun neben dem Seehandel auch im kommerziellen Bootsbau und im Handel mit Booten etablierte (G:SON-BERG 1986, 66). Der darauf folgende erneute Protest der bottnischen Städte im Jahr 1696 über das Ausmaß der bäuerlichen Handelsschiffahrt hatte diesmal jedoch zur Folge, dass die Landbevölkerung von nun an nur noch mit kleinen Booten von begrenzter Reichweite im Königreich Handel treiben sollte (G:SON-BERG 1986, 65 f.). Zur gleichen Zeit zeigten jedoch die Hungerjahre 1696-1697, denen ein Drittel der nur etwa 500 000 Menschen zählenden Bevölkerung Finnlands zum Opfer fielen und denen die verheerenden Auswirkungen des Großen Nordischen Krieges 1700-1721

folgten, was für ein sensibler Faktor die sehr geringe und verstreut lebende Bevölkerung des Landes war. Diese Einschnitte hatten einen wirtschaftlichen Stillstand zur Folge. Unter den geschilderten Verhältnissen blieb zuweilen die bäuerliche Schifffahrt die einzige maritime Infrastruktur an den Küsten des Bottnischen Meerbusens und des Golfes von Finnland (Kaukiainen 1993).

#### **12.4 Das schwedische Reich in der Freiheitszeit und Gustavianische Epoche**

Der Einbruch des Teerhandels nach dem großen Nordischen Krieg macht die Einseitigkeit der Abhängigkeit bei der Rohstoffausfuhr in die Westeuropäischen Handelszentren deutlich. In den Krisenzeiten hatte sich England, das inzwischen an die Stelle der Niederlande getreten war, neue Rohstoffquellen erschlossen. Dieses einseitige Abhängigkeitsverhältnis bestand auch bei dem nun in den Mittelpunkt des Interesses tretenden Exportgut Holz (KUISMA 1997, 145 f.). Die rasant steigende Nachfrage der expandierenden Wirtschaftsnationen, allen voran England, hatte hingegen einen ebenso steigenden Bedarf an Schiffskapazitäten im schwedischen Königreich zufolge. Diesem konnten die Städte alleine nun nicht mehr entsprechen. In dieser Situation war die Schifffahrt der Landbevölkerung unverzichtbar, wodurch sie an Umfang und Bedeutung gewann (G:SON-BERG 1986, 66). Im Zuge des Holzbooms, der von Historikern auch die Zeit des „Grünen Goldes“ in Finnland bezeichnet wurde (KUISMA 1997), bauten die Bauern nicht nur wieder Boote, sondern verkauften diese auch an die Bürger der Städte, Mühlenbesitzer und an die Krone, wobei die neuen Besitzer die Fahrzeuge zumeist umbauten. Dabei gewannen ihre Schiffe zunehmend an Größe, was sich vor allem in ihrer zunehmenden Länge zeigte (G:SON-BERG 1986, 67). Dabei wurde sogar von der Marine großes Interesse für die Fahrzeuge der Bewohner des Stockholmer Scherengebietes gezeigt (Abb. 122) (WIKLUND 1974, 7 ff.).



**Abbildung 123: Ein typisches Fahrzeug des schwedischen Scherengebietes wie es von af Chapman 1797 als Grundlage für Marinefahrzeuge aufgenommen wurde.**

In dieser Zeit bildete sich die finnische Region Österbotten/Ostrobothnia zu einem Zentrum des Schiffbaus für Stockholm heraus, in dem zeitweilig etwa 90 % des gesamten finnischen Schiffbaus stattfand (ZETHELIUS 1963, 206). In dieser Region wurden auch niederländische Schiffbaumeister oder solche, welche die niederländische Baumethode beherrschten, angestellt, die hier auf die umfangreichen Nadelholzreserven zurückgreifen konnten (KAUKIAINEN 1993, 30). Zu dieser Entwicklung hatte wahrscheinlich auch der Erlass eines Seerechtes nach merkantilistischen Prinzipien im Jahre 1720 beigetragen, der die Rechte ausländischer Schiffe in schwedischen Gewässern eingrenzte (KAUKIAINEN 1986, 18 f.).

Dennoch wurde das bereits genannte Edikt von 1696 auch nach dem Großen Nordischen Krieg im Jahre 1723 erneut bestätigt. Dabei wurde betont, dass die Bauernschaft mit nichts anderem segeln solle als mit kleinen ungedeckten Booten (G:SON-BERG 1986, 65 f.).

Mit der Aufgabe des Teerhandelsmonopols 1765 erholten sich auch die finnischen Städte. Hier entwickelten die Werften nun modernste technische Standards und bauten die größten Handelsschiffe im schwedischen Königreich und

übernahmen so den Markt hierfür, während die Investitionen in den Schiffbau auf schwedischer Seite vernachlässigt wurden. Neben Schiffen für Stockholm wurden hier nun auch Schiffe für englische, französische, Hamburger, spanische und nordamerikanische Auftraggeber gebaut (KAUKIAINEN 1993, 55 ff.).

Die Regulierungen für die bäuerliche Schifffahrt wurden trotz fortgeführter Interessenkonflikte zwischen städtischem und dem bäuerlichem Seehandel 1766 gelockert und den Bauern wieder erlaubt, mit ihren Produkten zu den Märkten im gesamten Königreich und zu jeder Zeit zu segeln. Infolge dessen nahm die Schifffahrt in vielen Küstenregionen Schwedens und Finnlands abermals deutlich zu. Trotz immer noch gültiger Restriktionen für den Klinkerschiffbau im Allgemeinen durch erhöhte Abgaben und die bäuerliche Schifffahrt im Einzelnen, etwa durch das Verbot ihre Fahrzeuge mit einem Deck auszustatten, bildeten sich ab der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts in Südwestfinnland, Åland und Roslagen Zentren der bäuerlicher Schifffahrt heraus (G:SON-BERG 1986, 66 f.). Aus dieser Zeit weiß man auch, dass Modernisierungen in der Schiffbauweise vorgenommen wurden. So wechselte man in Roslagen in den sechziger und siebziger Jahren des 18. Jahrhunderts vom alten rechteckigen Rahsegel zur Gaffeltakelung (G:SON-BERG 1986, 67).

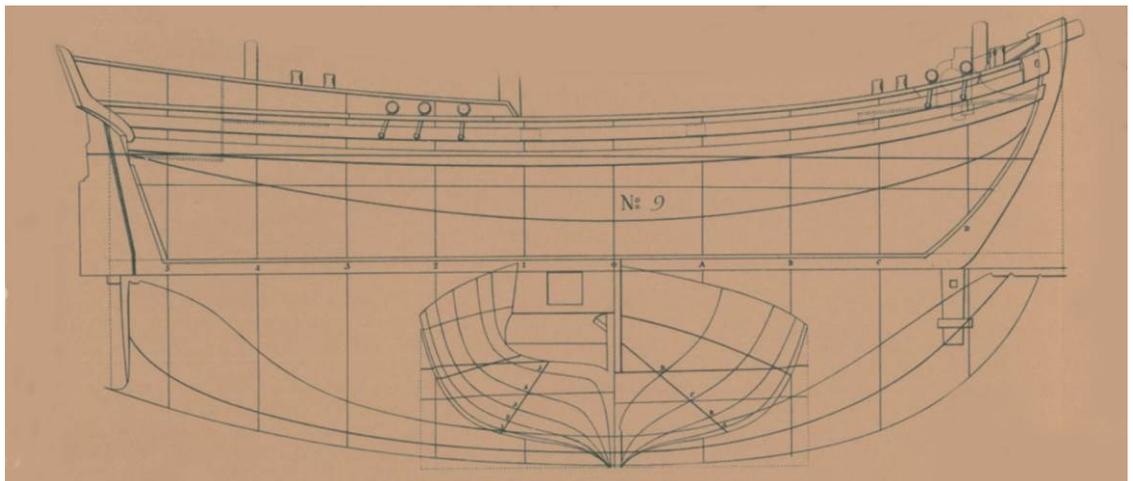
Dass die bereits 1645 in Kraft getretene Zollvergünstigung für karweel gebaute Schiffe bis dahin nur wenig Erfolg gehabt zu haben scheint, wird aus einer weiteren Quelle von 1777 deutlich, in der ein Zolldirektor in Finnland seine Kollegen darüber informiert, dass auch Eigner von zu karweelen Schiffen umgebauten Klinkerkonstruktionen oder halbkarweelen Konstruktionen fälschlicher Weise vergünstigende Zertifikate von den Behörden erhalten hätten (ERIKSSON 2010, 80).

Erst 1786 erhielten Bewohner von Västerbotten und Österbotten als erste das Recht ihre Schiffe mit einem Deck ausstatten zu dürfen, während andere Regionen hierauf noch lange warten mussten (G:SON BERG 1986, 67).

Die bäuerliche Schifffahrt hatte aber eine so große Bedeutung für die schwedische Wirtschaft erlangt, etwa für den Holztransport aus entlegenen Regionen wie etwa aus Norrland, wo die ansässigen Bauern und Besitzer von

Sägemühlen aufgrund fehlenden Kapitals den Transport nicht selber organisieren konnten, aber auch für die Versorgung der stetig wachsenden Hauptstadt Stockholm, so dass die Klagen der Städte fortan ignoriert wurden. Die Versorgung Stockholms war inzwischen vor allem von den Lieferungen von Agrarprodukten und Brennholz der Bauern aus dem finnischen Teil des Reiches abhängig (G:SONBERG 1986, 66 f.). Dabei stellte der Handel mit Feuerholz eine Spezialisierung der finnischen Küstenbewohner dar, die neben der Landwirtschaft und dem Fischfang die angrenzenden Wälder oft in nachbarschaftlicher Kooperation bewirtschafteten und frei über diesen Rohstoff verfügten (Abb. 123). Für dieses sperrige Massengut wurden relativ große Schiffe benötigt, um den Handel rentabel betreiben zu können. Hierzu waren vermutlich nur die Bauern aus den unwirtlichen Gegenden Finnlands in der Lage, deren Lebensstandard niedrig war (KAUKIAINEN 1986, 23 ff.).

**Abbildung 124: Typischer finnischer Feuerholztransporter nach af Chapman**



**1768.**

### **12.5 Nach der Übernahme Finnlands durch Russland**

Im Verlauf der napoleonischen Koalitionskriege wurde Finnland 1809 in das russische Zarenreich eingegliedert, wodurch der Absatzmarkt für finnische Waldprodukte in England wegfiel. Frankreich, dessen Verbündeter Russland zu dieser Zeit war, bezog Finnland nun in die Kontinentalsperre ein, wodurch sich

England neuen Rohstoffquellen u.a. in Kanada zuwenden musste (KUISMA 1997, 145).

Für die Bauern im Westen Finnlands blieb Schweden auch danach zunächst noch das Hauptziel ihrer Schifffahrt (KAUKIAINEN 1993, 74). Mit dem 1703 gegründeten russischen Sankt Petersburg war aber am Golf von Finnland ein neuer Absatzmarkt entstanden, der die gleichen Bedürfnisse wie Stockholm hatte. So begannen gleich nach 1809 bereits die Landbewohner aus dem südfinnischen Nyland verstärkt dorthin zu segeln (KAUKIAINEN 1986, 19). Die Abhängigkeit von den Lieferungen der finnischen Landbevölkerung nach Stockholm hatten aber eine so große Bedeutung für die Stadt gewonnen, dass man selbst nach dem Abtritt Finnlands 1809 an Russland weiterhin die finnischen und åländischen Schiffe der Bauern ohne Restriktionen die überlebenswichtigen Güter für die Stadt nach Schweden fahren ließ (G:SON-BERG 1986, 68). Erst ab 1818 wurden die Zölle für die nun ausländischen Schiffe stetig erhöht (KAUKIAINEN 1993, 74).

Um den zurückgehenden Handel mit Schweden nach 1818 aufzufangen, gewährte man der Landbevölkerung ab 1830 das Recht, ihre Produkte zu allen Häfen der Ostsee zu fahren, in der Hoffnung neue Absatzmärkte in den deutschen Gebieten zu finden. Ab 1840 begannen westfinnische Bauern vermehrt nach Deutschland und Dänemark zu fahren, doch statt der bisherigen eigenen Agrar- und Waldprodukte luden sie nun auch Sägeprodukte, Balken und geschlagenes Holz an den großen Sägewerken im Norden Schwedens. Somit entstand aus dem ehemals bäuerlichen Nebenerwerb eine bäuerliche Frachtschifffahrt, deren Schiffe den städtischen Vorbildern entsprechend wie Briggs und Schoner gebaut und getakelt wurden (KAUKIAINEN 1993, 74).

In Schweden wurde dieses Recht den gotländischen Bauern 1812 zu gestattet während die Bewohner von Roslagen bis 1832 darauf warten mussten (G:SON-BERG 1986, 67-68). Aus den zwanziger Jahren des 19. Jahrhunderts ist bekannt, dass die offenen Schiffe aus Roslagen nun das Recht hatten, auch allgemeine Fracht zu transportieren. Die offenen Schiffe waren nun bis zu 140 t groß und mit einer Kajüte im Achterschiff ausgestattet. Die größeren Fahrzeuge wurden inzwischen als zweimastige Galeassen mit Rahsegel am Großmast und

Gaffelsegel am Besan getakelt. Dennoch mangelte es ihnen durch das fehlende Deck an der nötigen Querstabilität, wodurch sie in schwerem Wetter dazu neigten, auseinander zu brechen. Mit dem Recht, ihre Schiffe zu decken, erhielten die Landbewohner auch das Recht, alle Häfen in Skandinavien und Dänemark anzulaufen. Von dieser Zeit an wurden die Schiffe oft als Schoner mit zwei gaffelgetakelten Masten ausgestattet. Trotz all dem war es ihnen auch nach 1832 nicht erlaubt, einen anderen ausländischen Hafen anzulaufen, wenn der Schiffer nicht Bürger einer Stadt war (G:SON-BERG 1986, 68 ff.).

Die vollständige Befreiung von allen Beschränkungen erfuhr die ländliche Schifffahrt in Schweden erst 1864 während die finnische Landbevölkerung bereits ab 1847 alle Häfen in der Ost- und Nordsee anlaufen durfte (G:SON-BERG 1986, 70).

## **12.6 Fazit zum historischen Hintergrund**

Der entscheidende Einflussfaktor für die Entwicklung von Schifffahrt und traditionellem Schiffbau in Fennoskandien ist sein isolierter und unwirtlicher Naturraum, der nur eine dünne Besiedlung ermöglichte. Dies brachte vermutlich bereits in prähistorischer Zeit eine eigene, die Schifffahrt einschließende Wirtschaftsform in den finnischen Küstenregionen hervor. Die naturräumlichen Bedingungen verhinderten im Spätmittelalter eine umfassende Urbanisierung des Landes, wodurch die Vernetzung zwischen Stadt und Land minimal, und die bäuerlich-ländliche Schifffahrt die wichtigste maritime Infrastruktur für die Bevölkerung blieb.

Spätere Regulierungsmaßnahmen im Rahmen einer merkantilistischen Staatspolitik wurden unter diesen Voraussetzungen zwar oft relativiert, hatten aber dennoch Auswirkungen auf den ländlichen Schiffbau und förderten dessen Isolation von Kapital und Wissen. Die dennoch bestehende Abhängigkeit des Staates von der bäuerlichen Schifffahrt eröffnete der Landbevölkerung, auch aufgrund ihres niedrigen Lebensstandards, die Möglichkeit, Nischen in der regionalen Handelsschifffahrt zu belegen. Diese Situation schuf gleichzeitig einen eigenen Entwicklungsfreiraum für den bäuerlich-ländlichen Schiffbau, in dem aber

dennoch auf staatliche Regulierungsmaßnahmen technisch reagiert werden musste. Diese Regulierungsmaßnahmen stellen einen zusätzlichen, künstlichen Einflussfaktor auf den Schiffbau dar.

In Zeiten von Krisen sorgte der dezentrale Charakter des bäuerlich-ländlichen Schiffbaus für dessen Stabilität und Beständigkeit. Durch diese Eigenschaft konnte die Landbevölkerung in Teilen Finnlands und Schwedens sogar den Bau von Schiffen zum Verkauf übernehmen.

Die Isolation von der städtischen Gesellschaft verwehrte der Landbevölkerung jedoch für lange Zeit die Umsetzung der modernen Karweelbaumethode. Gleichzeitig bewirkte aber der regulierte Einfluss des Marktes die Weiterentwicklung ihrer eigenen Schiffbaumethoden im Rahmen ihres traditionellen Schiffbauwissens.

### **13. Zusammenhänge des Wandels im neuzeitlichen Klinkerschiffbau in der nördlichen Ostsee**

Die Untersuchung hat deutlich gemacht, dass es sich bei den Schiffsfunden *Poel 11* und *Hiddensee 12* keineswegs um Anachronismen handelt, deren Schiffbautradition sich für lange Zeit unverändert in einem schiffbautechnischen Rückzugsgebiet erhalten haben. Auch wenn sich die Grundprinzipien ihrer Schiffbaumethode in Nordeuropa weit zurückverfolgen lassen, so konnte, von beiden Schiffsfunden ausgehend, eine kontinuierliche Entwicklung des Klinkerschiffbaus im Bereich Fennoskandiens schon seit Beginn der Neuzeit nachgewiesen werden.

*Poel 11* und *Hiddensee 12* sind Produkte des ländlichen, bäuerlichen Schiffbaus im südwestlichen Finnland. Die geographisch bedingte Isolation dieser Region vom restlichen Europa, ihre Unwirtlichkeit und die daraus resultierende geringe Bevölkerung bewegten die Menschen der Küstenregionen bereits früh zur Entwicklung einer Wirtschaftsweise, welche einen auf Schifffahrt basierenden Tauschhandel mit einschloss, um den naturbedingten Mangel an Nahrungsmitteln auszugleichen. Die Kargheit des Landes, die geringe Bevölkerung und die Entfernung zu den wirtschaftlichen Zentren Europas hielten die Isolation zunächst aufrecht und verhinderten im Mittelalter eine umfassende Urbanisierung des Landes. Trotz einiger Städte blieb die bäuerliche Schifffahrt die wichtigste maritime Infrastruktur der Region.

Es ist davon auszugehen, dass die deutliche Abgrenzung der Verteilung von in der Klinkermethode gebauten Schiffen mit doppelt umgeschlagenen Eisennägeln zu den mit Eisennieten im Süden das Resultat einer solchen, lange andauernden Isolation ist. Dabei ist die im Norden mit diesem Merkmal verknüpfte Nutzung von Nadelholz auf die natürliche Verbreitung geeigneter Bestände zurückzuführen. Die Nutzung von doppelt umgeschlagenen Eisennägeln kann mit einer plötzlichen Verfügbarkeit des in der Neuzeit aus Schweden zur Weiterverarbeitung nach Finnland und Nordschweden transportierten Eisenerz

und Roheisen zusammenhängen. Es besteht die Möglichkeit, dass mit der Verfügbarkeit und rentablen Nutzung von Eisennägeln vielerorts die in Fennoskandien noch vielfach verbreitete Schnürtechnik abgelöst wurde. Bisher gibt es keinen verlässlichen Beleg dafür, dass die Übernahme der Technik doppelt umgeschlagener Nägel hier direkt von der Bauweise bodenbasierend gebauter Schiffe vom Typ Kollerup-Bremen im Mittelalter stattfand. Infrage kommt auch die autonome Entwicklung dieser einfachen Technik. In diesem Zusammenhang kann aber auch eine andere, vermutlich mit dem Karweelschiffbau aus den Niederlanden nach Schweden gekommene Bauweise von Booten mit plattem, glattem Boden und Bordwänden aus überlappenden Planken stehen. Funde des 17. Jahrhunderts sind aus dem Bereich Stockholms bekannt, die ebenfalls doppelt umgeschlagene Eisennägel benutzen.

Isolation ist ein wichtiger Einflussfaktor für die Entwicklung der Klinkerschiffbautraditionen der nördlichen Region der Ostsee und hat die Entscheidungen der Schiffbauer in unterschiedlicher Erscheinungsform geprägt.

Im 16. Jahrhundert nimmt die merkantilistische Politik im schwedischen Königreich Einfluss auf die Schifffahrt. Die bäuerlich-ländliche Schifffahrt ist zu diesem Zeitpunkt offiziell per Gesetz vom Handel außerhalb des Königreiches isoliert, doch wächst der Bedarf an Schiffskapazitäten durch verstärkte Wirtschaftsförderung und die Ausgrenzung der Schifffahrt fremder Nationen aus den nationalen Gewässern. Gleichzeitig nimmt die Hauptstadt Stockholm durch die auf sie konzentrierten Warenströme an Größe und Einwohnern zu. Unter diesen Umständen sind Bürger und Adel dazu gezwungen, auch auf die bäuerliche Schifffahrt zurückzugreifen um ihren Bedarf an Schiffskapazitäten decken zu können. Zudem bot die Versorgung Stockholms vor allem der bäuerlichen Schifffahrt Südwestfinnlands eine Nische für den Nebenerwerb. Aufgrund des Wohlstandsgefälles zwischen Stadt und Land und dem damit verbundenen niedrigeren Lebensstandard der Landbevölkerung war die Versorgung der Hauptstadt, vor allem mit Brennholz, nur für die bäuerliche Schifffahrt rentabel, deren Betreiber selbst über die benötigten Ressourcen für Schiffbau und Handel verfügen, jedoch nicht über die Landesgrenzen hinaus Handel treiben durften.

Schon früh macht sich diese Zeit intensiver wirtschaftlicher Entwicklungen des schwedischen Königreiches an den Schiffsfunden der Region bemerkbar. Während die frühen Funde der Neuzeit weiterhin viele Merkmale aufweisen, die sich auch an spätmittelalterlichen Schiffsfunden wiederfinden, können vor allem unter den schwedischen Funden deutliche Veränderungen beobachtet werden. So tritt schon früh im Klinkerschiffbau das Spiegelheck in Erscheinung. Auch die beobachtete Form des Vorderstevens, der im oberen Bereich des Rumpfes fast senkrecht ist, scheint eine Neuerung dieser Zeit zu sein und hat vermutlich eine weitere Form des Bugs und senkrechtere Bordwände unterstützt. So sorgte man ebenfalls seit dem 16. Jahrhundert mit einer alternierenden Klinkerung der Bordwände oder mit einer halbkarweelen Bauweise für senkrechte Bordwände, aber auch für eine vereinfachte Bauweise. Viele dieser Veränderungen können mit einer Vergrößerung der Ladekapazität in Verbindung gebracht werden. Es ist davon auszugehen, dass diese Neuerungen in den Klinkerschiffbautraditionen, zusammen mit der karweelen Zweitbeplankung, von der sich gleichzeitig im Ostseeraum etablierenden Karweelbaumethode adaptiert wurden. Dabei lässt sich mit der halbkarweele Bauweise eine überzeugende Verknüpfung zur niederländischen bodenbasierten Karweelbaumethode erkennen. Die räumliche Nähe der Klinkerbautraditionen zu den Bauplätzen der Karweelbaumethode wird am Schiffsfund Mönchgut 67 durch die hier genutzte niederländische Variante verlorener Gänge unterstrichen.

Die Schiffbauer der regionalen Klinkerbautraditionen hatten offenbar die Vorteile der karweelen Schiffbaumethode schon früh erkannt und die für sie nutzbaren technischen Merkmale an den eigenen Schiffbau angepasst. Die Adaption technischer Lösungen fand dabei stets aus rationalen Beweggründen statt.

Die neuen wirtschaftlichen Entwicklungen im frühneuzeitlichen Königreich Schweden trafen dabei sehr wahrscheinlich zunächst auf einen Schiffbau, der den neuen Anforderungen nicht genügen konnte. Der gestiegene Bedarf an Transportvolumen setzte die regionalen Schiffbauer unter einen Handlungsdruck, der durch die merkantilistische Politik und dem weitgehenden Ausschluss fremder

Handelsschiffahrt aus schwedischen Gewässern verstärkt wurde. Der moderne Karweelschiffbau war hingegen erst am Anfang seiner Etablierung und stand zunächst vorrangig in königlichen Diensten. So mussten die regionalen Schiffbauer nicht nur schnell reagieren, sondern wurden durch die sich bietende Steigerung ihrer Profite über die Befriedigung der erhöhten Nachfrage und neuen Ansprüche an den Schiffbau dazu animiert, entsprechende neue technische Lösungen zu finden und damit einen Wandel ihrer Bautraditionen einzuleiten. Eng mit der erhöhten Nachfrage nach Transportvolumen verknüpft waren auch die Rationalisierung des Arbeitsprozesses und schnellere Methoden der Instandsetzung und Reparatur von Schiffsrümpfen. Auch dies boten die Adaptionen aus dem Karweelschiffbau.

Die durch den Wandel im Schiffbau des 16. und 17. Jahrhundert vorgenommene Vergrößerung des Transportvolumens hatte eine erhöhte Belastung der Schiffskonstruktionen zur Folge. Dies steht vermutlich auch im Zusammenhang mit einem Wandel in den zu transportierenden Gütern. Die Vielzahl der zum Teil aufwändigen technischen Lösungen im Bereich der Vordersteven-Kiel-Verbindungen macht dies deutlich. Ihre Unterschiede zeugen auch von verschiedenen Traditionen innerhalb des Klinkerschiffbaus dieser Region, in denen weitgehend unabhängig voneinander nach Lösungen gesucht wurde.

Warum die Landbevölkerung die Karweelbaumethode nicht vollständig übernahm, lässt sich somit nicht über ein stures Verharren in ihren Schiffbautraditionen erklären. Vielmehr ist es die Isolation von entsprechendem Schiffbauwissen und der notwendigen Bildung, um diese neue Methode verstehen und anwenden zu können. Während in den Unternehmerfamilien der Städte der Wohlstand den Zugang zu Bildung sicherstellte und Schiffbauwissen über fremde Schiffbaumeister auch anderer Nationen eingekauft werden konnte, isolierte neben der merkantilistischen Staatspolitik auch das Wohlstandsgefälle zwischen Stadt und Land die Landbevölkerung von Schiffbauwissen und Bildung.

Durch das Zusammentreffen des Merkantilismus mit der bestehenden ländlichen maritimen Infrastruktur in dieser bevölkerungsarmen Region, wurde dem bäuerlichen-ländlichen Schiffbau ungewollt ein von modernen Einflüssen

distanzierter Entwicklungsfreiraum geschaffen. In diesem entwickelten sich die Klinkerschiffbautraditionen auf der Grundlage ihres tradierten Wissens, das sie mit den visuell für sie erfassbaren technischen Merkmalen der neuen karweelen Schiffbaumethode kombinierten. Unter dem Einfluss des steigenden Bedarfs nach mehr Schiffskapazitäten und ohne direkten Zugang zu modernem Schiffbauwissen, mussten die Schiffbauer eigene Lösungen finden, um diesem Bedarf entsprechen zu können. Dies sicherte Ihnen einen Anteil an dem neu entstehenden Markt. Da sich der dezentrale bäuerlich-ländliche Schiffbau auch in den mit Bevölkerungsverlust verbundenen Krisen des 17. und 18. Jahrhunderts als schnell regenerierend herausstellte, war er trotz der staatlich gewollten Isolation vor allem in Finnland ein unersetzlicher Bestandteil der maritimen Infrastruktur des Landes.

Der Staat versuchte trotz der Abhängigkeit seiner Wirtschaft von dieser seit langem etablierten maritimen Infrastruktur weiterhin direkten Einfluss auf sie zu nehmen. Diese Einflussnahme verfolgte unterschiedliche Ziele, wie die Konzentration des Handels auf die Städte oder die Herstellung der militärischen Einsatzfähigkeit ziviler Schiffe. Diese Einflussnahme wurde dabei auch durch das Konkurrenzverhalten der Städte erzeugt. Die Reaktionen der ländlichen Schiffbauer entsprachen dabei aber nicht immer der vom Staat vorgesehenen Beeinflussung der Entwicklung. Für die Bauern der Region war die Schifffahrt zu einem wichtigen Zusatzverdienst geworden. Höhere Steuern für ihre geklinkerten Schiffe entrichten zu müssen, hätte vermutlich für viele von ihnen den maritimen Handel unrentabel gemacht. Ein Rückzug aus diesem traditionellen Zusatzerwerb hätte aber in ihrem unwirtschaftlichen Lebensraum zu einem empfindlichen Wohlstandsverlust geführt. Den im 17. Jahrhundert eingeführten Steuerbestimmungen zugunsten der Karweelbaumethode konnten sie aufgrund ihrer Isolation von Wissen und Bildung nicht im Sinne des Gesetzes entsprechen. Sie konnten aber technische Mittel nutzen, die ihnen bereits für andere Zwecke bekannt waren, um so den Anschein zu erwecken, karweel gebaute Schiffe zu nutzen. Dies waren die halbkarweele Bauweise und die karweele Zweitbeplankung. Die gleichen Techniken dienten schon vorher anderen Zwecken.

So etwa die halbkarweele Bauform der Verwendung dickerer Planken beim Bau größerer Schiffe und der Vereinfachung des Bauprozesses oder die karweele Zweitbeplankung der Instandsetzung alter Schiffsrümpfe. Später wird letztere Technik auch für die Verlängerung bzw. den Umbau geklinkerter Schiffsrümpfe genutzt. Die Schiffbauer konnten somit auf bereits vorhandene Bestandteile ihrer Schiffbautraditionen zurückgreifen, um neuen Anforderungen zu entsprechen. Hiermit zeigen sich die Traditionsträger der Klinkerschiffbaumethode bei der Erhaltung ihrer Existenzgrundlage und der Sicherung zusätzlicher Profite sehr kompromissbereit und flexibel. Dabei ist jedoch nicht auszuschließen, dass es sich bei diesen Bauformen nach ihrem Verständnis um karweele Schiffe handelte, denn schließlich waren diese Methoden bereits im 16. Jahrhundert in den Klinkerschiffbau adaptiert worden. Zudem wurden im 15. Jahrhundert und in der ersten Hälfte des 20. Jahrhundert in dieser Form gebaute oder veränderte Schiffe von Zeitgenossen oder sogar den betreffenden Schiffbauer selbst primär als karweel bezeichnet (HIRSCH UND VOSSBERG 1855, 57; HASLÖF 1972, 58).

Die unentbehrliche Position, welche die bäuerlich-ländliche Schifffahrt in der maritimen Infrastruktur des Schwedischen Königreiches eingenommen hatte, wurde in der Zeit des finnischen Holzbooms besonders deutlich. Trotz scheinbar unumgänglicher Gesetze, wie etwa dem Verbot, Schiffe mit einem Deck auszustatten, konnte die Landbevölkerung nicht nur ihre Fahrzeuge weiterentwickeln, sondern zudem ihre wirtschaftlichen Aktionen auf den Handel mit von ihnen gebauten Schiffen ausweiten. Diese Gelegenheit entstand erneut aus einem dringenden Bedürfnis nach Schiffskapazitäten, denen der städtische Schiffbau nicht mehr entsprechen konnte. Dieses Zusammentreffen von Wirtschaftswachstum und geringer Bevölkerung führte diesmal zur Herausbildung von ländlichen Schiffbauzentren in Roslagen, Åland und Südwestfinland, die sich durch die Konzentration der aus Nadelholz gebauten Klinkerschiffe mit doppelt umgeschlagenen Eisennägeln auch im archäologischen Material abzeichnen. Durch den Verkauf der Schiffe an die Stadtbevölkerung, der oft mit dem Umbau der Fahrzeuge verbunden war, hatten entsprechende Gesetze für die bäuerlich-ländliche Schifffahrt auf diese Schiffe keine Gültigkeit mehr. Dies lässt sich auch an

den archäologischen Schiffsfunden erkennen, unter denen etwa geklinkerte Schiffe dieser Zeit mit Deck nachgewiesen wurden. Die von der Landbevölkerung genutzten Schiffe entwickeln sich in dieser Zeit zu außergewöhnlich großen Schiffen, die ohne mit einem Deck ausgestattet zu sein, dem Charakter von Booten nahe kamen.

In diese Zeit der wirtschaftlichen Expansion durch die Erschließung der finnischen Wälder durch den zentraleuropäischen Markt lässt sich die Entstehung von *Poel 11* und *Hiddensee 12* eingliedern. Mehr noch als die meisten anderen Schiffsfunde dieser Region zeigen beide Funde in besonderem Maße Anzeichen einer konsequenten Rationalisierung des Arbeitsprozesses durch zeitsparende Veränderungen. Dabei fallen vor allem der Verzicht von Plankenlaschen in den Plankengängen und die Verwendung von Holznägeln ohne Kopf auf. Vor allem *Poel 11* macht den Eindruck eines schnell und ohne größere Sorgfalt gebauten Schiffes, wofür die Reparaturen während des Baus und die schlechte Qualität des für den Achtersteven genutzten Holzes sprechen. Alles deutet darauf hin, dass das Schiff zum Transport von Holz genutzt wurde. Dabei handelte es sich, der Form und Länge des Schiffes entsprechend, vermutlich um lange Balken oder Bretter, die in das schwedische Wismar transportiert werden sollten. Die Qualität der Konstruktion lässt darauf schließen, dass das Schiff schon früh Gewinne eingefahren hätte, wenn es nicht vor *Poel* gestrandet wäre. Vor allem die Größe des Schiffes, aber auch seine Zeitstellung und Herkunft lassen die Vermutung zu, dass es sich bei *Poel 11* möglicherweise um ein halbkarweel gebautes Fahrzeug ohne volles Deck gehandelt hat. Der entscheidende Beweggrund für die Form der Ausführung der Schiffskonstruktion war somit für den Schiffbauer und den oder die Betreiber des Schiffes, Profit zu machen und als Reaktion auf einen steigenden Holzbedarf in den südlichen Besitzungen des schwedischen Königreiches zu verstehen, in die Handel betrieben werden durfte.

Auch *Hiddensee 12* entspricht in seiner geklinkerten Grundkonstruktion der gleichen Rationalität. Im Vergleich zu *Poel 11* ist die Klinkerkonstruktion hier jedoch wesentlich leichter ausgeführt und gibt mit den dünnen, nur mit kleinen Nägeln befestigten Laschblättern einen fast provisorischen Eindruck. Mit Rücksicht

auf die dendrochronologischen Ergebnisse, die keine zeitliche Differenz zwischen der primären Klinkerbeplankung und der karweelen Zweitbeplankung feststellen lassen, kann es sich bei der Klinkerkonstruktion um eine formgebende Grundkonstruktion handeln, die dem Schiffbauer dazu diente, ein karweel beplanktes Schiff zu bauen. Dem historischen Hintergrund zufolge geschahen solche Umbauten oft im Auftrag städtischer Käufer<sup>93</sup>. In diesem Fall wurden der Bau und Umbau des Schiffes gleichzeitig auf derselben Werft durchgeführt. Die Ladung von *Hiddensee 12* aus öländischem Kalkstein und die Zinngießermarken auf einem Löffel lassen dabei auf die Stadt Kalmar schließen. Der Verkauf des Schiffes hat wahrscheinlich vor 1809, aber spätestens bis 1818 stattgefunden, bevor nach der Abgabe Finnlands an Russland die steigenden Zölle den Handel mit Schweden für die finnische Landbevölkerung unrentabel machten. Die Ladung des Schiffes war sehr wahrscheinlich für Stralsund bestimmt, das bis zur Übergabe an Preußen 1815 zu Schwedisch Pommern gehörte. Die Zugehörigkeit dieser Region war jedoch für städtische Händler und Schiffer ohne Belang.

*Poel 11* und *Hiddensee 12* unterscheiden sich in einigen technischen Merkmalen ihrer Bauweise deutlich von den meisten Schiffsfunden ihrer Zeit. Hierzu gehören die Stoß gesetzten Plankenenden, die vorzugsweise mit Eisennägeln an Spanten genagelt wurden, die Holznägel ohne Köpfe zur Verbindung von Planken und Spanten. Der Eindruck, dass es sich bei diesen Merkmalen um erneute Adaptionen aus dem Karweelschiffbau handelt, wird durch die Ausführung des Spantsystems von *Hiddensee 12* bestätigt. Die hier mit Kalven über dem Kiel zusammengesetzten Halbspanten, die im Wechsel mit Spanten aus Bodenwrange und Auflanger verbaut wurden, finden ihre Entsprechung im spantbasierenden Karweelschiffbau. Sie machen nicht nur deutlich, dass sich die Bauplätze von *Poel 11* und *Hiddensee 12* in unmittelbarer Nähe der Bauplätze des karweelen Schiffbaus befunden haben, sondern dass einige der Erbauer von *Hiddensee 12* auch dort gearbeitet haben müssen, denn sonst hätten sich ihnen diese technischen Lösungen, die sich unzugänglich im Inneren des Schiffes befanden, nicht erschlossen. Der Grund für die Adaption

---

<sup>93</sup> Siehe 12.4

dieser technischen Lösung wird ein Kompromiss aus Schiffsform und zur Verfügung stehendem Bauholz gewesen sein. Die Tatsache, dass hier ein karweeles Schiff auf der Grundlage der Klinkerbaumethode gebaut wurde, macht erneut deutlich, dass trotz des zu dieser Zeit langen Nebeneinanders beider Schiffbaumethoden es den Traditionsträgern der Klinkerschiffbautraditionen dieser Region an den notwendigen Bildungsgrundlagen fehlte, um sich die andere Bauweise erschließen zu können.

Die erneute Adaption technischer Merkmale in den Klinkerschiffbau zeugt von dem enormen Bedarf an Schiffskapazitäten, Schiffen und der Bedeutung des finnischen Holzbooms für alle Klassen der Gesellschaft im Schwedischen Königreich.

Die Bildungs- und Wissensbarriere trotz eines vermutlich offenbar intensiven Austausches zwischen den Klinkerschiffbautraditionen und der Karweelbaumethode wird an der Klinkerunterstützten Karweelkonstruktion von „*Pettu*“/Ågabet besonders deutlich, indem der Schiffbauer hier einen Weg gefunden hatte, durch eine Kombination seines Könnens im Klinkerschiffbau und den Hilfswerkzeugen der spantbasierten Karweelbaumethode seine mathematisch-geometrische Bildungslücke zu umgehen. Der Schiffsfund „*Pettu*“/Ågabet, der in der gleichen Region wie *Poel 11* und *Hiddensee 12* gebaut wurde, macht darüber hinaus deutlich, wie abhängig die Ausprägungen von Schiffbautraditionen von den zur Verfügung stehenden Rohstoffen sind. Hier wurde Jahrzehnte nach dem Bau von *Poel 11* und *Hiddensee 12* an Eisen gespart und sogar die Plankengänge untereinander mit Holznägeln verbunden, während die anderen beiden Schiffe unter der umfangreichen Anwendung von Eisennägeln gebaut wurden. Dies kann dafür sprechen, dass das Ende der Eisenverschiffung von Schweden nach Finnland nach 1809 hier einen Mangel verursachte, auf den der Schiffbau der Region reagieren musste. Es besteht aber auch die Möglichkeit, dass „*Pettu*“/Ågabet das Produkt einer eigenen Tradition ist.

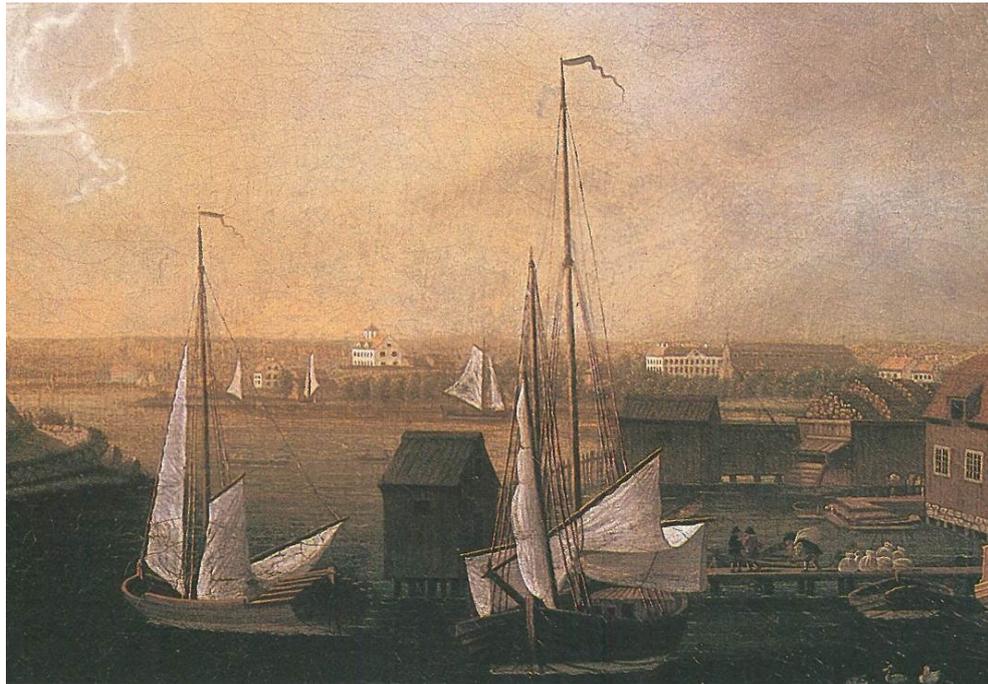
Trotz der zahlreichen Adaptionen einzelner technischer Lösungen aus der Karweelschiffbaumethode kann hier nicht von einer schrittweisen Entwicklung oder sogar Evolution des Klinkerschiffbaus zum Karweelschiffbau gesprochen

werden. Unter dem Einfluss der wirtschaftlichen Entwicklungen auf den ländlichen Schiffbau und dem Bedürfnis nach bzw. der Abhängigkeit der Landbevölkerung von dem damit verbundenen Profiten wurden von den Schiffbauern die als nützlich und in der jeweiligen Situation als vorteilhaft erachteten technischen Lösungen in die eigene traditionelle Schiffbaumethode eingegliedert. Dabei konnten nur solche Lösungen adaptiert werden, die durch Ansehen und Nachmachen, also durch die visuell-motorische Traditionsübermittlung von ihnen verstanden wurden. Der eigentliche Zugang zur Karweelbaumethode als Konstruktionsweise blieb den Schiffbauern jedoch aufgrund der fehlenden Grundbildung unzugänglich. Die klinkerunterstützte Karweelbaumethode war ein Weg, das Bildungsdefizit mit entsprechenden Hilfsmitteln und Messwerkzeugen, die ihm in ähnlicher Form bereits aus der eigenen Klinkerschiffbaumethode bekannt waren, zu umgehen.

Große klinkergebaute Schiffe wurden trotz der benachbarten Karweelbaumethode in dieser Region noch bis in das 20. Jahrhundert gebaut. Es ist aber wahrscheinlich, dass von einigen Schiffbauern hier der Karweelschiffbau übernommen wurde und die von ihm getragene Klinkerbautradition damit ein Ende fand.

In der Neuzeit kann somit generell eine fortwährende Entwicklung des Klinkerschiffbaus beobachtet werden. Dabei übernehmen die Schiffe bis an das Ende ihrer Traditionen die Aufgabe von Handelsschiffen. In vielen Fällen handelt es sich bei den Innovationen der Neuzeit um Adaptionen aus der Karweelbaumethode. Dennoch bleibt das Fundament der Schiffskonstruktionen die Klinkerbaumethode während neue technische Lösungen dieser angepasst wurden. Die Abhängigkeit von der Klinkerbaumethode als Konstruktionsweise für Schiffe setzte der Form- und Größenbestimmung klare Grenzen.

Ob gerade die an *Poel 11* und *Hiddensee 12* beobachteten Veränderungen bereits Teil ihrer Tradition waren oder sich noch im Stadium der Innovation befanden, kann aufgrund der geringen Anzahl von Schiffsfunden aus Südwestfinnland nicht mit Sicherheit gesagt werden. Sicher ist aber, dass Holznägel ohne Köpfe, auf Stoß gesetzte Plankenenden und Laschblätter bei „*Pettu*“/„*Ågabet*“ bereits in die Schiffbautradition aufgenommen waren.



**Abbildung 125: Ausschnitt aus einem Ölgemälde des 18. Jahrhunderts von Johan Svenbom (ca. 1721-1784) mit der Darstellung von zwei typischen Fahrzeugen des bäuerlich-ländlichen Schiffbaus im schwedischen Mälarengbiet. Sie geben eine Vorstellung davon, wie in etwa *Poel 11* ausgesehen haben mag.**



**Abbildung 126: Aquarell von Elias Martin (1739-1818) mit der Darstellung eines typischen Fahrzeugs des bäuerlich-ländlichen Schiffbaus in Schweden aus dem späten 18. Jahrhundert. Es fallen die Gaffeltakelung und die dachähnliche**

**Abdeckung der achterlichen Kajüte mit sich gegenseitig überlappenden Planken auf. Auch für *Poel 11* ist eine solche Konstruktion denkbar.**



#### **14. Die Mechanismen im Wandel von Klinkerschiffbautraditionen im Bereich der nördlichen Ostsee**

Die Untersuchung hat deutlich gemacht, dass die Mechanismen, die in den neuzeitlichen Klinkerbautraditionen Fennoskandiens einen Wandel bewirkt haben, auf einer komplexen Verknüpfung indirekter und direkter Einflussfaktoren basieren. Dabei kommt in dieser Periode den regulierenden Eingriffen des Staates eine besondere Rolle zu.

Der Naturraum einer Region ist direkt und indirekt für die Entwicklung von Schiffbautraditionen von grundlegender Bedeutung. Er liefert die Ressourcen für die Versorgung der Menschen, den Handel und den Schiffbau selbst. Die geographische Lage eines Naturraums und die Attraktivität seiner Handelsgüter bestimmen über seine überregionale Verknüpfung oder Isolation. Das landwirtschaftliche Potential einer Region entscheidet zudem über die Bevölkerungsdichte.

Eine geographisch von den Wirtschaftszentren entlegene, unwirtliche und dünn besiedelte Region ohne erschlossene Handelsgüter bietet wenig Potential für einen ausgedehnten Handel. Dies verhindert eine umfangreiche Kapitalbildung innerhalb dieser Region und hat für ihre Menschen eine nur geringe Kaufkraft zur Folge. Ohne das notwendige Kapital ist die Erschließung marktfähiger Handelsgüter und Industrien, die einen Anschluss einer Region an den überregionalen Markt aus Eigeninitiative ermöglichen, nicht möglich. Der Effekt ist die Isolation vom überregionalen Markt und die daraus resultierende geringe Notwendigkeit von Innovationen im Schiffbau.

Im Falle Finnlands führten das geringe landwirtschaftliche Potential und die für den Schiffbau ausreichend vorhandenen Ressourcen schon früh zu der Herausbildung eines maritimen Tauschhandels mit anderen Regionen um den eigenen Mangel auszugleichen. Damit schuf man gleichzeitig eine frühe maritime Infrastruktur. Fern der Zentren wirtschaftlicher Entwicklungen fanden jedoch keine oder nur geringe Veränderungen in den regionalen Schiffbautraditionen statt.

Dennoch stattfindende Veränderungen können in einem Wandel des natürlichen Lebensraumes oder kulturellen Veränderungen innerhalb einer Gemeinschaft begründet sein.

Verfügt der Naturraum einer Region jedoch über Rohstoffe, für die am überregionalen Markt Bedarf besteht, kann dies bei einer entsprechenden Rentabilität zum Anschluss an diesen führen. Dies kann Einfluss auf den regionalen Schiffbau haben und zu entsprechenden Innovationen führen, wenn dieser in den Wirtschaftsprozess eingebunden ist, etwa über eigenen Handel oder Transportaufgaben. Dieser Einfluss kann unterbunden werden, wenn diese Aufgaben von anderen Parteien, etwa aus der Rohstoff importierenden Region, übernommen werden. Gründe für diese Übernahme können eine fehlende Infrastruktur in der rohstoffexportierenden Region oder entsprechende regulierende Gesetze oder Monopole des über eine Region bestimmenden Staates sein. Ein vergleichbarer Prozess kann heute in Entwicklungsländern mit wichtigen Rohstoffvorkommen beobachtet werden, in denen führende Wirtschaftsnationen fast vollkommen autonom Rohstoffe fördern können und so entsprechende Impulse auf die Entwicklungen eines Landes hemmen oder mindern.

Eine vergleichbare Isolation durch Regulierungen kann auch innerhalb eines merkantilistischen Staates zwischen Land- und Stadtbevölkerung stattfinden. Bietet jedoch der Naturraum, wie im hier untersuchten Fall, nicht die geeigneten Grundlagen, um auch nach der Isolation eines Teils der Bevölkerung wettbewerbsfähig zu bleiben, etwa durch eine zu geringe Bevölkerung in nur wenigen Städten und den damit verbundenen Mangel an Arbeitskräften und Produktionseinrichtungen, riskiert der Staat eine Wirtschaftskrise. Er ist somit gezwungen, seine Regulierungen anzupassen, um eine Behinderung seiner Wirtschaft zu vermeiden. Eine Anpassung kann die Isolation lockern und Auswirkungen von Angebot und Nachfrage auch auf andere Bereiche der Gesellschaft zulassen. Dies führt zu einem Impuls, der Innovationen im Schiffbau auch in dieser isolierten Gruppe zur Folge haben kann. Die durch Innovationen eingeleiteten Veränderungen in den Schiffbautraditionen können aber weiterhin

durch andere noch bestehende Regulierungen beeinflusst werden. Übersteigt die Forderung der Regulierung die Fähigkeiten der Schiffbauer innerhalb einer Tradition, kann dieser von ihnen nicht entsprochen werden. Das Resultat kann die Stagnation des Schiffbaus innerhalb der Tradition sein oder die Improvisation um der Regulierung mit eigenen Mitteln möglichst nahe zu kommen und um weiterhin Anteil am Markt zu haben. Der Grund für die Nichterfüllung staatlicher Forderungen kann im Mangel an Kapital infolge einer Isolation vom Markt und einem damit verknüpften Mangel an Fachwissen und Bildung liegen.

Die natürlichen Grundvoraussetzungen einer Region können indirekt staatliche Regulierungen relativieren. Im hier untersuchten Beispiel kann eine unwirtliche Region nur wenig Menschen ernähren, was die Anzahl von Städten gering hält, aber gleichzeitig die Entstehung einer dezentralen ländlichen maritimen Infrastruktur förderte. Will der merkantilistische Staat seine Landbevölkerung und fremde Nationen vom Handel über Gesetze fernhalten, kann er das nur solange tun, wie das wirtschaftliche Wachstum und die damit verbundenen infrastrukturellen Maßnahmen von den Städten getragen werden können. Übersteigt das wirtschaftliche Wachstum das Leistungsvermögen der Städte, muss der Staat entweder fremden Nationen das Handeln erlauben, was mit dem Abfluss von Kapital verbunden ist, oder die Landbevölkerung integrieren. Verweigert er sich beidem, riskiert er eine wirtschaftliche Krise und die Einbuße seiner Konkurrenzfähigkeit und damit auch seiner Macht gegenüber anderen Staaten. Der bevölkerungsarme merkantilistische Staat konnte seine Landbevölkerung somit nur bedingt vom Markt fernhalten, da er sich in einem Abhängigkeitsverhältnis mit ihr befand. Er musste ihr also einen Zugang gewähren, den er mit Regulationen belegen musste, wenn er die Kapital- und Warenströme weiterhin über die Städte leiten wollte. Mit diesen Regulierungen und der Konzentration der Kapitalströme in den Städten förderte der Staat eine ungleiche Kapitalverteilung und die wirtschaftliche Trennung zwischen Stadt und Land, wodurch sich der bäuerlich-ländlichen Schifffahrt aufgrund eines geringeren Lebensstandards und dem freien Zugang zu entsprechenden Rohstoffen Nischen boten. In diesem Fall die Versorgung Stockholms mit Gütern der Grundversorgung,

die für die städtische Schifffahrt aufgrund höherer Lebensstandards unrentabel gewesen wäre. Hingegen blieb der Lebensstandard auf dem Land niedrig, obwohl man hier über Produktionsmittel und Arbeitskraft verfügte. Das merkantilistische System schuf mit der wirtschaftlichen Isolierung der Landbevölkerung nicht nur diese Nische, sondern auch eine weitere Abhängigkeit von der bäuerlich-ländlichen Schifffahrt, da durch die Versorgung der Stadt durch die städtische Schifffahrt aufgrund des hier herrschenden höheren Lebensstandards die Preise für Feuerholz und Lebensmittel in Stockholm gestiegen wären. Dies hätte eine allgemeine Preissteigerung mit sich geführt und die Konkurrenzfähigkeit der Stadt als Handelszentrum schwächen können. Die Ausnutzung des Einkommensunterschiedes zwischen zwei Gesellschaften eines Staates, der im Merkantilismus künstlich erhalten wurde, kann mit dem heutigen Verlagern von Produktionsstätten in sogenannte Billiglohnländer verglichen werden, wobei im hier untersuchten Beispiel dieser Unterschied innerhalb eines Staates lag.

Die Mechanismen, die innerhalb der Klinkerschiffbautraditionen im neuzeitlichen Fennoskandien Innovationen bewirkt und damit zu ihrem Wandel beigetragen haben, bestehen aus einer besonderen Verknüpfung von naturräumlichen Grundbedingungen und staatlicher Einflussnahme durch Regulierungsmaßnahmen. Durch den gezielten Versuch einer Isolation der bäuerlich-ländlichen Handelsschifffahrt von den wirtschaftlichen Entwicklungen des Landes bei einer gleichzeitigen naturgegebenen Abhängigkeit der Wirtschaft von dieser Infrastruktur wurden hier im Norden des Ostseeraumes besondere Bedingungen für die Entwicklung dieser Schiffbautraditionen geschaffen, die regional und mit Einschränkungen dem Einfluss des Marktes ausgesetzt wurden, dabei aber in der Entwicklung direkt durch Gesetze und indirekt durch die Isolation von Kapital und Bildung künstlich beeinflusst wurden.

Isolation hat vermutlich schon vor der Neuzeit in Teilen Fennoskandiens für einen von außen weitgehend unbeeinflussten Schiffbau gesorgt. Dabei kann jedoch aufgrund der nicht ausreichend vorhandenen Schiffsfunde nicht gesagt werden, ob es hier je einen Stillstand in der Entwicklung gegeben hat.

Die umfassenden Veränderungen in der Neuzeit sind kompromissbereite Reaktionen, die von einer hohen Grad an Flexibilität zeugen. Sie wurden in Zeiten eines relativ schnellen Wirtschaftswachstums vorgenommen, in denen die Schiffbauer der Klinkerbautraditionen technische Lösungsalternativen im benachbarten Karweelschiffbau vorgeführt bekamen und diese für ihre Konstruktionen adaptieren konnten.

Der dabei zutage getretene, oft rationalisierende Charakter der Veränderungen der Klinkerschiffbautraditionen kann als das eigentliche Resultat des Zusammentreffens von Tradition und Moderne gewertet werden. Dabei bleibt zu Hinterfragen ob nicht schon die Flexibilität und Kompromissbereitschaft im traditionellen Klinkerschiffbau der Region als rational gewertet werden kann und somit kaum ein Unterschied zu dem Verhalten der Schiffbauer innerhalb der Karweelbaumethode vorhanden war.

In den dezentralen Klinkerschiffbautraditionen Fennoskandiens muss aber davon ausgegangen werden, dass Veränderungen im Schiffbau, sobald sie an die kommenden Generationen weitergegeben wurden, nicht mehr rückgängig gemacht werden konnten, da die alten Lösungen mit dem Verschwinden der vorherigen Generationen vergessen waren. Denn hier wurde die Tradition ausschließlich oral und visuell-motorisch weitergegeben.



## 15. Ausblick

Die detaillierte Untersuchung und Dokumentation der Schiffsfunde *Poel 11* und *Hiddensee 12* fand zunächst statt, da man in dem Glauben war, es handle sich um große spätmittelalterliche Handelsschiffe, die man als „Baltische Koggen“ bezeichnete. Damit war der Weg ihrer Interpretation vorgezeichnet. Tatsächlich aber verdankt man diesem Umstand wahrscheinlich den hohen Grad ihrer archäologischen Dokumentation. Dieser stellt heute unter den Funden neuzeitlicher Schiffe der Klinkerbaumethode eine Seltenheit dar. Für ihre Erforschung bedeutete dies einen Glücksfall, denn auf der Grundlage der Dokumentation beider Schiffe war es möglich zu verdeutlichen, dass der Norden Europas eben kein Rückzugsgebiet alter Schiffbautraditionen ist, sondern sich auch hier die Klinkerschiffbautraditionen parallel zu anderen Schiffbautraditionen stetig weiterentwickelt haben. Auch wenn mittelalterlichen Schiffen in der Öffentlichkeit häufig eine größere Aufmerksamkeit zuteil wird als neuzeitlichen Schiffen, so gibt es doch keinen Unterschied in ihrer kulturhistorischen Bedeutung. Gerade die Konfrontation neuzeitlicher Schiffbautraditionen mit neuen Staatsformen und Wirtschaftssystemen birgt dabei wichtige gesellschaftliche Erkenntnisse.

Bei dem Versuch dieser Arbeit, ein umfassendes Bild wiederzugeben, wurde deutlich, dass es noch zahlreiche Defizite bei der archäologischen Erfassung neuzeitlicher Schiffsfunde gibt, die auf einer mangelnden Tiefe ihrer Dokumentation und fehlenden bzw. unpräzisen Datierungen beruhen. Projekte wie etwa das Barcode-Projekt in Oslo geben aber Hoffnung, dass in Zukunft auch neuzeitlichen Schiffsfunden vermehrt die gleiche Aufmerksamkeit geschenkt wird wie mittelalterlichen Schiffsfunden. Dies wird die vorhandenen Lücken schließen und das Gesamtbild der Entwicklungen im Schiffbau im Spiegel kulturhistorischer Zusammenhänge präzisieren. So wäre es von großem Interesse, das offensichtliche Nebeneinander von großen Klinkerschiffen und in Karweelbautechnik gebauten Schiffen im Bereich des Greifswalder Boddens genauer zu untersuchen. Auch ist es wünschenswert, mehr Informationen über in Klinkertechnik gebaute Schiffe aus

dem östlichen Teil der Ostsee zu erfassen. Hier wäre der Bereich des Golfs von Finnland von großem Interesse, da die archäologischen Quellen und historischen Informationen hier ein weiteres Isolationsgebiet regionaler ländlicher Schiffbautraditionen vermuten lassen, die sich deutlich von den bekannten Traditionen unterscheiden. So wäre es möglich, einen umfassenderen Überblick zu schaffen und neue Erkenntnisse über die unterschiedlichen Einflüsse auf die Entwicklungen von Schiffbautraditionen in einem Europa vor dem Zeitalter der Globalisierung zu erhalten. Dabei ist ebenfalls von Interesse, welche Bedeutung die ländliche Schifffahrt für die ökonomischen Entwicklungen anderer Regionen oder Staaten hatte und ob die Schiffbauer als Traditionsträger in anderen Regionen unter ähnlichen Verhältnissen mit vergleichbaren Entscheidungen zum Wandel ihrer Schiffbautradition beigetragen haben.

## 16. Zusammenfassung

Die Schiffsfunde *Hiddensee 12* und *Poel 11* wurden 1996 und 1999 an der Ostseeküste Mecklenburg-Vorpommerns entdeckt. Die frühe Annahme, dass es sich bei dem Schiffsfund *Hiddensee 12* um ein großes Handelsschiff des 14. Jahrhunderts handeln muss, wurde zunächst durch eine dendrochronologische Untersuchung bestätigt. Der später gefundene Schiffsfund *Poel 11* wurde aufgrund identischer baulicher Merkmale ebenfalls dem 14. Jahrhundert zugeordnet, was ebenfalls zunächst über eine dendrochronologische Analyse bestätigt wurde. Als mögliche Provenienz der Schiffsfunde wurde Mecklenburg als wahrscheinlich erachtet. Infolge ihrer akuten Gefährdung, durch Brandung und Stürme zerstört zu werden, wurden beide Schiffe ausgegraben, dokumentiert und geborgen. Beide Schiffe wurden schon bald nach ihrer Untersuchung als Ostseesonderform des in historischen Quellen erwähnten Schiffstyps „Kogge“, als „Baltische Kogge“ bestimmt. Dabei bezieht sich der Ausgräber und Bearbeiter, Thomas Förster, unter anderem auf Paul Heinsius Definition regionaler Sonderformen des Typs „Kogge“ von 1956, die dieser auf der Grundlage zeitgenössischer bildlicher Darstellungen vorgenommen hat.

Im Rahmen eines von 2008 bis 2011 durchgeführten DFG-geförderten Forschungsprojektes zu den mittelalterlichen Schiffsfunden Mecklenburg-Vorpommerns wurden beide Schiffsfunde erneut dendrochronologisch untersucht. Die Untersuchung ergab für *Poel 11* eine neue Datierung auf 1773 oder kurz danach mit einer Provenienz im südwestlichen Finnland. Die Analyse von *Hiddensee 12* ergab keine Datierung und somit auch keine Bestätigung einer mittelalterlichen Datierung. Eine Revision der Grabungsdokumentation und des Fundmaterials ergab hingegen auf der Typologie der Funde und der Stratigraphie basierende zeitliche Einordnung in die Zeit um 1800. Die Übereinstimmung beider Schiffe in vielen technischen Details bis hin zu den Markierungen der Schiffszimmerleute lässt die Vermutung zu, dass auch *Hiddensee 12* in Südwestfinnland gebaut wurde. Eine für beide Fahrzeuge ebenfalls durchgeführte

<sup>14</sup>C-Untersuchung der Schiffsteile ergab eine Datierung im Zeitraum zwischen 1650 und 1955.

Die chronologische Neueinordnung beider Schiffe und ihr scheinbar anachronistischer Charakter bewogen den Autor dazu, die Funde als Grundlage der hier vorliegenden Arbeit zu nutzen, um die Mechanismen von Wandel und Kontinuität innerhalb ihrer Schiffbautradition zu erschließen. Zu diesem Zweck wurde die detaillierte technische Analyse beider Schiffsfunde der Auswertung von weiteren 58 Schiffsfunden von in Klinkertechnik gebauten Schiffen aus dem Ostseeraum und dem Übergang zur Nordsee gegenübergestellt. Ziel war es dabei, den Zeitpunkt von eintretenden Veränderungen einzugrenzen und Kontinuitäten zu erfassen. Das Ergebnis dieser Auswertung wurde dem historischen Kontext der Bauregion von *Poel 11* und *Hiddensee 12* gegenübergestellt, um kulturhistorische Impulse, die auf den Schiffbau Einfluss genommen haben können, zu erschließen. Ergebnisse der maritimen Ethnologie Nordeuropas wurden dabei unterstützend hinzugezogen.

Zunächst hat die Untersuchung der Schiffsfunde *Poel 11* und *Hiddensee 12* gezeigt, dass vor allem die aus Kiefer und Fichte hergestellte Konstruktion von *Poel 11* den Eindruck einer schnellen und rationalisierten Konstruktionsweise macht. Es wurde dabei auf ein breites Spiegelheck, einen weiten Bugbereich und einen flachen, breiten Boden geachtet. Die Spanten liegen ungewöhnlich dicht beieinander und es fehlen jegliche Anzeichen einer Wegerung. Obwohl offenbar Bauholz in großem Umfang vorhanden war, wurde auf die Qualität der Konstruktion nur wenig Sorgfalt verwendet. So wurden beim Bau des Schiffes etwa Reparaturen von Trockenrissen der Planken noch während des Baus in Kauf genommen und zum Teil fehlerhaftes Material verwendet. Es entsteht der Eindruck eines Schiffes für schnellen Profit. Die ebenfalls unter Verwendung von Kiefer und Fichte erstellte Konstruktion von *Hiddensee 12* stimmt in den meisten Details, bis hin zu den Markierungen des Schiffszimmermanns und den Vorbereitungskerben für Bohrlöcher, mit *Poel 11* überein. Dennoch sind hier die Spanten in größerem Abstand gesetzt worden, und das Schiff wurde mit einer karweelen Zweitbeplankung vermutlich noch während des Baus ausgestattet.

Beide Schiffe zeigen mit auf Stoß gesetzten Plankenenden innerhalb der Plankengänge und Holznägeln ohne Kopf an der Außenseite und *Hiddensee 12* im speziellen mit seiner Art der Spantkonstruktion Hinweise auf einen Technologietransfer aus dem Karweelschiffbau.

Die technische Gegenüberstellung der insgesamt 60 erfassten Schiffsfunde hatte unter anderem die deutliche Abgrenzung von zwei Gruppen innerhalb des Materials zum Ergebnis. Dabei konzentrieren sich in Klinkertechnik gebaute Schiffe aus Nadelholz, die doppelt umgeschlagene Eisennägeln zur Verbindung der sich überlappenden Plankengänge nutzen, im Bereich Stockholm-Südwestfinnland und nördlich davon. Zu diesem Schiffen sind auch *Poel 11* und *Hiddensee 12* zu zählen. Sie sind die einzigen Schiffsfunde dieser Art, die außerhalb dieser nördlichen Verbreitungszone gefunden wurden. Südlich von hier und in der westlichen Ostsee dominieren aus Eichenholz gebaute Fahrzeuge, die Eisenniete zur Verbindung der Plankengänge untereinander nutzen. Es lassen sich in beiden Gruppen im Bereich des damaligen schwedischen Königreiches schon im 16. Jahrhundert technische Neuerungen im Klinkerschiffbau feststellen, die wahrscheinlich dem Vergrößern der Ladekapazität gedient haben, wie etwa das Spiegelheck und der im oberen Bereich steile Vordersteven, die bei gleichbleibender Länge über ein weites Heck und einen weiteren Bug die Vergrößerung der Ladekapazität ermöglichen. Mit einer alternierenden Überlappung der Planken der Bordwände oder mit der halbkarweelen Bauweise erreichte man steilere und höhere Bordwände. Die Nutzung einer karweelen Zweitbeplankung war hingegen eine Möglichkeit, die Lebensdauer eines Fahrzeugs zu verlängern und Instandhaltungsarbeiten zu erleichtern. Viele dieser Neuerungen haben wahrscheinlich ihren Ursprung in der sich gleichzeitig in Schweden etablierenden Karweelbautechnik. Um die Mitte des 17. Jahrhunderts macht sich vor allem in diesem Teil der Ostsee ein erneuter Größenzuwachs durch zunehmende Länge und Breite der Fahrzeuge bemerkbar. Schiffe, die dieser Entwicklung ebenfalls zugerechnet werden müssen, sind neben *Poel 11* und *Hiddensee 12* auch einige große Klinkerschiffe aus dem Greifswalder Bodden, die hier 1715 durch Schweden versenkt wurden. Bei ihnen besteht die

Möglichkeit, dass aufgrund politischer Verknüpfungen auf ihren Bau die gleichen Einflüsse wirkten wie auf die Schiffe der nördlichen Gruppe.

Die Gegenüberstellung mit dem historischen Kontext macht deutlich, dass die nördliche Gruppe von Klinkerschiffen aus Nadelholz und mit doppelt umgeschlagenen Eisennägeln Produkte des bäuerlich-ländlichen Schiffbaus waren, die vor allem im Rahmen der bäuerlich-ländlichen Schifffahrt eingesetzt wurden. Sie bestätigten eine vom neuzeitlichen merkantilistischen schwedischen Staat gesteuerte Isolation der bäuerlichen Schifffahrt auf die damals schwedischen Gewässer und die Beschränkung des bäuerlichen Handels auf die Städte. Dieser Handel wurde vor allem von finnischen Bauern der Küstenregionen und Inseln seit frühester Zeit als ein wichtiger Zuverdienst betrieben. Aufgrund der dünnen Besiedelung des Landes war der schwedische Staat jedoch abhängig von dieser etablierten bäuerlichen Infrastruktur und musste gezwungenermaßen auf sie zurückgreifen, um die Wirtschaft des Landes nicht zu gefährden. So entstand ein durch staatliche Regularien beeinflusster Sonderraum für die Entwicklung des bäuerlichen Schiffbaus, der somit trotz der staatlichen Regulierung auf die Impulse der wachsenden Wirtschaft reagieren musste. Aufgrund eines deutlich niedrigeren Lebensstandards der bäuerlichen Gesellschaft auf dem Lande, boten sich für diese Nischen im schwedischen Wirtschaftssystem, wie etwa der Handel mit Feuerholz in das stetig wachsende Stockholm. Die wirtschaftlichen Anforderungen an den bäuerlichen Schiffbau wie auch die Regularien des Staates werden in den technischen Lösungen des Klinkerschiffbaus deutlich. Die deutlichen Anzeichen des Baus größerer Klinkerschiffe im schwedischen Königreich ab der Mitte des 17. Jahrhunderts stehen sehr wahrscheinlich mit dem Exportboom von finnischem und schwedischem Holz im Zusammenhang, der durch den niederländischen und englischen Holzbedarf entstanden war, der nun bis in die Peripherie Nordeuropas vorgedrungen war. In dieser Zeit stieg der Bedarf an Schiffskapazitäten stetig und es bedurfte der bäuerlichen Schifffahrt, um das Holz zu den Sägemühlen und die Sägeware in die Häfen zu transportieren oder aber auch zu den Abnehmern innerhalb des Reiches selbst. Dass die Schiffe länger wurden, kann an einem erhöhten Bedarf von langen Hölzern wie etwa Balken für den Hausbau oder

Schiffbauholz liegen. Die Konkurrenzsituation mit den eigentlich bevorzugten Städten und der staatliche Bedarf an kriegstauglichen Schiffen brachten weitere Regulierungen mit zum Teil direkten Einfluss auf den bäuerlich-ländlichen Schiffbau mit sich. Dennoch wurde ihre Infrastruktur weiterhin gebraucht. So wurden besonders große Schiffe etwa ohne Deck gebaut, man konstruierte Schiffe halbkarweel oder mit einer karweelen Zweitbeplankung, um erhöhten Zöllen zu entgehen. Als man begann, auch Schiffe für den Verkauf an städtische Kunden zu bauen, ließen diese die Fahrzeuge zumeist umbauen. Für diese Zeit der Ausbeutung der Holzressourcen im schwedischen Königreich zeigen die Schiffsfunde *Poel 11* und *Hiddensee 12* für Südwestfinnland einen erneuten Technologietransfer vom Karweelschiffbau in den Klinkerschiffbau an, der zum Teil tiefere Kenntnis des zeitgenössischen Karweelschiffbaus voraussetzte. Dennoch war es den in ihrer jeweiligen Klinkerbautradition stehenden Schiffbauern nicht möglich den Karweelschiffbau vollständig zu übernehmen. Der Grund hierfür ist in ihrer Isolation vom entsprechenden Schiffbauwissen in Verknüpfung mit einer fehlenden Schulbildung zu sehen, die es ihnen erlaubt hätte, das geometrisch-mathematische Regelwerk zur Bestimmung der Form von Richt- und Hauptspanten anwenden zu können. Somit bestimmten sie die Form weiter über ihre eigenen Grundregeln und die natürliche Biegung der sich gegenseitig überlappenden Planken in ihrer eigenen Klinkerschiffbautradition.

Für *Poel 11* scheint es eine plausible Erklärung zu sein, dass das Schiff für den Transport von Langhölzern aus Südwestfinnland nach Schwedisch Pommern gedient hat und auch für diesen Zweck gebaut wurde. Hierfür sprechen der flache, breite Boden des Schiffes und sein bewusst breit gestaltetes Spiegelheck. Der Charakter eines schnell und rational gebauten Schiffes spricht für einen schnellen Profit in der Zeit einer starken wirtschaftlichen Expansion.

Bei *Hiddensee 12* handelt es sich aller Wahrscheinlichkeit nach um ein Schiff, dessen Konstruktion auf der Klinkerbaumethode basiert, dass aber noch auf demselben Bauplatz, möglicherweise für einen städtischen Kunden, äußerlich zu einem karweel gebauten Schiff umgebaut wurde. Dabei wurde zudem eine Wegerung angebracht, die den Anblick der ursprünglichen Klinkerkonstruktion

verhüllte. Dem Fundmaterial zufolge kann es sich um die Stadt Kalmar gehandelt haben, von wo aus das Schiff mit öländischem Kalkstein an die südwestliche Ostseeküste fuhr.

Die Mechanismen innerhalb der Klinkerschiffbautraditionen der nördlichen Ostsee, die zu Kontinuität beitragen oder einen Wandel erzeugen, sind eine komplexe Verknüpfung direkter und indirekter Einflussfaktoren. Dabei bestimmt der Naturraum und die geographische Lage über die Grundvoraussetzungen für den Schiffbau direkt durch Rohstoffressourcen und Fahrtbedingungen und indirekt über Wirtschaftspotential und Integration in oder Isolation von anderen Wirtschaftszentren, aber auch über die Größe der Bevölkerung, die in von einem Naturraum leben kann. Letztgenannte Punkte des indirekten Einflusses kommen in Form von Bedürfnissen auf den Schiffbau zu und können einen Impuls für Veränderungen darstellen. Die hier genannten Einflussfaktoren können durch staatliche Regulierungen künstlich beeinflusst werden, wobei das eigentliche Ziel dieser Regulierungen wiederum durch die gegebenen Grundbedingungen beeinflusst werden kann, so dass das Resultat nicht dem Ziel der Regularien entsprechen muss.

## 17. Summary

The ship finds Hiddensee 11 and Poel 12 were found in 1996 and 1999 at the Baltic Sea coast of the German federal State of Mecklenburg-West Pomerania. The early assumption of a 14<sup>th</sup> century origin of Hiddensee 12 was at first confirmed by dendrochronological analysis. Due to very similar technical features the later found ship find Poel 11 was also assumed to be from the 14<sup>th</sup> century which was also at first confirmed by dendrochronology. The assumed possible provenance of the wood was Mecklenburg. Owing to the threat of destruction by natural forces both wrecks were excavated, documented and raised. Soon after their discovery both vessels were defined as being a regional variety of the ship type “cog” from the medieval documents which by then was called a “Baltic cog”. In doing so the excavator is referring to the research of Paul Heinsius who defined regional subtypes on the base of contemporary depictions already in 1956.

Within a research project on the medieval ship finds from the Baltic Sea coast of Mecklenburg-West Pomerania which was funded by the German Research Association (DFG) and took place from 2008 until 2011 both ships were subjects to new dendrochronological analyses. The result was a new dating for Poel 11 to 1773 or shortly after with a provenance in southwest Finland. Hiddensee 12 could not be dated by dendrochronology therefore also the medieval dating could not be confirmed. A revision of the excavation documentation and the finds gave typological and stratigraphic reasons to assume the date for the building of the ship around the year 1800. The concordance of most of the technical features in both ships down to the shipwrights marks are reasons to believe the origin of the ship in the same area as Poel 11. An additional radio carbon dating of the ships timbers of both wrecks gave a dating between 1650 and 1955 for both vessels.

The new dating of the ship finds and their now anachronistic character were moved the author for the decision to use these vessels as the base for the here presented thesis to analyse the mechanisms of change and continuity within their ship building traditions. For this purpose the evaluation of their construction

was compared to another 58 early modern ship finds of vessels build primary in clinker technique from the Baltic Sea and its connection to the North Sea. It was a goal to discover continuities and to define the time of changes within the traditions. The results were than compared with the historical context of the building region of Poel 11 and Hiddensee 12 to search for possible historico-cultural impulses on the development of shipbuilding. Results of maritime ethnology of northern Europe were used to search for possible ship builders reasons for certain technical features.

The technical analyses of Poel 11 and Hiddensee 12 had shown that pre-eminently the pine and spruce construction of Poel 11 gives the impression of a fast and rational way of construction. Here it was taken care of a wide transom stern, a wide bow and a flat and wide floor. The floor timbers were placed very close together and any sign of ceiling planking is missing. Even though there must have been plenty of building timber available it was not taken much care of the quality of the construction. The repair of cracks in the planking caused by the fast drying of the fresh wood during the building process was excepted as well as the poor quality of some timers used in the building process. Therefore the vessel gives the impression of a ship build for fast profit. Also Hiddensee 12 was built from pine and spruce and is in most technical features very similar to Poel 11. Apart from that the ship has a wider spacing of the frames and was fitted with a second layer of carvel planking and ceiling planking most likely already during the primary building process. Both ships show in their butt-end joints of the planking within the strakes, with treenails without heads on the outside and especially Hiddensee 12 with special features of frame construction hints towards a transfer of technology from the carvel building technique.

The technical comparison of altogether 60 ship finds showed two clearly separated distributions of ships with certain features. The concentration of ships build in conifer wood and using double clenched iron nails or the connection of the overlapping planks can be found in the area of Stockholm, Southwest Finland and from there towards the North. Poel 11 and Hiddensee 12 are belonging to this group but they are the only ones within this group that were found outside the

main distribution area. South of this distribution area and towards the Western Baltic Sea clinker ships are dominated by oak as the main building material and the use of iron rivets for the connection between the overlapping planks. Within both groups within the vicinity of the Swedish Kingdom serious changes can be observed already in the 16<sup>th</sup> century. These can be connected to the enlargement of cargo capacity using the transom stern and steep stem posts to give the vessels wider bow and aft sections. With the alternating overlapping of the side planking or the half-carvel construction technique it was possible to give the ships steeper and higher sides. The use of second carvel outer planking was a possibility to extend the life of a vessel and to make maintenance easier. Many of these early changes can be connected to the carvel building technique that was established in Sweden at the same time. Towards the mid-17<sup>th</sup> century another increase of the vessels size can be traced in the length and width of the ships within the Swedish Kingdom. This is mainly visible in the Northern Baltic Sea area but also in some vessels found in a ships barrier sunk by the Swedish in 1715 at the Eastern entrance to Greifswald Bay. Political connections might have caused the same influences on ship building that were causing changes in the shipbuilding of the North.

The comparison to the historical context reveals the conifer ships with double clenched nails as products of peasant countryside shipbuilding that were mainly used in the peasants own shipping. They also confirm the isolation of peasant maritime activities to the Swedish waters and towns within the country which was controlled by the early modern mercantile state policy in the Swedish kingdom. The maritime peasant trade was already very early established by finish people in the coastal regions and on the islands. Due to the low population of the country the Swedish State was depending on the established maritime infrastructure of the peasants and was forced to make use of it to prevent economic crises. This special situation created a special space for the development of peasant shipbuilding influenced by government regulations but where it also had to react on the impulses of economy. Due to the lower standard of living among the peasants they were offered certain niches for their shipping like the

trade with fire wood to the continuously growing capital Stockholm. The demands of the economy but also the state regulations on peasant shipbuilding became visible in the technical features of their clinker constructed ships. The clear signs for the increasing size of peasant vessels from the mid-17<sup>th</sup> century onwards can most likely be connected to the export boom of Swedish and Finnish timber caused by the growing demand in the Netherlands and England that was reaching the periphery of Northern Europe at that time. The growing need for shipping capacities could only be solved by the use of the peasant's infrastructure. They were transporting logs to the saw mills, sawn products to the harbours and timber to customers within the kingdom. The explanation of growing length of the ships can be found in the transport of long timbers like beams for house building and shipbuilding timbers. The competitive situation between peasants and town citizens and the need of the state for ships that could be used for war purposes caused further regulations of which some had direct influence on peasant shipbuilding even though their infrastructure was still needed. This situation caused for example extraordinary large clinker vessels without decks, ships constructed in half-carvel or with a second layer of carvel planking to avoid high taxes on their clinker constructions. When the peasants began to build even ships for sale to the citizens of the towns these ships were usually rebuilt to fit their needs. During the time of the exploitation of the Swedish and Finnish forests Poel 11 and Hiddensee 12 give another example for technology transfer from the carvel building method to clinker shipbuilding in Southwest Finland that was based on a deeper knowledge of carvel construction technique. Still the shipwrights of the clinker ship building traditions were not able to take over the carvel building technique. The Reason for this was their isolation from substantial shipbuilding knowledge in combination with a missing basic school education which would have allowed them to apply the geometric-mathematic Rules of the frame first carvel shipbuilding. Therefore they continued to determine the shape of their ships with their own basic rules and the natural bend of the overlapping planking during the building process within their building tradition.

An explanation for the construction features of Poel 11 is most likely that the ship was used for the transport of long timbers from Finland to Swedish Pomerania. The flat wide floor and the wide transom stern are supporting this theory. The fast and rational build character of the ship gives the impression of fast made profit in a time of intense economic expansions.

Hiddensee 12 was most probably a ship based on the clinker ship building technique but already rebuild to look like a carvel construction during the building process at the original building site. The ceiling planking was even covering the clinker planking from the inside. Therefore it was possibly build for a customer who was a town citizen. According to the results of the revision of the finds it was most likely sold to Kalmar. From here it transported Oland lime stone to the Southwest Baltic Sea.

The mechanisms within the clinker shipbuilding traditions of the Northern Baltic Sea that caused continuity and change are a complex connection of direct and indirect factors of influence. Within this the natural environment and the geographic situation determine the basic conditions for shipbuilding direct by resources and sailing conditions and indirect by the potential for economy and the integration into or isolation from other centres of economy but also by the number of population that is able to live from this natural environment. These latter indirect influences do affect shipbuilding traditions by the demands they cause towards the ship builders which can cause an impulse for change within a building tradition. The named factors of influence can be altered artificially by state regulations but the actual effect on shipbuilding can again be altered by the basic conditions. Therefore the final product does not necessarily fit to the goals of artificial manipulation through regulations.



## 18. Literatur

- ABEL 1969** Abel, Herbert (Hrsg.), Die Bremer Hanse-Kogge. Fund, Konservierung, Forschung. Monographien der Wittheit zu Bremen 8 (Bremen 1969).
- ACKERMANN 2004** Ackermann, Jens P., Die Geburt des modernen Propagandakrieges im ersten Weltkrieg. Dietrich Schäfer, Gelehrter und Politiker (Frankfurt am Main 2004).
- ADAMS 2003** Adams, Jonathan, Ships, Innovation and Social Change. Aspects of Carvel Shipbuilding in Northern Europe 1450 – 1850. Stockholm Studies in Archaeology 24, Stockholm Marine Archaeology Reports 3 (Stockholm 2003).
- ADAMS 2013** Adams, Jonathan, A Maritime Archaeology of Ships. Innovation and Social Change in Medieval and Early Modern Europe (Oxford 2013).
- ADAMS U. BLACK 2004** Adams, Jonathan u. Black, Jennifer, From Rescue to Research. Medieval Ship Finds in St Peter Port, Guernsey. International Journal of Nautical Archaeology 33, 2004, 2, 230-252.
- ADAMS U. RÖNNBY 1994** Adams, Jonathan u. Rönnby, Johan, Östersjönssjunkna skepp (Stockholm 1994).
- ADAMS U. RÖNNBY 2013** Adams, Jonathan u. Rönnby, Johan, One of His Majesty's 'Beste Kraffwells'. The Wreck of an early carvel-build ship at Franska Sternarna, Sweden. International Journal of Nautical Archaeology 42, 2013, 1, 103-117.
- ALOPAEUS U.A. 2011** Alopaeus, Harry; Ulfhielm, Bo; Dahlström, Jan, Engmanvraket. Arkeologisk undersökning och documentation. Rapport Länsmuseum Gävleborg 2011, 1 (Gävleborg 2011).
- ÅKERLUND 1951** Åkerlund, Harald, Fartygsfynden I den forna hamnen i Kalmar (Stockholm 1951).
- Anderson 1959** Anderson, R. C., The Story of the Woolwich Ship. Mariners Mirror 45, 1959, 94-99.
- APPELQVIST 2011** Appelqvist, Christin, Wood degraders in the Baltic Sea. In: Gjelstrup Björdal, Charlotte u. Gregory, David (Hrsg.), Wreck Protect. Decay and protection of archaeological wooden shipwrecks (Oxford 2011) 57-72.

- Arbin, von 2012** Arbin, Staffan von, A 15<sup>th</sup> – Century Bulk Carrier Wrecked off Skaftö, Western Sweden. In: Günsenin, Nergis (Hrsg.), *Between Continents. Proceedings of the twelfth Symposium on Boat and Ship Archaeology Istanbul 2009* (Istanbul 2012) 67-74.
- ARENHOLD 1891** Arenhold, Lüder, Die historische Entwicklung der Schiffstypen vom römischen Kriegsschiff bis zur Gegenwart (Kiel u. Leipzig 1891).
- ARENHOLD 1911** Arenhold, Lüder, Ships earlier than 1500. *MM* 1, 4, 1911, 298-301.
- Åström 1975** Åström, Sven-Erik, Technology and timber exports from the Gulf of Finland, 1661 – 1740. *Scandinavian Economic History Review* XXIII, 1975, 1, 1-14.
- AUER 2008** Auer, Jens, Fregat and Snau. Small Cruisers in the Danish Navy 1650-1750. Dissertation University of Southern Denmark (Esbjerg 2008).
- AUER U.A 2009** Auer, Jens; Bangerter, Rex; Mallon, Francis, The Wreck of an Elizabethan Merchantman from the Thames. A Preliminary Fieldwork Report. In: Bockius, Ronald, *Between the Seas. Transfer and Exchange in Nautical Technology. Proceedings of the Eleventh International Symposium on Boat and Ship Archaeology. Mainz 2006* (Mainz 2009), 79-88.
- AUER U.A. 2010** Auer, Jens; Grue, Marja-Liisa; Grundvad Nielsen, Bente; Fawsitt, Sarah; Thomsen, Christian, Fieldwork Report Ostsee IV, FPL 77 [4AM Wreck] (Esbjerg 2010).
- Auer u. Maarleveld 2013** Auer, Jens u. Maarleveld, Thijs (Hrsg.), Fieldwork Report Skjernøsund 3 Wreck 2011 (Esbjerg 2013).
- AUER U.A. 2013** Auer, Jens; Ditta, Massimiliano; Visser, Caroline, Clinker and Carvel. Some Thoughts on the construction of Pettu. In: Auer, Jens; Schweitzer, Holger; Thomsen, Christian, Fieldwork Report Ågabet Wreck, Langeland 2012 (Esbjerg 2013) 45-54.
- BAITINGER U. BONDE 2012** Baitinger, Claudia u. Bonde, Niels, Dendrochronologisk undersøgelse af rester fra Skibsvrag fudet på Klim Strand, Vester Han Herred. NNU Rapport 50, 2012.
- BARKER 2003** Barker, Richard, Whole Molding: A Preliminary Study of Early English and Other Sources. In: Nowacki, Horst u. Valleriani, Matteo (Hrsg.), *Shipbuilding*

Practice and Ship Design Methods From the Renaissance to the mid 18th century.

A Workshop Report (Berlin 2003) 33-65.

**BELASUS 2004** Belasus, Mike, Das Möweninsel Schiff. Ein mittelalterlicher Schiffsfund aus der Inneren Schlei. Diplomarbeit, Christian-Albrecht-Universität Kiel (Kiel 2004).

**BELASUS 2009a** Belasus, Mike, Das hochmittelalterliche Schiff vor der Möweninsel bei Schleswig. In: Müller, Ulrich; Kleingärtner, Sunhild; Huber, Florian, Zwischen Nord- und Ostsee 1997 - 2007. Zehn Jahre Arbeitsgruppe für Maritime und Limnische Archäologie (AMLA) in Schleswig-Holstein. AMLA-Tagung Kiel 5. Mai 2007 (Bonn 2009), 89-98.

**BELASUS 2009b** Belasus, Mike, Two Recent Finds of Medieval Shipwrecks in the North of Germany. In: Bockius, Ronald, Between the Seas. Transfer and Exchange in Nautical Technology. Proceedings of the Eleventh International Symposium on Boat and Ship Archaeology. Mainz 2006 (Mainz 2009), 73-78.

**BELASUS 2012a** Belasus, Mike, Small Ships and Tall Ships. Archaeological evidence for social changes during the high and late medieval period in the Southern Baltic. In: Henderson, Jon C. (Hrsg.), Beyond Boundaries. The 3rd International Congress on Underwater Archaeology, IKUWA 3 London 2008 (Frankfurt 2012), 199-203.

**BELASUS 2012b** Belasus, Mike, Abschlussbericht zum DFG-Forschungsprojekt: Schiffe und Schifffahrt während des hohen und späten Mittelalters in der südwestlichen Ostsee. Auswertung der archäologischen Quellen aus Mecklenburg-Vorpommern. DFG-Projektabschlussbericht (Bremerhaven 2012).

**BELASUS 2013** Belasus, Mike, The Great Northern War Underwater. A Swedish Ship Barrier of 1715 in Northeast Germany. In: Mehler, Natascha (Hrsg.), Historical Archaeology in Central Europe. Society for Historical Archaeology Special Publication 10 (Rockville 2013) 231-239.

**BILL 1994** Bill, Jan, Iron Nails in Iron Age and Medieval Shipbuilding. In: Christer Westerdahl (Hrsg.), Crossroads in Ancient Shipbuilding. Proceedings of the Sixth International Symposium on Boat and Ship Archaeology Roskilde 1991. Oxbow Monograph 40 (Oxford 1994).

**BILL 1997** Bill, Jan, Small Scale Seafaring in Danish Waters AD 1000-1600.

Unveröffentlichte Dissertation, Institute of Archaeology and Ethnology, University of Copenhagen (København 1997).

**BILL 2009** Bill, Jan, Zwischen Kogge und Kraweel. Traditioneller Kleinschiffbau in Südsandinavien in einer Zeit der Wende. In: Schokmann, Barbara; Vossler, Christina; Wolf, Markus (Hrsg.), Zwischen Tradition und Wandel. Archäologie des 15. und 16. Jahrhunderts (Büchenbach 2009) 251-260.

**BISCHOFF U. JENSEN 2001** Bischoff, Vibeke u. Jensen, Kenn, Ladby II. The Ship. In: Sørensen, Anne C. (Hrsg.) Ladby. A Danish Ship-Grave from the Viking Age. Ships and Boats of the North. Volume 3 (Roskilde 2001) 181-247.

**Björkman 1999** Björkman, Sten, Iron and Europe. In: Fiskars 1649. 350 years of Finnish Industrial History (Pohja 1999), 5-9.

**BLOT 1996** Blot, Jean-Yves, Underwater Archaeology. Exploring the World Beneath the Sea (New York 1986).

**BOCKIUS 2013** Bockius, Ronald, Die Nydam-Boote. Technikgeschichtliche Hybride. In: Rau, Andreas (Hrsg.), Nydam Mose 4. Die Schiffe. Beiträge zu Form, Technik und Historie (Schleswig 2013).

**BONDOLINO 2009** Bondolino, Mauro, Early Shipbuilding Records and the Book of Michael of Rhodes. In: Long, Pamela O.; McGee, David; Stahl, Alan M. (Hrsg.), The Book of Michael of Rhodes. A Fifteenth-Century Maritime Manuscript. Volume 3 (Cambridge MA u. London 2009) 243-280.

**BONK 2001** Bonk, Kathrin, Dokumentation über die Restaurierung eines wassergelagerten Metallobjektes. Restaurierungsdokumentation Hochschule für Technik und Wirtschaft (Berlin 2001).

**BÖRMS 1979** Börms, Jürgen, Holzbootsbau. Lehrhefte für den Boots- und Schiffbau Nr. 4 (Hamburg 1979).

**BRANDT, von 1968** Brandt, Ahasver von, The Bremer Kogge. An appraisal concerning the scientific significance of the discovery of the Bremer Kogge and requirements for its evaluation. MM 54, 1, 1968, 19-21.

**BRIX 1929** Brix, Adolf, Bootsbau. Praktischer Schiffbau (Berlin 1929).

**BUSLEY 1920** Busley, Carl, Die Geschichte der Segelschiffe. Die Entwicklung des Segelschiffes vom Altertum bis zum 20. Jahrhundert (Berlin 1920).

**CEDERLUND 1978** Cederlund, Carl Olof, Ett fartyg byggt med syteknik. En studie i

marinarkeologisk dokumentation. Statens Sjöhistoriska Museum. Rapport 7 (Stockholm 1978).

**CEDERLUND 1980** Cederlund, Carl Olof, Båtar i 1600-talets Stockholm. Om sex båtfynd i kv Hästen. Statens Sjöhistoriska Museum Rapport 12 (Stockholm 1980).

**CEDERLUND 1985** Cederlund, Carl Olof, The Lodja and other bigger Transport Vessels build in the East-European Clinker-Building Technique. In: McGrail, Sean u. Kentley, Eric (Hrsg.), Sew Plank Boats. Archaeological and Ethnographic papers based on those presented to a conference at Greenwich in November 1984, BAR International Series 276 (Oxford 1985), 233-251.

**CHAPMAN, AF 1984** Chapman, Frederik af, Architectura Navalis Mercantoria (Bielefeld 1984).

**CHRISTENSEN 1968** Christensen, Arne Emil, Boats of the North. Heritage of Norway (Oslo 1968).

**CHRISTENSEN 1976** Christensen, Arne Emil, Detlev Ellmers: Frühmittelalterliche Handelsschiffahrt in Mittel- und Nordeuropa. Review. IJNA 5, 1976, 1, 91-92.

**CONLIN 1998** Conlin, David L., Ship evolution, ship 'ecology', and the 'masked value hypothesis'. IJNA 27, 1998, 1, 3-15.

**Conwentz 1924** Conwentz, Hugo, Das Wikingerboot von Baumgarth, Kreis Stuhm, Ostpreußen. Blätter für deutsche Vorgeschichte 1924, 2, 1-24.

**CRUMLIN-PEDERSEN 1979** Crumlin-Pedersen, Ole, Danish cog-finds. In: McGrail, Sean (Hrsg.), The archaeology of medieval ships and harbours in Northern Europe. Papers based on those presented to an international symposium on boat and ship archaeology at Bremerhaven 1979. BAR international series 66 (Oxford 1979) 17-34.

**CRUMLIN-PEDERSEN 1997** Crumlin-Pedersen, Ole, Viking-Age Ships and shipbuilding in Hedeby/Haithabu and Schleswig (Schleswig und Roskilde 1979).

**CRUMLIN-PEDERSEN 2000** Crumlin-Pedersen, Ole, To be or not to be a cog: the Bremen Cog in perspective. International Journal of Nautical Archaeology 29, 2, 2000, 230-246.

**CRUMLIN-PEDERSEN 2002** Crumlin-Pedersen, Ole, Documentation, Analysis and Dating. In: Crumlin-Pedersen, Ole u. Olsen, Olaf (Hrsg.), The Skuldelev Ships I.

Topography, Archaeology, History, Conservation and Display. Ships and Boats of the North. Volume 4.1 (Roskilde 2002).

**Crumlin-Pedersen 2004** Crumlin-Pedersen, Ole, Nordic Clinker Construction. In: Hocker, Frederick Martin u. Ward Cheryl A. (Hrsg.), The Philosophy of Shipbuilding. Conceptual Approaches to the Study of Wooden Ships (College Station 2004) 37-63.

**CRUMLIN-PEDERSEN 2010** Crumlin-Pedersen, Ole, Archaeology and the sea in Scandinavia and Britain. Maritime culture of the North 3 (Roskilde 2010).

**CRUMLIN-PEDERSEN U. TRAKADAS 2003** Crumlin-Pedersen, Ole u. Trakadas, Athena (Hrsg.), Hjortspring. A Pre-Roman Iron-Age Warship in Context. Ships and Boats of the North. Volume 5 (Roskilde 2003).

**DARWIN 1859** Darwin, Charles, On the Origin of Species by Means of Natural Selection. The Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life (London 1859).

**DALY 2007** Daly, Aoife, Timber, Trade and Tree-rings. A dendrochronological analysis of structural oak timbers in Northern Europe, c. AD 1000 to c. AD 1650. PhD. Thesis University of Southern Denmark (Esbjerg 2007).

**DAMMANN 2000** Dammann, Werner, Koggen - Lastesel der Hanse. Das Logbuch 36, 2, 2000, 75-86.

**DENCKER 1995** Dencker, Jørgen,

**DENCKER 1996** Dencker, Jørgen,

**DENCKER 1998** Dencker, Jørgen, En perle af et vrak, Marinarkæologisk Nyhedsbrev fra Roskilde 10, 1998, 25-28.

**DÖRKEN U. JAGEL 2014** Dörken, Veit Martin u. Jagel, Martin, Pinus sylvestris – Waldkiefer (Pinaceae), Baum des Jahres 2007. Jahrbuch des Bochumer Botanik Vereins 5, 2014, 246-254.

**EBBINGHAUS 1969** Ebbinghaus, Karl. Bericht über die Vermessungsarbeiten Gellenkirche und Luchte auf der Insel Hiddensee. Wissenschaftliche Zeitschrift der Ernst-Moritz-Arndt Universität Greifswald. Gesellschafts- und Sprachwissenschaftliche Reihe Nr. 3/4, Teil II. Jg. XVIII, 1969, 389-404.

- EICHLER 1990** Eichler, Curt W., Holzbootsbau und der Bau von Stählernen Booten und Yachten (Kiel 1990).
- EISENSTADT 1979** Eisenstadt, Samuel N., Tradition, Wandel und Modernität (Frankfurt am Main 1979).
- EKLUND 1989** Eklund, Hans, Roslagens Skutor. Från Fiskeskär till Stockholms Vedkajer (Stockholm 1989).
- EKMAN 1954** Ekman, Carl, Melbödaskippet. *Unda Maris* 1953-1954, 5-42.
- ELLMERS 1972** Ellmers, Detlev, Frühmittelalterliche Handelsschiffahrt in Mittel- und Nordeuropa. OFFA-Bücher 28 (Neumünster 1972).
- ELLMERS 1979** Ellmers, Detlev, Schiffsarchäologie. In: Jahnkuhn, Herbert u. Wenkus, Reinhard (Hrsg.), *Geschichtswissenschaft und Archäologie. Untersuchungen zur Siedlungs-, Wirtschafts- und Kirchengeschichte* (Sigmaringen 1979) 485-516.
- ELLMERS 1985** Ellmers, Detlev, History of the cog as a ship type. In: Kiedel, Klaus-Peter u. Schnall, Uwe (Hrsg.), *The Hanse cog of 1380* (Bremerhaven 1985).
- ELLMERS 2010** Ellmers, Detlef, Koggen Kontrovers. *Hansische Geschichtsblätter* 128, 2010, 113-140.
- ENGLERT 1997** Englert, Anton, Das neuzeitliche Wrack aus dem Hedwigenkoog, Kreis Dithmarschen. *Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie* 41 (Bonn 1997).
- ENGLERT 2011** Englert, Anton, Large Scale Cargo Vessels in Danish Waters. Ungedrucktes Manuskript 2011.
- ENGELHARDT 1865** Engelhardt, Conrad, *Nydampfundet* (København 1865).
- ERIKSSON 2008a** Eriksson, Niklas, En fartygslämning från slutet av 1500-talet i Selangersån. Arkeologisk förundersökning, Medelpad, Sundsvalls kommun, Sundvalls socken. *Statens Maritima Museer Arkeologisk Rapport* 2008,6 (Stockholm 2008).
- ERIKSSON 2008b** Eriksson, Niklas, An early "half-carvel" in the Northern Baltic. *Maritime Archaeology Newsletter From Denmark* 23, 2008, 4-9.
- ERIKSSON 2010** Eriksson, Niklas, Between Clinker and Carvel. Aspects of hulls build with mixed planking in Scandinavia Between 1550 and 1900. In: Girininkas, Algirdas (Hrsg.), *Underwater Archaeology in the Baltic Sea. Archaeologia Baltica* 14

(Klaipėda 2010) 77-84.

**ERIKSSON 2012** Eriksson, Niklas, Skeppsarkeologisk analys. In: Rönby, Johan (Hrsg.), Skeppet *Mars* (1564). Fältrapport etapp I 2011. Inledande skeppsdokumentation, identifiering av kanon, observerade föremål och avgränsning av vrakplatsen. Södertörn arkeologiska rapporter och studier (Södertörn 2012).

**FÆRØYVIK U. FÆRØYVIK 1979** Færøyvik, Bernhard u. Færøyvik, Øystein, Inshore Craft of Norway. From a Manuscript edited by Arne Emil Christensen (London 1979).

**FAST U. MALINEN 2003** Fast, Maijna u. Malinen, Ismo, Finland. In: Djerw, Ulrika (Hrsg.), Treasures of the Baltic Sea (Stockholm 2003) 134-143.

**FERREIRO 2007** Ferreiro, Larrie D., Ships and Science. The Birth of Naval Architecture in the Scientific Revolution 1600-1800 (Cambridge MA und London 2007).

**FILGUEIRAS 1979** Filgueiras, Octávio Lixa, A Presumptive Germanic Heritage for a Portuguese Boat-Building Tradition. In: McGrail, Seán, The Archaeology of Medieval Ships and Harbours in Northern Europe. Papers based on those presented to an International Symposium on Boat and Ship Archaeology at Bremerhaven in 1979 (Oxford 1979) 45-75.

**FIRCKS, VON 1999** von Fircks, Jochen, Der Nachbau eines altslawischen Bootes. Ein archäologischer Fund aus Ralswiek auf Rügen wird seetüchtig (Lübstorf 1999).

**FISCHER 1983** Fischer, Arnd, Riddarholmsskeppet. En skeppsarkeologisk beskrivning och bedömning (Stockholm 1983).

**FLIEDNER 1969** Fliedner, Siegfried, "Kogge" und "Hulk". In: Abel, Herbert (Hrsg.), Die Bremer Hanse-Kogge. Fund, Konservierung, Forschung. Monographien der Wittheit zu Bremen 8 (Bremen 1969) 39-121.

**FLIEDNER 1982** Fliedner, Siegfried, Ein Jahrhundert in der Weser. In: Kiedel, Klaus-Peter u. Schnall, Uwe (Hrsg.), Die Hansekogge von 1380 (Bremerhaven 1982) 7-14.

**FORSSELL 1985** Forssell, Henry, Sewn boats of Finland. In: McGrail, Sean u. Kentley, Eric, Sewn plank boats. Archaeological and ethnographic papers based on those presented to a conference at Greenwich in November 1984 (Oxford 1985) 195-209.

- FÖRSTER 1995** Förster, Thomas, Prospektion in der Wismarbucht. In: Archäologie Unterwasser 1. Forschungen und Berichte zur Unterwasserarchäologie zwischen Alpenrand-Seen und Nordmeer. Archäologische Informationen aus Baden-Württemberg 33 (Stuttgart 1995).
- FÖRSTER 1997** Förster, Thomas, Das Gellenwrack. Zum Stand der Untersuchungen an einem Mittelalterlichen Schiffswrack vor Hiddensee. Grabungsbericht Landesamt für Bodendenkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern (Schwerin 1997).
- FÖRSTER 1999a** Förster, Thomas, Abschlußbericht über die Archäologische Bergung und Dokumentation des „Gellenwracks“ an der Südwestküste von Hiddensee. Grabungsbericht Landesamt für Bodendenkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern (Schwerin 1999).
- FÖRSTER 1999b** Förster, Thomas, Die „Gellenkogge“ auf der EXPO 2000. NAU. Nachrichtenblatt Arbeitskreis Unterwasserarchäologie 6, 1999, 77.
- FÖRSTER 2000** Förster, Thomas, Schiffbau und Handel an der südwestlichen Ostsee. Untersuchungen an Wrackfunden des 13. – 15. Jahrhunderts. In: Lüth, Friedrich; Schoknecht, Ulrich; Nakoinz, Oliver; Beer, Hubert; Börker, Christoph; Schlichterle, Helmut; Förster, Thomas; Mainberger, Martin; Riederer, Josef (Hrsg.), Schutz des Kulturerbes unter Wasser. Veränderungen europäischer Lebenskultur durch Fluß- und Seehandel. Beiträge zum Internationalen Kongreß für Unterwasserarchäologie, IKUWA `99, 18.-21. Februar 1999 in Sassnitz auf Rügen (Lübstorf 2000).
- FÖRSTER 2001** Förster, Thomas, Kogge, Holk und Schnigge. Zeugnisse der Hanse auf dem Meeresgrund. In: Bracker, Jörgen, Gottes Freund. Aller Welt Feind. Von Seeraub und Konvoifahrt. Störtebeker und die Folgen (Hamburg 2001).
- FÖRSTER 2002** Förster, Thomas, Schiffe der Hanse. Schiffsarchäologische Untersuchungen vor der südwestlichen Ostseeküste. Skyllis 5, 2002, 2, 96-104.
- FÖRSTER 2004** Förster, Thomas, Große Handelsschiffe des Spätmittelalters. Untersuchungen an zwei Wrackfunden des 14. Jahrhunderts vor der Insel Hiddensee und der Insel Poel. Dissertation, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald 2004.

**FÖRSTER 2005** Förster, Thomas, Schiffbau und Schifffahrt der Hanse. Archäologische Entdeckungen im Hafenschlick. In: Jöns, Hauke; Lüth, Friedrich; Schäfer, Heiko (Hrsg.), Archäologie unter dem Straßenpflaster. 15 Jahre Stadtkernarchäologie in Mecklenburg-Vorpommern (Schwerin 2005) 159-164.

**FÖRSTER 2009** Förster, Thomas, Große Handelsschiffe des Spätmittelalters. Untersuchungen an zwei Wrackfunden des 14. Jahrhunderts vor der Insel Hiddensee und der Insel Poel. Schriften des Deutschen Schifffahrtsmuseums 67 (Bremerhaven 2009).

**FORNAÇON U. SALEMKE 1988** Fornaçon, Siegfried u. Salemke, Gerhard, Lommen und Buxer. Volkstümliche Schiffe in Ost- Westpreußen (Brilon-Gudenhagen 1988).

**FÖRSTER U.A. 2009** Förster, Thomas; Obst, Roland; Andrews, Klaus, Schiffe der Hanse (Rostock 2009).

**FRIEL 1993** Friel, Ian, Henry V's Grace Dieu and the wreck in the R. Hamble near Bursledon, Hampshire. International Journal of Nautical Archaeology 22, 1993,1, 3-19.

**Friel 1995** Friel, Ian, The Good Ship. Ships, Shipbuilding and Technology in England 1200 – 1520 (Baltimore MA 1995).

**GESSINGER U. VON RAHDEN 1989** Gessinger, Joachim u. von Rahden, Wolfert, Theorien vom Ursprung der Sprache (Berlin u. New York 1989).

**GØTTCHE 1985** Gøtche, Morten, „Sandskuder“ – Vessels for the Trade between Norway and Denmark in the 18th and 19th centuries. In: Cederlund, Carl Olof (Hrsg.), Postmedieval Boat and Ship Archaeology. Papers based on those presented to an International Symposium on Boat and Ship Archaeology in Stockholm in 1982. BAR International Series 256 (Oxford 1985), 299-314.

**GØTTCHE 1991** Gøtche, Morten, Three Danish 17th – 19th – Century Wrecks as Examples of Clinker Building Techniques versus Carvel Building Techniques in Local Shipwrighty. In: Reinder, Reinder u. Paul, Kees (Hrsg.), Carvel Construction Technique. Fifth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Amsterdam 1988 (Oxford 1991), 85-88.

**GØTTCHE 1994** Gøtche, Morten, The Stinesminde Wreck of AD 1600, Denmark. In: Westerdahl, Christer (Hrsg.), Crossroads in Ancient Shipbuilding. Proceedings of

the sixth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Roskilde 1991 (Oxford 1994), 181-187.

**GREENHILL 1995** Greenhill, Basil (Hrsg.), Evolution of the Sailing Ship. Keynote Studies from the Mariner's Mirror (London 1995).

**GREENHILL 2000** Greenhill, Basil, The Mysterious Hulc. MM 86, 1, 2000, 3-18.

**GREENHILL U. MANNING 1988** Greenhill, Basil u. Manning, Sam, The Evoluton of the wooden Ship (Caldwell 1988).

**GREGORY U. APPELQVIST 2011** Gregory, David u. Appelqvist, Christin, The spread oft he shipworm into the Baltic: a brief history. In: Gjelstrup Björdal, Charlotte u. Gregory, David (Hrsg.), Wreck Protect. Decay and protection of archaeological wooden shipwrecks (Oxford 2011) 88-90.

**G:son-Berg 1986** G:son-Berg, Kerstin, Peasant Seafaring and Government Restrictions. An Example from Vätö in Roslagen in Sweden. In: Peasant Seafaring on the Baltic. II International Baltic Seminar, Kotka, Finland 1984 (Kotka 1986), 61-72.

**Gundersen 2012** Gundersen, Jostein, Fifteen Nordic Clinker-Build Boats from zje 16<sup>th</sup> and 17<sup>th</sup> Centuries in the City Centre of Oslo, Norway. In: Günsenin, Nergis (Hrsg.), Between Continents. Proceedings of the twelfth Symposium on Boat and Ship Archaeology Istanbul 2009 (Istanbul 2012), 75-80.

**GRUNDTVAD NIELSEN 2010** Grundvad Nielsen, Bente, Converted clinker vessels from the 16<sup>th</sup>-17<sup>th</sup> century. A case study of the Ostsee Bereich IV, Fischland, Fpl. 77. Masters Thesis, Maritime Archaeology Programme, University of Southern Denmark (Esbjerg 2010).

**GRUNDTVAD NIELSEN 2011** Grundvad Nielsen, Bente, A clinker vessel converted. Maritime Archaeological Newsletter from Denmark 26, 2011, 24-27.

**GÜTSCHOW 2001** Gütschow, Carmen, Restaurierung eines Eisenobjektes aus der Ostsee. Restaurierungsdokumentation Hochschule für Technik und Wirtschaft (Berlin 2001).

**HAGEDORN 1914** Hagedorn Bernhard, Die Entwicklung der wichtigsten Schiffstypen bis in das 19. Jahrhundert (Berlin 1914).

**HÄGGBLOM 1985** Häggblom, Anders, Driftwood and Wreckage in the Arctic Ice Drift

and on the Shores of Svalbard. In: McGrail, Sean u. Kentley, Eric (Hrsg.), *Sew Plank Boats. Archaeological and Ethnographic papers based on those presented to a conference at Greenwich in November 1984*, BAR International Series 276 (Oxford 1985), 269-277.

**HAMMEL-KIESOW 2000** Hammel-Kiesow, Rolf, *Die Hanse* (München 2000).

**HANSSON 2010** Hansson, Jim, *Kihlsvraket. Arkeologisk utredning och förundersökning Baggensfjärden, Boo socken, Värmdö kommun, Stockholm län*. Sjöhistoriska Museet Arkeologisk Rapport 2010, 8 (Stockholm 2010).

**HANSSON 2011** Hansson, Jim,

**HALL 1963** Hall, Nils, *Varv och Skeppsbyggen*. In: Halldin, Gustaf; Albe, Gerhard; Svensson, S. Artur (Hrsg.), *Svenskt Skeppsbyggeri. En översikt av utvecklingen genom tiderna* (Malmö 1963), 57-78.

**HASSLÖF 1953** Hasslöf, Olof, *Båter med täljda bord. Västerbotten. Västerbottens Läns Hembygdsförenings Årsbok 34, 1953*, 171-184.

**HASSLÖF 1972a** Hasslöf, Olof, *The Concept of a Living Tradition*. In: Hasslöf, Olof; Henningsen, Henning; Christensen, Arne Emil (Hrsg.), *Ships and Shipyards. Sailors and Fishermen* (Roskilde u. Bagger 1972) 20-26.

**HASSLÖF 1972b** Hasslöf, Olof, *Main Principles in the Technology of Ship Building*. In: Hasslöf, Olof; Henningsen, Henning; Christensen, Arne Emil (Hrsg.), *Ships and Shipyards. Sailors and Fishermen* (Roskilde u. Bagger 1972) 27-72.

**HEINZE 2010** Heinze, Jana, *Bericht zur Hauptuntersuchung des Unterwasserfundplatzes *Mönchgut 67* im Rahmen des Ostseegaspipelinebaus zwischen Vyborg und Lubmin*. Landesamt für Kultur und Denkmalpflege (Schwerin 2010).

**HEUBNER 2005** Heußner, Karl-Uwe, *Holz und Handel*. In: Lüth, Friedrich; Jöns, Hauke; Schäfer, Heiko (Hrsg.), *Archäologie unter dem Straßenpflaster. Beiträge zur Ur- und Frühgeschichte Mecklenburg-Vorpommerns. Band 39* (Schwerin 2005).

**HEINSIUS 1986a** Heinsius, Paul, *Das Schiff der hansischen Frühzeit* (Köln u. Wien 1986).

**HEINSIUS 1986b** Heinsius, Paul, *Mecklenburger Schiffsformen des 13./14. Jahrhunderts*. In: bei der Wieden, Helge (Hrsg.), *Schiffe und Seefahrt in der*

südlichen Ostsee (Köln u. Wien 1986) 89-104.

**HENK, VON 1883** von Henk, Ludwig Friedrich Wilhelm (Hrsg.), Zur See (Hamburg 1883).

**HEIDE, VAN DER 1974** van der Heide, Gerret Daniel, Scheepsarcheologie, Scheepsopgravingen in Nederland en elders in de wereld (Naarden 1974).

**HESSE 2001** Hesse, Stefan, Mittelalterliche Dachziegel aus Niedersachsen. Ein Überblick unter Berücksichtigung datierter Fundkomplexe im deutschen Sprachraum mit einem Exkurs zur frühen Muster- und Farbdeckung. Nachrichten aus Niedersachsens Urgeschichte 70, 2001, 251-281.

**HIRSCH U. VOSSBERG 1855** Hirsch, Theodor u. Vossberg, V. A., Caspar Weinreichs Danziger Chronik. Ein Beitrag zur Geschichte Danzigs, der Lande Preussen und Polen, des Hansabundes und der Nordischen Reiche (Berlin 1855).

**HIRTE U. WOLF 1989** Hirte, Christian u. Wolf, Thomas, Der Holk. In: Hirte, Christian (Hrsg.), Die Hanse. Lebenswirklichkeit und Mythos. Bd. 1 (Hamburg 1989) 570-574.

**HOCKER 2004** Hocker, Frederick M., Bottom-Based Shipbuilding in Northwestern Europe. In: Hocker, Frederick Martin u. Ward Cheryl A. (Hrsg.), The Philosophy of Shipbuilding. Conceptual Approaches to the Study of Wooden Ships (College Station 2004) 65-93.

**HOCKER U. VLIERMANN 1996** Hocker, Frederick M. u. Vliermann, Karel, A small cog, wrecked on the Zuiderzee in the early fifteenth century. Flevovericht 408 (Lelystad 1996).

**HÖGE 2008a** Hoge, Johan Christoph, Schiffbaukunst. Band 1 (Norderstedt 2008).

**HÖGE 2008b** Hoge, Johan Christoph, Schiffbaukunst. Band 2 (Norderstedt 2008).

**HOFFMANN 2003** Hoffmann, Gabriele, Was nicht in den Berichten steht. In: Hoffmann, Gabriele u. Schnall, Uwe, Die Kogge. Sternstunde der deutschen Schiffsarchäologie. Die Kogge von Bremen Bd. 2. Schriften des Deutschen Schiffahrtsmuseums 60 (Bremerhaven 2003).

**HOLK, VAN 1997** Holk, André F. L. van, Archeologie van de binnenvaart. Wonen en werken aan boord van binnenvaartschepen 1600-1900. Flevovericht 410 (Groningen 1997).

**HOLK, VAN 2003** Holk, André F. L. van, Clenched Lap-Strake Boat Finds from the Netherlands, between 1200 and 1600. In: Beltame, Carlo (Hrsg.), *BBoats, Ships and Shipyards. Proceedings of the Ninth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Venice 2000* (Oxford 2003), 296-305.

**HOLK, VAN 2004** Holk, André F. L. van, Some Remarks on Flat-Bottomed Boat-Finds from the Netherlands. In: Brandt, Klaus u. Kühn, Hans Joachim (Hrsg.), *Der Prahm aus dem Hafen von Haithabu. Beiträge zu antiken und mittelalterlichen Flachbodenschiffen* (Neumünster 2004) 105-123.

**HOVING 1994** Hoving, An J., *Nicolaes Witsens Scheeps-Bouw-Konst Open Gestelt* (Franeker 1994).

**HUTCHINSON 1998** Hutchinson, Gillian, Bayonne and beyond. Pivotal points in the transmission of medieval shipbuilding technology. In: Pomey, Patrice (Hrsg.), *Construction navale maritime et fluviale. Approches archéologique, historique et ethnologique. Actes du Septième Colloque International d'Archéologie Navale, Île Tatihou 1994, Saint-Vaast-la-Hougue. Archaeonautica 14, 1998, 185-190.*

**IGGERS 1971** Iggers, Georg G., *Deutsche Geschichtswissenschaft. Eine Kritik der traditionellen Geschichtsauffassung von Herder bis zur Gegenwart* (München 1971).

**INDRUSZEWSKI 1996** Indruszewski, George, *A comparative analysis of early medieval shipwrecks from the Southern shores of the Baltic Sea. Matersarbeit Texas A&M University* (College Station 1996).

**INDRUSZEWSKI 2009** Indruszewski, George, The Origin of the Clinker Hull Construction. A Technological Intercourse of European Dimension. In: Bockius, Ronald (Hrsg.), *Between the Seas. Transfer and Exchange in Nautical Technology. Proceedings of the Eleventh International Symposium on Boat and Ship Archaeology. Mainz 2006* (Mainz 2009), 409-420.

**JANSSON 1981** Jansson, Seth, *Avafjärdsvraket. Meddelanden från marinarkeologiska sällskapet 4, 1981, 35-41.*

**JONES 2009** Jones, Toby N., The Newport Medieval Ship. Her three-dimensional digital recording and analysis. *Skyllis 9, 2009, 1, 36-41.*

- JONSSON 2009** Jonsson, Marie, Ett nyupptäckt vrak i Lauters hamn på Fårö. *Marinarkeologisk Tidskrift* 32, 2009, 4, 11-14.
- KAUKIAINEN 1986** Kaukiainen, Yrjö, The Economic Background of the History of Finnish Seafaring. In: *Peasant Seafaring on the Baltic. II International Baltic Seminar, Kotka, Finland 1984 (Kotka 1986)*, 15-27.
- KAUKIAINEN 1993** Kaukiainen, Yrjö, *A History of Finnish Shipping* (London u. New York 1993).
- KLEINGÄRTNER U. NAKOINZ 2005** Kleingärtner, Sunhild u. Nakoinz, Oliver, Schiffsfund aus dem 17. Jahrhundert in der Ostsee vor Dranske. *Nachrichtenblatt Arbeitskreis Unterwasserarchäologie* 11/12, 2005, 121-122.
- KORTH 1826** Korth, J. W. D., *Die Schiffbaukunst oder die Kunst, den Bau der Kriegs-, Kauffahrtey- und anderer Schiffe nach theoretischen und praktischen Regeln auszuführen* (Berlin 1826).
- KRÜGER 2002** Krüger, Joachim, Die Schiffssperre im Greifswalder Bodden von 1715 und ihr historischer Hintergrund. In: Cederlund, Carl Olof u. Krüger, Kersten (Hrsg.), *Maritime Archäologie heute* (Rostock 2002), 86-193.
- KUISMA 1997** Kuisma, Markku, Green Gold and Capitalism. Finland, Forests and the World Economy. *Historical Journal/ Historiallinen aikakauskirja* 1997,2, 144-152.
- KUSK JENSEN 1998** Kusk Jensen, Jens, *Handbuch der praktischen Seemannschaft auf traditionellen Segelschiffen* (Königswinter 1998).
- KÜHN 1999** Kühn, Hans Joachim, *Gestrandet bei Uelvesbüll. Wrackarchäologie in Nordfriesland* (Husum 1999).
- LEATHER 1973** Leather, John, *Clinker Boatbuilding* (London 1973).
- LABHART-LUTZ 1868** Labhart-Lutz, Maila Hanf. In: Wartmann (Hrsg.), *Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft während des Vereinsjahres 1867-1868* (St. Gallen 1868) 126-130.
- LAHN 1992** Lahn, Werner, *Die Kogge von Bremen, Band I/The Hanse Cog of Bremen, Volume I. Schriften des Deutschen Schiffahrtsmuseums* 30 (Bremerhaven 1992).

- LEMÉE 2006** Lemée, Christian P. P., *The Renaissance Shipwrecks from Christianshavn. An archaeological and architectural study of large carvel vessels in Danish waters, 1580 – 1640* (Roskilde 2006).
- LINDBERG 1985** Lindberg, Axel, *Riddarholmsskeppet. Dokumentation av rekonstruktion i Stockholms Medeltidsmuseum* (Stockholm 1985).
- LINDHOLM 1999** Lindholm, Marcus, *Bockholmenvraket undersökningarna 1998 och 1999. Marinarkeologisk undersökning av ett 1700-talsvrak vid Bockholmen, Björnhuvud, Eckerö sn. Ålands Museum. Arkeologiska sektionen* (Mariehamn 1999).
- LINDHOLM 2002** Lindholm, Marcus, *Bockholmenvraket. En allmogeskuta från 1700-talet. Marinarkeologisk Tidskrift 25, 2002, 4-7.*
- LINDSTRÖM 2011** Lindström, Jens, *Kvarnholmen runt. Arkeologisk förstudie, Södermanland, Nacka kommun, Svindersviken. Sjöhistoriska Museet Arkeologisk Rapport 2, 2011* (Stockholm 2011).
- LINNÉ, VON 1764** Linné, Carl von, *Des Herrn Archiaters und Ritters von Linné Reisen durch einige schwedische Provinzen. Erster Theil welcher die Reisen durch Oeland und Gothland enthält* (Halle 1764).
- LITWIN 1985** Litwin, Jerzy, *Sewn Craft of the 19th Century in the European part of Russia*. In: McGrail, Sean u. Kentley, Eric (Hrsg.), *Sewn Plank Boats. Archaeological and Ethnographic papers based on those presented to a conference at Greenwich in November 1984*, BAR International Series 276 (Oxford 1985), 253-268.
- LITWIN 1998** Litwin, Jerzy, *Medieval Baltic Ships. Traditions and Constructional Aspects*. In: Beck, Patrice, *L'innovation techniques au Moyen Âge. Actes du VIe congrès international d'archéologie médiévale, 1-5 octobre 1996, Dijon - Mont Beuvray - Chenôve - Le Creusot - Montbard* (Paris 1998) 88-97.
- LOEWEN 2007** Loewen, Brad, *The Hullfasteners: 11,000 Nails, Treenails, and Bolts as Evidence of a Stepwise Construction Sequence*. In: Grenier, Robert; Bernier, Marc-André; Stevens, Willis (Hrsg.), *The Underwater Archaeology of Red Bay. Basque Shipbuilding and Whaling in the 16th Century. Volume III. The Hull* (Ottawa 2007) 115-131.

- LÜBKE U.A. 1999** Lübke, Harald; Förster, Thomas; Martin, Hanz Günter; Riederer, Josef; Schlichterle, Helmut, IKUWA `99. Schutz des Kulturerbes unter Wasser – Protection of Cultural Heritage under Water. Internationaler Kongress für Unterwasserarchäologie. Sassnitz auf Rügen vom 18. – 21. Februar 1999. NAU. Nachrichtenblatt Arbeitskreis Unterwasserarchäologie 6, 1999, 63-68.
- LÜTH 1999** Lüth, Friedrich, Museumseröffnung in Sassnitz auf Rügen. NAU. Nachrichtenblatt Arbeitskreis Unterwasserarchäologie 5, 1999, 67.
- LÜTH U. FÖRSTER 1999** Lüth, Friedrich; Förster, Thomas, Schiff, Wrack, „Baltische Kogge“. Archäologie in Deutschland 4, 1999, 8-13.
- MAARLEVELD 1995** Maarleveld, Thijs J., Type or technique. Some thoughts on boat and ship finds as indicative of cultural traditions. IJNA 24, 1, 1995, 3-7.
- MAGNUS 1567** Magnus, Olaus, Beschreibung allerley Gelegenheyte, Sitten, Gebräuchen und Gewohnheyten der mittnächtigen Völcker in Sueden, Oost und Westgothen, Norwegen und anderen dem eussersten Meer daselbst hinein weiter gelegenen Landen, Erstlich in Latainischer Sprache beschriben (Straßburg 1567).
- MARTIN 2001** Martin, Hanz Günter, Das Museum für Unterwasserarchäologie in Saßnitz auf Rügen. Skyllis 4, 2001, 76-78.
- MARTIN 2002** Martin, Hanz Günter, Die Gellenkogge. Der Neuaufbau im Museum für Unterwasserarchäologie in Sassnitz auf Rügen. Skyllis 5, 2002, 1, 105-108.
- MÄSS 1991** Mäss, Vello, Prospects for underwater archaeology in the Eastern Baltic. International Journal of Nautical Archaeology 20, 1991, 4, 313-320.
- MÄSS 1994** Mäss, Vello, A Unique 16<sup>th</sup> century Estonian Ship Find. In: Westerdahl, Christer (Hrsg.), Crossroads in Ancient Shipbuilding. Proceedings of the sixth International Symposium on Boat and Ship Archaeology Roskilde 1991 (Oxford 1994) 189-194.
- MAYER 1998** Mayer, Jochen, Das neue Schiffswrack aus der Altstadt und ein unvollendetes Hafengebäudeprojekt im Tegelnor vor dem Friedrichsberg. Bemerkungen zur Schifffahrt in Schleswig während des 17. Jahrhunderts. Beiträge zur Schleswiger Stadtgeschichte 43, 1998, 75-86.
- McELVOGUE 2009** McElvogue, Douglas, The Hull. In: Marsden, Peter (Hrsg.), The Mary Rose Your Noblest Shippe. Archaeology of the Mary Rose. Volume 2 (Oxford

2009), 81-105.

**McGOWEN 1999** McGowen, Alan, *The Victory. Her Construction, Career and Restoration* (London 1999).

**McGRAIL 2004** McGrail, Seán, *To Clench or to Rivet: That ist he Question*. *International Journal of Nautical Archaeology* 33, 2004, 1,149-153.

**MCKEE 1972** McKee, Alexander, *Clench lap or clinker* (London 1972).

**MILNE 2004** Milne, Gustav, *The Fourteenth-Century Merchant Ship from Sandwich. A Study in Medieval Maritime Archaeology*. *Archaeologia Cantiana* 124, 2004, 227-264.

**MENZEL 2011** Menzel, Horst, *Der Einfluss Peters des Großen auf den traditionellen russischen Schiffbau Anfang des 18. Jahrhunderts*. *Das Logbuch* 47, 2011, 13-18.

**MONTELIUS 1903** Montelius, Oscar, *Die typologische Methode* (Stockholm 1903).

**NAILING U. JONES 2013** Nailing, Nigel u. Jones, Toby N., *The Newport Medieval Ship, Wales, United Kingdom*. *International Journal of Nautical Archaeology* 2013.

**NAKOINZ 1998** Nakoinz, Oliver, *Das mittelalterliche Wrack von Schuby-Strand und die Schiffbautraditionen der südlichen Ostsee*. *Archäologisches Korrespondenzblatt* 28, 1998, 311-322.

**NAKOINZ 2003** Nakoinz, Oliver, *Abschlußbericht der Unterwasserprospektion im Bereich der Buhnen vor Dranske, Gemeinde Wittow, Kreis Rügen. Einbauten in See Dranske, Teilvorhaben 2, Geröllwall. Projektnummer 3544-1712. Landesamt für Bodendenkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern* (Kiel 2003).

**NYMOEN 2007** Nymoén, Pål, *AArkeologisk Registrering av Skipsfunn i Rørgrøft Elvebredden Strømsø Drammen Kommune, Buskerud Fylke*. *Norsk Sjøfartsmuseum Rapport* (Oslo 2007).

**O:SON NORDBERG 1930** O:son Nordberg, Tord, *Die Schiffsfunde im Riddarholmskanal, Stockholm*. *Vorläufige Mitteilung*. *Acta Archaeologica* 1930, I, 263-273.

**OSSOWSKI 2006** Ossowski, Waldemar, *two double-planked wrecks from Poland*. In: *Blue, Lucy; Hocker, Frederik M.; Englert, Anton (Hrsg.), Connected by the sea. Proceedings of the Tenth International Symposium on Boat and Ship Archaeology Roskilde 2003* (Oxford 2006) 259-265.

- OSSOWSKI 2010** Ossowski, Waldemar, Przemiany W Szkutnictwie Rzecznym W Polsce. Studium Archeologiczne (Gdańsk 2010).
- OVERMEER 2007** Overmeer, Alice B. M., Searching for the missing link? A research on clinker build ships in the 15th and 16th centuries. In: Gehring, Ellen (Hrsg.), SOJA-bundel 2006. Symposium voor Onderzoek door Jonge Archeologen Amsterdam 2006 (Amsterdam 2007) 63-72.
- OVERMEER 2008** Overmeer, Alice B. M., Schepen van verre kusten? Overnaadse schepen in Nederland in de 15de en 16de eeuw. In: ... (Hrsg.), Boomstamkano's overnaadse schepen en tuigage. Inleidingen gehouden tijdens het tiende Glavimans Sympoion Lelystad, 20. April 2006 (Amersfoort 2008) 41-55.
- PAST 1945** Past, E., Lodjen, En urgammal segelfartygstyp i Estland. Unda Maris 1945, 89-95.
- PAULSEN 2010** Paulsen, Reinhard, Die Koggendiskussion in der Forschung. Methodische Probleme und Ideologische Verzerrungen. Hansische Geschichtsblätter 128, 2010, 19-112.
- PETREJUS 1988** Petrejus, Egbert W., Das Modell der Brigg *Irene* (Hengelo 1988).
- POMEY U.A. 2012** Pomey, Patrice; Kahanov, Yaacov; Rieth, Eric, Transition from Shell to Skeleton in the Ancient Mediterranean Ship-Construction: Analysis, Problems, and Future Research. IJNA 41, 2, 2012, 235-314.
- RAUSCHERT 1967** Rauschert, Martin, Wrackerkundung bei Hiddensee. Ein Unternehmen der Arbeitsgemeinschaft Unterwasser-Forschung der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Poseidon 6, 1967, 241-246.
- RAVN 2011** Ravn, Morten, A 16<sup>th</sup>-century ship-find from Amanger Beach Park, Denmark. Description and preliminary interpretation. International Journal of Nautical Archaeology 40, 2, 2011, 293-305.
- RECH 2004** Rech, Manfred, Gefundene Vergangenheit. Archäologie des Mittelalters in Bremen : mit besonderer Berücksichtigung von Riga. Begleitpublikation zur gleichnamigen Ausstellung im Focke-Museum/Bremer Landesmuseum vom 19. November 2003 bis 28. März 2004 (Bonn 2004).
- REINHARD 1956** Reinhard, Heinrich, Küstenveränderungen und Küstenschutz der Insel Hiddensee (Berlin 1956).

- REINHARDT 1911** Reinhardt, Ludwig, Kulturgeschichte der Nutzpflanzen. Die Erde und die Kultur IV,2 (München 1911).
- ROBERTS 1992** Roberts, David H. (Hrsg.), 18th century shipbuilding. Remarks on the navies of the English and the Dutch from observations made at their dockyards in 1737 by Blaise Ollivier, Master Shipwright of the King of France (Rotherfield 1992).
- PERISSIOU 2013** Perissiou, Dimitra, The Wreck. In: Auer, Jens; Schweitzer, Holger; Thomsen, Christian (Hrsg.), Fieldwork Report Ågabet Wreck, Langeland 2012. Esbjerg Maritime Archaeology Reports 6 (Esbjerg 2013) 10-22.
- RICHTER 2012** Richter, Marko, Rezension: Thomas Förster- Große Handelsschiffe des Spätmittelalters. Untersuchungen an zwei Wrackfunden des 14. Jahrhunderts vor der Insel Hiddensee und der Insel Poel. *Skyllis* 12, 2012,1, 100-103.
- SCHÄFER 1899** Schäfer, Dietrich, Die Ausgrabungen bei Falstebo. *Hansische Geschichtsblätter* 9, 1899, 63-92.
- SCHÄFER 1903** Schäfer, Dietrich, Die deutsche Hanse. Monographien zur Weltgeschichte XIX (Bielefeld u. Leipzig 1903).
- SCHÄFER 2005** Schäfer, Heiko, Alltag und Hausgerät. In: Jöns, Hauke; Lüth, Friedrich; Schäfer, Heiko (Hrsg.), *Archäologie unter dem Straßenpflaster. 15 Jahre Stadtkernarchäologie in Mecklenburg-Vorpommern* (Schwerin 2005) 313-318.
- SCHERER 2003** Scherer, Thomas, Vier untersuchte Klinkerschiffe einer schwedischen Schiffssperre von 1715 im Greifswalder Bodden. Magisterarbeit, Otto-Friedrich-Universität Bamberg (Bamberg 2003).
- SCHMIDT 1994** Schmidt, Jens-Peter, Mecklenburg-Vorpommern: 1470 Kilometer Küste und tausend Seen. *Archäologie in Deutschland* 3, 1994, 16-19.
- SCHMIDT 2011** Schmidt, Jens-Peter, Unterwasserarchäologie in Mecklenburg-Vorpommern. Ein Überblick. *Archäologisches Nachrichtenblatt* 16, 2011, 2, 128-139.
- SCHMIDT 1999** Schmidt, Oliver, Die Betreuung maritimer Naßholzfunde in Mecklenburg-Vorpommern. Die „Stellingstraße“-Naßholzkonservierung. *NAU. Nachrichtenblatt Arbeitskreis Unterwasserarchäologie* 5, 1999, 24-31.

- SCHWEITZER 2012** Drogheda Boat. A Story to Tell. In: Günsenin, Nergis (Hrsg.), *Between Continents. Proceedings of the twelfth Symposium on Boat and Ship Archaeology Istanbul 2009 (Istanbul 2012)*, 225-231.
- SHILS 1981** Shils, Edward, *Tradition* (Chicago 1981).
- STEFFY 1994** Steffy, J. Richard, *Wooden Ship and the Interpretation of Shipwrecks* (London 1994).
- SVENWALL 1994** Svenwall, Niels, *Ett 1500-tals fartyg med arbetsnamnet Ringaren*. Dissertation, Stockholms Universitet (Stockholm 1994).
- THROCKMORTON 1987** Throckmorton, Peter, *Diving into the Past*. In: Throckmorton, Peter (Hrsg.), *The Sea Remembers. From Homer's Greece to the Rediscovery of the Titanic. Shipwrecks and Archaeology* (London 1987).
- TIMMERMANN 1957** Timmermann, Gerhard, *Klinker- und Karweelschiffbau historisch gesehen*. *Schiff und Hafen* 1957, 4, 320-322.
- Törnroos 1978** Törnroos, Birger, *Östäländska Fiskebåter För och Nu* (Jakobstad 1978).
- ULRICH 2001** Ulrich, Jessica, *Restaurierung und Konservierung eines wassergelagerten Eisenobjekts*. Restaurierungsdokumentation Hochschule für Technik und Wirtschaft (Berlin 2001).
- UNGER 1980** Unger, Richard W., *The Ship in the Medieval Economy 600-1600* (London 1980).
- VADSTRUP 1997** Vadstrup, Søren, *Materialer*. In: Andersen, Erik; Crumlin-Pedersen, Ole; Vadstrup, Søren; Vinner, Max (Hrsg.), *Roar Ege. Skuldelev 3 skibet som arkæologisk eksperiment* (Roskilde 1997), 35-48.
- VARENIUS 1979** Varenius, Björn, *Bulverketbåten. Ett gammalt fynd i ny belysning*. Statens Sjöhistoriska Museum (Stockholm 1979).
- VARENIUS 1987** Varenius, Björn, *Helgeandskeppet. En medeltida fartyg och ett marinarkeologisk experiment*. Sjöhistoriska Museets rapportserie (Stockholm 1987).
- VARENIUS 1992** Varenius, Björn, *Det nordiska skeppet. Teknologi och samhällsstrategi i vikingatid och medeltid*. *Stockholm Studies in Archaeology* 10 (Stockholm 1992).

- VLIERMAN 1992** Vlierman, Karel, Koken en koogerei op (binnenvaart-)schepen 1300-1900. In: De Schipper, Elisabeth; Witteveen, Joop; Vlierman, Karel; van Dam, Johannes, Quintessens. Weetenswaarigheden over acht eeuwen kookerei (Rotterdam 1992) 50-58.
- VOGEL 1915** Vogel, Walther, Geschichte der deutschen Seeschiffahrt. Band 1 (Berlin 1915).
- WEBER 1921** Weber, Max, Wirtschaft und Gesellschaft (Tübingen 1921).
- WEICK 2009** Weick, Karl E., Sensemaking in Organizations (Thousand Oaks 2009).
- WERNER 1871** Werner, Reinhold, Atlas des Seewesens (Leipzig 1871).
- WESKI 1999** Weski, Timm, The Ijsselmeer type. Some thoughts on Hanseatic cogs. *IJNA* 28, 4, 1999, 360-379.
- WESKI 2002** Weski, Timm, Koggen in Mytos und Realität. Zusammenfassung des Forschungsstandes. *Skyllis* 5, 2, 2002, 109-110.
- WESKI 2006** Weski, Timm, Wurde wirklich eine Kogge gefunden? *Antike Welt* 37, 1, 2006, 91-96.
- WESKI 2010** Weski, Timm, Große Handelsschiffe des Spätmittelalters. Untersuchungen an zwei Wrackfunden des 14. Jahrhunderts vor der Insel Hiddensee und der Insel Poel. Thomas Förster. Review. *International Journal of Nautical Archaeology* 39, 2010, 2, 455-457.
- WESSMAN 2007** Wessman, Steffan, Ship Fragments on the Seafloor. What do we know about medieval seafaring in Finland? In: Immonen, Visa; Lempiäinen, Mia; Rosendahl, Ulrika (Hrsg.), *Hortus novus. Fresh approaches to medieval archaeology in Finland* (Turku 2007), 140-141.
- WESTERDAHL 1985a** Westerdahl, Christer, Sewn Boats of Sweden. In: McGrail, Sean u. Kentley, Eric (Hrsg.), *Sew Plank Boats. Archaeological and Ethnographic papers based on those presented to a conference at Greenwich in November 1984*, BAR International Series 276 (Oxford 1985), 211-232.
- WESTERDAHL 1985b** Westerdahl, Christer, Sewn boats of the North. A preliminary catalogue with introductory comments. Part 1. *International Journal of Nautical Archaeology* 14, 1985, 1, 33-62.

**WILSON 1983** Wilson, Eva, Swedish limestone paving in 17<sup>th</sup>- and 18<sup>th</sup>-century English buildings. *Post Medieval Archaeology* 17, 1983, 95-109.

**WIKLUND 1974** WILUND, Bo, En roslagsbår från 1700-talet. *Rospiggen*. Roslagens sjöfartsförening 1974,

**WOLF 1918** Wolf, Gustav, Dietrich Schäfer und Hans Delbrück/ Nationale Ziele der Deutschen Geschichtschreibung seit der Französischen Revolution (Gotha 1918).

**ZETHELIUS 1963** Zenthelius, Gustav A., Handelsfartyg, Typer och Byggnad. In: Halldin, Gustaf; Albe, Gerhard; Svensson, S. Artur (Hrsg.), *Svenskt Skeppsbyggeri*. En översikt av utvecklingen genom tiderna (Malmö 1963), 57-78.



## 19. Abbildungsverzeichnis

Frontispiece: Foto: Hasslöf 1972, 57, Abb. 19 Bearbeitung durch Autor

Abbildung 1: Fotos: Autor.

Abbildung 2: Karte: Amandine Colson.

Abbildung 3: Zeichnung: Crumlin-Pedersen 1997, 23, Abb. 1.4.

Abbildung 4: Zeichnung: Hoving 2012, 10, Abb. 1.5.

Abbildung 5: Zeichnung: Hoving 2012, 8, Abb. 1.4.

Abbildung 6: Karte: Autor.

Abbildung 7: Karte: Autor.

Abbildung 8: Foto: Bente Grundvand Nielsen.

Abbildung 9: Zeichnung: Nils Jüttemeier nach Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin.

Abbildung 10: Foto: Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin.

Abbildung 11: Foto: Bente Grundvand Nielsen.

Abbildung 12: Foto: Bente Grundvand Nielsen.

Abbildung 13: Foto: Autor.

Abbildung 14: Zeichnung: Autor.

Abbildung 15: Foto: Autor. Abbildung 16: Foto: Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin.

Abbildung 17: Zeichnung: Autor und Nils Jüttemeier nach Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin.

Abbildung 18: Zeichnung: Nils Jüttemeier nach Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin.

Abbildung 19: Zeichnung: Autor.

Abbildung 20: Foto: Autor.

Abbildung 21: Zeichnung: Autor.

Abbildung 22: Foto: Autor.

Abbildung 23: Foto: Bente Grundvand Nielsen.

Abbildung 24: Zeichnung: Autor.

Abbildung 25: Niels Jüttemeier nach Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin.

Abbildung 26: Foto: Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin.

Abbildung 27: Foto: Autor.

Abbildung 28: Foto: Landesamt für Kultur und Denkmalpflege.

Abbildung 29: Foto: Autor.

Abbildung 30: Foto: Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin.

Abbildung 31: Foto: Autor.

Abbildung 32: Foto: Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin.

Abbildung 33: Foto: Autor.

Abbildung 34: Foto: Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin.

Abbildung 35: Foto: Autor.

Abbildung 36: Foto: Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin.

Abbildung 37: Foto: Autor.  
Abbildung 38: Foto: Autor.  
Abbildung 39: Foto: Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin.  
Abbildung 40: Foto: Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin.  
Abbildung 41: Foto: Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin.  
Abbildung 42: Foto: Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin.  
Abbildung 43: Foto: Autor.  
Abbildung 44: Foto: Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin.  
Abbildung 45: Foto: Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin.  
Abbildung 46: Foto: Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin.  
Abbildung 47: Foto: Autor. 99  
Abbildung 48: Foto: Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin.  
Abbildung 49: Foto: Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin.  
Abbildung 50: Foto: Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin.  
Abbildung 51: Foto: Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin.  
Abbildung 52: Foto: Autor.  
Abbildung 53: Foto: Autor.  
Abbildung 54: Foto: Autor.  
Abbildung 55: Foto links: Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin. Foto rechts: Autor.  
Abbildung 56: Foto: Autor.  
Abbildung 57: Foto: Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin.  
Abbildung 58: Foto: Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin.  
Abbildung 59: Foto: Autor.  
Abbildung 60: Foto: Autor.  
Abbildung 61: Foto: Autor.  
Abbildung 62: Foto links: Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin. Foto rechts: Autor.09  
Abbildung 63: Plan: Autor und Nils Jüttemeier.  
Abbildung 64: Plan: Autor und Nils Jüttemeier.  
Abbildung 65: Karte: Amandine Colson nach Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin.  
Abbildung 66: Foto: Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin.  
Abbildung 67: Zeichnung: Nils Jüttemeier nach Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin.  
Abbildung 68: Poel 11. Zeichnung links: Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin. Foto rechts: Autor.  
Abbildung 69: Zeichnung: Autor und Nils Jüttemeier nach Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin.  
Abbildung 70: Zeichnung: Autor.  
Abbildung 71: Foto: Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin.  
Abbildung 72: Foto: Autor.  
Abbildung 73: Foto: Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin.  
Abbildung 74: Foto: Autor.  
Abbildung 75: Zeichnung: Autor und Nils Jüttemeier nach Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin.

Abbildung 76: Foto: Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin.  
Abbildung 77: Autor und Nils Jüttemeier.  
Abbildung 78: Nils Jüttemeier nach Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin.  
Abbildung 79: Foto: Autor.  
Abbildung 80: Foto: Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin. 131  
Abbildung 81: Zeichnung: Autor.  
Abbildung 82: Foto: Autor.  
Abbildung 83: Foto: Autor.  
Abbildung 84: Foto: Autor.  
Abbildung 85: Zeichnung: Autor.  
Abbildung 86: Zeichnung: Autor und Nils Jüttemeier nach Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin.  
Abbildung 87: Zeichnung: MCKEE 1972, 13, Abb. 1; ebd., Abb. 14, 2.  
Abbildung 88: Foto: Autor.  
Abbildung 89: Zeichnung: AF CHAPMAN 1984, Abb. . Pl. XXX, Nr. 13.  
Abbildung 90: Karte: Autor und Amandine Colson.  
Abbildung 91: Karte: BJÖRDAL U. GREGORY 2011, 36, Abb. 4.2.  
Abbildung 92: Karte: [www.balticseaweed.com/tag/salinity/](http://www.balticseaweed.com/tag/salinity/) 23.10.2014.  
Abbildung 93: Diagramm: Amandine Colson.  
Abbildung 94: Karte: Autor und Amandine Colson.  
Abbildung 95: Karte: [www.euforgen.org/distribution-maps/](http://www.euforgen.org/distribution-maps/) 23.10.2014.  
Abbildung 96: Karte: [www.euforgen.org/distribution-maps/](http://www.euforgen.org/distribution-maps/) 23.10.2014.  
Abbildung 97: Karte: [www.euforgen.org/distribution-maps/](http://www.euforgen.org/distribution-maps/) 23.10.2014.  
Abbildung 98: Zeichnung: Autor.  
Abbildung 99: Zeichnung: Autor.  
Abbildung 100: Zeichnung: Autor.  
Abbildung 101: Zeichnung: Autor.  
Abbildung 102: Zeichnung: Autor.  
Abbildung 103: Zeichnung: Autor.  
Abbildung 104: Zeichnung: Autor  
Abbildung 105: Zeichnung: CRUMLIN-PEDERSEN 1997, 29, Abb. 1.6 A.  
Abbildung 106: Zeichnung: Autor.  
Abbildung 107: Zeichnung: HOVING 2012, 193, Abb. 2.234.  
Abbildung 108: Zeichnung: FORSELL 1985, 200, Abb. 12.5.  
Abbildung 109: Zeichnung: CRUMLIN-PEDERSEN 1997, 29, Abb. 1.6 B.  
Abbildung 110: Zeichnung: MCGOWAN 1999, 131.  
Abbildung 111: Zeichnung: Autor.  
Abbildung 112: Zeichnung: HOVING 2012, 90, Abb. 2.96.  
Abbildung 113: Zeichnung: Autor.  
Abbildung 114: Zeichnung: Autor.  
Abbildung 115: Zeichnung: Autor.  
Abbildung 116: Karte: Autor und Amandine Colson  
Abbildung 117: Zeichnung: Autor  
Abbildung 118: Zeichnung: Autor.  
Abbildung 119: Zeichnung: Autor.

Abbildung 120: Foto: EKLUND 1989, 76, Abb. oben.

Abbildung 121: Zeichnung:

Abbildung 122: Karte:

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Swedish\\_Empire\\_%281560-1815%29\\_nl.png?uselang=de](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Swedish_Empire_%281560-1815%29_nl.png?uselang=de) 23.10.2014.

Abbildung 123: Zeichnung: Eklund 1989, 32.

Abbildung 124: Zeichnung: AF CHAPMAN 1984, Pl. LX. No. 9.

Abbildung 125: Bild: EKLUND 1989, 30.

Abbildung 126: Bild: EKLUND 1989, 34.

## Anhang

### I. Katalog

#### Kat. Nr. 1 *Ågabet/„Pettu“*

Langeland/Dänemark

Wrack des 1865 in Finby Kapell, auf der Insel Isoluoto gebauten Schoners „Pettu“. Das Schiff ist ein Produkt des finnischen ländlich-bäuerlichen Schiffbaus. Das Wrack ist 24 m lang und auf der Backbordseite bis in die Kimm erhalten. Der Kiel des Schiffes war nicht mehr erhalten. Das Schiff war ursprünglich 25-27 m lang und mindestens 7 m breit. Bei dem Bauholz handelte es sich vermutlich um Kiefer. Die dendrochronologische Analyse erbrachte eine Datierung nach 1846, dabei hatten die Jahrringkurven große Übereinstimmungen mit Gotland, Åland und dem finnischen Festland.

Das Schiff wurde aus tangential gesägten Planken gebaut und zeichnet sich durch eine klinkerunterstützte Karweelbauweise aus. Dabei wurden zunächst die ersten zehn Plankengänge in Klinkerbauweise zusammengesetzt, die jedoch nicht die Kimm des Schiffes erreichen. Die folgenden Plankengänge schließen in karweeler Bauart daran an. Dabei wurden die Klinkerplankengänge mit Holznägeln von 0,015 m Durchmesser untereinander verbunden, wobei man sich mit Hartholzkeilen festsetzte. Zwischen den Planken wurde Tierhaar und Teer als Kalfat verwendet. Zum Befestigen der Plankengänge an den Spanten verwendete man Holznägel mit einem Durchmesser von 0,035 m, die zum Teil mit Keilen festgesetzt wurden, und Eisennägel mit im Querschnitt rechteckigem Schaft von mit 0,01 m Kantenlänge. Die Klinkerplanken sind in den Plankengängen an ihren Enden auf Stoß gesetzt und von innen mit dünnen Laschblättern verbunden worden. Über einer Schicht aus Ausgleichsplanken wurde eine karweele Zweitbeplankung am Schiffsrumpf angebracht. Das besondere Merkmal des Schiffes ist die Verwendung von Karweelspanten, die offenbar aus mehreren

Teilen zusammengesetzt wurden, bevor man sie in den Rumpf einsetzte. Für diese Spanten wurden die Absätze der Klinkerbeplankung auf der Innenseite des Rumpfes mit keilförmigen Hölzern ausgeglichen. Beim Einbau dieser Hölzer nutzte man Filzmatten aus Tierhaar zwischen den Baukomponenten. Spanten dieser Art wurden in ca. 2 m Abstand in den Rumpf eingesetzt. Die Spanthölzer an anderen Positionen wurden an die Absätze der Klinkerbeplankung angepasst. Der Spantabstand beträgt durchschnittlich 0,38 m. Die Spanthölzer haben einen quadratischen Querschnitt und wurden zumeist über horizontal-diagonale Laschen miteinander verbunden. Es wurden aber auch teilweise auf Stoß gesetzte Spantkomponenten beobachtet. In die Spanten wurden über dem Kiel an den Unterseiten rechteckige Nüstergatte eingeschnitten. An den Oberseiten der Spanthölzer belegen Holznägel von 0,015 m Durchmesser und die Spuren von rechteckigen Eisennägeln eine ehemalige Wegerung. Es wurde eine Wegerungsplanke oder Stringer am Wrack dokumentiert, der mit Eisennägeln und Holznägeln von 0,032 m Durchmesser an den Spanten befestigt war,

Jens Auer vermutet bei diesem Schiffsfund ein angewandeltes „whole molding“ Konstruktionsverfahren wobei sich der Schiffbaumeister über den Aufbau der ersten Plankengänge in Klinkerbauweise die Anwendung mathematisch-geometrischen Wissens ersparte. Dabei nutzte er die Form der von ihm in Klinkerbauweise konstruierten Bilge unter Zuhilfenahme von „Besteck“ genannten Messinstrumenten, um die Form der Spanten an den gewünschten Positionen bestimmen zu können. So konnte er den übrigen Teil des Schiffes in Karweelbauweise fertigstellen. Auer bezeichnet diese Methode als „Klinkerunterstützte Karweelbauweise“.

Quellen: AUER U.A. 2013

**Kat. Nr. 2**      **Åkroken**

Selångersån/Sundvalls Kommun/Schweden

Wrack eines halbkarweel gebauten Schiffes, dessen erhaltener Teil 14,3 m Lang und 6 – 7 m breit ist. Die ursprüngliche Länge wird auf 16 - 17 m und die Breite auf 5 - 6 m geschätzt. Dabei ist die Backbordseite des Schiffes noch bis zur Reling erhalten. Das Wrack liegt noch immer zu großen Teilen unter Sediment und wurde bisher nur auf der Fläche eines Suchschnittes ausgegraben. Bei dem Bauholz des Schiffes handelt es sich um Nadelholz, das im Sommer 1577 in Finnland oder dem südöstlichen Jämtland geschlagen wurde.

An den gut erhaltenen Oberflächen der Hölzer sind deutlich die Werkzeugspuren von Äxten zu erkennen. Der Achterstevan war aus zwei aus nebeneinander liegenden Hölzern zusammengefügt, dabei wurde für die Plankenenden an ihm eine stufenförmige Sponung herausgearbeitet. Ein bereits 1994 geborgenes Fragment des Vorderstevens war ähnlich wie der Achterstevan hergestellt worden. Die Plankengänge der Klinkerbeplankung wurden untereinander mit auf der Innenseite doppelt umgeschlagenen Eisennägeln verbunden. Im Bereich des Suchschnittes war der Kiel mit einer horizontal-diagonalen Lasche zusammengefügt worden. Die Bodenwrangen haben keine Nüstergatte. Zwei bereits früher geborgene Auflanger sind bis auf die Höhe der Reling erhalten. Sie haben in ihrem oberen Bereich auf Höhe der Bordwände keine Aussparungen für eine Klinkerbeplankung und bestätigen hier eine karweele Beplankung des Rumpfes. An den Auflanger konnte ebenfalls beobachtet werden, dass die Holznagelverbindungen zwischen Planken und Spantbölgern bei der Klinkerbeplankung unmittelbar oberhalb der Landung angebracht waren, während sie bei der Karweelbeplankung in der Mitte der Plankengänge lagen. Es wurde jeweils ein Holznagel pro Spantposition in jedem Plankengang verwendet.

Quellen: ERIKSSON 2008; 2010

**Kat. Nr. 3      *Amanger Strand Park***

Insel Amager/Großer Belt/Dänemark

Wrack eines aus Eichenholz in der Klinkerbaumethode gebauten Schiffes, dessen ursprüngliche Länge auf 11,5 m rekonstruiert wird. Die dendrochronologische Datierung der Hölzer liegt zwischen 1560 und 1570 mit einer Provenienz im Bereich des Großen Belts.

Der Kiel des Schiffes war nicht mehr vorhanden, doch sprechen die Kielplankengänge für einen t-förmigen Kiel. Er wurde im Bugbereich mit einem Stevenlot ergänzt. Das Lot war über vertikal-diagonale Laschen mit Eisennieten und Eisennägeln zwischen Kiel und Vordersteven befestigt worden. An der Vorderseite des Lots ist ein Luvklotz mit Eisenbolzen befestigt. Der Achtersteven des Schiffes ist auf einer Länge von 0,95 m erhalten. Er war in einem Winkel von  $117^\circ$  am Kiel befestigt und besitzt die Überreste einer treppenförmigen Sponung zur Aufnahme von fünf Plankenenden, die hier mit Eisennägeln befestigt waren. Eine treppenförmige Sponung für die Plankenenden ist auch im Bereich des Vorderstevens dokumentiert. Der Achtersteven war über ein Stevenknie mit Holznägeln und Eisennägeln am Kiel befestigt. Weitere Eisennagellöcher belegen ein Stevenruder. Die aus radial gespaltenen Eichenstämmen hergestellten Planken sind untereinander mit Eisennieten verbunden. Die Laschen innerhalb der Plankengänge sind ca. 0,25 m lang und stehen an ihren Enden etwa 0,01 – 0,015 m vor. Die Spanthölzer sind über Holznägel von 0,02 m Durchmesser mit den Planken verbunden. Die zumeist aus Nadelholz hergestellten Holznägel haben auf der Außenseite einen ausgeprägten Kopf von 0,025 bis 0,03 m Durchmesser und wurden auf der Innenseite durch in ihre Enden geschlagenen Keile festgesetzt. Dabei wurden die Kielplankengänge von einer Verbindung mit den Spanten ausgespart. Die Verbindung wurde durch Eisennägel ergänzt. Im Inneren des Schiffes war ein Kielschwein mit großen Eisennägeln auf mindestens drei Bodenwrangen befestigt. Eisennagellöcher auf den Oberflächen der Spanten deuten auf eine Wegerung hin. Der Bug des Schiffes wurde durch zwei Bugbänder verstärkt. Im Achterschiff wird ein Spiegelheck vermutet.

Morten Ravn interpretiert das Wrack als ein vermutlich zweimastiges Schiff von etwa 9,5 t Ladekapazität, das als regionales Fracht- und saisonales Fischereifahrzeug eingesetzt wurde.

Quellen: RAVN 2011

**Kat. Nr. 4      *Avafjärden***

Avafjärden/Västerbotten/Schweden

Ein bereits 1926 geborgenes Wrack, dessen Klinkerkonstruktion aus Nadelholz hergestellt wurde. Die ursprüngliche Länge des Schiffes wird mit ca. 12 m angenommen, bei einer Breite von 3 m. Teile des Fahrzeugs wurden 1979 über eine <sup>14</sup>C-Analyse auf 1480-1490 datiert.

Der 8,56 m lange Kiel war im Querschnitt t-förmig. Der Vordersteven des Fahrzeugs war mit dem Kiel über eine horizontale Hakenlasche und Holznägel verbunden. Dabei ist der Vordersteven aus einem Krummholz hergestellt worden und hat einen steilen Winkel zum Kiel von 115°. Im Vorderstevenfragment sind die Überreste einer treppenförmigen Sponung zur Aufnahme von drei Plankenenden erhalten. Die Planken wurden untereinander auf der Innenseite mit doppelt umgeschlagenen Eisennägeln verbunden. Die Spanthölzer waren flach und breit und wurden mit Holznägeln in der Rumpfschale befestigt. Zudem gibt es Hinweise auf vorstehende Querbalkenköpfe.

Quellen: JANSSON 1981

**Kat. Nr. 5      *Bockholmen***

Halbinsel Bockholm/Insel Kappalö/Marsund/Åland

Halbkarweel gebautes Fahrzeug von etwa 24m Länge, dessen Kiefernholz dendrochronologisch auf 1790/91 datiert wurde. Es wird vermutet, dass es sich um den im russisch-schwedischen Krieg 1808/9 gesunkenen Schoner „Kurre von

Jomala“ handelt. Im hinteren Teil des Schiffes beträgt der Spantabstand 0,15 – 0,22 m, im mittleren Teil 0,20 – 0,24 m und im vorderen Bereich 0,08 bis 0,13 m. Der Vordersteven wurde als flachwinklig und lang beschrieben, woraus vermutet wird, dass das Schiff gute Segeleigenschaften hatte.

Quellen: LINDHOLM 1999; 2002; ERIKSSON 2010, 80

**Kat. Nr. 6      *Boo Gårds Hamn***

Boo Gårds Hamn/Stockholm/Schweden

Großes geklinkertes bootsähnliches Fahrzeug von 13,75 m Länge und 4,7 m Breite. Es wurde über eine dendrochronologische Analyse auf 1682 datiert. Alle geborgenen Schiffshölzer wurden aus Kiefer hergestellt.

Das Fahrzeug hat einen im Querschnitt t-förmigen Kiel, an dem in einem Winkel von 113° der Achtersteven über eine Lasche befestigt ist. Die Plankengänge wurden untereinander mit auf der Rumpffinnenseite doppelt umgeschlagenen Eisennägeln untereinander verbunden, wobei man die Plankennähte mit einem Kalfat aus Tierhaar und Teer abdichtete. Die Planken sind etwa 0,35 m breit und zeigen deutliche Werkzeugspuren von Axt und Beil an ihren Außenseiten. Die Spanthölzer wurden über Holznägeln von 0,03 m Durchmesser und Kopf auf der Außenseite in der Rumpfschale befestigt. Ihre Enden wurden auf der Innenseite mit Holzkeilen festgesetzt. Dabei liegen die Holznagelverbindungen unmittelbar oberhalb der Landungen. Die Spanthölzer sind nicht direkt am Kiel befestigt. Hier wurde eine Verbindung allein über Eisennägel zwischen den Kielplankengängen und dem Kiel indirekt hergestellt.

Quelle: HANSSON 2011

**Kat. Nr. 7      *Bredfjed***

Rødby Fjord/Insel Lolland/Dänemark

Wrack eines geklinkerten Schiffes, das 13,4 m lang und 4,88 m breit war und dessen Höhe ursprünglich 1,9 m betrug. Das Eichenholz des Schiffes wurde dendrochronologisch auf 1600+/-5 datiert. Die Provenienz des Holzes liegt im in der Region Schleswig.

Das Schiff hat einen u-förmigen Kiel, der mit dem Vordersteven über eine vertikale Stoplasche verbunden ist, die durch Eisen und Holznägel gesichert wird. Der Vordersteven wurde aus einem massiven Krummholz hergestellt und besitzt eine treppenförmige Sponung zur Aufnahme der Plankenenden. Am oberen Ende des Stevenelements befindet sich eine weitere vertikale Stoplasche, an welcher der obere Teil des Stevens befestigt war. Der Achtersteven war über eine Zapfenverbindung mit dem Kiel verbunden. Diese Verbindung wurde über einen vertikal durch Kiel und Zapfen geschlagenen Holznagel sowie über die zu beiden Seiten angebrachten Kielplankengänge gesichert. Die Planken wurden aus den Stämmen gesägt und als Kalfat diente mit Teer getränktes Rinderhaar. Die Planken waren innerhalb der Plankengänge über 0,17 bis 0,3 m lange horizontal-diagonale, überstehende Laschen verbunden, die symmetrisch im Schiff verteilt waren. Die Verbindung der Plankengänge untereinander wurde über Eisenniete hergestellt. Das Spantsystem aus schweren Hölzern wurde mit Holznägeln aus Wacholder in der Rumpfschale befestigt. Es wurde jeweils ein Holznagel mit Kopf auf der Außenseite pro Spant in jedem Plankengang verwendet. Dabei wurden lediglich die Kielplankengänge ausgespart. Der Abstand der Spanten beträgt durchschnittlich 0,6 m. Im mittleren Bereich des Schiffes war ein plankenförmiges Kielschwein an den Spanten befestigt und mit diesen verzahnt. An den Auflagern war eine Planke befestigt. Im unteren Teil des Schiffes konnten hingegen keine Stringer festgestellt werden.

Es wird angenommen, dass es sich bei dem Fahrzeug um ein Fährschiff zwischen dem südlichen Jütland und Lolland gehandelt hat.

Quelle: BILL 1997, 164-165

**Kat. Nr. 8      B&W 3**

Grønnegaard Havn/Kopenhagen/Dänemark

Sehr schlecht erhaltenes Wrack eines in Klinkertechnik gebauten Schiffes von ursprünglich weniger als 20 m Länge. Das Eichenholz des Schiffes wurde dendrochronologisch auf 1607 datiert.

Die Plankengänge des Schiffes waren mit doppelt umgeschlagenen Eisennägeln untereinander verbunden, die einem Abstand von etwa 0,26 cm zueinander hatten. Die Planken waren 0,31- 0,27 m breit und 0,035 m stark. Die Spanten hatten eine Höhe von 0,14 m und eine Breite von 0,2 m und wurden aus relativ grade gewachsenen Eichenhergestellt. Ein stärkerer Spant hatte einen quadratischen Querschnitt von 0,2 x 0,2 m. Die Holznägel zum Befestigen der Spanten in der Rumpfschale wurden an der Außenseite der Planken ohne Kopf versenkt.

Quellen: Lemée 2006, 264-266

**Kat. Nr. 9      B&W 6**

Grønnegaard Havn/Kopenhagen/Dänemark

Sehr schlecht erhaltenes Wrack eines Schiffes von weniger als 20 m Länge. Aufgrund der Erhaltung konnte die zeitliche Stellung des Fundes nur über die topographische Entwicklung des Fundortes und die Stratigraphie ermittelt werden. Demnach kam das Fahrzeug wahrscheinlich zwischen 1639 und 1745 an diesen Ort.

Alle erhaltenen Teile bestehen aus Eichenholz. Der t-förmige Kiel wurde aus mindestens zwei Teilen hergestellt, die über eine horizontal-diagonale Lasche und sechs Holznägeln von 0,03 m Durchmesser und fünf Eisennägel verbunden wurden. Der Kiel hatte eine breite von 0,36 m und eine Höhe von 0,15 m. Der Vordersteven war vermutlich direkt am Kiel befestigt und mit einem Stevenknie

verstärkt. Er ist trapezförmig im Querschnitt und dabei innen 0,18 m und außen 0,12 m breit. Er hat zwei parallele Sponungen zu beiden Seiten in seine Oberflächen geschnitten, welche die ursprünglich doppelte Beplankung des Schiffsrumpfes anzeigen. Dabei war die primäre Konstruktion des Rumpfes in der Klinkermethode ausgeführt worden. Die überlappenden Plankengänge waren untereinander mit Eisennägeln verbunden. Es konnte aber keine Aussage darüber gemacht werden, ob es sich dabei um Niete oder doppelt umgeschlagene Nägel handelte. Diese Konstruktion wurde mit einer karweelen Zweitbeplankung ergänzt. Die Überreste von Spanten aus Krummholz waren 0,2 m breit und 0,17 m hoch. Sie waren mit Holznägeln von 0,022 m Durchmesser in der Rumpfschale befestigt.

Quelle: LEMÉE 2006, 267-270

**Kat. Nr. 10     *Dębki***

Dębki/Polen

Wrack eines aus Kiefer gebauten Schiffes, das auf einer Länge von 9 m erhalten war. Die dendrochronologische Datierung ergab keine sichere Datierung. Über eine <sup>14</sup>C-Analyse wurde das Schiff in die Zeitspanne zwischen spätem 17. Jahrhundert und 19. Jahrhundert datiert.

Die Absätze der primären Klinkerkonstruktion wurden mit im Querschnitt dreieckigen Füllplanken ausgeglichen, bevor man eine karweele Zweitbeplankung anbrachte. Die Planken der Klinkerkonstruktion haben eine Stärke von 0,03 bis 0,035 m und sind bis zu 0,36 m breit. Die Planken innerhalb der Plankengänge sind über 0,13 m lange Laschen und Eisennägeln verbunden. Die Landung zwischen den Plankengängen wurde mit Tierhaar abgedichtet. Die Kielplankengänge waren mit dem nicht mehr vorhandenen Kiel über Eisenbolzen mit einem Durchmesser von 0,022 m Durchmesser verbunden. Die Plankengänge der Klinkerkonstruktion sind untereinander mit Eisennieten im Abstand von 0,14 bis 0,15 m verbunden. Die

Planken der karweelen Zweitbeplankung sind 0,06 m stark und 0,17 m bis 22 m breit. Sie wurden innerhalb der Plankengänge aus Stoß gesetzt und die Stöße mit jeweils zwei Eichenholznägeln mit rechteckigem Querschnitt von 0,018 m Kantenlänge am Rumpf befestigt. Die karweele Zweitbeplankung wurde mit Moos abgedichtet. Die Spanten liegen im Schiff direkt nebeneinander, ohne miteinander verbunden zu sein. Die einzelnen Spanthölzer sind 0,11 bis 0,18 m breit und von unterschiedlicher Länge. Die Spanten wurden mit Holznägeln von 0,034 m Durchmesser und Eisenbolzen in der Rumpfschale befestigt. Das Innere des Rumpfes war mit einer Wegerung von 0,45 m Stärke ausgekleidet. Über die dendrochronologische Untersuchung konnte trotz vergeblicher Datierungsversuche festgestellt werden, dass die Klinkerkonstruktion und die karweele Zweitbeplankung das gleiche Alter haben und wahrscheinlich beide Teil der primären Konstruktion des Schiffes sind. Hierfür spricht auch die gemeinsame Verbindung von Klinkerhaut, karweeler Zweitbeplankung, Wegerung und Spanten mit den gleichen Holznägeln.

Quelle: Ossowski 2006

**Kat. Nr. 11     *Engman***

Hamrånge Socken/Gävle Kommun/Gästrikland/Schweden

Wrack eines gut erhaltenen, halbkarweel konstruierten Schiffes von ursprünglich 28 bis 29 m Länge und ca. 8 m Breite. Das Nadelholz des Schiffes wurde dendrochronologisch auf „ca. 1810“ datiert. Dabei stammt das Holz wahrscheinlich aus Helsingland im Südosten Norrland an der Ostküste Mittelschwedens. Die Spanten wurden aus Kiefern gefertigt, während bei den Planken vorwiegend Fichte festgestellt wurde.

Das Schiff wurde in seinem unteren Teil in Klinkertechnik gebaut und die oberen fünf Plankengänge der Bordwände karweel ausgeführt. Zu beiden Seiten des balkenförmigen Kiels wurden Längsplanken bzw. Füllhölzer angebracht, die zum Verstärken des Kiels gedient haben können oder den Wasserstand über dem

Kiel auf das Niveau der Nüstergatte in den Bodenwrangen geregelt haben. Der Vordersteven war in einem Winkel von 135° bis 140° zum Kiel angebracht. Er hatte im Bereich des Unterwasserschiffes eine gerade Form und nahm über der Wasserlinie eine sich nach innen krümmende, runde Form an. Der Achtersteven war gerade und in einem Winkel von 125° zum Kiel befestigt. Das Schiff hatte ein Spiegelheck. Die Planken innerhalb der Klinkerplankengänge wurden über horizontal-diagonale Stoplaschen verbunden, die außen ca. 0,01 m überstehen. Als Kalfatmaterial diente eine Pflanzenfasergenutzt, die nicht genauer zu bestimmen war und Ähnlichkeit mit Baumwolle hatte. Für die Verbindung der Klinkerplankengänge untereinander nutzte man auf der Innenseite des Rumpfes doppelt umgeschlagene Eisennägel. Die Spanten bestehen aus sechs bis acht Einzelteilen und wurden mit Holznägeln in der Rumpfschale befestigt. Die Holznägel haben einen Durchmesser von 0,035 m bis 0,045 m, haben an der Außenseite des Rumpfes einen ausgeprägten Kopf und wurden auf der Innenseite mit einem Holzkeil festgesetzt. Die Spanthölzer sind 0,2 bis 0,25 m breit und haben einen etwa ebenso breiten Abstand zueinander. Im oberen Teil des Schiffes werden die Spanthölzer dünner. Im Bereich der Kimm wurden Hilfsspannten zwischen den Spanten befestigt, um diesem Bereich mehr Stabilität zu geben. Die Spanthölzer wurden zumeist über horizontal-diagonale Laschen miteinander verbunden. Im Bereich der Bordwände des Heckbereiches wurden auch stufenförmige Laschen beobachtet. Alle Bodenwrangen sind mit Nüstergatten versehen worden. Das Schiff wurde ohne Wegerung und Stringer gebaut. Die Querstabilität wurde durch Querbalken, liegende Knie und im Querschnitt L-förmige Gangborde hergestellt. Im Achterschiff war nachweislich eine Kajüte eingerichtet. In diesem Bereich gibt es Reste einer Wegerung. Weitere Anzeichen sind eine Konzentration von Ziegelsteinen, bei denen es sich um eine Kochstelle gehandelt haben kann. Die Ladekapazität des Schiffes wird auf 130 bis 180 t rekonstruiert.

Quelle: ALOPAEUS U.A. 2011

**Kat. Nr. 12     *Fischland 77***

Fischland/Mecklenburg-Vorpommern/Deutschland

Fragment der Backbordseite eines in Klinkertechnik gebauten Schiffes von 5,23 m Länge und 1,8 m Breite, das eine zusätzliche karweele Zweitbeplankung hatte. Das Fahrzeug war ursprünglich vermutlich 10 m bis 12 m lang. Über die dendrochronologische Untersuchung der Schiffshölzer konnte der Bau des Schiffes in zwei Phasen eingeteilt werden. Die Hölzer der Gruppe 1 auf „nach 1577“ mit einer Provenienz in der Öresundregion, Skåne/Seeland, bestimmt. Die Hölzer der Gruppe 2, zu der die karweele Zweitbeplankung zu zählen ist, wurde auf „ca. 1590“ mit einer Provenienz im Raum Lübeck-Wismar-Schwerin bestimmt. Eine exakte zeitliche Differenz ist nicht festzustellen.

Die Überreste des Schiffes bestanden aus elf Spantfragmenten, fünf Klinkerplankengängen und zwei karweelen Plankengängen. Die 0,02 bis 0,03 m starken Planken der Klinkerkonstruktion wurden aus radial gespaltenen Eichenstämmen hergestellt. Das Kalfatmaterial bestand aus teergetränktem Rinderhaar. Die sich überlappenden Plankengänge wie auch die vertikal-diagonalen Laschen innerhalb der Plankengänge wurden mit Eisennieten untereinander verbunden. Die Spanthölzer waren 0,09 m hoch und 0,08 m bis 0,21 m breit. Die einzelnen Spantelemente wurden über horizontal-vertikale Laschen miteinander verbunden oder auch einfach auf Stoß gesetzt. Zur Anbringung der karweelen Zweitbeplankung wurden die Absätze der Klinkerplanken mit im Querschnitt dreieckigen Kiefernfüllhölzern ausgeglichen und die unteren Kanten der Klinkerung anschließend mit Axt oder Dechsel angeglichen. Die Füllhölzer wurden mit Eisennägeln am Rumpf befestigt. Die 0,04 m starken Planken der karweelen Zweitbeplankung wurden tangential aus dem Stamm gesägt und mit Holz- und Eisennägeln am Rumpf befestigt. Die Holznägel hatten einen Durchmesser von 0,03 m. Mit ihnen wurden gleichzeitig im Inneren des Schiffes die nicht mehr vorhandene Wegerung von 0,045 m Stärke mit den Spanten verbunden. Die Plankenenden der karweelen Zweitbeplankung wurden innerhalb

der Plankengänge auf Stoß gesetzt. Verkohlungen auf der Innenseite der Planken zeugen vom Formgebungsprozess. Die Zweitbeplankung des Rumpfes war sehr wahrscheinlich eine Instandsetzungsmaßnahme. Die Klinkerbeplankung zeigt mehrere Reparaturen, wie eng nebeneinander gesetzte Eisenniete, ein Flicker, der an ihrer Außenseite mit Eisennägeln befestigt wurde oder mit Holzsplinten verschlossene Nietlöcher. Hingegen sind die quadratischen Kerben zum Vertiefen der Nietnagelköpfe auf der Außenseite der Klinkerplanken mit dem Instandsetzungsprozess in Verbindung zu bringen und dienten vermutlich dazu, die Kanten mit der Axt abarbeiten zu können. Bei dem Instandhaltungsprozess wurden neben der Zweitbeplankung und der Wegerung auch zusätzliche Spantelemente in den Rumpf eingesetzt. Bei den Arbeiten wurden die Positionen der Spanten auf der Außenseite der Klinkerbeplankung markiert. Zudem hinterließ der Schiffszimmermann auch andere Markierungen.

Quellen: AUER U.A. 2010; GRUNDTVAD NIELSEN 2010; 2011

**Kat. Nr. 13      *Flatvarp/“Ringaren“***

Skeppsholmen/Ostra Ed/Kalmar Kommun/Schweden

Wrack eines in Klinkertechnik gebauten Schiffes mit einer ursprünglichen Gesamtlänge maximal 22 m. Die primäre Konstruktion des Schiffes aus Eichenholz wurde dendrochronologisch auf 1542 +/-5 datiert. Als Provenienz der Eichen wurde das östliche oder westliche Skåne mit einem T-Wert von 8 ermittelt.

Kiefernplanken, die zum Teil vom Deck des Schiffes stammen, wurden auf „nach 1552“ datiert. Als Provenienz liegt hier die Region Stockholm-Uppsala oder Østlandet in Norwegen nahe. Eine Fassdaube, die ebenfalls auf „nach 1552“ datiert wurde, lässt auf eine Herkunft im Bereich Lübecks schließen.

Das Schiff hatte einen t-förmigen Kiel von 12,65 m Länge. Die Plankengänge waren untereinander mit Eisennieten verbunden. Das Spantsystem hatte einen asymmetrischen Aufbau. Dabei war der mittlere Bereich der Bodenwrangen flach und breit. Die Spanten waren über horizontal-diagonale

Laschen verbunden. Der Spantabstand beträgt ca. 0,6 m. Es wird vermutet, dass das Schiff mit vorstehenden Querbalken konstruiert wurde. Das Kielschwein ist 9,73 m lang und hat eine Balkenform mit einem verdickten Teil im Bereich des Mastschuhs. Es wurde mit den Bodenwrangen verzahnt und mit diesen über Holznägel verbunden.

Ein Teil der Angaben, die der Erstbearbeiter Nils Svenwall zu diesem Schiff 1994 in seiner Dissertation festgehalten hat, wurden in der darauffolgenden Zeit von Simon Adey-Davis, Jonathan Adams und Johan Rönaby korrigiert.

Quelle: SVENWALL 1994; BILL 1997,172-173; ADAMS U. RÖNNBY 1994, 32-41; Adams 2013, 110

**Kat. Nr. 14     *Gdynia-Orłowo/W 36***

Bucht von Gdańsk/Gdynia/Stadtteil Orłowo/Polen

Wrack eines Schiffes mit karweeler Zweitbeplankung dessen ursprüngliche Länge 15 bis 18 m betragen hat. Das Eichenholz der primären Klinkerbeplankung des Schiffes wurde dendrochronologisch auf „nach 1596“ datiert. Das Kiefernholz der karweelen Zweitbeplankung konnte dendrochronologisch nicht datiert werden. Das Schiff erlitt Schiffbruch mit einer Ladung aus Backsteinen.

Das Schiff hatte einen t-förmigen Kiel mit einer 0,28 m langen Lasche in seinem hinteren Bereich, die zur Befestigung des Achterstevens mit Eisennägeln diente. Die 0,03 m starken Eichenholzplanken der Klinkerkonstruktion wurden aus den Stämmen gesägt. Die Plankengänge wurden untereinander mit Eisennieten verbunden. Die Planken wurden innerhalb der Plankengänge über lange, horizontal-diagonale Laschen verbunden. Teergetränktes Tierhaar diente bei der Klinkerkonstruktion als Kalfatmaterial. In die geklinkerte Rumpfschale wurden die Spanthölzer mit Eichenholznägeln von 0,027 m Durchmesser eingesetzt. Zu einem späteren Zeitpunkt wurden die Absätze in der Klinkerkonstruktion mit im Querschnitt keilförmigen Füllhölzern ausgeglichen, die mit kleinen Eisennägeln am Rumpf befestigt wurden, um anschließend die karweelen Zweitbeplankung aus 0,03 m starken gesägten Kiefernplanken anbringen zu können. Zu ihrer Befestigung nutzte man Eisennägel und Holznägel mit einem Durchmesser von 0,032 m. Letztere wurden an der Außenseite mit Deuteln und auf der Innenseite mit Keilen festgesetzt.

Waldemar Ossowski vermutet, dass es sich bei dem Schiff um ein kleines Küstenfahrzeug mit einem Fahrtgebiet in der Danziger Bucht gehandelt hat.

Quelle: OSSOWSKI 2006

**Kat. Nr. 15     *Gröna Duvan***

Söderarm Scherengarten/Schweden

Gut erhaltenes Wrack eines halbkarweel konstruierten Fahrzeugs, das seinen Namen über eine vom Wrack geborgene Platte mit dem Abbild eines Vogels erhalten hat. Das Schiff wurde über Münzfunde in die 1730er Jahre datiert. Das Fahrzeug ist über die Steven ca. 16 m lang.

Quelle: ERIKSSON 2010, 80

**Kat. Nr. 16     *Grønsund***

Insel Falster/Gåsesand/Dänemark

Wrack eines in der Klinkerbaumethode gebauten Schiffes von 17 m Länge und 5 m Breite. Der aus Eichenholz gebaute Fund wurde dendrochronologisch auf „nach 1530“ datiert.

Der Vordersteven ist nicht vollständig erhalten und hat eine leicht gekrümmte Form, während der grade Achtersteven aus zwei Teilen, einem inneren und einem äußeren Steven zusammengesetzt wurde. Seine Verbindung zum Kiel wurde über ein Stevenknie verstärkt. Die Planken wurden aus radial gespaltenen Eichenstämmen hergestellt. Innerhalb der Plankengänge sind die Planken über 0,25 bis 0,26 m lange, vertikal-diagonale Laschen zusammengesetzt worden. Die Plankengänge hat man untereinander mit eisernen Nieten befestigt. Die Spanthölzer sind flach und breit, wobei der Spantabstand zwischen 0,3 m bis 0,35 m, in einigen Fällen auch nur 0,22 m beträgt. Die Spanten sind über Holznägel mit den Planken verbunden. Über den Bodenwrangen befindet sich ein ca. 7 m langes Kielschwein, das im Bereich des Mastschuhs am breitesten ist, während es an den Enden zusammenläuft.

Quellen: DENCKER 1995; 1996

**Kat. Nr. 17     *Halmstad***

Halmstad/Bohuslän/Schweden

Wrack eines 2012 bei Baggerarbeiten gefundenen Schiffes, das dendrochronologisch auf 1826/27 datiert wurde. Die Provenienz des Bauholzes ist Adger im südwestlichen Norwegen. Das ursprüngliche Schiff wird auf eine Länge von etwa 20 m geschätzt.

Das Schiff wurde in seinem unteren Bereich in Klinkertechnik gebaut, während das Überwasserschiff in einer alternierenden Überlappung ausgeführt wurde. Als Baumaterial diente für die Planken Kiefernholz. Die Bodenwrangen wurden aus Kiefern- und Fichtenholz hergestellt, während für die Auflanger des Schiffes Eiche genutzt wurde. Die sich überlappenden Plankengänge der Klinkerkonstruktion wurden untereinander ausschließlich mit Holznägeln verbunden. Die Absätze des geklinkerten Unterwasserschiffes wurden zu einem unbestimmten Zeitpunkt mit im Querschnitt keilförmigen Füllhölzern ausgeglichen. Zwischen den beiden Plankenlagen wurden Filzmatten aus Tierhaar gelegt. Eisennägel zeigen eine karweele Zweitbeplankung an, die nicht mehr erhalten war. Das Kielschwein war sehr wahrscheinlich mit Eisenbolzen an den Spanten befestigt worden.

Quellen: Persönliche Mitteilung von Staffan van Arbin, Bohuslän Museum, Uddevalla/Schweden

**Kat. Nr. 18     *Hästen I***

Hästen/Stockholm/Schweden

Wrack eines in Klinkertechnik gebauten Schiffes aus Kiefernholz von ursprünglich 15 m bis 20 m Länge. Das Fahrzeug wurde auf der Grundlage von topographischen und stratigraphischen Beobachtungen in das späte 16. bis frühe 17. Jahrhundert datiert.

Der balkenförmige Kiel ist über eine horizontal-diagonale Lasche mit dem Vordersteven verbunden. Die Verbindung wurde mit einem Holznagel und sieben Eisennägeln gesichert. Der elliptische Querschnitt der Planken vermittelt den Eindruck einer Herstellung aus Spaltbohlen. Sie sind zwischen 0,25 m und 0,29 m breit und in ihrem stärksten Bereich 0,045 m stark. Die Plankengänge wurden mit doppelt umgeschlagenen Eisennägeln untereinander verbunden. Als Kalfatmaterial wurde teergetränktes Rinderhaar verwendet. Der Winkel der Kielplankengänge zum Kiel beträgt im mittleren Bereich des Schiffes 135°. Die Verbindungen der Planken innerhalb der Plankengänge wurden über horizontal-diagonale Laschen hergestellt, die zu beiden Seiten des Schiffes symmetrisch verteilt sind. Sie wurden mit je drei doppelt umgeschlagenen Eisennägeln gesichert. Die Spanthölzer wurden mit Holznägeln im Rumpf befestigt, die man auf der Innenseite des Rumpfes mit je einem Holzkeil festsetzte. Dabei wurde in jedem Plankengang ein Holznagel pro Spant verwendet. Die Bodenwrangen und Auflanger verband man untereinander über horizontal-diagonale Laschen und jeweils einem Holznagel.

Carl Olof Cederlund sieht in den technischen Merkmalen von Hästen I, wie auch Hästen II, IV und V eine typische Bauweise der Region Mittelschweden-Åland-Westfinnland.

Quellen: CEDERLUND 1980, 83-88

#### **Kat. Nr. 19     *Hästen II***

Hästen/Stockholm/Schweden

Wrack eines in Klinkertechnik gebauten Schiffes aus Kiefernholz von einer ursprünglichen Länge von 8 m bis 9 m. Das Fahrzeug wurde anhand topographischer und stratigraphischer Beobachtungen in das späte 16. bis zur Mitte des 17. Jahrhunderts datiert.

Das Schiff hat einen t-förmigen Kiel, an den über eine vertikal-diagonale Lasche von 0,18 m Länge der Vordersteven mit Eisennägeln befestigt ist. Im unteren Bereich des Stevens ist an seiner Vorderkante und über den Kiel

hinausgehend ein Luvklotz befestigt worden. Die Verbindung zum Achtersteven bleibt unklar. Die Planken hatten eine Breite von 0,27 m bis 0,28 m und eine Stärke von 0,02 m. Die Plankengänge des Schiffes wurden untereinander mit doppelt umgeschlagenen Eisennägeln befestigt. Als Kalfatmaterial nutzte man teergetränktes Rinderhaar. Innerhalb der Plankengänge wurden die Planken über lange, vorstehende horizontal-diagonale Laschen verbunden und mit je drei doppelt umgeschlagenen Eisennägeln gesichert. Die Verteilung der Laschen zu beiden Seiten des Schiffsrumpfes ist symmetrisch. Der Kielplankengang ist mit Eisennägeln am Kiel befestigt. Das Spantsystem hat einen symmetrischen Aufbau und wurde aus flachen, breiten Elementen zusammengesetzt. Der Abstand zwischen den Spantpositionen beträgt zwischen 0,25 m und 0,4 m. Die Bodenwrangen haben zum Teil Nüstergatte und sind mit den Auflängern über horizontal-diagonale Laschen verbunden. Die Spanthölzer wurden mit Holznägeln in der Rumpfschale befestigt, die außen einen ausgeprägten Kopf haben und von innen mit je einem mittig eingeschlagenen Holzkeil festgesetzt wurden. Einige Fragmente der Wegerung waren mit Eisennägeln auf den Spanten befestigt worden. Das Schiff wurde auf unterschiedliche Weise repariert. So wurden die Landungen nachgedichtet, indem man zusätzliches Kalfatmaterial zwischen die Planken drückte, Planken mit zusätzlichen Eisennägeln an den Spanten befestigte oder auf der Außenseite kleinere Flickbretter über Rissen anbrachte.

Carl Olof Cederlund sieht in den technischen Merkmalen von Hästen II, wie auch Hästen I, IV und V eine typische Bauweise der Region Mittelschweden-Åland-Westfinnland.

Quellen: CEDERLUND 1980, 89-95

**Kat. Nr. 20      *Hästen IV***

Hästen/Stockholm/Schweden

Wrack eines in Klinkertechnik gebauten Schiffes von einer ursprünglichen Länge von 10 m bis 15 m. Das Fahrzeug wurde anhand topographischer und

stratigraphischer Beobachtungen in das späte 16. bis zur Mitte des 17. Jahrhunderts datiert.

Der sehr fragmentierte, t-förmige Kiel aus Eiche ist über eine horizontal-diagonale Lasche von 0,55 m Länge und fünf Eisennägeln mit dem Vordersteven verbunden. Die aus Kiefernholz hergestellten Planken haben einen elliptischen Querschnitt, der auf die Herstellung aus Spaltbohlen hindeutet. Sie waren innerhalb der Plankengänge über horizontal-diagonale Laschen von 0,18 bis 0,33 m Länge verbunden worden, die eine symmetrische Verteilung auf beiden Seiten des Rumpfes haben. Die Plankengänge waren untereinander über doppelt umgeschlagene Eisennägel verbunden. Die Spanthölzer sind mit Holznägeln in der Rumpfschale befestigt, die auf der Innenseite mit je einem mittig in das Ende geschlagenen Holzkeil festgesetzt wurden. Die Bodenwrangen, die mit Nüstergatten über dem Kiel ausgestattet wurden, sind mit horizontal-diagonalen Laschen mit den Auflagern verbunden. Dabei wurden die Bodenwrangen aus Kiefer und Eiche hergestellt. Der Spantabstand beträgt 0,41 m bis 48 m.

Carl Olof Cederlund sieht in den technischen Merkmalen von Hästen IV, wie auch Hästen I, II und V eine typische Bauweise der Region Mittelschweden-Åland-Westfinnland.

Quellen: CEDERLUND 1980, 106-108

#### **Kat. Nr. 21      *Hästen V***

Hästen/Stockholm/Schweden

Wrack eines in Klinkertechnik gebauten Schiffes mit einer ursprünglichen Länge von etwa 12 m. Das Fahrzeug wurde anhand topographischer und stratigraphischer Beobachtungen in das späte 16. bis zur Mitte des 17. Jahrhunderts datiert.

Das Fahrzeug hat einen t-förmigen Kiel, der über eine horizontale Hakenlasche von 0,62 m Länge mit einem im erhaltenen Teil graden Vordersteven verbunden ist. Diese Lasche hat man durch zwei vertikal eingeschlagene Holznägel

gesichert. Die Verbindung wird durch einen Riegel verstärkt, der von unten in eine Aussparung in Kiel und Steven eingesetzt wurde. Der Vordersteven ist aus einem Krummholz hergestellt worden und hat einen steilen Winkel von  $100^\circ$  zum Kiel. Er wurde zu beiden Seiten mit einer treppenartigen Sponung zur Aufnahme der Plankenenden versehen. Der Kiel wurde aus Kiefernholz hergestellt. Der Steven und der Riegel wurden aus Eichenholz gefertigt. Der Achtersteven war nicht mehr vorhanden. Für die Planken wurde Kiefernholz verwendet. Ihr Querschnitt ist elliptisch bis flach, was auf eine Produktion der Planken aus gespaltenen Kiefernstämmen hindeuten kann. Die Kielplankengänge haben eine Stärke von 0,03 m, während alle weiteren Plankengänge mit 0,02 m wesentlich dünner sind. Die Plankengänge wurden untereinander mit doppelt umgeschlagenen Eisennägeln verbunden. Als Kalfatmaterial diente teergetränktes Rinderhaar. Innerhalb der Plankengänge setzte man die Plankenenden in horizontal-diagonalen Laschen aneinander, die man mit je drei doppelt umgeschlagenen Eisennägeln sicherte. Diese Laschen haben zu beiden Seiten des Rumpfes eine symmetrische Verteilung. Der Aufbau der Spanten ist asymmetrisch. Bodenwrangen und Auflanger wurden über horizontal-diagonale Laschen aneinandergesetzt. Die Spanthölzer sind mit Holznägeln in der Rumpfschale befestigt, die außen mit einem Kopf ausgestattet waren, während man sie auf der Innenseite mit einem mittig eingeschlagenen Holzkeil arretierte. Dabei wurde eine direkte Verbindung zwischen Bodenwrangen und Kiel vermieden. Der Abstand zwischen den Spanten beträgt zwischen 0,15 m und 0,25 m. Der Querschnitt der Spanthölzer ist flach und breit mit einer durchschnittlichen Höhe von 0,09 m und einer durchschnittlichen Breite von 0,13 m. Einige Bodenwrangen wurden mit Nüstergatten über dem Kiel ausgestattet. Alle Spanthölzer wurden aus Kiefernholz hergestellt. Über den Spanten ist ein Kielschwein aus Kiefernholz mit fünf Holznägeln befestigt, das man mit den Spanten verzahnte. In das Kielschwein wurde ein rechteckiger Mastschuh herausgeschnitten. Zudem sind Überreste einer Wegerung auf den Spanten erhalten. Der Rumpf zeigt Reparaturen in Form von Flickern und zusätzlichen Leisten entlang der Plankennähte. Auch die zum Teil von außen mit Deuteln aufgespaltenen Holznagelköpfe sind Reparaturen.

Carl Olof Cederlund sieht in den technischen Merkmalen von Hästen V, wie auch Hästen I, II und IV eine typische Bauweise der Region Mittelschweden-Åland-Westfinnland.

Quellen: CEDERLUND 1980, 109-115

**Kat. Nr. 22     *Hästen VI***

Hästen/Stockholm/Schweden

Wrack eines in Klinkertechnik gebauten Schiffes mit einer ursprünglichen Länge von etwa 9 m bis 10 m. Das Fahrzeug wurde anhand topographischer und stratigraphischer Beobachtungen in das späte 16. bis zur Mitte des 17. Jahrhunderts datiert.

Alle Schiffshölzer sind aus Eichenholz hergestellt. Nur für die Holznägel hat man Kiefer genutzt. Das Fahrzeug wurde mit einem balkenförmigen Kiel gebaut, an dessen vorderen Ende ein Lot über eine Kombination aus vertikal-diagonaler Lasche und horizontaler Kastenlasche befestigt ist. Im Bereich der Kastenlasche wurden zwei Holznägel und zwei Eisennägel zur Sicherung der Verbindung verwendet. Die vertikal-diagonale Lasche wurde über vier Eisennägel gesichert. Der Vordersteven selbst, wie auch der Achtersteven, fehlen. Die Plankengänge wurden untereinander mit doppelt umgeschlagenen Eisennägeln verbunden, wie auch die horizontal-diagonalen Laschen innerhalb der Plankengänge. Die Verteilung der Laschen im Schiffsrumpf ist asymmetrisch. Zwischen den Planken wurde teergetränktes Rinderhaar als Kalfatmaterial verwendet. Oberhalb des obersten Plankenganges ist ein Dollbord von quadratischem Querschnitt angebracht worden. An demselben Plankengang befestigte man mittig von außen eine Scheuerleiste. Die Bodenwrangen und Auflanger wurden versetzt, nebeneinander im Rumpf angebracht und mit Holznägeln ohne Köpfe an der Außenseite in der Rumpfschale befestigt. Auf der Außenseite schlug man anstelle eines Kopfes einen Deutel mittig in das Holznagelende, während man auf der Innenseite zu diesem Zweck einen Holzkeil nutzte. Je Plankengang wurden pro

Spant zwei Holznägel zur Befestigung verwendet. Die Bodenwrangen wurden ebenfalls mit Holznägeln am Kiel befestigt. Drei Spanten waren über dem Lot positioniert, aber mit diesem nicht verbunden. Der Aufbau der Spantkonstruktion ist symmetrisch. Dabei beträgt der Spantabstand zwischen 0,3 bis 0,4 m. Die Überreste einer Wegerung war zusammen mit den Holznägeln auf den Spanten befestigt, die auch die Spanthölzer an den Außenplanken befestigte. Von innen und außen angebrachte lange Flicker belegen Reparaturmaßnahmen am Rumpf.

Carl Olof Cederlund sieht in einigen Merkmalen der Konstruktion Parallelen zu dem Bau größerer karweeler Schiffe. Diese erkennt er in der Art der Lasche zwischen Kiel und Lot, dem Aufbau des Spantsystems und der Art der Befestigung der Wegerung.

Quellen: CEDERLUND 1980, 116-122

**Kat. Nr. 23     *Havnegarde***

Gammelholmen/Kopenhagen/Dänemark

Rumpffragment eines in Klinkertechnik gebauten Schiffes, dessen Eichenholz dendrochronologisch auf „nach 1564“ datiert und das vermutlich vor 1600 gebaut wurde. Die Dendroprovenienzbestimmung zeigt eine mögliche Herkunft des Bauholzes in Südschweden oder Polen an.

Die Planken des Schiffes wurden aus radial gespaltenen Stämmen hergestellt. Innerhalb der Plankengänge fügte man die Planken über 0,27 m bis 0,3 m lange horizontal-diagonale, vorstehende Laschen aneinander. Die Plankengänge wurden untereinander durch Eisenniete verbunden. Als Kalfatmaterial diente Tierhaar. Die Spanten sind in einem Abstand zwischen 0,35 und 0,4 m in die Rumpfschale eingesetzt worden. Sie wurden aus flachen, breiten Komponenten über horizontal-diagonale Laschen zusammengesetzt. Im Inneren des Schiffes sind Stringer im Abstand zueinander auf den Spanten befestigt.

Quellen: BILL 1997, 199

**Kat. Nr. 24     *Hiddensee 12***

Insel Hiddensee/Mecklenburg-Vorpommern/Deutschland

Siehe Kapitel 8.1 bis 8.2

**Kat. Nr. 25     *Kalmar V***

Kalmar/Schweden

Wrack eines in Klinkertechnik gebauten Schiffes mit einer ursprünglichen Länge von etwa 17 m. Das Schiff wurde primär aus Kiefernholz gebaut und über topographische und stratigraphische Beobachtungen sowie die typologische Einordnung von Funden in den Zeitraum zwischen 1530 und 1540 eingeordnet.

An dem t-förmigen Kiel des Schiffes ist der in seinem erhaltenen Bereich gerade Vordersteven über eine vertikal-diagonale Lasche befestigt. Diese Befestigung wird von innen durch ein Stevenknie verstärkt. In seinem hinteren Teil endet der Kiel in einer Ruderhake. Hier war der nicht mehr vorhandene Achtersteven mit dem Kiel verzapft. Die Plankengänge sind untereinander mit doppelt umgeschlagenen Eisennägeln verbunden. Innerhalb der Plankengänge wurden die Planken über lange, vorstehende, horizontal-diagonale Laschen verbunden. Das Kalfatmaterial wird als eine Mischung aus Seegras und Moos beschrieben. Das Spantsystem hat einen symmetrischen Aufbau. Die einzelnen Spantkomponenten haben einen flachen und breiten Querschnitt und wurden mit Holznägeln in der Rumpfschale befestigt. Sie besitzen an ihrem äußeren Ende ausgeprägte Köpfe. Die Bodenwrangen haben Nüstergatte zu beiden Seiten des Kiels. Sie sind über horizontal-diagonale Laschen mit den Auflängern verbunden. Ein balkenförmiges Kielschwein ist mit den Bodenwrangen verzahnt und wurde mit Holznägeln an diesen und dem Kiel befestigt. Im Bereich des Mastschuhs ist es breiter und wird zusätzlich durch Kielschweinkniee gestützt. Im mittleren Bereich des Rumpfes sind zudem Stringer mit Abstand zueinander auf den Spanten

angebracht worden. Hier ist der Spantabstand wesentlich enger als in Bug und Heck. Die Querstabilität wird im oberen Teil des Schiffes über eine massive Querbalkenkonstruktion hergestellt, die aus zwei übereinander verbundenen Hölzern besteht. Dabei hat der obere Balken knieartige Enden. Weitere Querbalken wurden im Bug des Schiffes dokumentiert. Im hinteren Teil des Schiffes befand sich ein rinnenartig ausgehöhlter Querbalken mit Bohrungen an seinen Enden. Er diente einem ebenfalls nachgewiesenen Pumpsystem als Ablauf. In Längsrichtung zu beiden Seiten der Mastposition ist ein Längsbalken auf den Querbalken mit Holznägeln befestigt. Sie unterstützen die Längsstabilität des Schiffes. Offenbar im Rahmen einer Instandsetzungs- oder Umbaumaßnahme wurde unter dem t-förmigen Kiel ein Balkenkiel gesetzt und vor den eigentlichen Vordersteven ein weiterer von außen befestigt. Im Rahmen dieser Veränderung glich man ebenfalls die Absätze zu den ursprünglichen Kielplankengängen mit Füllhölzern aus und befestigte neue Kielplankengänge zwischen der Plankenschale und dem Balkenkiel.

Quellen: ÅKERLUND 1951, 68-80; ebd. Pl. 14-Pl. 17

**Kat. Nr. 26      *Kalmar VI***

Kalmar/Schweden

Wrack eines in Klinkertechnik aus Eichenholz gebauten Fahrzeugs, dessen Ursprung im späten 15. Oder 16. Jahrhundert vermutet wird. Die ursprüngliche Länge des Fahrzeugs hat etwa 12 m betragen.

Der 9,2 m lange t-förmige Kiel des Schiffes ist über eine vertikal-diagonale Lache mit dem unteren Teil des Vorderstevens bzw. einem Lot verbunden, dass wiederum über eine vertikal-diagonale Lasche mit dem oberen Teil des Vorderstevens verbunden ist. Die erhaltene Vorderstevenkonstruktion verdeutlicht ihre Form. So ist der Steven in seinen unteren zwei Dritteln gerade und nimmt im oberen Drittel eine geschwungene Form an. Die Sponung für die Aufnahme der Plankenenden war ist durchgehend glatt. Der Achtersteven war

direkt vor dem als Ruderhake ausgeformten Kielende mit diesem verzapft. Die Plankengänge wurden untereinander mit Eisennieten verbunden. Die Planken sind innerhalb der Plankengänge mit horizontal-diagonalen Laschen verbunden. Als Kalfatmaterial nutzte man in den Landungen Rinderhaar, während man in den Laschen Moos verwendete. Das Spantsystem ist unregelmäßig asymmetrisch ausgeführt worden. Der Querschnitt der Spanthölzer ist flach rechteckig. Die Verbindung zwischen den einzelnen Spantkomponenten wurde über horizontal-diagonale Laschen und zur Plankenschale mit Holznägeln hergestellt. Das Kielschwein hat eine Balkenform und ist im Bereich des Mastfußes seitlich und nach oben deutlich stärker ausgeführt als der Rest des Bauteils. Es ist mit den Bodenwrangen verzahnt. Einige Wegerungsplanken wurden ebenfalls dokumentiert. Als Reparaturen wurden von innen Flicker mit kleinen im Querschnitt rechteckigen Holznägeln auf den Planken befestigt.

Quellen: ÅKERLUND 1951, 81-82; EBD. Pl. 18

**Kat. Nr. 27      *Kalmar VII***

Kalmar/Schweden

Wrack eines kleinen, in Klinkertechnik gebauten Bootes von ursprünglich 6 m Länge und 2 m Breite. Es wird vermutet, dass das Fahrzeug seinen Ursprung im 16. Jahrhundert hat.

Das Boot hat einen im Querschnitt t-förmigen Kiel der zu beiden Enden über eine vertikal-diagonale Lasche mit runden Steven verbunden ist. Aus diesem Grund scheint ein Stevenruder unwahrscheinlich zu sein. Die Plankengänge waren untereinander mit Eisennieten verbunden. Als Kalfatmaterial wurden Rinderhaar und Moos festgestellt. Die Planken sind innerhalb der Plankengänge über lange, horizontal-diagonale Laschen verbunden. Das Spantsystem ist mit hohen, schmalen Spanthölzern symmetrisch aufgebaut. Die Spantelemente wurden mit Holznägeln im Rumpf befestigt, die an ihrem außenliegenden Ende mit einem Nagelkopf ausgestattet waren. Das Innere des Schiffes war im mittleren Bereich

am Boden mit einer Wegerung aus Kiefern Brettern ausgestattet, an dessen seitlichen Rändern sich grob bearbeitete Hölzer in der Kimm befanden, die als eine Art Stringer gedient haben können. Der Kiel, die Steven und die Planken sind aus Eichenholz gefertigt worden. Die Bodenwrangen wurden abwechselnd aus Eiche und aus Kiefer in den Rumpf eingebaut.

Das Fahrzeug gibt keinen Hinweis auf eine Beseglung. Es war vermutlich ein reines Ruderfahrzeug.

Quellen: ÅKERLUND 1951, 83-84; EBD. Pl. 19a-Pl. 19c

**Kat. Nr. 28      *Kalmar VIII***

Kalmar/Schweden

Fragmentarisch erhaltenes, in Klinkertechnik gebautes Boot, dessen Ursprung „um 1600“ vermutet wird. Die ursprüngliche Länge des Fahrzeugs betrug 7 m bei einer Breite von 1,6 m.

Das Fahrzeug hat einen t-förmigen Kiel, einen geschwungenen Vordersteven und wahrscheinlich einen geraden Achtersteven. Der Vordersteven ist über eine vertikal-diagonale Lasche mit dem Kiel verbunden, während die Verbindung zwischen Achtersteven und Kiel über einen Holznagel hergestellt wurde. Die Plankengänge wurden untereinander mit Eisennieten verbunden. Innerhalb der Plankengänge setzte man die Planken mit horizontal-diagonalen Laschen aneinander. Als Kalfatmaterial diente Rinderhaar. Im Inneren des Fahrzeugs wurden nur vier Spanten in einem Abstand von etwa 1 m zueinander eingesetzt. Die Verbindung der Spanten mit den Planken wurden mit Holznägeln von 0,02 m Durchmesser hergestellt. Die Querschnitte der Spanthölzer sind hoch und schmal. In einer mittig angebrachten Bodenwrange ist ein Loch eingetieft, das als Mastfuß interpretiert wird. Der vermutlichen Form des Achterstevens zufolge hatte das Schiff ein Stevenruder.

Das vollständig aus Eichenholz gebaute Fahrzeug wird als leichtes Segelfahrzeug interpretiert.

Quellen: ÅKERLUND 1951, 84-85; EBD. Pl. 19d-Pl. 19g

**Kat. Nr. 29      *Kalmar IX***

Kalmar/Schweden

Wrack eines ursprünglich etwa 15 m langen Schiffes, dessen Ursprung aufgrund von typologischen Fundbestimmungen „um 1600“ vermutet wird.

Der 10 m lange und im Querschnitt t-förmige Kiel des vollständig aus Eichenholz gebauten Schiffes wurde über vertikale Kastenlaschen von 0,4 m Länge aus drei Teilen zusammengesetzt. Die nicht mehr vorhandenen Steven waren über vertikal-diagonale Stoplaschen am Kiel befestigt. Die Plankengänge wurden untereinander mit Eisennieten verbunden. Innerhalb der Plankenlaschen nutzte man horizontaldiagonale Laschen zum Verbinden der Planken. Das verwendete Kalfatmaterial war Rinderhaar zwischen den Planken. Der Spantaufbau ist asymmetrisch. Der Spantabstand beträgt durchschnittlich 0,55 m. Dabei waren die Bodenwrangen und Auflanger über horizontaldiagonale Laschen miteinander verbunden. Der Querschnitt der Spanthölzer ist quadratisch. Sie wurden mit Holznägeln an den Planken befestigt. Dabei wurde in jedem Plankengang je ein Holznagel pro Spant verwendet. Auf den Spanten wurden Reste einer Wegerung dokumentiert. Das Kielschwein ist balkenförmig, im Bereich des Mastfußes stärker werdend mit den Bodenwrangen so tief verzahnt, dass es in den Zwischenräumen auf dem Kiel lag. Es wurde mit Eisennägeln an den Bodenwrangen befestigt. Als Nüstergatte in den Bodenwrangen dienen gleichzeitig die breiter ausgeführten Aussparungen für den Kiel, die hier zu beiden Seiten Platz für das Bilgewasser lassen. der Innenseite der Planken zeugen zahlreiche Flicker mit Moosdichtung von regelmäßigen Reparaturmaßnahmen am Rumpf.

Quellen: ÅKERLUND 1951, 86-88; EBD. Pl. 20a

**Kat. Nr. 30      *Kalmar X***

Kalmar/Schweden

Wrack eines in Klinkertechnik gebauten Schiffes, dessen ursprüngliche Länge mit 18 m bis 20 m angenommen wird. Der Ursprung des Fahrzeugs wird am Beginn des 17. Jahrhunderts vermutet.

Der balkenförmige Kiel des vollkommen aus Eichenholz gebauten Schiffes ist zum Bug hin nicht mehr vollständig. Zum Heck hat er eine vertikal-diagonale Lasche. Weder Vordersteven noch Achtersteven sind erhalten. Das Kalfatmaterial zwischen den Plankengängen besteht aus Rinderhaar. Die Spanthölzer sind zumeist flach und breit. Nur in einigen Fällen haben sie einen eher quadratischen Querschnitt. Bodenwrangen und Auflanger sind über horizontaldiagonale Laschen miteinander verbunden. Die Verbindung zur Plankenschale wurde über Holznägel hergestellt. Das balkenförmige Kielschwein wurde mit ein bis zwei Holznägeln pro Spantposition an den Bodenwrangen befestigt. Mit diesen ist das Kielschwein verzahnt. Im Bereich des Mastfußes ist das Kielschwein wesentlich breiter und Höher ausgeführt. Hier wird der Mastschuh durch seitlich angesetzte Kielschweinkniee gestützt, die mit den auf den Bodenwrangen angebrachten Stringern verzahnt sind.

Quellen: ÅKERLUND 1951, 88-90; EBD. Pl. 20b

**Kat. Nr. 31      *Kalmar XI***

Kalmar/Schweden

Wrack eines kleineren Fahrzeuges von ursprünglich etwa 10 m bis 11 m Länge, dessen Entstehung im 17. Jahrhundert vermutet wird.

Der 6 m lange Kiel des vollständig aus Eichenholz gebauten Schiffes ist im Querschnitt t-förmig und horizontal-diagonale Laschen mit leicht geschwungenen Vorder- und Achtersteven verbunden. Die relativ kurzen Laschen werden mit je

einem Holznagel gesichert. Die Steven sind ohne Sponung für die Plankenenden ausgeführt worden. Das Kalfatmaterial zwischen den untereinander mit Eisennieten verbundenen Plankengängen besteht aus Rinderhaar. Die Spanthölzer wurden mit Holznägeln in der Plankenschale befestigt. Sie haben an ihren äußeren Enden einen Kopf und wurden unmittelbar über die Landungen gesetzt. Das nur fragmentarisch erhaltene Kielschwein ist plankenförmig.

Quellen: ÅKERLUND 1951, 90-92; EBD. Pl. 19d-Pl. 19g

**Kat. Nr. 32      *Kalmar XIII***

Kalmar/Schweden

Wrack eines ursprünglich etwa 15 m langen Schiffes, das vermutlich aus dem 17. Jahrhundert stammt.

Das vollständig aus Eichenholz gebaute Fahrzeug hat einen sehr breiten, aber dennoch t-förmigen Kiel mit sehr schmalen Auflageflächen für die Kielplankengänge. Die Verbindung zwischen Kiel und Vordersteven wird über eine vertikal-diagonale, gedeckte Lasche hergestellt. Dabei überdeckt ein Teil des Vorderstevens den Kiel und die Lasche an der Oberseite. Der nicht mehr vorhandene Achtersteven war mit dem Kiel verzapft. Die Verbindung wurde durch ein Stevenknie verstärkt. Die Plankengänge waren untereinander mit Eisennieten verbunden. Als Kalfatmaterial diente Rinderhaar. Das Spantsystem besteht aus unregelmäßig in die Plankenschale eingesetzte Bodenwrangen und Auflanger, die mit Holznägeln an den Planken befestigt sind. Dabei wurde in jedem Plankengang je ein Holznagel pro Spantposition verwendet, der mittig in durch die Planke geschlagen wurde. Am äußeren Ende haben die Holznägel einen ausgeprägten Kopf. Die einzelnen Spantelemente sind versetzt zueinander angebracht worden und nicht miteinander verbunden. Die Querschnitte der Spanthölzer sind als flach und breit zu beschreiben und nur in einigen Fällen über dem Kiel quadratisch im Querschnitt. Das Kielschwein wird durch eine einfache breite Planke gebildet, die mit Holznägeln auf den Bodenwrangen befestigt ist. Der Mastschuh ist in einen

länglichen, schmalen Holzblock geschnitten worden, den man in der Mitte des Schiffes quer zur Längsrichtung mit Holznägeln auf einen Spant und das Kielschwein genagelt hat. In Längsrichtung wird der Mastschuh zu beiden Seiten von je einem keilförmigen Holz gestützt, die ebenfalls mit Holznägeln befestigt wurden. Über den Spanten wurde eine Wegerung angebracht, die aus mehreren breiten und relativ kurzen Brettern besteht und keine große Rolle für die Längsstabilität gespielt haben dürfte.

Harald Åkerlund vermutete, dass es sich bei diesem Schiffsfund um den Russisch/Baltischen Schiffstyp „Lodja“ handeln könnte.

Quellen: ÅKERLUND 1951, 101-104; EBD. Pl. 21b-Pl. 21e

### **Kat. Nr. 33      *Kalmar XIV***

Kalmar/Schweden

Wrack eines ursprünglich etwa 20 m langen und 6 m breiten Schiffes, das dem späten 17. Jahrhundert zugeordnet wird.

Der Kiel des vollständig aus Nadelholz gebauten Schiffes ist sehr breit, hat aber dennoch im Mittschiffsbereich einen t-förmigen Querschnitt mit sehr schmalen Auflageflächen. Der Vordersteven ist in seinem erhaltenen, unteren Teil gerade und hat eine treppenartige Sponung für die Aufnahme der Plankenenden. Er ist über ein Stevenknie und einen Riegel bzw. Luvklotz an der Unterkante von Steven und Kiel befestigt. Der Achtersteven ist nicht mehr vorhanden. Er war ursprünglich über zwei Zapfen mit dem Kiel verbunden. Das am Kielende gelegene Zapfenloch war dabei durch einen von unten in den Kiel eingesetzten Riegel verstärkt worden, der gleichzeitig die Ruderhake unterstützt. Das Kalfatmaterial wird als eine Mischung aus Stroh und Seegras beschrieben, sowie in anderen Bereichen als Moos. Das Spantsystem ist asymmetrisch aufgebaut. Dabei sind die einzelnen Spanthölzer über horizontal-diagonale Laschen miteinander verbunden. Die Bodenwrangen sind mit einem Nüstergatt über dem Kiel ausgeführt worden. Die Spanthölzer haben einen quadratischen Querschnitt und sind mit der

Plankenschale über Holznägel verbunden. Es wurde je Plankengang ein Holznagel pro Spantposition verwendet, die dabei unmittelbar oberhalb der Landungen gesetzt wurden. Der Abstand zwischen den Spanten ist ca. 0,1 m sehr gering. Im Achterschiff und im Vorschiff wurden Bodenwrangen rund ausgeschnitten, um für eine Pumpe Platz zu machen. Ein Kielschwein war nicht mehr vorhanden. Es wurden aber in der vorderen und hinteren Hälfte des Schiffes als Kielschweinkniee genutzte Hölzer dokumentiert, die wahrscheinlich die Positionen von insgesamt zwei Masten markieren. Bei der Formgebung des Schiffes wurde offenbar sehr viel Wert darauf gelegt, den Boden möglichst Flach zu halten. So wurde etwa im vorderen Teil des Schiffes über einer v-förmigen Bodenwrange ein grader Querbalken als Teil des Spants befestigt, der eine besonders weite Form des Bugs unterstützt.

Quellen: ÅKERLUND 1951, 105-108; EBD. Pl. 24

**Kat. Nr. 34     *Kalmar XV***

Kalmar/Schweden

Wrack eines großen in Klinkertechnik gebauten Schiffes von ursprünglich etwa 25 m Länge, dessen Ursprung im frühen 17. Jahrhundert vermutet wird.

Das Fahrzeug ist vollständig aus Eichenholz gebaut. Der Kiel ist Balkenförmig und in seinem vorderen Teil über eine horizontal-diagonale Lasche mit dem Vordersteven oder einem Lot verbunden. Letzteres Bauteil ist aus einem Krummholz hergestellt und gibt dem Vordersteven in seinem unteren Bereich einen sehr flachen Winkel zum Kiel. Die Plankengänge sind untereinander mit Eisennieten verbunden. Als Kalfatmaterial wurde Rinderhaar benutzt. Die Spanthölzer wurden mit Holznägel in der Plankenschale befestigt. Dabei wurde in jedem Plankengang je ein Nagel pro Spantposition verwendet. Das Spantsystem ist asymmetrisch, wobei die einzelnen Spanthölzer über horizontal-diagonale Laschen miteinander verbunden waren.

Quellen: ÅKERLUND 1951, 109; EBD. Pl. 25a

**Kat. Nr. 35      *Kalmar XVI***

Kalmar/Schweden

Wrack eines in Klinkertechnik gebauten Fahrzeugs von ursprünglich 13 bis 14 m Länge, das dem 17. Jahrhundert zugeordnet wird.

Das vollständig aus Eichenholz gebaute Schiff hat einen 8,9 m langen balkenförmigen Kiel mit einem trapezförmigen Querschnitt. Die nicht mehr vorhandenen Steven waren über horizontal-diagonale Laschen und je einem Holznagel. Die Planken waren innerhalb der Plankengänge über horizontal-diagonale Laschen miteinander verbunden. Als Kalfatmaterial diente Rinderhaar. Die Spanthölzer sind über Holznägel mit der Plankenschale verbunden.

Quellen: ÅKERLUND 1951, 109-110; EBD. Pl. 23d

**Kat. Nr. 36      *Kalmar XVII***

Kalmar/Schweden

Wrack eines in Klinkertechnik gebauten Fahrzeugs von ursprünglich etwa 10 m Länge, das dem 17. Jahrhundert zugeordnet wird.

Das Schiff hat einen im Querschnitt t-förmigen Kiel. An seinen Enden waren die Steven zu beiden Seiten über vertikal-diagonale Laschen verbunden. Die Plankengänge waren untereinander mit Eisennieten verbunden. Auf den Bodenwrangen war ein kurzes, balkenförmiges Kielschwein befestigt.

Quellen: ÅKERLUND 1951, 109-111; EBD. Pl. 23d

**Kat. Nr. 37      *Kalmar XVIII***

Kalmar/Schweden

Wrack eines großen, in Klinkertechnik gebauten Bootes von ursprünglich etwa 9,5 m Länge. Die Entstehung des Fahrzeugs wird im 17. Jahrhundert angenommen.

Der aus Eichenholz hergestellte t- bzw. y-förmige Kiel ist an beiden Enden über vertikal-horizontale Laschen und je einen Holznagel mit den Steven verbunden. Die Steven sind beide aus Krummhölzern hergestellt worden und haben eine leicht geschwungene Form. Zur Aufnahme der Plankenenden ist eine treppenartige Sponung in sie geschnitten worden. Die Plankengänge wurden untereinander mit Eisennieten verbunden. Als Kalfatmaterial wurde Rinderhaar verwendet. Innerhalb der Plankengänge wurden die Planken über horizontal-diagonale Laschen miteinander verbunden. Das Spantsystem hat einen asymmetrischen Aufbau. Die Spanthölzer wurden aus Kiefernholz hergestellt und haben einen quadratischen Querschnitt. Sie wurden untereinander über horizontal-diagonale Laschen verbunden und mit Holznägeln in der Plankenschale befestigt. Das Kielschwein besteht aus einer Kiefernplanke, die mit Holznägeln an den Bodenwrangen befestigt ist. Auf ihr ist der Mastschuh in Form eines oben abgerundeten Klotzes befestigt. Der Achtersteven zeigt Spuren der Befestigung einer eisernen Ruderöse für ein Stevenruder.

Quellen: ÅKERLUND 1951, 111-112; EBD. Pl. 25b-Pl. 25c

**Kat. Nr. 38      *Kalmar XIX***

Kalmar/Schweden

Wrack eines aus Eichenholz in Klinkertechnik gebauten Fahrzeugs dessen Ursprung im 16. oder 17. Jahrhundert vermutet wird. Es handelt sich dabei um die Bodenpartie eines großen Bootes von dem der Kiel, die Bodenwrangen und ein Teil

der Planken erhalten sind. Die ursprüngliche Länge hat zwischen 11 und 12 m betragen. Der Kiel hat eine Länge von 8 m und besteht aus drei Teilen, die untereinander über vertikal-diagonale Laschen verbunden sind. Das Kalfatmaterial besteht aus Rinderhaar. Die Planken der Außenhaut wurden untereinander mit Eisennieten verbunden. Einige Nietlöcher wurden mit im Querschnitt vierkantigen Holzsplinten verschlossen. Die Spanten wurden über Holznägel aus Eichenholz mit den Außenplanken verbunden. Vom Kielschwein ist nur ein Bruchstück von etwa 2 m Länge erhalten. Es war mit den Bodenwrangen verzahnt und über Holznägel mit diesen verbunden.

Quellen: ÅKERLUND 1951, 113; EBD. Pl. 26a

**Kat. Nr. 39      *Kalmar XX***

Kalmar/Schweden

Fragment eines in Klinkertechnik gebauten Schiffes von ursprünglich etwa 11 m bis 12 m Länge, dessen Entstehung aufgrund der Stratigraphie nicht später als im 17. Jahrhundert, vermutlich aber früher angenommen wird.

Alle erhaltenen Teile des Schiffes wurden aus Eichenholz hergestellt. Der 8 m lange Kiel ist über zwei vertikal-diagonale Laschen aus drei Teilen zusammengesetzt. Der nicht mehr vorhandene Vordersteven war über eine vertikal-diagonale Lasche mit dem Kiel verbunden. Das hintere Ende ist zu einer Ruderhake ausgeformt. Hier ist der nicht mehr vorhandene Achtersteven mit einem Holznagel von 0,032 m Durchmesser befestigt worden, den man von unten durch den Kiel geschlagen hatte. In der vorderen Hälfte hat der Kiel einen balkenförmigen Querschnitt, der in der hinteren Hälfte in einen y-förmigen Querschnitt übergeht. Die Plankengänge waren untereinander mit Eisennägeln verbunden. Innerhalb der Plankengänge waren die Planken mit horizontal-diagonalen Laschen verbunden. Als Kalfatmaterial diente Rinderhaar. Die Spanthölzer haben einen flachen und breiten Querschnitt und wurden in einem Abstand von etwa 0,6 m zueinander in der Rumpfschale befestigt. Das Kielschwein

ist nur noch fragmentarisch auf etwa 2 m Länge erhalten und war mit den Bodenwrangen verzahnt. Ein Hinweis auf durchgeführte Reparaturen liefern einige mit im Querschnitt quadratischen Holzsplinten verschlossene Eisennietlöcher.

Quellen: ÅKERLUND 1951, 113-114; EBD. Pl. 26b

**Kat. Nr. 40**     *Khils*

Kihlsviken/Värmdö kommun/Stockholms län/Schweden

Wrack eines ursprünglich etwa 6 m langen Bootes, das vermutlich ca. 2 m breit war. Eine Kiefernholzprobe des sonst aus Eichenholz gebauten Fahrzeugs wurde dendrochronologisch auf 1643 bis 1663 datiert.

Die am im Querschnitt t-förmigen Kiel befestigten Steven haben einen sehr steilen Winkel von etwa 100°. In sie wurde eine treppenartige Sponung zur Aufnahme der Plankenenden geschnitten. Zu beiden Seiten der Kiel-Steven-Konstruktion wurden Kielplankengänge angefügt, deren Form aus dem vollen Holz geschnitten wurde. Die Planken der Klinkerkonstruktion haben eine Breite von 0,22 bis 0,23 m. Zum Abdichten des Rumpfes wurde als Kalfat vermutlich Rinderhaar benutzt. Die Spanthölzer wurden mit Eichenholznägeln an den Planken und dem Kiel befestigt. Dabei variiert die Breite der Bodenwrangen zwischen 0,07 m und 0,09 m. Ihr Abstand in der Rumpfschale liegt zwischen 0,55 und 0,6 m im vorderen Bereich und bei etwa 0,35 m im hinteren Teil des Fahrzeugs.

Quellen: HANSSON 2010

**Kat. Nr. 41**     *Klim Strand*

Klim Strand/Jütland/Dänemark (Nordsee)

Wrack eines kleinen Fahrzeugs von ursprünglich 10 m bis 12,5 m Länge, dessen Eichenholz auf „ca. 1670“ datiert wurde. Die Provenienz konnte mit Sørlandet in Südnorwegen angegeben werden.

Kiel und Spanten des Schiffes sind nicht erhalten. Die Plankengänge sind untereinander mit Holznägeln aus Wachholder verbunden. Innerhalb der Plankengänge sind die Planken über horizontal-diagonale Laschen miteinander verbunden. Im Bereich der Bordwände ist das Schiff in den oberen vier Plankengängen mit einer alternierenden Klinkerung versehen worden. Dabei werden von insgesamt 16 Plankengängen auf jeder Seite der 13. und der 15. von dem unter ihnen und über ihnen angebrachten Plankengängen von außen überlappt. Die Spanthölzer sind untereinander über horizontal-diagonale Laschen verbunden worden. Sie sind an den Planken mit Eichenholznägeln befestigt. Dabei haben die Spanthölzer einen quadratischen Querschnitt. Die Form des Schiffsrumpfes ist an Bug und Heck weit gehalten. Dennoch laufen die Planken zu beiden Enden spitz in den Steven zusammen. Das Schiff war sehr wahrscheinlich mit einem Deck ausgestattet. Oberhalb des potentiellen Decksbalkenniveaus befinden sich rechteckige Speigatte, um Wasser von einem Deck abzuleiten. Darunter sind auf der Innenseite der Auflanger zu beiden Seiten je ein Balkweger angebracht. Ein erhaltener Balkenkopf eines ausgehöhlten Querbalkens reichte durch die Bordwand. Er steht im Zusammenhang mit der Pumpe des Schiffes, so dass über ihn das hochgepumpte Wasser aus dem Schiffsrumpf abgeleitet werden konnte. Das Schiff hatte zudem auf beiden Seiten einen Stringer im oberen Bereich der Bordwände. Eiserne Bolzen direkt oberhalb des Decks niveaus können mit einem Mast in Verbindung gebracht werden.

Morten Gøtche nimmt an, dass das Fahrzeug im Bezug zum Handel zwischen Norwegen und Dänemark zur Zeit der Doppelmonarchie im 17. und 18. Jahrhundert steht. Während dieser Periode brachten die Bauern Südnorwegens ihre Überschüsse in sogenannten „Sandskuder“ nach Dänemark. Zum Be- und Entladen wurden diese Fahrzeuge auf den Strand gesetzt. Dabei gab ihnen die Verbindung der Plankengänge mit Wachholderholznägeln die notwendige Flexibilität. Gøtche spricht hier von einer „Skagerrak-Bootsbautradition“.

Quellen: GØTCHE 1985, BAITINGER U. BONDE 2012

**Kat. Nr. 42      *Knuts Grund***

Knuts Grund/Kleiner Belt/Dänemark

Ein etwa 10 m langes Wrack, dessen Eichenholz auf „ca. 1537“ dendrochronologisch datiert wurde.

Der balkenförmige Kiel des Schiffes hat eine Länge von 7,75 m und ist 0,18 m hoch. An ihm ist über eine horizontale Stoplasche von 0,38 m Länge der Vordersteven befestigt. Die Lasche ist über zwei Eisennägel und den Kielplankengang gesichert. Der Achtersteven ist mit dem Kiel verzapft. Diese Verbindung wird über ein Stevenknie von innen verstärkt. Am Achtersteven belegen zudem Ruderbeschläge ein Heckruder. Die Plankengänge sind über Eisenniete untereinander verbunden. Innerhalb der Plankengänge sind die einzelnen Planken über lange, vorstehende horizontal-diagonale Laschen untereinander verbunden, die zu beiden Seiten des Schiffes symmetrisch verteilt sind. Die 0,21 m bis 0,3 m breiten Planken sind aus den Eichenstämmen gesägt worden. Es handelt sich um das älteste Beispiel eines in Klinkertechnik gebauten Schiffes, dessen Planken gesägt wurden. Zu einer Seite ist die Bordwand bis zum Dollbord erhalten. Die Spanten wurden mit Holznägeln in der Plankenschale befestigt. Sie haben einen durchschnittlichen Abstand von 0,635 m zueinander. Die einzelnen Spantelemente wurden über horizontaldiagonale Laschen miteinander verbunden. Das Kielschwein war nicht mehr vorhanden. Spuren einer Takelung belegen jedoch die Besegelung des Schiffes. Im hinteren Bereich, nahe dem Heck, wurde ein Querbalken dokumentiert, dessen Enden zu beiden Seiten als Knie ausgearbeitet sind.

Das Wrack wird als kleines lokales Fahrzeug für den regionalen Transport von Waren und saisonalem Fischfang interpretiert.

Quellen: BILL 1997, 193 f.;

**Kat. Nr. 43      *Kvarnholm II***

Ein 15 m Langes und 5 m breites Wrack, dessen Ursprung im 18. Oder 19. Jahrhundert vermutet wird. Eine naturwissenschaftliche Datierung wurde bisher nicht vorgenommen. Vorder- und Achtersteven befinden sich nicht mehr im Verbund. Der ursprünglich in Klinkerbautechnik hergestellte Rumpf wurde mit einer karweelen Zweitbeplankung ausgestattet. Dabei wurden die Planken mit Holz- und Eisennägeln an den Spanten befestigt.

Quellen: LINDSTRÖM 2011

**Kat. Nr. 44      *Massilinn***

Insel Saaremaa/Estland

Wrack eines ursprünglich etwa 16 m Langen und 5,5 m breiten Schiffes, das über eine <sup>14</sup>C-Analyse auf „ca. 1550“ datiert wurde.

Das Fahrzeug hat einen stark abgenutzten, balkenförmigen Kiel. An ihm wurde die Verbindung des sehr steilen Vorderstevens mit zwei Zapfen an einem, aus einer natürlichen Krümmung herausgearbeiteten, Kielende hergestellt und mit einem zusätzlichen Stevenknie verstärkt. Die Kielplankengänge sind L-förmig aus dem vollen Holz geschnitten worden und in einem fast 90° messenden Winkel mit dem Kiel verbunden. Die Plankengänge wurden untereinander mit doppelt umgeschlagenen Eisennägeln verbunden. Durch den Winkel der Kielplankengänge ist eine tiefe Bilge entstanden. Sie ist mit dafür verantwortlich, dass die Bodenwrangen keinen Kontakt zum Kiel haben. Die Spanthölzer sind über Holznägel mit den Planken verbunden. Diese wurden durch die Landungen geschlagen. Sie wurden auf der Innenseite mit einem Keil festgesetzt. Auf den Spanthölzern wurden zudem einige Überreste von Stringern dokumentiert. Die relativ dünnen Planken der Klinkerkonstruktion sind mit einer sehr starken karweelen Zweitbeplankung überdeckt worden. An einigen von ihnen wurden

Sägespuren dokumentiert. Die Planken der Zweitbeplankung wurden ausschließlich mit Eisennägeln befestigt.

Vello Mäss sieht Möglichkeiten für eine Begründung in der karweelen Zweitbeplankung vor allem darin, einen möglichst wasserdichten Rumpf zu schaffen, um eine wasserempfindliche Ladung zu schützen. Hierfür sprechen vor allem die Reste von verhärtetem Brandkalk auf den Innenseiten der Planken, aber auch die besonders tiefe Bilge. Auch einen Schutz vor Eisgang zieht Mäss in Erwägung. Er wähnt den Ursprung des Fahrzeugs in Estland und vermutet dabei einen Vertreter des Typs „Uisk“.

Quellen: Mäss 1991; 1994

**Kat. Nr. 45     *Melbödan***

Insel Öland/Schweden

Wrack eines auf ursprünglich 16 m Länge und 4 m Breite rekonstruierten Schiffes, das über topographische und geologische Beobachtungen in die Zeit zwischen 1590 und 1600 datiert wurden.

Das vollständig aus Eichenholz gebaute Schiff hat einen t-förmigen Kiel, an dem der Vordersteven über eine horizontal-diagonale Lasche befestigt ist. Der Vordersteven hat eine treppenartige Sponung zur Aufnahme der Plankenenden und scheint eine leicht geschwungene Form gehabt zu haben. Der Achtersteven war nicht mehr erhalten. Die Plankengänge wurden untereinander mit doppelt umgeschlagenen Eisennägeln verbunden. Innerhalb der Plankengänge sind die Planken über horizontal-diagonale, etwas vorstehende, lange Laschen verbunden worden. Das Kalfatmaterial wurde als Seegras bezeichnet. Der 14. von insgesamt 17 Plankengängen überlappte auf beiden Seiten des Schiffes im Bereich der Bordwand den unter ihm liegenden und den über ihm angebrachten Plankengang von außen. Die Bordwände sind nahezu senkrecht konstruiert. Die Spanthölzer sind über horizontal-diagonale Laschen untereinander verbunden und über Holznägel in der Plankenschale befestigt. Die Holznägel waren von außen mit

einem ausgeprägten Kopf versehen. Auf Höhe des 15. Plankenganges wurde ein Balkweger dokumentiert, sowie ein über ihm angebrachtes, liegendes Knie, das mit drei Auflängern verzahnt und mit diesen über Holznägel verbunden ist. Mit dem Knie war ursprünglich ein Querbalken befestigt, dessen Enden auf den Balkwegern ruhten und gegen einen Auflanger stießen. Nur in einem Bereich, etwa am Ende des ersten, hinteren Drittels des Fahrzeugs, wurde ein Loch für einen Balkenkopf in der Bordwand festgestellt. Der Ausgräber vermutet, dass dieser Durchbruch für einen von oben rinnenartig ausgehöhlten Balken geschaffen wurde, durch dessen durchbohrte Enden das aus dem Rumpf gepumpte Wasser nach außen geleitet wurde. Der Fund einer Klüse, einem Holzelement mit rundem Loch, wird nach seiner Fundposition als Bestandteil der oberen Bordwand im Heck des Schiffes interpretiert und kann einem Ankertau gedient haben. Die Position der Klüse wie auch die Position des nicht mehr erhaltenen Pumpenwasserablaufs lassen auf ein Halbdeck im Heck des Schiffes schließen.

Quellen: EKMAN 1954

**Kat. Nr. 46      *Mönchgut 65***

Greifswalder Bodden/Mecklenburg-Vorpommern/Deutschland

Wrack eines großen, in Klinkertechnik gebauten Schiffes aus Eichenholz, das in das späte 17. oder frühe 18. Jahrhundert zu datieren ist. Dabei kommen als Herkunftsgebiet für das Holz Vorpommern oder das Odermündungsgebiet infrage.

Das ursprünglich etwa 23 m lange Schiff hat einen balkenförmigen Kiel von 0,3 m Breite und 0,3 m Länge, der auf einer Länge von 18,25 m erhalten ist. Die Breite des Wracks beträgt 7,5 m. Das Heck des Schiffes ist durch ein Zapfenloch für den Achtersteven markiert. Die Planken der Klinkerkonstruktion waren etwa 0,38 m breit und 0,04 m stark. Die Spanthölzer wurden mit Holznägeln im Rumpf befestigt. Sie haben einen quadratischen Querschnitt von 0,2 m Kantenlänge und wurden in einem Abstand von etwa 0,7 m in die Plankenschale eingesetzt. Das Kielschwein hat eine Breite von 0,43 m und eine Höhe von 0,2 m und wurde

demnach als massive Planke ausgeführt. An den Oberseiten der Spanten sind Reste einer Wegerung bzw. von Stringern dokumentiert worden. Sie wurden hier mit Holznägeln von 0,35 m Durchmesser befestigt. Es kann sich dabei um dieselben Holznägel handeln, mit denen auch die Spanten an den Außenplanken befestigt wurden. Die 0,3 bis 0,4 m breiten Lücken zwischen diesen Stringern wurden mit jungen, auf einer Seite grob heruntergearbeiteten Kiefernstämmen überdeckt, die vermutlich dazu dienten, den Rumpf vor Beschädigungen durch den Ballast zu schützen.

Das Schiff war Teil einer Sperranlage an der östlichen Zufahrt zum Greifswalder Bodden, die 1715 im Großen Nordischen Krieg von den Schweden zur Verteidigung Schwedisch Pommerns gegen die dänische Flotte errichtet wurde.

Quellen: Scherer 2003, 12-13

**Kat. Nr. 47     *Mönchgut 66***

Greifswalder Bodden/Mecklenburg-Vorpommern/Deutschland

Wrack eines großen, in Klinkertechnik gebauten Schiffes, dessen Entstehung im späten 17. oder frühen 18. Jahrhundert liegt.

Das Schiff wurde augenscheinlich vollständig aus Eichenholz gebaut. Der 0,27 m breite und 0,23 m hohe, balkenförmige Kiel des Schiffes hat eine Länge von 19,10 m. Die erhaltene Breite des Wracks ist 8,25 m. Die Planken der Klinkerkonstruktion sind etwa 0,4 m breit und 0,035 m stark. Die Plankengänge wurden hier untereinander mit Eisennieten verbunden. Die Spanthölzer haben eine Breite von 0,08 m bis 0,14 m und eine Höhe von 0,14 m. Sie wurden in einem Abstand von 0,5 m bis 0,7 m in die Rumpfschale eingesetzt und mit Holznägeln von 0,035 m Durchmesser an den Spanten befestigt. Die Holznägel haben auf der Außenseite einen ausgeprägten Kopf und sind auf der Innenseite mit mittig eingeschlagenen hölzernen Keilen festgesetzt worden. Das auf den Bodenwrangen befestigte, plankenförmige Kielschwein ist 11,5 lang, 0,29 m breit und 0,08 m stark. Eine Wegerung wurde nicht beobachtet. Stattdessen war der Boden des

Schiffes mit an einer Seite grob behauenen Kiefernstangen ausgelegt, die den Rumpf vor dem aufliegenden Ballast schützten.

Das Schiff war Teil einer Sperranlage an der östlichen Zufahrt zum Greifswalder Bodden, die 1715 im Großen Nordischen Krieg von den Schweden zur Verteidigung Schwedisch Pommerns gegen die dänische Flotte errichtet wurde.

Quellen: SCHERER 2003, 13-14

**Kat. Nr. 48     *Mönchgut 67***

Greifswalder Bodden/Mecklenburg-Vorpommern/Deutschland

Fragment eines kleinen aus Eichenholz gebauten Fahrzeugs mit karweeler Zweitbeplankung, das dendrochronologisch auf „nach 1656“ datiert wurde. Die Herkunft des Bauholzes liegt im Einzugsgebiet des Greifswalder Boddens.

Das erhaltene Fragment des Schiffes ist 9 m lang und 4,7 m breit und war von Ballaststeinen bedeckt. Weder Kiel noch Steven des Schiffes sind erhalten. Die Planken der Klinkerbeplankung sind innerhalb der Plankengänge über 0,2 m bis 0,25 m lange, vorstehende Laschen verbunden. Die Plankengänge waren untereinander über Eisenniete verbunden. Dabei diente Tierhaar als Kalfatmaterial. Die Spanthölzer waren mit Holznägeln in der Plankenschale befestigt. Sie haben an ihren äußeren Enden Köpfe. Einige der erhaltenen Spanthölzer haben einen quadratischen Querschnitt, während andere hoch und schmal sind. Um die karweele Zweitbeplankung am Schiffsrumpf anzubringen, wurden die Absätze der Klinkerbeplankung mit der Axt oder einem Dechsel abgearbeitet. Die mit Holznägeln und Eisennägeln am Rumpf befestigten karweelen Planken sind innerhalb der Plankengänge auf Stoß gesetzt worden. Auch wenn kein signifikanter Unterschied in der dendrochronologischen Datierung beider Plankenlagen sichtbar wurde, handelt es sich bei der Zweitbeplankung mit höchster Wahrscheinlichkeit um eine Endstandhaltungsmaßnahme, die im Zusammenhang mit den dokumentierten hohen, schmalen Spanthölzern steht, die zur Verstärkung des Rumpfes zwischen die bereits vorhandenen Spanten gesetzt

wurden. Zudem zeigt die Klinkerkonstruktion Spuren von Reparaturen wie Flicker auf den Planken und mit Holzsplinten verschlossene Eisennietlöcher. Ein weiterer Grund für eine Zweiphasigkeit sind die deutlichen Unterschiede in der technischen Ausführung von Klinkerkonstruktion und Karweelbeplankung. So wurde an letzterer auch eine Variante verlorener Gänge dokumentiert, die typisch ist für den Karweelschiffbau dieser Zeit.

Das Schiff war Teil einer Sperranlage an der östlichen Zufahrt zum Greifswalder Bodden, die 1715 im Großen Nordischen Krieg von den Schweden zur Verteidigung Schwedisch Pommerns gegen die dänische Flotte errichtet wurde.

Quellen: BELASUS 2013; HEINZE 2010

**Kat. Nr. 49      *Mönchgut 68***

Greifswalder Bodden/Mecklenburg-Vorpommern/Deutschland

Wrack eines großen in Klinkertechnik gebauten Schiffes aus Eichenholz von ursprünglich etwa 22,5 m Länge, das in das späte 17. bis frühe 18. Jahrhundert einzuordnen ist.

Der balkenförmige Kiel des Fahrzeugs ist auf einer Länge von 17,5 m erhalten. Das Wrack hat eine Breite von 6,5 m. An den Enden ist der Kiel 0,2 m breit und 0,23 m hoch. Die Planken sind etwa 0,45 m breit und haben eine Stärke von 0,03 m. Sie wurden innerhalb der Plankengänge über horizontal-diagonale Laschen miteinander verbunden. Die Plankengänge verband man untereinander über Eisenniete. Das Kalfatmaterial zwischen den Planken wurde als Hanf beschrieben. Die in die Plankenschale eingesetzten Spanthölzer haben einen quadratischen Querschnitt mit einer Kantenlänge von 0,14 m. Der Abstand zwischen ihnen beträgt 0,5 m bis 0,7 m. Weder Kielschwein noch Wegerung wurden dokumentiert. Die Spanthölzer wurden über Holznägel mit den Planken verbunden. Sie hatten an ihrem äußeren Ende einen Kopf und wurden auf der Innenseite mittig mit einem Holzkeil festgesetzt. Andere Holznägel endeten offenbar blind in den Spantkomponenten. Unter einer Ballaststeinauflage waren

die Bodenwrangen mit Kiefernstangen bedeckt. An den Innenseiten der Klinkerplanken wurden Flicker beobachtet, die in die Planken eingesetzt wurden.

Das Schiff war Teil einer Sperranlage an der östlichen Zufahrt zum Greifswalder Bodden, die 1715 im Großen Nordischen Krieg von den Schweden zur Verteidigung Schwedisch Pommerns gegen die dänische Flotte errichtet wurde.

Quellen: SCHERER 2003, 16-17

**Kat. Nr. 50     *Mulan***

Insel Mulan/Hanko Halbinsel/Finnland

Wack eines geklinkerten Schiffes ursprünglich etwa 15 m Länge, das dendrochronologisch auf 1608 datiert werden konnte. Das Holz wurde mit großer Wahrscheinlichkeit im Einzugsgebiet von Stockholm geschlagen.

Der Rumpf wurde fast vollständig aus Kiefernholz gebaut. Lediglich für einige Komponenten des Bugs wurde Eichenholz verwendet. Der erhaltene Teil des Schiffes ist 12 m lang und 4,7 m breit. Der Rumpf war zum Teil mit einer Wegerung ausgestattet. Zudem wurde auch das 4,6 m hohe und 0,8 m breite Stevenruder des Schiffes gefunden. Das Schiff hat ein balkenförmiges Kielschwein, in dessen verdickten Teil ein lang-rechteckiger ein Mastfuß eingeschnitten ist. Die Position des Mastes liegt unmittelbar vor der Schiffsmitte.

Quellen: FAST U. MALINEN 2003, 138-143

**Kat. Nr. 51     *Nationalbanken***

Havnegarde/Kopenhagen/Dänemark

Wrack eines in Klinkertechnik gebauten Schiffes von 13 m Länge und 4,6 m Breite, das dendrochronologisch auf „nach 1580“ datiert wurde.

Der balkenförmige Kiel des Schiffes ist im Querschnitt u-förmig. Er hat eine Höhe von 0,2 m und ist 0,23 m breit. Die Planken wurden tangential aus den Eichenstämmen gesägt. Innerhalb der Plankengänge wurden die Planken über lange horizontal-diagonale Laschen miteinander verbunden. Die Plankengänge verband man untereinander mit Eisennieten. Als Kalfatmaterial wurde Rinderhaar verwendet. Die Bodenwrangen wurden mit den Auflängern untereinander über horizontal-diagonale Laschen verbunden. Die Spanthölzer wurden in einem Abstand von ca. 0,6 m mit Holznägeln aus Wachholder in der Plankenschale befestigt. Die Form der Spanthölzer ist flach und breit. In den Bodenwrangen befindet sich über dem Kiel ein rechteckiges Nüstergatt. An den Oberseiten der Bodenwrangen befinden sich ebenfalls Vertiefungen von etwa 0,3 m breite, die sehr wahrscheinlich der Aufnahme eines plankenförmigen Kielschweins dienten. Dieses war nicht mit den Bodenwrangen verbunden. Durchgeführte Reparaturen zeigen sich an zusätzlich mit Eisennägeln an den Spanten befestigten Planken und durch extra gesetzte Eisenniete.

Quellen: BILL 1997, 200

**Kat. Nr. 52    *Nors Å***

Nors Å/Klitmøller/Jütland/Dänemark (Nordsee)

Wrack eines vermutlich „um 1900“ in Klinkertechnik gebauten Schiffes oder Bootes. Die Eichenplanken der Klinkerkonstruktion wurden mit Holznägeln aus Wachholder untereinander verbunden. Dabei sind die Plankenenden innerhalb der Plankengänge auf Stoß gesetzt worden. Die Spanten des Schiffes waren aus Fichtenholz hergestellt worden. Norwegische Fabriknägel aus Eisen zeigen die einstige Präsenz einer karweelen Zweitbeplankung an und dienen bei der zeitlichen Einordnung des Fundes.

Morten Gøtche vermutet, dass Fahrzeuge dieses Typs von den Dänen „Danmark Slup“ und von den Norwegern „Søgnslup“ genannt wurden und in den

Städten Søgne, Risør oder Årdal in Südnorwegen für den Handel zwischen Dänemark und Norwegen gebaut wurden.

Quellen: GØTSCHE 1985

**Kat. Nr. 53      *Poel 11***

Insel Poel/Mecklenburg-Vorpommern/Deutschland

Siehe Kapitel 9. bis 9.3

**Kat. Nr. 54      *Poel 17***

Insel Poel/Mecklenburg-Vorpommern/Germany

Wrack eines in Klinkertechnik gebauten Bootes, von dem eine Holzprobe dendrochronologisch auf „nach 1591“ datiert wurde. Die Datierung wurde auf der Grundlage der Stadtchronologie von Wismar durchgeführt.

Das kieloben liegende Wrack hat eine Länge von 9 m und eine Breite von 1,8 m. Boden und Kiel des Schiffes sind nicht mehr vorhanden. Teile dieser Konstruktionselemente wurden im Umfeld des Fundplatzes gefunden. Hierzu gehört ein kurzer Stevenhaken, der Achterstevenkonstruktion mit Ruderhake und eigetiefter Sponung für den Kielplankengang. Der Stevenhaken war mit einer horizontal diagonalen Lasche am Kiel befestigt. Die Plankengänge wurden untereinander über Eisenniete verbunden. Die Planken haben eine Stärke von 0,03 m und wurden mit Tierhaar als Kalfatmaterial abgedichtet. Die Spanthölzer haben eine Stärke von 0,1 m und wurden aus Eichen- und Kiefernholz hergestellt. Sie wurden mit Holznägeln an den Spanten befestigt.

Thomas Förster vermutete, dass es sich bei dem Fahrzeug um einen Leichter oder ein kleineres Fischereifahrzeug gehandelt haben kann. Später ordnet er das Wrack der aus schriftlichen Quellen bekannten Schiffsbezeichnung „Schute“ zu

Quellen: FÖRSTER 2002; FÖRSTER U.A. 2009; Ortsakte Ostsee II, Poel, Fundplatz 17 im  
Archiv des Landesamtes für Kultur und Denkmalpflege Schwerin.

**Kat. Nr. 55     *Riddarholm***

Riddarholm/Stockholm/Schweden

Wrack eines großen in Klinkertechnik gebauten Schiffes dessen Entstehung auf „ca. 1520“ datiert wurde.

Das ursprünglich etwa 20 m lange und 5,5 m breite Schiff wurde vollständig aus Eichenholz gebaut. Es hat einen 17 m langen balkenförmigen Kiel von etwa 0,2 m Breite und Höhe. Der Vordersteven ist über eine horizontal-diagonale Lasche und einen über Kiel und Vordersteven von unten angebrachten Luvklotz-ähnlichen Holz mit dem Kiel verbunden. Der Steven selbst ist rund und nimmt im oberen Teil eine nahezu senkrechte Form an. Der Achtersteven ist nicht erhalten geblieben, doch konnte über den Plankenverlauf im hinteren Teil des Schiffsrumpfes ein Spiegelheck nachgewiesen werden. Die Planken sind aus radial gespaltenen Eichenstämmen hergestellt worden. Die Plankengänge wurden über Eisenniete miteinander verbunden. Innerhalb der Plankengänge wurden die Planken über horizontal-diagonale, lange, vorstehende Laschen aneinandergesetzt. Als Kalfatmaterial wurde Rinderhaar verwendet. Die flachen und breiten Spantwölbe sind über Holznägel mit den Planken verbunden. Dabei wurde in jedem Plankengang je ein Holznagel pro Spant verwendet. An der Außenseite hatten die Holznägel Köpfe, während sie an der Innenseite mit mittig eingeschlagenen Holzkeilen festgesetzt wurden. Das Spantsystem hat einen asymmetrischen Aufbau. Die Spantelemente sind dabei über horizontal-diagonale Laschen miteinander verbunden worden. Die Bodenwangen haben über dem Kiel Nüstergatte. Das 10,75 m lange Kielschwein ist balkenförmig und wird im Bereich des Mastfußes stärker. Es sind Fragmente einer Wegerung im Rumpf erhalten.

Quellen: O:SON NORDBERG 1930; FISCHER 1983; LINDBERG 1985

**Kat. Nr. 56**     *Rödlöga/„Märsman“*

Stockholm Archipel/Schweden

Wrack eines 23 m langen halbkarweel gebauten Schiffes der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts, bei dem es sich wahrscheinlich um ein als Schoner getakeltes, zweimastiges Fahrzeug handelte.

Das Schiff scheint hauptsächlich aus Kiefer gebaut worden zu sein. Die Planken sind über Holznägel mit den Spanten verbunden. In seinem unteren Teil ist das Schiff in Klinkertechnik gebaut worden. Der obere Teil wurde karweel konstruiert. Das Schiff war mit einem Deck ausgestattet und wurde vermutlich mit einem Steuerrad gesteuert.

Niklas Eriksson bemerkt zu diesem Fahrzeug, dass es schwimmend von keinem karweel konstruierten Schiff zu unterscheiden gewesen sein wird.

Quellen: ERIKSSON 2010, 79-80

**Kat. Nr. 57**     *Schleswig Holm*

Innere Schlei/Schleswig/Schleswig-Holstein/Deutschland

Wrack eines kleinen, ursprünglich 10 m bis 15 m langen und 3,5 m bis 4m breiten, in Klinkertechnik gebauten Bootes. Die <sup>14</sup>C-Analyse der jüngsten Jahrringe einer Planke ergaben eine Datierung zwischen 1490 und 1650. Jochen Meyer geht von einem Bau des Fahrzeugs im 16. oder 17. Jahrhundert aus. Die Planken des Schiffes sind mit Holz- und Eisennägeln an den Spanten befestigt. Dabei wurden die Holznägel unmittelbar oberhalb der Landungen gesetzt, während die Eisennägel direkt unterhalb der Landungen eingeschlagen wurden. Ein geborgener, aus einem Krummholz gefertigter, Spant hat einen flachen und breiten Querschnitt.

Quellen: MEYER 1998, 75-78

**Kat. Nr. 58     *Sebbersund***

Sebbersund/Limfjord/Dänemark

Wrack eines ursprünglich etwa 13 m langen Schiffes. Die typologische Einordnung von Tonpfeifen, die am Fundplatz gefunden wurden, lässt eine zeitliche Bestimmung des Wrackfundes in das späte 18. Jahrhundert zu.

Das Fahrzeug war ursprünglich in der Klinkerbaumethode aus Kiefernholz gebaut worden. Später wurden sechs bis sieben Plankengänge des Bodens durch eine Karweelbeplankung aus Eichenholz ersetzt. Zu diesem Zeitpunkt ergänzte man das Spantsystem um zusätzliche Eichenspanten. Die Planken innerhalb der Klinkerplankengänge sind über horizontal-diagonale Laschen miteinander verbunden. Die Verbindung der Plankengänge untereinander stellte man mit Eisennieten her. Die Verbindung zwischen den Planken und den sehr dicht nebeneinander in den Schiffsrumpf gesetzten Spanten wurde über Holznägel hergestellt. In der Karweelbeplankung liegen die Planken innerhalb der Plankengänge auf Stoß aneinander. Auf Deckshöhe wird die Längsstabilität durch ein System aus Stringern oder Balkwegern hergestellt. Das Schiff hat einen runden Vordersteven und ist achtern mit einem Spiegelheck ausgestattet worden. Hier im Heck befand sich eine Kajüte, während im Bug ein Küchenbereich festgestellt wurde. Dazwischen befindet sich der Laderaum.

Morten Gøtche geht davon aus, dass aufgrund des Mittschiffs positionierten Mastfußes das Schiff mit einem Rahsegel ausgestattet war. Den Ursprung des Fahrzeugs vermutet er in Norwegen.

Quellen: GØTTCHE 1991, 87-88

**Kat. Nr. 59     *Skeppsgatan 4***

Skeppsgatan/Stockholm/Schweden

Wrack eines ursprünglich über 15 m langen Schiffes, das in der Klinkerbaumethode unter Verwendung der Schnürtechnik zur Verbindung der Plankengänge gebaut wurde. Das Fahrzeug wurde über eine <sup>14</sup>C-Analyse dem der Zeit um 1700 zugeordnet.

Der Kiel wurde mit der Axt aus einem Kiefernstamm gehauen. Dabei wurde die Verbindung zum Vordersteven, eine Kastenlaschen-ähnliche Verbindung, hakenähnlich aus dem gleichen Stamm geschlagen. Hier setzte der Vordersteven in einem Winkel von 90° bis 110° an. Die zu beiden Seiten des Kiels ist eine Sponung in den Balkenförmigen Kiel geschnitten worden. Die Planken wurden aus tangential gespaltenen Kiefernstämmen gefertigt. Dabei wurden aus einem Stamm je zwei Planken hergestellt. Die Planken wurden grob mit der Axt bearbeitet. Zudem blieben an ihren Kanten die originalen Oberflächen der Stämme erhalten. Die Verbindung der Plankengänge untereinander wurde durch eine Schnürung aus Fichtenruten hergestellt. Die Ruten wurden in den für sie gebohrten Löchern mit Kiefernkeilen arretiert und in den Oberflächen der Planken versenkt. Als Dichtungsmaterial wurde Moos und Teer offenbar von außen in die Plankennähte gedrückt und mit Kiefernholzleisten abgedeckt, die mit eisernen Klammern befestigt wurden. Die Verbindung zwischen Planken und Spanten wurde ebenfalls mit Fichtenruten hergestellt. Dabei beträgt der Spantabstand 0,55 m bis 0,7 m. das Schiff hatte einen relativ flachen Boden aber dennoch einen sehr steilen Winkel zwischen den Kielplankengang und den übrigen Plankengängen.

Carl Olof Cederlund machte darauf aufmerksam, dass es zu den technischen Merkmalen des Schiffes keine Parallelen im skandinavischen Bereich gibt. Dies gilt vor allem für die Art der Vorderstevenbefestigung, die Schnürtechnik und die Art der Mooskalfatsicherung mit Leisten und Eisenklammern. Er vermutet daher den Ursprung des Fahrzeugs im nordwestlichen Teil Russlands oder im Baltikum. Dabei verweist er auf den Fund eines ähnlich gebauten Schiffsfragments

aus der Narva. Gegen eine Entstehung im Bereich des Bottnischen Meerbusens spricht hingegen das Ergebnis von Pollenanalysen. Nach Cederlunds Ansicht kann das Schiffswrack im Zusammenhang mit Aktionen der schwedischen Marine stehen, die um 1680 im russischen Teil der Ostsee auch lokale Fahrzeuge in den schwedische Dienste übernahm. Dabei vermutet er hier den Schiffstyp „Lodja“ oder „Struss“.

Quellen: CEDERLUND 1978,

**Kat. Nr. 60      *Villinge/„Björn's Wrack“***

Villinge/Stockholm Archipel/Schweden

Wrack eines etwa 19 m langen und 5,2 m breiten Schiffes, das dendrochronologisch in die 1740er Jahre datiert wurde. Der Ursprung des Holzes liegt wahrscheinlich auf Gotland.

Das Schiff ist im unteren Teil des Rumpfes in Klinkertechnik gebaut worden. Der obere Teil des Schiffes wurde aus sich alternierend überlappenden Planken zusammengesetzt. Dabei wurden die Plankengänge untereinander mit doppelt umgeschlagenen Eisennägeln untereinander verbunden. Das Besondere an den Planken der Bordwände ist, dass hier jeder zweite Plankengang, welcher den jeweils den Plankengang über ihm und unter ihm überlappt, an seiner Außenseite in der Form ausgehöhlt wurde und dass am unteren und oberen Längsrand je eine schmale Leiste stehenblieb. Durch diese Leisten wurden die Eisennägel der Plankengangsverbindungen geschlagen. Das Schiff war mit einem vollen Deck ausgestattet und verfügte über eine Kajüte im Heck, das mit einem Spiegel gebaut worden ist. Vor der Kajüte gab es eine Kombüse. Das Schiff war zudem mit einer Pumpe ausgestattet, deren Wasser über einen rinnenartig ausgehöhlten Balgen außenbords geleitet wurde. Das Schiff war ursprünglich mit zwei Masten ausgestattet gewesen. Seine gute Erhaltung in relativ flachem Wasser verdankt es der verhärteten Ladung aus Brandkalk.

Quellen: Eriksson 2010, 81-82

## II. Glossar

**Abdrift** Die ungewollte Seitwärtsbewegung eines Segelfahrzeugs bei seitlichem Wind und damit verbundenes Abweichen vom Kurs.

**Achtersteven** Ein den Schiffsrumpf am hinteren Ende in der Vertikalen abschließendes und mit dem Kiel, Plankenkiel oder Schiffsboden verbundenes Bauteil, das zudem der Befestigung der Plankenenden dient.

**Aufkimmung/Aufkimmungswinkel** Höhenunterschied zwischen der Sponung des Kielplankenganges und der Kimm. Der Winkel wird zwischen der Horizontalen und dem Schiffsboden gemessen.

**Auflanger** Spantkomponente, die sich oberhalb der Bodenwrangen befindet. Dabei können dies auch mehrere Auflanger übereinander sein.

**Balkweger** Kräftiger Plankengang auf der Innenseite des Rumpfes, die in geringem Abstand zum Deck an den Auflagern befestigt ist. Auf ihm ruhen die Enden von Quer- oder Decksbalken.

**Bargholz** Kräftige Plankengänge in der Außenbeplankung eines Schiffsrumpfes, die deutlich stärker sind als die übrigen Plankengänge. Sie unterstützen die Längsstabilität des Rumpfes und schützen diesen zusätzlich vor Beschädigungen.

**Bilge** Tiefster Bereich des Schiffsrumpfes über dem Kiel. Hier sammelt sich das sogenannte „Bilgewasser“.

**Bodenwrange** Unterste Baukomponente eines Spants, die den Schiffsboden über den Kiel hinaus überspannt.

**Bug** Der vordere Teil eines Schiffsrumpfes.

**Deutel** Holzsplint mit rechteckig-rhombischem Querschnitt, der zum Festsetzen einer Holznagelverbindung mittig in ein Ende des Holznagels geschlagen wurde, um diesen auseinander zu treiben.

**Ducht** Sitzplanke in einem Boot, die von Steuerbord nach Backbord verläuft.

**Fase** Abschrägung einer sonst relativ scharfen Kante eines Holzbauteils.

**Füllholz** Bauteil mit der alleinigen Funktion, eine Lücke oder einen Zwischenraum zwischen anderen Konstruktionsteilen zu füllen.

**Halbspant** Spantelement, das nur eine Hälfte des Kiels oder andere mit der Kiel-Steuer-Konstruktion verbundene Bauteile überdeckt und einen großen Teil dieser Schiffseite überspannt. Halbspanten werden zumeist in Paaren zu beiden Seiten des Schiffes verbaut.

**Hanfwerk** Beim Hecheln von Hanffasern, dem Reinigen der Pflanzenteile mit eisernen Kämmen, entstehendes Nebenprodukt aus kürzeren Fasern, das auch zur Herstellung von einfachem Tauwerk genutzt werden kann. Er wird vornehmlich zusammen mit Holzteer zum Kalfatern der Außenhaut von karweele konstruierten Schiffen genutzt.

**Heck** Der hintere Teil eines Schiffes

**Holznagel** Zylindrisches Verbindungselement aus Holz, das durch ein zuvor durch die zu verbindenden Schiffshölzer geschlagen wird. Dabei kann ein Ende auch blind in einem Schiffsholz enden. Der Holznagel ist nicht mit einem Dübel zu verwechseln, bei dem es sich um eine zu beiden Seiten blind in den Hölzern endende Steckverbindung handelt.

**Jekt** Traditionelles geklinkertes Fahrzeug der norwegischen Küstenfrachtfahrt.

**Kalfat** Dichtungsmaterial, das während des Baus zwischen die Schiffsteile der Außenhaut gelegt oder nach Fertigstellung des Rumpfes zwischen sie geschlagen wird. Es wird in der Regel in Verbindung mit Holzteer im Holzschiffbau verwendet.

**Kalfateisen** Eisernes, meißelförmiges Werkzeug, das zusammen mit einem speziellen Kalfathammer zum Einschlagen des Kalfats zwischen die Bauteile des Außenhaut eines Rumpfes genutzt wird. Kalfateisen gibt es mit unterschiedlichen Klingformen, die an die unterschiedlichen Anforderungen eines Schiffsrumpfes angepasst sind.

**Kalve/Stopstück** Ankerstockförmiger Riegel, der zum Verbinden einzelner Spantelemente im spantbasierten Karweelschiffbau genutzt wird.

**Karweel** Die Beplankung eines Schiffsrumpfes mit nebeneinanderliegenden Planken, die so eine glatte Oberfläche des Schiffsrumpfes ergeben.

**Kielschweinknie** Knie- oder keilförmiges Holz, das zumeist zu mehreren Exemplaren zu beiden Seiten eines in ein Kielschwein geschnittenen Mastschuh befestigt werden um diesem zusätzliche Stabilität zu geben.

**Kausch** Hufeisenförmige Verstärkung für Seilschlaufen, die nach außen eine Rinnenform hat um das Seil aufzunehmen und die Kausch in der Seilschlaufe zu sichern.

**Kiel** Unterstes, längsstabilisierendes Bauteil der Schiffskonstruktion. Ein Kiel kann balkenförmig mit einem rechteckigen, trapezförmigen oder u-förmigen Querschnitt, aber auch t- oder y-förmig sein. Es ist das erste Bauteil beim Bau eines Schiffes.

**Kielplankengang** Der jeweils erste Plankengang zu beiden Seiten des Kiels. Er gibt mit seiner Form die Form der Bilge eines Schiffes vor und bildet zudem eine zusätzliche Verbindung zwischen dem Kiel und den Steven.

**Kielschwein** Die Längsstabilität unterstützendes Element der inneren Schiffskonstruktion, das auf den Bodenwrangen parallel zum Kiel in den Rumpf eingebaut ist. Das Kielschwein kann balkenförmig oder plankenförmig sein und wurde oft mit einer integrierten Mastspur ausgestattet. So kommt dem Kielschwein eine ebenso wichtige Bedeutung bei der Übertragung der Windkraft auf dem Schiffsrumpf zu.

**Kimm** Übergang vom Schiffsboden zu den Bordwänden.

**Klinker** Schiffbautechnik, bei der sich die einzelnen Plankengänge der Außenhaut überlappen und untereinander verbunden sind.

**Landung/Lannung** Bereich der Überlappung von zwei Klinkerplankengängen, in dem sie miteinander verbunden sind.

**Laschblatt** Brett, über das zwei an den Enden auf Stoß aneinander gelegte Planken verbunden werden.

**Lasche** Verbindung von Schiffshölzern, bei der sich die zu verbindenden Teile auf unterschiedliche Art überlappen können.

**Lateralfläche/Lateralplan** Seitliche Fläche des unter Wasser befindlichen Schiffsrumpfes, die der Abdrift entgegenwirkt.

**Löffelbohrer** Bohrer mit einer löffelförmigen, seitlich geschärften Spitze. Es ist die älteste Form eines Holzbohrers. Sie ist auch heute noch in Gebrauch.

**Lot** Bauteil der Kiel-Steven-Konstruktion, das zwischen dem Kiel und dem Steven eingesetzt wird. Es dient in vielen Fällen dazu, einen gleichmäßigen, geschwungenen Übergang zum Vordersteven zu schaffen.

**Luvklotz** Zusätzlich am Vordersteven angebrachtes Bauteil, das der Vergrößerung der Lateralfäche dient.

**Marlspieker** Werkzeug zum Öffnen von Knoten und zum Spleißen (aufdrehen und neu verknüpfen) von Tauwerk.

**Masttop** Oberstes Ende eines Mastes.

**Nüstergat** Öffnung in den Bodenwrangen, zumeist über oder neben dem Kiel. Sie dienen dazu, dass sich in der Bilge sammelnde Wasser zu den Pumpen eines Schiffes fließen zu lassen und einen Wasserstau zwischen den Spanten zu vermeiden.

**Piek/Achterpiek** Der unterste Bereich des Vorder- bzw. Achterschiffes.

**Piekstück** Der unterste Teil eines Spants, der seine Position im vorderen oder hinteren Teil des Schiffes hat. Piekstücke werden in der Regel aus Astgabeln gefertigt um zwischen der hier oft stark einziehenden Außenhaut den Raum bis zum Kiel ausfüllen zu können.

**Planke** Einzelelement der die Außenhaut eines Schiffskörpers bildenden Konstruktion. Im Querschnitt in der Regel verhältnismäßig dünn und breit wie ein Brett, jedoch anders als dieses der dreidimensionalen Form eines Schiffskörpers angepasst.

**Plankengang** Eine hintereinander angebrachte Aneinanderreihung von Plankengängen zwischen den Steven.

**Querbalken** Balken, der zwischen den Bordwänden eines Schiffes platziert ist und in einigen Fällen auch mit seinen „Köpfe“ genannten Enden außerhalb des Schiffsrumpfes liegen kann. Dient ein Querbalken auch als Unterkonstruktion für ein Deck, handelt es sich um einen Decksbalken.

**Radial (gespalten)** Vom Mittelpunkt des Querschnittes eines Baumstammes ausgehend zu dessen Außenkante. Radial aus einem Baumstamm gespaltene Spaltbohlen haben im Querschnitt die Form dreiecksähnliche Form.

**Riemen** Oft fälschlich als Ruder bezeichnetes Gerät zum Fortbewegen eines Wasserfahrzeugs. Riemen haben einen langen Schaft mit einem Riemenblatt am Ende. Riemen werden in der Regel paarweise in einem Boot eingesetzt, um über die Dollen genannten Befestigungen eine Hebelwirkung zu erzeugen, bei der das Fahrzeug über die Riemenblätter im Wasser in eine Richtung gedrückt wird.

**Ruder** Flaches, am Rumpf beweglich angebrachtes Bauteil, das an den Seiten (Seitenruder) oder am Achtersteven des Schiffes befestigt sein kann. Über das Ruder wird unter Ausnutzung der Fahrtströmung die Fahrtrichtung eines Wasserfahrzeugs bestimmt.

**Ruderhake** Ein über den Achtersteven hinaus ragender Sporn des Kiels, der das Herausspringen des Ruders bei Grundberührung oder vergleichbaren Einflüssen verhindert.

**Ruderöse** Zumeist aus Eisen hergestellte Ösen, die mit eisernen Beschlagbändern am Achtersteven befestigt sind und der Aufnahme der ebenfalls mit eisernen Beschlagbändern am Ruder befestigten Ruderhaken dienen und die Bewegung des Ruders um eine Achse ermöglichen.

**Schalenbauweise** Bauweise, bei der zunächst die Außenhaut des Rumpfes aufgebaut wird, bevor Spanthölzer in sie eingefügt werden.

**Schandeckel** Waagrecht angebrachter Plankengang, der die Spantköpfe abdeckt.

**Skelettbauweise** Bei der Skelettbauweise bzw. spantbasierten Karweelbauweise werden zunächst die Spanten oder ein Teil der Spanten aufgestellt, welche die Form des Schiffsrumpfes bestimmen. Anschließend werden die Außenplanken an ihnen befestigt.

**Spieker** Speziell im Holzschiffbau verwendeter Nagel, bei dem die Spitze als Meißelartige Schneide ausgearbeitet ist, welche die Holzfasern zertrennt und nicht zur Seite drückt wie bei spitzen Nägeln. Die meißelartige Spitze des Nagels soll so ein Spalten des zu nagelnden Holzes vermeiden.

**Spitzgatt** Rumpfkonstruktion bei der das Schiff am Heck spitz zusammen läuft.

**Sprung** Anstieg des Decks von der Schiffsmittle aus zum Bug und Heck. Je größer dabei der Höhenunterschied ist, desto größer ist der Sprung.

**Spant** Rippenähnlich als Querverstärkung des Schiffsrumpfes im Rumpf positionierte Baukomponente. Sie besteht aus Bodenwrangen und Auflangern.

**Sponung** In den Kiel und die Steven geschnittene Rinne zur Aufnahme der unteren Längskante der Kielplankengänge im Kiel und der Plankengangsenden in den Steven.

**Steven** Vorderer (Vordersteven) und hinterer (Achtersteven) Abschluss des Schiffsrumpfes an welchen die Plankenenden der Außenplanken zu beiden Enden

des Rumpfes befestigt sind. Die Steven sind direkt oder indirekt über ein Zwischenstück mit dem Kiel verbunden.

**Stevenknie** Knieförmiges Holz, dass zwischen Steven und Kiel angebracht, die Verbindung zwischen beiden herstellt oder verstärkt.

**Stopstück** Zumeist ankerstockförmiger Holzriegel, der zur Verbindung einzelner Spantkomponenten bei konstruierten Spanten eingesetzt wird.

**Stringer** In Längsrichtung zumeist auf der Oberseite der Spanten verlaufendes, längsstabilisierendes Bauelement. Stringer können planken- oder balkenförmig sein.

**Tangential (gespalten)** von einer Seite des Stammquerschnittes zur anderen gespaltenen Baumstamm zur Herstellung von Planken. Ein Baumstamm kann auch mehrfach tangential gespalten werden.

**Verlorener Gang** Ein Plankengang der nicht von einem Ende eines Schiffsrumpfes zum anderen durchläuft, sondern vorher endet. Er wird bei der Beplankung karweeler Rümpfe genutzt um die Formgebung der Plankengänge zu vereinfachen und Schiffsrumpfen mit starken Rundungen beplanken zu können.

**Vordersteven** Siehe Steven

**Wegerung** Innere Plankenauskleidung eines Schiffsrumpfes über den Spanten.

**Zapfen** Im Schiffbau eine an einem Schiffsholz ausgearbeitete Steckverbindung, die in ein Zapfenloch gesteckt wird in dem sie etwa durch einen quer durch die Steckverbindung geschlagenen Holznagel arretiert werden kann.

**Zugeisen** Schneidwerkzeug mit einer Klinke zwischen zwei Griffen oder einer Klinge an einem Griff mit dem durch ziehen in das Holz geschnitten wird. Dabei kann es sich um eine glatte Klinge zum Bearbeiten von Oberflächen handeln, oder aber um eine Formgebende Klinge etwa zu einschneiden von Rillen in eine Oberfläche.



### III. Tabelle der technischen Merkmale der erfassten Schiffsfunde



Tabelle der technischen Merkmale der erfassten Schiffsfunde 1/4

Lauf- Nr.	Kat. Nr.	Name	Datierung	Datierungs- methode	Provenienz	Länge	Breite	Ratio	Kiel T/Y	Kiel U/B	Kielplg. geb.	Kielplg. Gef.	Planken gesp.	Planken gesgt.	Niete	Nägels, doppelt um- geschlagen	Holz- nägels	Schnü- rung
1	4	Axofjärden	1430-1540			15	3,7	1/4	X							X		
2	26	Kalmar VI	16. Jh.	Stratigraphisch, Typologisch		12,8	4,8	1/2,6	X		X				X			
3	27	Kalmar VII	16. Jh.	Stratigraphisch, Typologisch		6	2	1/3	X		X				X			
4	55	Riddarholm	ca. 1520	Dendro- chronologisch	südlich Stockholm	20	5,5	1/3,6		X		X			X			
5	16	Grønsvund	nach 1530			17	5	1/3,4				X			X			
6	25	Kalmar V	1530-1540			17	5,6	1/3	X	(X)						X		
7	42	Knuds Grund	ca. 1537			10						X		X	X			
8	44	Maasilinn	ca. 1550		verm. Estland	16	5,5	1/3				X			X	X		
9	45	Meibödan	1550-1600													X		
10	13	Flatwarp/"Ringaren"	nach 1552		West Schonen	22				X								
11	23	Havnegårde	nach 1567		Schonen oder Polen								X		X			
12	3	Amanger Strand Park	ca. 1570		Großer Belt	11,5			X				X		X			
13	2	Äkroken	1577		Finnland oder Jämtland	16-17	6-7	1/2,6-1/2,4					X			X		
14	51	Nationalbanken	nach 1580			13	4,5	1/2,8		X				X				
15	7	Brefjeld	nach 1583	Dendro- chronologisch	Schleswig	13,4	4,88	1/2,8			X			X	X			
16	12	Fischland 77	nach 1590		Oresund und Lübeck-Wismar- Schwerin	10-12							X	(X)	X			
17	54	Poel 17	nach 1591		Wismar										X			
18	14	Gdynia-Orłowo/ W36	nach 1596		Weichselmündung	15-18			X		X			X	X			
19	18	Hästen I	16./17. Jh.		Mittelschweden-Åland- Westfinland	15-20				X	X					X		
20	19	Hästen II	16./17. Jh.		Mittelschweden-Åland- Westfinland	8-9			X		X					X		
21	20	Hästen IV	16./17. Jh.		Mittelschweden-Åland- Westfinland	10-15			X		X					X		
22	21	Hästen V	16./17. Jh.		Mittelschweden-Åland- Westfinland	10-12			X		X					X		
23	22	Hästen VI	16./17. Jh.			9-10				X						X		
24	56	Schleswig Holm	16./17. Jh.			9,3-14,8	2,6-3,7	1/3,6-1/4							X			
25	38	Kalmar XIX	16./17. Jh.			12			X						X			
26	28	Kalmar VIII	um 1600			7	1,6	1/4,4	X		X				X			
27	29	Kalmar IX	um 1600			15			X		X				X			
28	30	Kalmar X	17. Jh.			18-20			X	X	X				X			



Tabella der technischen Merkmale der erfassten Schiffsfunde 2/4

Lauf- Nr.	Kat. Nr.	Name	Über- laschen	Stoß laschen	Kalfat Haar	Kalfat Pflanzlich	Spant. symm.	Spant. asymm.	Spant quadra- tisch	Spant flach	Spant hoch	Kopf Holzn.	Ohne Kopf	Spt. Ausb.	Holz- Pl.	Stevn	Holz- Kiel	Holz- Spant	halb- karweel	Alter- nierend	Karweel Zweitbeplank ung	Heck spitz	Heck spiegel	
1	4	Avofjärden																						
2	26	Kalmar VI	X		Rind	Moos	X			X		X		0,4	q	q	q	q						
3	27	Kalmar VII			Rind						X	X		0,4	q	q	q	qk						
4	55	Riddarholm	X		Rind		X					X			q	q	q	q					X	
5	16	Grönstrand				Moos, Seegrass						X			q	q	q	q						
6	25	Kalmar V	X							X		X			k	k	k	k						
7	42	Knuds Grund						X							q	q	q	q						
8	44	Maasilina							X			X			q	q	q	q				X		
9	45	Melbödan	X		Seegrass			X		X				0,51	q	q	q	q						
10	13	Flatwarp/"Ringaren"												0,6	q	q	q	q			X			
11	23	Havregårde	X		Tier					X				0,37	q	q	q	q						
12	3	Amanger Strand Park	X		Tier							X			q	q	q	q					X	
13	2	Äkroken													k	k	k	k						
14	51	Nationalbanken			Rind										q	q	q	q						
15	7	Bredfyed	X		Rind							X		0,6	q	q	q	q					X	
16	12	Fischland 77	X		Rind					X	X				q	q	q	q				X		
17	54	Poel 17			Tier										q	q	q	qk						
18	14	Gdynia-Orłowo/W 36	X		Tier					X			X	0,6	qk	q	q	q				X		
19	18	Hästen I	X		Rind		X			X		X		0,44	k	k	k	k						
20	19	Hästen II	X		Rind		X			X		X		0,45	k	k	k	k						
21	20	Hästen IV	X		Rind		X			X				0,5	k		q	qk						
22	21	Hästen V	X		Rind					X		X			k	q	k	k						
23	22	Hästen VI			Rind				X				X	0,55	q	q	q	q						
24	57	Schleswig Holm													q	q	q	q						
25	38	Kalmar XIX			Rind										q	q	q	q						
26	28	Kalmar VIII	X		Rind						X	X		0,85	q	q	q	q						
27	29	Kalmar IX	X		Rind	Moos			X			X		0,55	q	q	q	q						
28	30	Kalmar X			Rind					X		X		0,6	q	q	q	q						



Tabelle der technischen Merkmale der erfassten Schiffsfunde 3/4

Lauf- Nr.	Kat. Nr.	Name	Datierung	Datierungs- methode	Provenienz	Länge	Breite	Ratio	Kiel T/Y	Kiel U/B	Kielplg. geb.	Kielplg. Gef.	Planken gesp.	Planken gesgt.	Niete	Nägel, doppelt um- geschlagen	Holz- nägel	Schnit- tung
29	31	Kalmar XI	17. Jh.			10,3			X		X				X			
30	32	Kalmar XIII	17. Jh.			15	5	1/3	X		X				X			
31	34	Kalmar XV	17. Jh.							X					X			
32	39	Kalmar XX	17. Jh.												X			
33	8	B&W 3	1607		Stockholm oder Südwestfinland											X		
34	50	Mulan	1608			15	4,7	1/3,2										
35	40	Kihis	nach 1643									X						
36	48	Mönchgut 67	nach 1656		Greifswalder Bodden	15									X			
37	41	Kilm Strand	ca. 1670	Dendro- chronologisch		10-12,5												X
38	6	Boo Gårds Hamm	1682			13,75	4,7	1/2,9							X			
39	10	Døpki	spätes 17. Jh.															
40	33	Kalmar XIV	spätes 17. Jh.			20	6	1/3,3			X				X			
41	35	Kalmar XVI	spätes 17. Jh.			13-14			X		X							
42	36	Kalmar XVII	spätes 17. Jh.			10			X		X				X			
43	9	B&W 6	17./18. Jh.						X						X			
44	37	Kalmar XVIII	17./18. Jh.			9,5									X			
45	46	Mönchgut 65	17./18. Jh.		Greifswalder Bodden	23	8	1/2,8		X					X			
46	47	Mönchgut 66	17./18. Jh.		Greifswalder Bodden	24	8,75	1/2,7		X					X			
47	49	Mönchgut 68	17./18. Jh.		Greifswalder Bodden	22,5	7	1/3,2		X					X			
48	59	Skeppsgatan 4	um 1700		Balticum oder Russland	über 15				X		X						X
49	15	Gröna Duvan	1730er			16												
50	60	Villinge/ "Björn's Vrag"	1740er		Gotland	19	5,2	1/3,7				X				X		
51	53	Poel 11	ca. 1773		Südwestfinland	26-27	7	1/3-7-1/3,9			X		X			X		
52	5	Bockholmen	nach 1790			24	8,4	1/2,9										
53	43	Kvarnholn II	18./19. Jh.			15												
54	24	Hidensee 12	18./19. Jh.			21	7	1/3					X			X		
55	58	Sebersund	spätes 18. Jh.			13									X			
56	11	Engman	um 1810	Dendro- chronologisch	Heisingland	28-29	8	1/3,5-1/3,6		X						X		
57	17	Halmstad	1826/27	Dendro- chronologisch	Südwestnorwegen/ Adger	20											X	
58	57	Rödålgår/"Närsman"	frühes 19. Jh.			23										X		
59	1	Ågöbet/"Pettu"	1865	hist	Südwestfinland	25-27							X				X	
60	52	Nors Å	um 1900	Typologisch		12-15	3,5-4	1/3,4-1/3,75									X	



Tabelle der technischen Merkmale der erfassten Schiffsrunde 4/4

Lauf-Nr.	Kat. Nr.	Name	Überl. Laschen	Stoß Laschen	Kalfat Haar	Kalfat Pflanzlich	Spant. symm.	Spant. asymm.	Spant. quadra-tisch	Spant. flach	Spant. hoch	Kopf Holz.	Ohne Kopf	Spt. Abst.	Holz Pl.	Holz Pl. Stenen	Holz Kiel	Holz Spant	hain-karweel	Alter-nierend	Karweele Zweitbeplankung	Heck spitz	Heck spiegel
29	31	Kalmar XI			Rind					X		X			q	q	q	q					
30	32	Kalmar XIII	X		Rind			X				X			q	q	q	q					
31	34	Kalmar XV			Rind										q	q	q	q					
32	39	Kalmar XX													q	q	q	q					
33	8	B&W 3							X						q	q	q	q					
34	50	Mulan													k	q	q	k					
35	40	KH's																					
36	48	Mönchgut 67	X							X	X				q	q	q	q					
37	41	Klim Strand																			X		
38	6	Boo Gårds Hamm																					
39	10	D'epki	X		Tier					X	X		X		k	k	k	k				X	
40	33	Kalmar XIV													k	k	k	k					
41	35	Kalmar XVI	X		Rind										q	q	q	q					
42	36	Kalmar XVII	X																				
43	9	B&W 6							X						q	q	q	q					
44	37	Kalmar XVIII	X		Rind										0,5 q	q	q	q			X		
45	46	Mönchgut 65							X						0,55 q	q	q	q					
46	47	Mönchgut 66							X						0,6 q	q	q	q					
47	49	Mönchgut 68				Hanf			X			X			q	q	q	q					
48	59	Skeppsgatan 4				Moos (Leisten, Klammer)																	
49	15	Gröna Duvan													0,63 k	k	k	k		X			X
50	60	Villinge/ "Björn's Vrag"																			X		X
51	53	Peel 11		X	Rind, Rinderfilz	Hanf		X	X				X	0,37	k	q		k					X
52	5	Bockholmen			Rind	Rinderfilz	Hanf													X			
53	43	Kvarnholm II																			X		
54	24	Hiddense 12		X				X	X						k			k			X		X
55	58	Sjöbersund	X												k (q)			k (q)			(X)		
56	11	Engman	X			Ahnl. Baumwolle		X	X			X			k	k	k	k q		X			X
57	17	Holmstad			Tier, Tierfilz										k			k q			X		
58	56	Rödlögår "Mårsmän"													k	k	k	k					X
59	1	Agabet/ "petu"		X	Tier, Tierfilz								X		k	k	k	k		X			
60	52	Nors Å		X											q			qk			X		



#### IV. Kurzzusammenfassung

Die Neudatierung der ursprünglich spätmittelalterlich bestimmten Schiffsfunde *Poel 11* und *Hiddensee 12* in das späte 18. bzw. frühe 19. Jahrhundert und die Ermittlung ihres Ursprungs im südwestlichen Finnland statt des zuvor angenommenen Mecklenburgs, gaben den Anlass zu der hier vorliegenden Untersuchung. Die im neuzeitlichen Kontext nun scheinbar anachronistisch wirkenden technischen Merkmale der Schiffe führten dabei zu der Frage nach den Mechanismen, die innerhalb von Klinkerschiffbautraditionen zu Kontinuität oder Wandel führten. Der Autor wählt dabei bewusst die Tradition in seiner soziologischen Bedeutung, der Weitergabe von Wissen und Ritualen von einer Generation zur kommenden, als Lösungsansatz im Gegensatz zu dem oft in der Vergangenheit angewendeten evolutionstheoretisch orientierten Vorgehen der Schiffstypenforschung. Diesem letztgenannten Forschungsansatz widmet er im Kapitel Forschungsgeschichte eine kritische Betrachtung.

Beide Schiffsfunde werden vor ihren archäologischen und kulturhistorischen neuzeitlichen Kontext betrachtet, um technische Entwicklungen und potentielle Einflussfaktoren zu ermitteln, die zu Kontinuität und Wandel innerhalb von Schiffbautraditionen geführt haben können. Dabei liegt der Schwerpunkt dieser Untersuchung auf der Entstehungsregion der Schiffe im fennoskandischen Bereich der Ostsee.

Der neuzeitliche Klinkerschiffbau dieser Region stellt sich dabei als das Produkt des bäuerlich-ländlichen Schiffbaus heraus, der Teil einer dezentralen Infrastruktur dieser bevölkerungsarmen Region war. Zur Zeit des Merkantilismus war die bäuerlich-ländliche Schifffahrt mit eigenen Schiffen hier bereits seit langem etabliert, doch unterlag dem kontrollierenden Einfluss des Staates. Dieser war jedoch aufgrund der geringen Bevölkerungsdichte der Region nicht in der Lage die Landbevölkerung vollkommen vom Handel auszuschließen. Vor allem in Zeiten wirtschaftlichen Wachstums war er gezwungen, die bäuerlich-ländliche maritime Infrastruktur in die Wirtschaftspolitik des Landes einzubeziehen. Nur auf diesem

Weg war es dem Staat möglich für die benötigten Schiffskapazitäten zu sorgen und eine Gefahr für seine Wirtschaft zu vermeiden. Diese Situation sorgte für eine Isolation der bäuerlich-ländlichen Schifffahrt, in der sie etwa auf die Gewässer des schwedischen Staatsgebietes beschränkt war, Waren nur in die Städte bringen durfte und vom überregionalen Handel ausgeschlossen. Dennoch wurden die Bedürfnisse des Marktes an den bäuerlich-ländlichen Schiffbau gestellt. Dies führte schon ab dem 16. Jahrhundert zu entsprechenden Veränderungen im Klinkerschiffbau. Zum Teil als Adaptionen technischer Lösungen aus dem sich ebenfalls ab dem 16. Jahrhundert in der Region etablierenden Karweelschiffbau. Ziele dieser Veränderungen waren vor allem die Rationalisierung der Arbeitsprozesse und die Erhöhung der Ladekapazitäten der Schiffe. Diese Entwicklungen finden zunächst im 16. und 17. Jahrhundert statt. Eine deutliche Zunahme der Schiffsgrößen kann ab der Mitte des 17. Jahrhunderts beobachtet werden. Sie steht wahrscheinlich im Zusammenhang mit dem Holzexportboom den Schweden von der Mitte des 17. Jahrhunderts bis zur Abtretung Finnlands an Russland 1809 erfuhr. Dem Ende dieser Periode sind die Schiffsfunde Poel 11 und Hiddensee 12 zuzuordnen. Sie zeigen neben ihrer Größe deutliche Merkmale technischer Adaptionen aus dem spantbasierten Karweelschiffbau.

Trotz der wirtschaftlichen Einflüsse, die auch zum bäuerlich-ländlichen Schiffbau durchdrangen und der staatlich geschaffenen Nachteile für den Schiffbau in Klinkertechnik, etwa in der Form von höheren Zöllen gegenüber karweel gebauten Schiffen, übernahm der bäuerlich-ländliche Schiffbau die karweele Schiffbautechnik nicht. Die räumliche und soziale Isolation der Landbevölkerung von der Stadtbevölkerung sorgen auch für den Erhalt eines deutlichen Wohlstandsgefälles gegenüber den Bürgern der Städte. Zudem war der Landbevölkerung eine allgemeine Grundbildung schwer zugänglich. Dies verwehrte ihnen wiederum den Zugang zum Verständnis mathematisch geometrischer Grundlagen zur Bestimmung der Schiffsform in der karweelen Schiffbautechnik. Stattdessen wurden halbkarweele Bauweisen und karweele Zweitbeplankungen teilweise auch dazu genutzt, um karweel gebaute Schiffe zu imitieren. Während die Bestimmung der Schiffsform weiterhin alleine über die sich

gegenseitig überlappenden Planken und ihre natürliche Biegung während des Baus bestimmt werden konnten, war es der Überfluss an zur Verfügung stehenden Bauholz und die über Generationen übermittelten erfolgreichen technischen Lösungen, die für die lange Kontinuität technischer Lösungen im Klinkerschiffbau sorgten, die nur in Zeiten hohen wirtschaftlichen Anspruchs verändert wurden. Anders als teilweise angenommen, stellen sich die bäuerlich-ländlichen Schiffbautraditionen hier unter den entsprechenden Anforderungen der Neuzeit als äußerst flexibel und kompromissbereit dar. Die Landbevölkerung als Traditionsträger des Klinkerschiffbaus ist jedoch für lange Zeit nicht in der Lage die für sie vorteilhafte Karweelbaumethode selbst umzusetzen, da ihr der Zugang zum entsprechenden Wissen lange verwehrt bleibt. Diese Hürde überwindet der bäuerlich-ländliche Schiffbau im fennoskandischen Bereich der Ostsee offenbar erst im Verlauf des 19. Jahrhunderts.

*Poel 11* und *Hiddensee 12* sind somit keine Anachronismen im Schiffbau ihrer Zeit. Ihre Konstruktion entspricht den aktuellen Schiffbaustandards der bäuerlich-ländlichen Gesellschaft ihrer Region und den für sie gegebenen Voraussetzungen.



## V. Lebenslauf

### Ausbildung

- 1999-2004                    **Universität Kiel**  
Studium der Ur- und Frühgeschichte (Hauptfach)  
Geologie und Botanik (Nebenfächer)  
Abschluss zum Diplom-Prähistoriker mit der Arbeit „*Das Möweninselschiff – ein mittelalterlicher Schiffsfund aus der inneren Schlei*“ (Note: Sehr gut).
- 2001                            **Universität Kiel**  
Geprüfter Forschungstaucher
- 1992-1996                   **Gymnasium in Husum/Nordsee**  
Abitur

### Nach dem Abitur

- 08/1996-08/1997           **Johanniter Unfallhilfe, Husum/Nordsee** Zivildienst
- 09/1997-06/1998           **Reise** Südsee, Neuseeland, Indonesien

### Arbeitserfahrung

- 09/2011-10/2014           **Deutsches Schiffahrtsmuseum, Bremerhaven**  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter BMBF-Projekt „Bedrohtes Bodenarchiv Nordsee“.
- 08/2014                      **University of Cambridge**  
Lehre im Rahmen der „Cambridge summer school on the Hanseatic League“
- 2013-2014                    **Westfälische Wilhelms-Universität Münster**  
Ausrichten einer jährlichen Lehrveranstaltung zur Schiffs- und Unterwasserarchäologie.
- 05/2011-09/2011           **Archäologie und Denkmalpflege am Landesamt für Kultur und Denkmalpflege Schwerin, Mecklenburg-Vorpommern**  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter Datenbankenverwaltung im Rahmen baubegleitender Maßnahmen.
- 01/2008-04/2011           **Römisch-Germanische Kommission des Deutschen Archäologischen Instituts, Frankfurt am Main**  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter im DFG Projekt *“Shipbuilding and shipping during the high and late Middle Ages – Evaluation of the*

*archaeological sources of the southwestern Baltic coast“*  
(LU 537/14-1).

- 03/2009-09/2009 **Römisch-Germanische Kommission des Deutschen Archäologischen Instituts, Frankfurt am Main**  
Projektmanager im EU Projekt „*MACHU - Managing Cultural Heritage Underwater*“. Erläuterung und Umsetzung nationaler und internationaler Gesetzgebungen zum Schutz von Unterwasserdenkmälern sowie Erarbeitung von Managementstrategien.
- 10/2008-12/2008 **Römisch-Germanische Kommission des Deutschen Archäologischen Instituts, Frankfurt am Main**  
Wissenschaftlicher Berater in Amtshilfe für das Landesamt für Kultur und Denkmalpflege, Schwerin: Organisation, Planung und Koordination der Grabung und Dokumentation eines Schifffundes des 17./18. Jahrhunderts im Rahmen baubegleitender Maßnahmen eines Ferngasleitungsbaus.
- 01/2006-12/2007 **Landesamt für Bodendenkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern (Ab 1.6.2006 Landesamt für Kultur und Denkmalpflege, Abteilung Archäologie und Denkmalpflege, Schwerin)**  
Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Grabungsleiter, Forschungstaucher/Einsatzleiter Planung, Organisation und Leitung verschiedener unterwasserarchäologischer baubegleitender Maßnahmen im Bereich von Ostsee und in Binnengewässern. Kostenkalkulationen, Kommunikation mit Bauherren und Behörden, Anleitung von z. T. internationalen Grabungsteams, Planung und Auswertung von geophysikalischen Prospektionen, Luftbildauswertung, Verfassen von Berichten und Öffentlichkeitsarbeit. Evaluierung und Unterschutzstellung von Unterwasserdenkmälern.
- 2005-2007 Lehre im Rahmen der jährlichen Lehrveranstaltung zur Luftbildarchäologie „From the air to the Sea“ im Rahmen des EU Projektes „*European Landscapes: Past, Present and Future*“.
- 08/2005-12/2005 **Museum für Unterwasserarchäologie des Landesamtes für Bodendenkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern, Saßnitz/Rügen**  
Wissenschaftlicher Leiter Anleitung von Angestellten, Koordination der Ausstellung, Mitarbeit an einem DFG Antrag (LU 537/14-1), verfassen von Berichten und Öffentlichkeitsarbeit.
- 09/2006-02/2007 **Deutsches Archäologisches Institut, Abteilung Madrid/Spanien**  
Freiberuflicher wissenschaftlicher Berater Erstellung eines unterwasserarchäologischen Erschließungsplanes.

10/2002-11/2002	<b>Landesamt für Bodendenkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern</b> <u>2. Grabungsleiter, Forschungstaucher/Einsatzleiter</u> bei der Untersuchung eines Schiffsfundes des 19. Jh.
02/2002-05/2005	<b>Landesamt für Bodendenkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern</b> <u>Forschungstaucher, Zeichner</u> in unterschiedlichen unterwasserarchäologischen Projekten zur Schiffs- und Siedlungsarchäologie in der Ostsee und in Binnengewässern u. a. im DFG Projekt „ <i>SINCOS</i> “ - <i>Sinking Coasts</i> , bei Baubegleitenden Maßnahmen, der Bergung von Schiffsfunden des 17. Jh. und der Untersuchung eines Binnenschiffes des 13. Jh.
09/2003	<b>Archäologisches Landesamt Schleswig-Holstein</b> <u>Grabungsleiter, Forschungstaucher/Einsatzleiter</u> Planung, Organisation und Leitung Unterwassergrabung, Dokumentation und Bergung eines Schiffsfundes des 12. Jh. und dessen Analyse im Rahmen einer Diplomarbeit.
2001-2004	<b>Archäologisches Landesamt Schleswig-Holstein</b> <u>Forschungstaucher/Einsatzleiter</u> bei unterschiedlichen unterwasserarchäologischen Projekten zur Schiffs- und Siedlungsarchäologie in der Ostsee und in Binnengewässern, u. a. bei jährlichen Ausgrabungen an einem neolithischen Siedlungsplatz und bei der Untersuchung eines Binnenschiffes des 12. Jh.
2000-2004	<b>Universität Kiel/ Institut für Ur- und Frühgeschichte</b> <u>Studentische Hilfskraft</u> in den archäobotanischen Laboren der Palynologie und der Makrorestanalyse.
08/2000-09/2000	<b>Helms Museum, Hamburg</b> <u>Grabungshelfer</u> Teilnahme an einer Stadtgrabung in Hamburg Harburg.
11/1998-08/1999	<b>Schiffahrtsmuseum Nordfriesland, Husum/Nordsee</b> <u>Museumsmitarbeiter</u> Mitarbeit beim Bau einer Schiffsrekonstruktion des frühen 19. Jh., Museumsführungen, Mitarbeit bei der Neugestaltung von Ausstellungen.
<b>Ehrenamtliche Tätigkeit</b>	
Seit 2008	<b>Syddansk Universitet, Maritime Archaeology Programme Esbjerg/Dänemark</b> <u>Forschungstaucher/wissenschaftlicher Mitarbeiter</u> jährliche

Unterstützung der unterwasserarchäologischen Lehrgrabungen an unterschiedlichen Schiffsfunden in Nordwesteuropa.

06/2010-07/2010

**Centralne Muzeum Morskie (CMM), Gdansk/Polen**  
Forschungstaucher/Wissenschaftler Teilnahme am „*UNESCO Workshop on Underwater Archaeology*“ in der Bucht von Gdansk.

2002 und 2008

**Département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines (DRASSM), Marseille/Frankreich**  
Forschungstaucher/wissenschaftlicher Mitarbeiter Teilnahme an der Ausgrabung von Schiffen des 18. Jh. vor Saint Malo/ Frankreich.

06/1999-09/1999

**Archäologisches Landesamt Schleswig-Holstein**  
Grabungshelfer Teilnahme an der Grabung eines paläolithischen Lagerplatzes. Teilnahme an Prospektionen von Siedlungen und Schiffsfunden im nordfriesischen Wattenmeer.

### **Fortbildungen und Praktika**

2010

**Syddansk Universitet, Maritime Archaeology Programme Esbjerg/Dänemark**  
Einführung in die digitale Dokumentation mit Faro-Arm, Laserscanner und Rhinoceros- Software.

2008

**Syddansk Universitet, Maritime Archaeology Programme Esbjerg/Dänemark**  
Einführung in geophysikalische Prospektionsmethoden in der Unterwasserarchäologie.

2003

**Vikingskibsmuseet Roskilde/Dänemark**  
Einführung in die konventionelle 1:1 Dokumentationstechnik für Schiffshölzer, Digitalisierung und Bau von Forschungsmodellen.

08/1998-10/1998

**Museumswerft Flensburg u. Bootswerft Gorch von Blomberg, Hamburg**  
Mitarbeit beim Bau von Schiffsrekonstruktionen. Reparatur von traditionellen Booten und modernen Yachten.

### **Mitgliedschaften**

Seit 2010 FRAUG- Faro/Rhino Archaeology User Group

Seit 2010 MARIS Baltic Sea PhD Researcher Network in Maritime Archaeology



## VI. Publikationsliste

**2014** Belasus (in druck) Belasus, Mike, Historicalship Archaeology in the shadow of historism. In: Mehler, Natascha u. Brooks, Alastair (Hrsg.), The historical archaeology of nationalism and national identity. University Press of Florida.

**2013** Belasus, Mike: The Great Nordic War Underwater – A Swedish Ship Barrier of 1715 in Northeast Germany, in: Mehler, Natascha (Hrsg.), Historical Archaeology in Central Europe. Society for Historical Archaeology Special Publication 10 (Rockville 2013), S. 231-239.

**2012** Belasus, Mike: Small ships and tall ships: Archaeological evidence for social changes during the high and late medieval period in the Southern Baltic, in: Henderson, Jon (Hrsg.), IKUWA 3: Beyond Boundaries. The 3<sup>rd</sup> international congress on underwater archaeology (Bonn 2012).

**2012** Belasus, Mike; Warnke, Ursula: Maritime Archaeology in the North Sea - From Stone Age Landscapes to Shipwrecks, in: Youmares 3 Conference book (Hamburg 2012).

**2012** Belasus, Mike, The Great Nordic War Underwater – A Swedish Ship Barrier of 1715 in Northeast Germany. In: Mehler, Natascha, Historical Archaeology in Central Europe (2012).

**2011** Auer, Jens und Belasus, Mike, Die britische Brigg *Water Nymph* oder: „...dass solche [...] Verhönungen von Beamten auf deutschem Boden auch selbst einem Engländer nicht gestattet sind...“. In Deutsches Schifffahrtsarchiv 33, 2010, 51-69.

**2010** Belasus, Mike, Society of Historical Archaeology Newsletter, Spring 2010, 48-49.

**2010** Belasus, Mike, Two recent finds of medieval shipwrecks in the north of Germany. In: Ronald Bockius (Hrsg.), Between the seas. Proceedings of the eleventh International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Mainz 2006 (Mainz 2009), 73-78.

**2009** Belasus, Mike, An example of the impact of infrastructural works on the management of cultural heritage underwater. Russian gas and a Swedish ship barrier of 1715. In: Manders, Martijn; Oosting, Rob; Brouwers, Will (Hrsg.), MACHU- Managing Cultural Heritage Underwater Report Nr. 3. Final Report (Rotterdam 2009) 93-98.

**2009** Belasus, Mike, Pommersche Schiffe und russisches Gas – Das schwedische Seesperrenwerk von 1715 in Greifswalder Bodden. In: Jantzen, Detlef; Prynck-Pommerencke, Ewa; Terberger, Thomas (Hrsg.), Archäologische Entdeckungen in

Mecklenburg-Vorpommern. Kulturlandschaft zwischen Recknitz und Oderhaff. Archäologie in Mecklenburg-Vorpommern 5 (Schwerin 2009) 231-234.

**2009** Belasus, Mike, Das hochmittelalterliche Schiff von der Möweninsel. In: Müller, Ulrich; Kleingärtner, Sunhild; Huber, Florian (Hrsg.), Zwischen Nord- und Ostsee 1997-2007. Zehn Jahre Arbeitsgruppe für maritime und limnische Archäologie (AMLA) in Schleswig-Holstein (Bonn 2009) 89-98.

**2008** Belasus, Mike, German National Maritime Museum Bremerhaven – New research project on high and late medieval ships and shipping in the south-western Baltic Sea. International Conference of Maritime Museums Newsletter 2, 2008.

**2008** Auer, Jens und Belasus, Mike, The British Brig *Water Nymph* or...even an Englishman cannot take the liberty to deride a civil servant on German soil. International Journal of Nautical Archaeology 37, 1, 130-141.

**2007** Belasus, Mike, Ostsee VII, Wolgast, Fpl. 13, ALM 2007/1476. Rosthammerkopf des 19./20. Jahrhunderts. Kurze Fundberichte, Archäologisches Jahrbuch Mecklenburg-Vorpommern 2007.

**2007** Belasus, Mike, Schiffe der Wikingerzeit – Schlüssel zum Handel. Archäologie in Deutschland 5, 2007, 27.

**2007** Belasus, Mike, Ein Schiffsfund aus dem Arendsee. Archäologie in Deutschland 4, 2007, 54-55.

**2006** Belasus, Mike, Leitfaden zum Umgang mit Unterwasserdenkmälern. Landesamt für Kultur und Denkmalpflege (Schwerin 2006).

**2006** Belasus, Mike, Ostsee- Bereich IV, Rostock Ost, Fpl. 71, ALM 2006/1376. Stock-/ Admiralitätsanker mit 30 m Kette 1870-1945. Kurze Fundberichte, Archäologisches Jahrbuch Mecklenburg-Vorpommern 2006.

**2006** Belasus, Mike, Ostsee IV, Rostock Ost, Fundplatz 76, ALM 2006/1377. Anker 1700 – 1800. Kurze Fundberichte, Archäologisches Jahrbuch Mecklenburg-Vorpommern 2006.

**2006** Belasus, Mike, Ostsee-Bereich VI, Greifswald, Fpl. 13, ALM 2006/1261. Bronzene Schiffsglocke. Kurze Fundberichte, Archäologisches Jahrbuch Mecklenburg-Vorpommern 2006.

**2006** Belasus, Mike, Ein in Sachsen-Anhalt einmaliger Schiffsfund – der hochmittelalterliche Prahm aus dem Arendsee, Altmarkkreis Salzwedel. Archäologie in Sachsen-Anhalt, 4, 140-143.

**2005** Belasus, Mike und Rasmussen, René, Die Kanonen Tordenskjolds. Archäologische Nachrichten aus Schleswig-Holstein, 13, 75-90.

**2004** Belasus, Mike, Das Möweninselschiff – ein mittelalterlicher Schiffsfund aus der inneren Schlei [Diplomarbeit, Kiel 2004].

**2002** Belasus, Mike, Ein Schiffsgeschütz aus der Kieler Förde, Starigard, 3, 30-35.

### **Arbeitsberichte**

**2009** Belasus, Mike, Bericht zur Dokumentation des Schiffsfundplatzes *Ostsee VII, Mönchgut 67* im Bereich der Schiffssperre von 1715 im Vorfeld des Geplanten Gaspipelinebaus zwischen Russland und Deutschland. Landesamt für Kultur und Denkmalpflege [Bericht, Schwerin 2009].

**2007** Belasus, Mike, Bericht zur archäologischen Voruntersuchung im Unterwasserbereich des Peenestromes vor Wolgast im Vorfeld der Kurvenanpassung des Fahrwassers im nördlichen Peenestrom. Landesamt für Kultur und Denkmalpflege [Bericht, Schwerin 2007].

**2007** Belasus, Mike, Bericht zur archäologischen Voruntersuchung im Unterwasserbereich zwischen Graal-Müritz und Neuhaus im Vorfeld einer Strandaufspülung. Landesamt für Kultur und Denkmalpflege [Bericht, Schwerin 2007].

**2007** Belasus, Mike, Bericht zur Voruntersuchung im Vorfeld der Verrohrung der Stromgrabenmündung in Graal-Müritz. Landesamt für Kultur und Denkmalpflege [Bericht, Schwerin 2007].

**2007** Belasus, Mike, Unterwasserarchäologischer Erschließungsplan für das Küstengebiet vor Essaouira/Mogador in Marokko. Deutsches Archäologisches Institut, Abteilung Madrid [Möglichkeitsstudie, Wismar 2007].

**2007** Belasus, Mike, Bericht zur Voruntersuchung im Bereich der „*Schiffssperre von 1715*“ im Vorfeld der geplanten Gaspipelineverlegung zwischen Russland und Deutschland durch den Greifswalder Bodden. Landesamt für Kultur und Denkmalpflege [Bericht, Schwerin 2006].

**2006** Belasus, Mike, Bericht zur Durchführung von Schutzmaßnahmen am Wrack Ostsee V, Darss Fpl. 40 „*Darßer Kogge*“. Landesamt für Kultur und Denkmalpflege [Bericht, Schwerin 2006].

**2006** Belasus, Mike, Bericht zur archäologischen Prospektion im Vorfeld eines Wendebeckensbaus im Bereich des Peenehafens Anklam. Landesamt für Kultur und Denkmalpflege [Bericht, Schwerin 2006].

**2006** Belasus, Mike, Archäologische Prospektion des Unterwasserbereiches im Vorfeld der Vertiefung der Hafenzufahrt Greifswald-Ladebow. Landesamt für Kultur und Denkmalpflege [Bericht, Schwerin 2006].

#### **Wissenschaftliche Unterstützung**

Holtei, Christa und Vohwinkel, Astrid, Tom bei den Piraten. Die Lesemaus. Kinderbuch, Carlsen-Verlag (Hamburg 2004).

**VII. Versicherung (Erklärung gemäß § 7 Absatz 2 Buchstaben a oder  
Promotionsordnung der Philosophischen Fakultät der Universität Rostock (vom  
15. März 2013))**

Name: Belasus, Mike  
(Name, Vorname)

Anschrift: Bogenstraße 13, 27568 Bremerhaven  
(Straße, PLZ, Wohnort)

Hiermit versichere ich an Eides statt, dass ich die eingereichte Dissertation mit dem  
Titel

**„Tradition und Wandel im Neuzeitlichen Klinkerschiffbau der Ostsee am Beispiel  
der Schiffsfunde Poel 11 und Hiddensee 12 aus Mecklenburg-Vorpommern“**

selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst, keine anderen als die von mir  
angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt und die den benutzten Werken  
wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Ich versichere weiterhin, dass die vorliegende Dissertation weder insgesamt noch  
ausschnittsweise für die Erfüllung einer Auflage im Sinne von § 6, Absatz 2 und 5 der  
Promotionsordnung der Philosophischen Fakultät der Universität Rostock verwendet  
wurde und dass sie in keiner anderen akademischen oder staatlichen Prüfung  
vorgelegt wurde (§ 9, Absatz 7).

Rostock, den 30. Oktober 2014 .....

(Datum)

(Unterschrift)