

Ein neu entdecktes Wrack des 17. Jahrhunderts am Stülper Huk/Untertrave

Jonas Enzmann, Fritz Jürgens, Feiko Wilkes

ABSTRACT

A newly discovered shipwreck in the Untertrave was investigated in the summer of 2021 by archaeologists and scientific divers of Kiel University in cooperation with the Hanseatic City of Lübeck, Department of Archaeology and Monument Preservation and numerous other partners. Here it was determined that the wreck of the 17th century cargo ship was well preserved, with

most of the cargo still *in situ*. Analyses revealed that the cargo consisted of quicklime, which presumably came from Scandinavia and was to be delivered to Lübeck in barrels. Initial archival studies provide further information as to the possible sinking of the ship. The wreck is acutely endangered by erosion and the naval shipworm (*teredo navalis*), which requires action.

Keywords: Schleswig-Holstein, Lübeck, Wreck, Underwater archaeology, Modern era

ZUSAMMENFASSUNG

Ein im Sommer 2021 in der Untertrave neu entdecktes Schiffswrack konnte ab Herbst 2021 durch Archäologen und Forschungstaucher der CAU zu Kiel, in Kooperation mit der Hansestadt Lübeck, Bereich Archäologie und Denkmalpflege sowie zahlreichen weiteren Partner*innen untersucht werden. Hierbei zeigte sich, dass es sich um ein gut erhaltenes Wrack eines Frachtschiffes aus dem 17. Jahrhundert handelt, dessen Ladung sich zu einem

Großteil noch *in situ* befindet. Analysen erbrachten, dass diese aus Brandkalk besteht, der vermutlich aus Skandinavien stammt und in Fässern nach Lübeck geliefert werden sollte. Erste archivalische Studien geben weiterhin Hinweise auf den möglichen Untergang des Schiffes. Nicht zuletzt ist das Wrack akut durch Erosion und die Schiffsbohrmuschel (*teredo navalis*) gefährdet, weshalb Handlungsbedarf besteht.

Schlagwörter: Schleswig-Holstein, Lübeck, Wrack, Unterwasserarchäologie, Neuzeit

EINLEITUNG

Im Rahmen eines Kooperationsprojektes mit der Hansestadt Lübeck, Bereich Archäologie und Denkmalpflege, führte das Institut für Ur- und Frühgeschichte der CAU zu Kiel Tauchuntersuchungen in der Untertrave durch, um einen Wrackfund am Stülper Huk zu verifizieren und zu bewerten. Der vorliegende Beitrag stellt die Ergebnisse der ersten taucharchäologischen Untersuchungen Ende 2021 vor und liefert in Kombination mit weiteren dendrochronologischen, geochemischen und historischen Analysen eine darauf aufbauende Bewertung des Fundes.

Eine wrackförmige Anomalie konnte erstmals am 11.02.2020 in vom Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt

Ostsee (WSA) zur Kontrolle der Fahrrinnentiefe beauftragten Messungen erkannt werden. Da die Strukturen die Schifffahrt nicht behinderten, lag kein sofortiger Handlungsbedarf vor, sodass erst am 25.08.2021 Taucher des WSA die Fundstelle untersuchten. Sie fanden ein ca. 20 m langes Holzwrack vor, das noch Teile des Schiffsrumpfes erkennen ließ, in dem fassförmige Gegenstände aus einem betonähnlichen Material lagen. Bei dieser Maßnahme wurden ein Spant aus Eiche (*quercus*), ein Holznagel sowie ein Fragment der Ladung entnommen (TAUCHUNTERSUCHUNGSBERICHT WSA). Kurz darauf wurde das Wrack irrtümlicherweise an das Landesamt für Kultur und

Denkmalpflege Mecklenburg-Vorpommern gemeldet, dann an das Archäologische Landesamt Schleswig-Holstein (ALSH), bis es schließlich dem zuständigen Fachbereich Archäologie und Denkmalpflege der Hansestadt Lübeck bekannt wurde. Dieser trug das Wrack in der Untertrave am 21.09.2021 unter der Nr. 283 als archäologisches Denkmal der Hansestadt Lübeck ein. Die durch das WSA entnommenen Funde wurden der Lübecker Denkmalpflege übergeben und eine Holzprobe zur dendrochronologischen Altersbestimmung zu K.-U. Heußner (Petershagen) geschickt, die vorläufig eine hoch- bis spätmittelalterliche Datierung ergaben (mündl. Mitt. I. Sudhoff, Lübeck). Am 20.10.2021 wurden vom WSA Sidescan-Messungen mittels eines *Autonomous Underwater Vehicle* (AUV) in der Trave durchgeführt werden, die auch das Wrack umfassten.

Im Oktober 2021 wurde der Kontakt zum Institut für Ur- und Frühgeschichte der Christian-Albrechts-Universität (CAU) zu Kiel hergestellt, um das Wrack wissenschaftlich zu untersuchen. Neben dem regionalen Schwerpunkt und der langen Forschungstradition in der marinen Unterwasserarchäologie besitzt das Institut für Ur- und Frühgeschichte Zugang zu einem großen Kreis von nach BGR/GUV-R 2112 (Einsatz von Forschungstauchern) ausgebildeten und geprüften Forschungstaucher*innen sowie entsprechendem Equipment für deren Einsatz.

Die hier vorgelegten Untersuchungen umfassen die Tauchgänge am 10.11.2021 und 10.12.2021 sowie die darauffolgenden Analysen und Auswertungen.



Abb. 1. Wrack am Stülper Huk. Lage der Trave innerhalb Schleswig-Holsteins (oben) und des Wracks (rotes Kreuz) in der Untertrave (Kartengrundlage: Wasser- und Schifffahrtsamt Ostsee [WSA]; Grafik: F. Jürgens/CAU Kiel).

LAGE

Die Position des Wracks liegt bei Flusskilometer 21 in der Trave zwischen Lübeck und Travemünde nahe der Ortschaft Teschow auf der mecklenburgischen Seite. Der insgesamt 124 km lange Fluss ist in seinen letzten 20 km bis zur Mündung in die Ostsee bei Travemünde, der Untertrave, eine ausgebauten Seeschiffahrtsstraße mit einer Fahrrinnentiefe von 9,5 m. Auffällig ist die Lage des Wracks direkt unterhalb des Stülper Huks, einer markanten erhöhten Halbinsel, um die die Trave einen relativ scharfen Knick beschreibt (Abb. 1).

Der Fluss ist an dieser Stelle etwa 400 m breit und erreicht eine Tiefe von bis zu 11 m. Das Wrack selber liegt auf Höhe der Teschower Wiek relativ mittig

in der Strömungs- bzw. Fahrrinne in einer Tiefe von 10–11 m. Der Boden an dieser Stelle ist mittel- bis feinsandig und wird teilweise durch eine tonige wassergesättigte Schicht überlagert.

Besonders die Lage in der Mitte der Fahrrinne erschwert die Arbeiten am Wrack, da es sich bei der Trave um eine Bundeswasserstraße handelt und die Trave bei Taucheinsätzen für größere Schiffe nicht passierbar ist. Insofern setzen sämtliche Maßnahmen eine detaillierte Planung und eine enge Abstimmung mit dem WSA und der Verkehrsleitzentrale *Trave Traffic* voraus. Auch haben Schiffe mit einem Tiefgang von 8 m oder mehr Einfluss auf die Sicht-, Strömungs- und Erosionsverhältnisse am Wrack.

TAUCHUNTERSUCHUNGEN UND DOKUMENTATION

Zur Untersuchung und Begutachtung des Wracks wurden im November und Dezember 2021 zwei Tauchprospektionen durch geprüfte Forschungstaucher

durchgeführt, deren Dokumentationen und Beprobungen und die daran gemachten Analysen die Grundlage für die nachfolgenden Erläuterungen sind. Zu beachten



Abb. 2. Wrack am Stülper Huk. Forschungstaucher der CAU Kiel über den erhaltenen Fässern (Foto: Ch. Howe/CAU Kiel).

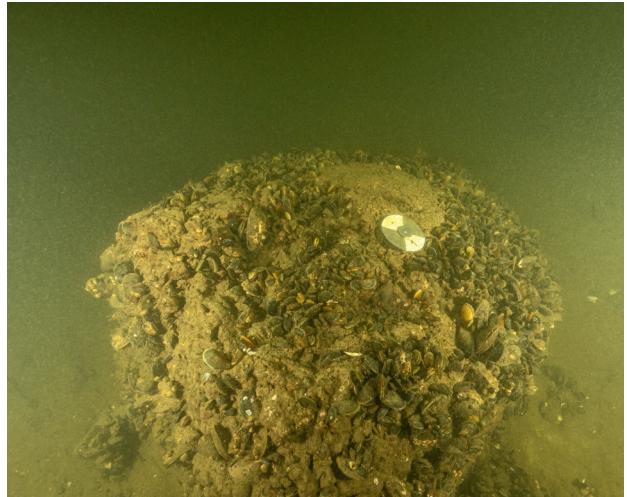


Abb. 3. Wrack am Stülper Huk. Ein mit einem Marker markiertes Fass. Deutlich zu sehen ist der Muschelbewuchs (Foto: Ch. Howe/CAU Kiel).

ist, dass es sich nur um Prospektionen handelt – es wurden keine Bodeneingriffe vorgenommen. Die gemachten Aussagen beruhen also nur auf den sichtbaren Strukturen. Im Folgenden wurden die Dokumentation und die am Wrack genommenen Proben analysiert und weiterhin eine erste archivalische Recherche durchgeführt, die weiter unten ausgeführt werden.

Die erste Tauchprospektion fand am Mittwoch, dem 10.11.2021 statt, da an diesem Tag keine Passage großer Schiffe erwartet wurde. Das Wetter an diesem Tag war klar, sonnig und nahezu windstill. An diesem ersten Untersuchungstag fanden acht Tauchgänge mit einer Gesamttauchzeit von 255 Minuten statt. Ziele waren die Auffindung, die Verifizierung und die Dokumentation des Wracks.

Der erste Tauchgang diente zur genauen Lokalisierung des Wracks sowie einer ersten Einschätzung zu den Sicht- und Erhaltungsbedingungen, auf deren Basis weitere Dokumentationsschritte spezifiziert werden konnten. Dank der präzisen Position aus den vorhandenen Daten des Seitensichtsonars und der überraschend sehr guten Sicht von bis zu 3m konnte das Wrack auf Anhieb gefunden werden. Es zeigte sich, dass das Wrack einen sehr guten Erhaltungszustand aufweist und die Ladung in Form von Fässern, wie von den Tauchern des WSA bereits angedeutet, sich noch weitgehend *in situ* befindet (Abb. 2). Die Fundstelle setzt sich aus dem eigentlichen, Nordost–Südwest-orientierten Wrack, einem abgebrochenen Teil des Rumpfes, welches nördlich vom Wrack liegt, sowie einem Trümmerfeld im Nordwesten des Wracks zusammen.

Bereits im ersten Tauchgang wurde das Wrack mittels Leinen und Maßbändern markiert, um so den nachfolgenden Tauchern die Orientierung zu erleichtern. Danach erfolgte die Markierung signifikanter

Bauteile und Fässer mit kleinen benummerten Markern aus HPL (*High Pressure Laminate*). Auf den runden Plättchen mit einem Durchmesser von 6cm sind neben einer Nummer diverse Formen aufgezeichnet, um die photogrammetrische Einmessung zu erleichtern und bei der Langzeitbeobachtung des Wracks bestimmte Bauteile leichter identifizieren zu können (Abb. 3).

Insgesamt wurden an diesem Tag 16 Marker mittels rostfreier Nägel aus Edelstahl am Wrack befestigt. Anschließend wurde damit begonnen, das markierte Wrackareal im Sinne der *Computer-Vision-Photogrammetry*- oder *Structure-from-Motion* (*SfM*)-Technik mittels zahlreicher überlappender Fotos zu dokumentieren. Dabei konnte der östliche Abschnitt des Wracks nicht vollständig dokumentiert werden. Abschließend erfolgte ein Tauchgang zur Untersuchung und Skizzierung einzelner Details sowie eine zweite videographische Dokumentation des östlichen Wrackteils mittels einer GoPro-Action-Kamera. Des Weiteren wurden ein Spant und eine Planke im Bereich eines abgebrochenen und freiliegenden Teils des Rumpfes für eine dendrochronologische Begutachtung beprobt. Die Stelle der Probe wurde mittels der GoPro dokumentiert und kann in den Umzeichnungen und 2,5D-Modellen präzise lokalisiert werden. Zusätzlich wurden zwei Proben von dem Material geborgen, das in den Fässern lagert. Die scheibenförmigen Marker wurden für zukünftige Untersuchungen am Wrack belassen, während Maßbänder und Leinen entfernt wurden.

Zusammenfassend kann die Tauchprospektion als voller Erfolg bewertet werden. Insbesondere die schnelle Auffindung und die guten Sichtverhältnisse ermöglichen eine zügige und äußerst effiziente Untersuchung und Dokumentation des Wracks in einem kurzen Zeitraum.

In Absprache mit der Verkehrsleitzentrale »Trave Traffic« erfolgte die zweite Tauchuntersuchung an einem Freitag, wobei die Arbeiten zwischenzeitlich für die Passage zweier größerer Schiffe unterbrochen werden mussten. Die Prospektionen fanden diesmal als Kooperation zwischen dem Institut für Ur- und Frühgeschichte und Ch. Howe (Submaris – Forschungstauchinsätze für Wissenschaft und Medien) statt. Ziele der Maßnahme waren die Ausbringung weiterer Marker, eine erneute Dokumentation mittels optimierter Video- und Lichttechnik sowie die Kontrolle, inwieweit innerhalb eines Monats schon Veränderungen am Wrack eingetreten waren. Während dieser zweiten Untersuchung wurden fünf Tauchgänge mit einer Gesamttauchzeit von 209 Minuten durchgeführt. Der erste Tauchgang hatte wieder das Ziel, das Wrack zu lokalisieren sowie Leinen zu Orientierung auszubringen. Die Sicht war diesmal mit maximal 1,5 m und erheblich mehr Schwebteilchen bei bedecktem Wetter deutlich schlechter. Bei diesem Tauchgang wurden weitere 18 Marker ausgebracht, sodass nun 34 Marker über das Wrack verteilt sind. Anschließend wurde das Wrack ein weiteres Mal videographisch und zum Teil fotografisch dokumentiert, um bisherige Lücken in den Daten zu füllen. Da die Seitensichtsonaraufnahmen weitere verstürzte Fässer westlich des Wracks vermuten ließen, wurde ein Tauchgang in diesem Bereich durchgeführt, der die Existenz solcher Fässer mit identischem Inhalt verifizieren konnte. Zum Abschluss wurden noch einige Fotos für die Presse- und Öffentlichkeitsarbeit produziert (Abb. 4).

Die Dokumentation des Wracks erfolgte wie bereits beschrieben mittels der SfM-Technik. Diese erkennt in sich überlappenden Bildern Ähnlichkeiten und kann daraus eine dreidimensionale Punktwolke erstellen. Diese kann im Anschluss verdichtet, vermascht und schließlich texturiert werden, sodass ein dreidimensionales Modell des Wracks entsteht (YAMAFUNE u. a. 2017). Aus diesem können dann wiederum orthografische Aufnahmen und Umzeichnungen abgeleitet sowie durch das Hinzugeben von Koordinaten absolut oder relativ georeferenzierte Modelle und Abbildungen erzeugt werden (Abb. 5).

Grundsätzlich sind für die SfM-Dokumentation Fotos vorzuziehen, da sie eine erheblich höhere Auflösung und damit Detailmenge bieten. Jedoch erlaubt die Dokumentation per Videoaufnahme gerade bei schlechteren Sicht- und Lichtbedingungen eine erheblich höhere Dokumentationsgeschwindigkeit und verbraucht im Vergleich weniger Speicher- und Akkukapazität, was die Zahl der notwendigen Tauchgänge reduziert. Hieraus lassen sich später ebenfalls Einzelbilder, sogenannte Frames, entnehmen (ENZMANN u. a. 2018, 138–141). Am untersuchten Objekt wurden beim ersten Einsatz sowohl Foto- als auch Videoaufnahmen gemacht, da die relativ gute Sichtweite und Helligkeit eine Kombination beider Methoden möglich erscheinen ließen.



Abb. 4. Wrack am Stülper Huk. Forschungstaucher der CAU Kiel über dem abgebrochenen Rumpffragment (Foto: Ch. Howe/CAU Kiel).

Aufgrund der Erfahrungen und Auswertung des ersten Einsatzes wurde bei der zweiten Dokumentation nur noch videografisch aufgenommen. Bei jeglicher Dokumentation mittels SfM ist eine sehr gute Tariervfähigkeit und Positionskontrolle zur Vermeidung von Bodenberührungen nötig, da aufgewirbelte Schwebeteile und bewegte Bauteile die Modellqualität erheblich verringern oder die weitere Dokumentation sogar unmöglich machen können.

Beim ersten Einsatz im November 2021 wurden eine digitale Spiegelreflexkamera (DLSR) vom Typ Nikon D80 mit 67 mm Nikon DX-Objektiv für die Fotoaufnahmen in einem Ikelite-Unterwassergehäuse und eine sogenannte Action-Kamera (GoPro Hero 5 Black) eingesetzt. Aufgrund der guten Sicht und Helligkeit am Untersuchungsobjekt konnten die Aufnahmen mit nur leichter (Nikon D80) oder sogar keinerlei (GoPro) künstlicher Beleuchtung erstellt werden. Insgesamt wurden 18:06 Minuten Video und zusätzlich 1822 Einzelaufnahmen mit einer Auflösung von 3872 × 2592 Pixel erstellt. Für die Erstellung des 2,5D-Modells wurden hiervon 16:30 Minuten Videomaterial, eine Tauchstrecke von etwa 40 m (Abb. 6), ausgewählt, aus dem 5896 Einzelbilder generiert wurden. Die Abbildung zeigt weiterhin, dass auch aus Videomaterial, welches eigentlich nicht für die SfM-Dokumentation vorgesehen war, noch verwertbare Modelle entstehen können.

Im Dezember 2021 wurde mit einem leistungsfähigeren Kamerasystem, einer Canon EOS-1D X Mark III mit Sigma 20 mm Weitwinkelobjektiv, gearbeitet. Mit diesem wurden 25:29 Minuten Filmmaterial vom Hauptbereich und 5:52 Minuten Material vom postulierten Heckbereich mit einer Auflösung von 4096 × 2160 Pixel aufgenommen. Hierfür wurde eine Strecke von etwa 140 m abgetaucht. Dabei wurde

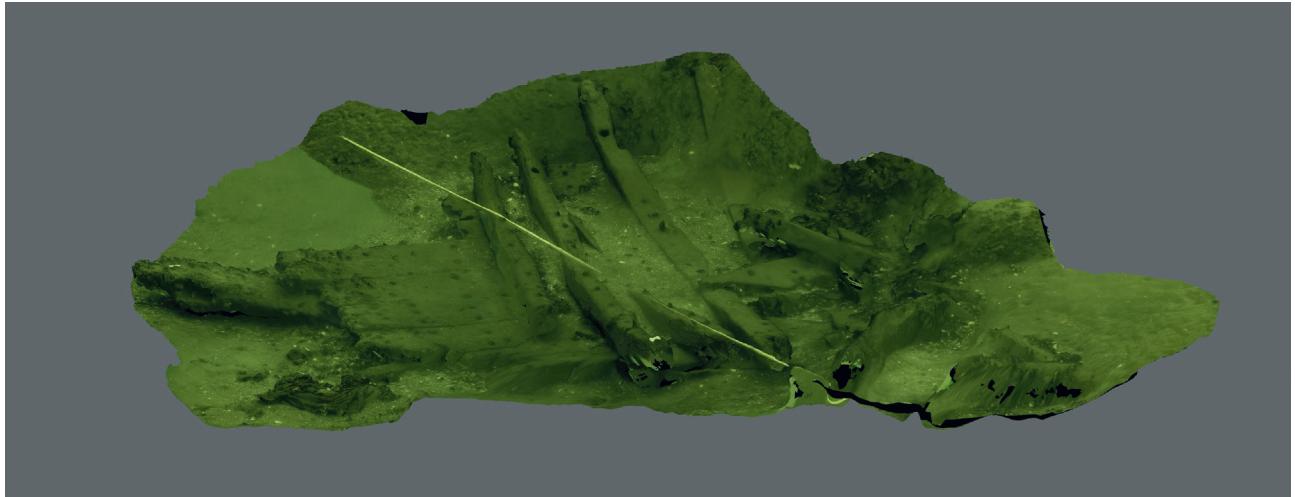


Abb. 5. Wrack am Stülper Huk. 2,5 D-Modell des abgebrochenen Rumpffragmentes. Zu erkennen sind die Spanten und Planken (Grafik: F. Wilkes/CAU Kiel).

das Wrack in einem Zick-Zack-Kurs in seiner Längsrichtung abgetaucht und gefilmt. Der Abstand zum Grund betrug etwa 50cm, der Ausnahmewinkel war schräg nach vorne gerichtet (Abb. 7). Aus der Videosequenz wurde eine Gesamtzahl von 6011 Einzelbildern entnommen.

Das gewonnene Material wurde mit der Software DaVinci Resolve 15 hinsichtlich seiner Qualität und unterwasserbedingten Färbung nachbearbeitet und daraus mit Agisoft Metashape (Version 1.8.0) Punkt wolken und aus diesen die 2,5D-Modelle generiert.

Es zeigte sich, dass die Fotografien des ersten Einsatzes zu keinen zufriedenstellenden Ergebnissen führten. Dies lag primär in den vielen Schwebteilchen begründet, die durch die relativ starke Strömung aufgewirbelt und über den Wrackbereich getragen wurden. Diese erschweren zum einen das schnelle Fokussieren der Kamera und erzeugten zum anderen variierende Merkmale in den einzelnen Bildern. Daher wurden im Folgenden nur noch Videoaufnahmen verwendet. Auch hier führten die Schwebeteilchen zu einigen Unschärfen, diese waren jedoch durch das Erhöhen der Bildmenge gut kompensierbar.

Die erstellten Modelle sind als Übersichten und zur weiteren Planung uneingeschränkt verwendbar, gröbere Maße wie maximale Ausdehnung und Fläche lassen sich gut abgreifen. Beim ersten Einsatz wurden etwa 45 m², beim zweiten etwa 70 m² Wrackfläche dokumentiert und als 2,5D-Modell dargestellt.

Die Erstellung der Pläne erfolgte auf Grundlage von Orthofotos, also entzerrten Abbildungen, die aus den 2,5D-Modellen entnommen wurden. Hierzu diente die Software Corel Draw. Im Anschluss erfolgte eine manuelle Georeferenzierung dieser Pläne auf Basis der inhärent georeferenzierten Multibeam- und Seitensichtsonardaten des WSA über die Software QGIS.

Aus den gewonnenen Daten und Modellen lassen sich einige sinnvolle Maßnahmen für die weitere 2,5D-Dokumentation ableiten. Der relativ eiförmige Wrackbereich mit den zahlreichen ähnlichen Fässern erschwert in Kombination mit der Strömung und Eintrübung des Wassers die Orientierung des Tauchers, der seine Umgebung primär durch das Objektiv oder Display seiner Kamera wahrnimmt. Daher sollten bei zukünftigen Maßnahmen mehr Orientierungshilfen in Form von Leinen oder Maßbändern in Längsrichtung gelegt werden, um eine größere Überlappung der einzelnen Bahnen zu gewährleisten. Permanente Marker zumindest an den Eckpunkten des Wrackbereichs zum Aufbau eines lokalen Vermessungssystems sind eine einfache und effektive Möglichkeit zur Einmessung einzelner Abschnitte und auch für ein fortgesetztes Monitoring sehr hilfreich. Da aufgrund der Wassertiefe und Strömung keine tachymetrische Einmessung von Land aus möglich ist, sollte das lokale Vermessungssystem über ein Referenzkreuz orientiert und mit relativen Höhen versehen werden (WILKES 2017). Falls möglich sollte in Zukunft immer ohne oder mit nur sehr schwacher künstlicher Beleuchtung gearbeitet werden, da diese in diesem speziellen Fall die Problematik der Schwebstoffe im Wasser erheblich vergrößert. Die gewonnenen Modelle dienen nur einer ersten Einschätzung des Wracks und ersetzen keinesfalls eine weitergehende detaillierte Dokumentation. Die Genauigkeit der einzelnen Modelle liegt zwar im Millimeterbereich, jedoch ist für weitere Arbeiten die Installierung eines Messsystems erforderlich, um auch eine akkurate Einbindung in übergeordnete Koordinatensysteme zu ermöglichen und genaue Lagemodele zu erstellen.

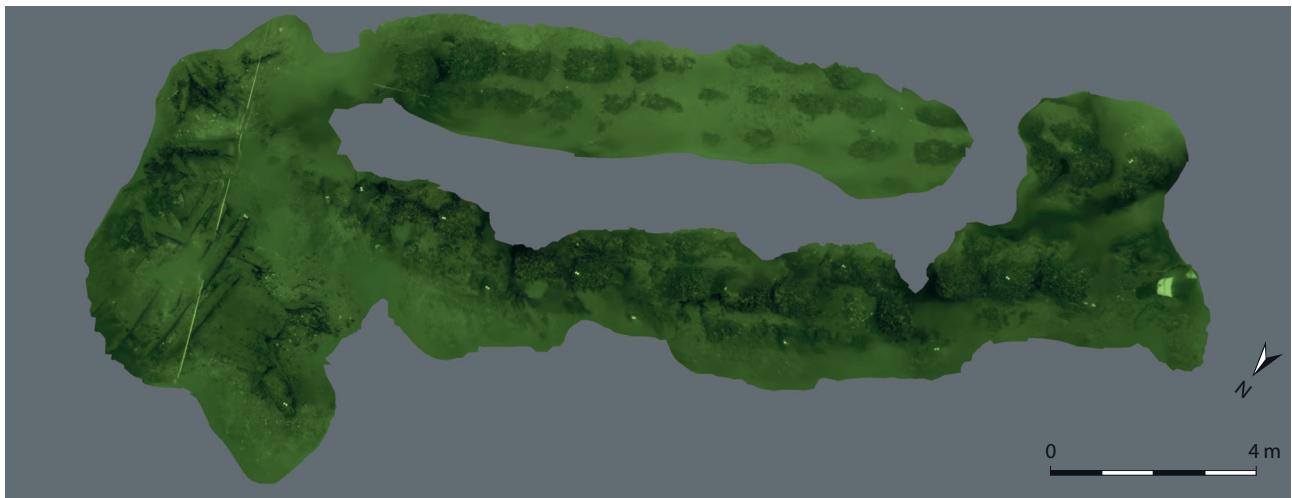


Abb. 6. Wrack am Stülper Huk. Texturiertes 2,5 D-Modell auf Grundlage eines GoPro-Videos vom 10.11.2021 (Grafik: F. Wilkes/CAU Kiel).

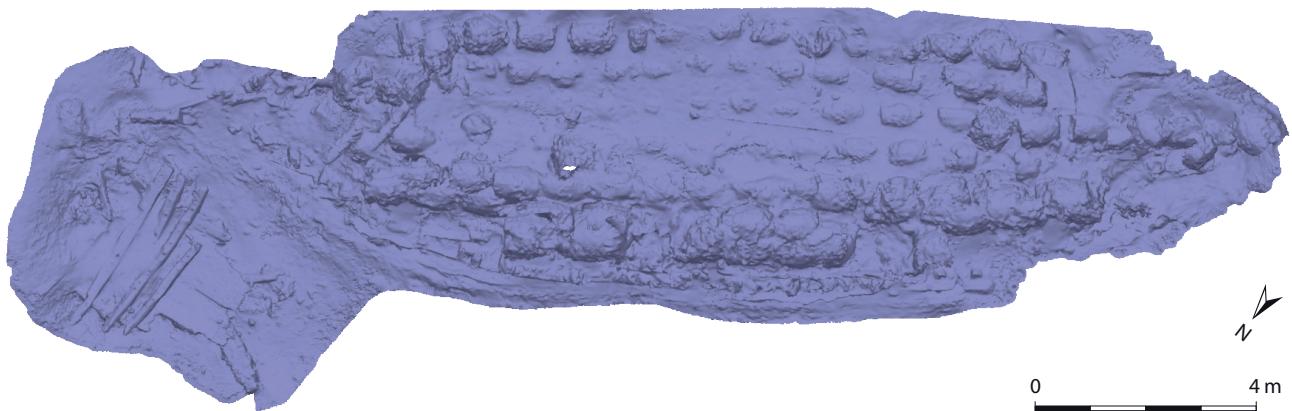


Abb. 7. Wrack am Stülper Huk. 2,5 D-Modell auf Grundlage eines Videos vom 10.12.2021 (Grafik: F. Wilkes/CAU Kiel).

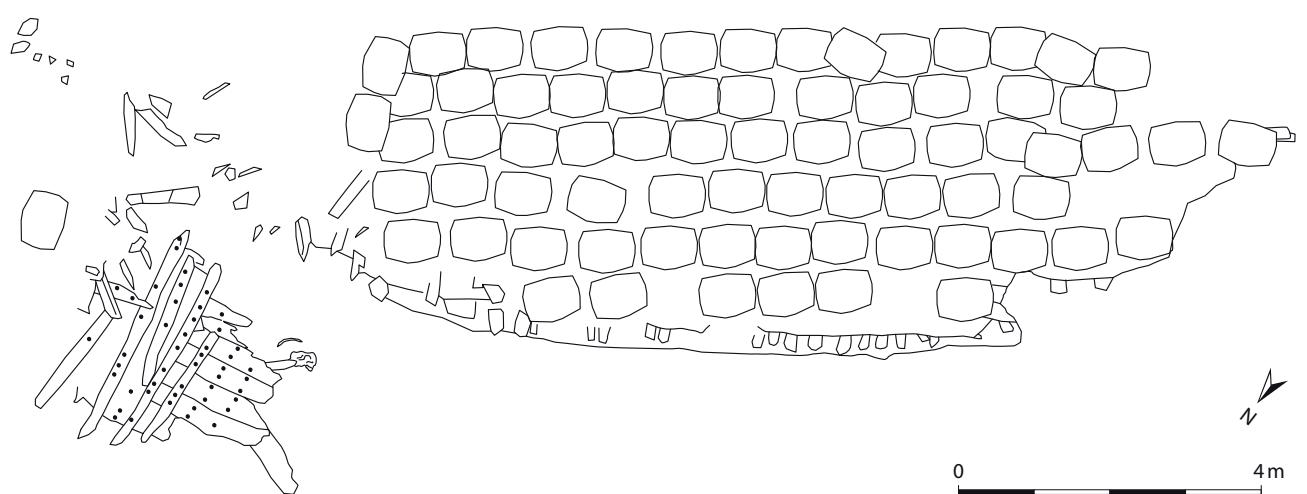


Abb. 8. Wrack am Stülper Huk. Plan auf Grundlage der 2,5 D-Modelle und Tauchdokumentation. Zu erkennen ist der Schiffskörper mit den erhaltenen Fässern und das abgebrochene Rumpffragment im Nordwesten (Grafik: F. Jürgens/CAU Kiel).

DAS WRACK

Für die Analyse des Wrackfundplatzes stehen neben den Ergebnissen der beiden Tauchprospektion die bathymetrischen Messungen des WSA zur Verfügung. Bereits diese Messungen zeigen, dass das Wrack mittig in der Strömungsrinne liegt und auch nahezu parallel zu dieser in Nordost–Südwest-Orientierung ausgerichtet ist. Insgesamt ist die Fundstelle mindestens 90×30 m groß. Sie umfasst neben dem Wrack auch ein Trümmerfeld nordwestlich davon, in dem Teile der Ladung (77 Fässer) liegen.

Das eigentliche Wrack misst 18×7 m und befindet sich, abgesehen von einem abgebrochenen Rumpffragment im Norden, noch weitgehend *in situ* (Abb. 8). Durch die Lage und die dadurch gegebenen Strömungsverhältnisse ist die südöstliche Längshälfte des Wracks noch weitgehend von Sediment bedeckt, während die nordwestliche Seite frei liegt (Abb. 9). Das Wrack liegt relativ eben auf Kiel, sodass es sich bei den erhaltenen Teilen um den Schiffsbodyn, also die untere Rumpfhälfte handelt. Den Hauptteil machen mit einer Fläche von 13×4 m die 73 *in situ* liegenden Fässer aus, die den ehemaligen Laderaum des Schiffes umreißen (Abb. 9 E). Während das Wrack im Südosten mit den Fässern abbricht, sind nach Nordosten noch über den Ladungsbereich hinweg hölzerne Bauteile erhalten. Aufgrund der erkennbaren Struktur und der Form der Teile scheint es sich bei diesem erhaltenen Ende des Schiffes um das Heck zu handeln. So macht der Rumpf einen deutlichen Knick, und auch ein Bauteil, welches möglicherweise als Achtersteven oder Ruder angesprochen werden kann, ragt aus dem Sediment. Demnach wäre der Bug nicht mehr erhalten. Dieser könnte entweder erodiert oder, wie die Enden der Planken andeuten, abgebrochen bzw. abgerissen worden sein. Dies würde auch das komplett Fehlen jeglicher Holzteile in diesem Bereich erklären. Das letzte erhaltene Konstruktionselement an diesem Ende bildet ein massiver Holzbalken, der unter einem Fass zum Vorschein tritt. Möglicherweise handelt es sich hierbei um den Kiel (Abb. 8, Bauteil im rechten Bildrand; Abb. 9 F.G).

Während die Enden des Wracks an den freiliegenden Stellen im Nordwesten und Südwesten, also der Steuerbordseite und dem bugseitigen Bereich, klar definiert sind, ist dies an der Backbordseite und am Heck durch die Sedimentüberdeckung unklar. Da das Wrack jedoch auf ebenem Kiel liegt, lässt sich durch die Symmetrie ein recht wahrscheinlicher Potenzialbereich definieren, in welchem noch Befunde unter dem Sediment zu erwarten sind.

An der freiliegenden nordwestlichen Längsseite des Schiffes ist die Rumpfhülle sichtbar (Abb. 9 C.D).

Direkt unter den Fässern zeigt sich die Wegerung auf den Spanten. Auf der Unterseite dieser liegen die Planken der Außenhaut an. Die Befestigung der Wegerung und der Planken erfolgt mit Holznägeln, die teilweise noch erhalten, oftmals aber nur noch durch die leeren Nagellöcher überliefert sind. Die Spanten sind eng gesetzt und unterschiedlich stark dimensioniert. Ihre Breite liegen im Bereich zwischen 13 und 20 cm. Der enge Abstand ist ein Hinweis darauf, dass es sich hierbei um den Bereich handelt, in dem sich die Bodenwrangen und die Auflanger, die gemeinsam die Spantkonstruktion bilden, überlappen. Wie genau die Schiffskonstruktion hier aufgebaut ist, müssen weitere detaillierte Untersuchungen und eine genaue Vermessung der Bauelemente zeigen. Während die Abbruchkante, an der der Rumpf sichtbar ist, im Bereich der Fässer relativ gerade verläuft, knickt sie darüber hinaus im Nordosten etwas ab, sodass deutlich wird, dass der Rumpf sich hier, am postulierten Heck, verjüngt. In diesem Bereich sind vermehrt Schiffshölzer sichtbar, die sich zum Teil nicht mehr *in situ* befinden und vom kollabierten Heckbereich und etwaigen Aufbauten stammen können (Abb. 9 B). In diesem Bereich sind die Unterkünfte der Besatzung zu vermuten, die möglicherweise noch zahlreiche Kleinfunde beherbergen. Ein relativ massives Konstruktionselement in der Längsachse des Wracks, welches aus mehreren Holzteilen besteht, könnte ein Teil des Achterstevens oder Ruders sein (Abb. 9 A). Das letzte sichtbare Teil des Wracks bildet ein Balken, der vereinzelt im Nordwesten etwa 2 m von den anderen Strukturen entfernt aus dem Sediment schaut.

Den größten freiliegenden Teil des Wracks stellt ein 3×4 m messendes Fragment dar, welches von diesem abgebrochen ist und parallel hierzu im Norden liegt. Im Nordwesten wird es von Sediment überdeckt, während es im Südosten exponiert frei liegt. An dieser Stelle befindet sich ein Textilstück unter einer Planke, welches aber einen modernen Eindruck macht und vermutlich nachträglich eingespült wurde, also nicht zum Wrack gehört. Das Wrackfragment besteht aus sieben Plankengängen und mindestens fünf Spanten bzw. Auflangern. Im Südosten zeigen Nagellöcher in den Planken die Position von mindestens drei weiteren Auflangern, die im Abstand von 30–40 cm gesetzt waren. Vermutlich war der durch das WSA geborgene Spant auch an dieser Stelle verbaut, da hier die einzige Stelle ist, an dem die Spanten offen liegen und sich durch die Erosion bereits gelockert haben. Eine genaue Verortung geht aus den Tauchberichten jedoch nicht hervor. Die Planken haben eine Breite von etwa 25 cm und eine Stärke von etwa 4 cm.

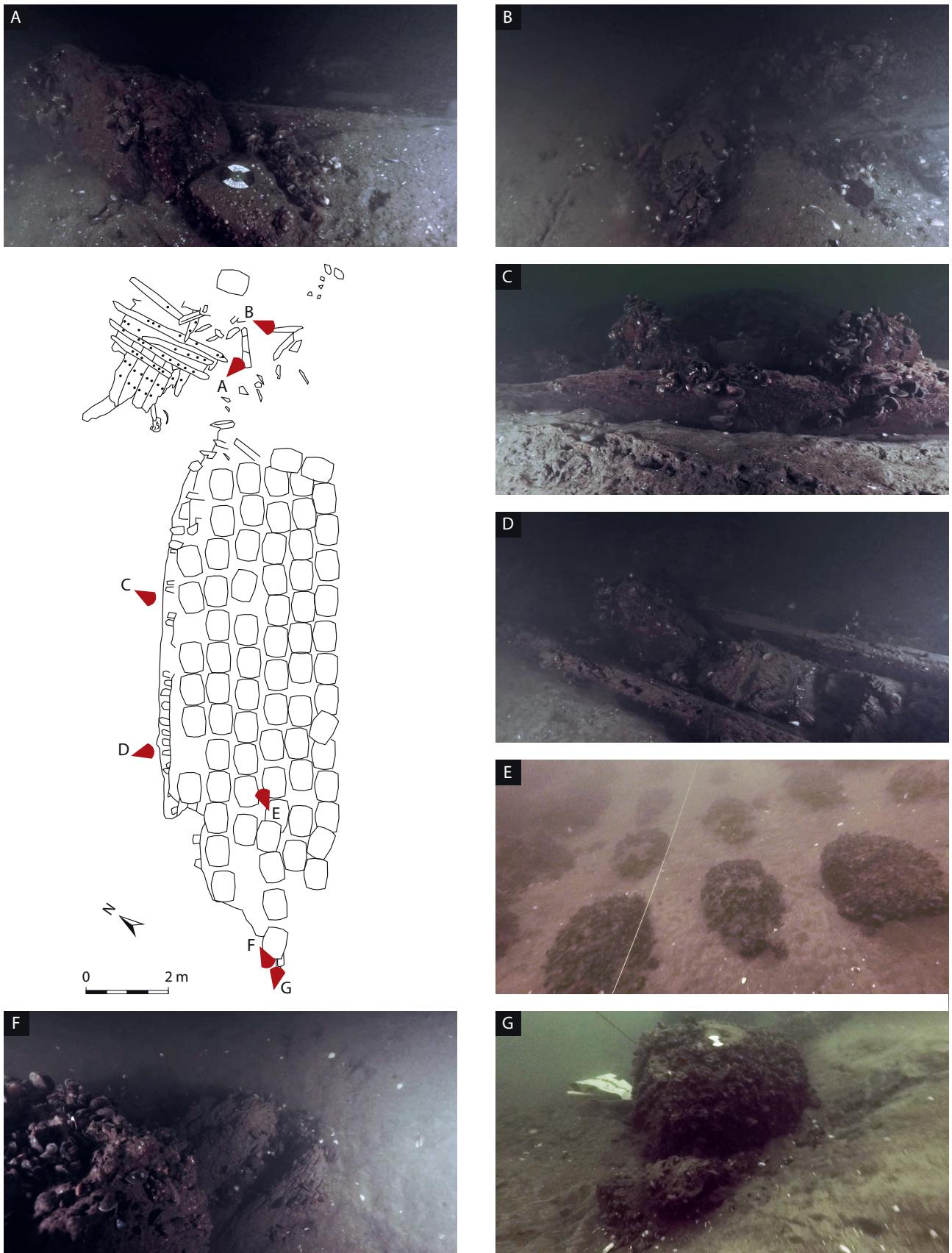


Abb. 9. Wrack am Stülper Huk. Plan mit den sichtbaren Befunden. Die roten Kegel markieren Ort und Sichtrichtung der Fotos A–G
(Grafik: J. Enzmann/F. Jürgens/CAU Kiel).

Wie auch an der schon beschriebenen Abrisskante des Wracks erkennbar, sind sie kraweel gesetzt. Spuren des Kalfatmaterials konnten bis jetzt nicht beobachtet werden. Dies gilt auch für die geborgenen Proben. Die Innenwegerung ist auf dem abgebrochenen Fragment nicht mehr erhalten, jedoch zeigen Holznägel in den Spanten an, dass sich hier einmal eine solche befunden hat. Im nordwestlichen Bereich, wo das Rumpfstück unter dem Sediment verschwindet, sind diverse Trümmerreste vorhanden, von denen einige, u. a. das zur dendrochronologischen Bestimmung entnommene Plankenstück, mutmaßlich zur Wegerung gehörten. Aufgrund der im Vergleich zum Bodenbereich größeren Spantabstände und seiner Kurvatur kann das Bauteil dem aufgehenden Rumpfbereich zugeordnet werden. Vermutlich war es etwas weiter im mittleren Bereich des Schiffes verbaut und ist nach dem Abbrechen durch die Strömung an seine jetzige Position verdriftet.

Die Rumpfform des Wracks ist aufgrund des derzeitigen Zustandes schwer zu beurteilen. Auch muss beachtet werden, dass Holzwracks sich aufgrund ihres Eigengewichts nach längerer Zeit durchaus »verziehen« können, was beim vorliegenden Exemplar aber nicht der Fall zu sein scheint. Da nach jetzigem Kenntnisstand die Fässer direkt auf der Innenwegerung liegen und sich keine Ballaststeine darunter befinden, lässt sich die ungefähre Rumpfform anhand der Ladung ablesen. Erhalten sind die unteren Rumpfpartien vom mutmaßlichen Heck und dem mittleren Schiffsbereich. Letzter zeichnet sich dadurch aus, dass er relativ gerade ist und erst im Randbereich einen Knick nach oben macht. Dieser sogenannte Flachboden verleiht dem Rumpf an dieser Stelle eine relativ bauähnliche Form, die bewirkt, dass das Schiff eine hohe Tragfähigkeit aufweist, d. h. viel Ladung bei einer guten Seegängigkeit transportieren kann und auch beim Trockenfallen in Gezeitenzonen stabil und

aufrecht steht. Die Fässer im nordöstlichen Randbereich des ehemaligen Laderaums treten deutlich aus dem Sediment hervor und zeigen an, dass der Rumpf an dieser Stelle eine deutlich gekrümmtere Form hat, die den Übergang zum Heckbereich bildet. Gleches deutet sich auch am anderen Ende am Übergang zum ehemaligen Bugbereich an, was jedoch aufgrund der schlechten Erhaltungsbedingungen und dem Abbruch des Wracks an dieser Stelle nicht sicher auszumachen ist.

Von der Antriebsanlage, in diesem Fall der Besegelung, konnten bisher noch keine Befunde dokumentiert werden. Bei einem Schiff dieser Größe ist von mindestens einem, wahrscheinlich sogar von mehreren Masten auszugehen. Während die kleineren vorderen und hinteren Masten (Fock- und Besanmast) in den Zwischendecks verankert sein können und somit nicht mehr erhalten sind, steht der Groß- oder Hauptmast in einem Mastfuß, einem massiven Holzbauteil, das wiederum auf dem Kiel befestigt ist. Beim vorliegenden Wrack ist dieser Mastfuß unter bzw. zwischen den Fässern zu verorten und würde sich somit derzeit etwa 50 cm unter dem Sediment befinden.

Zusammenfassend kann man über das Fahrzeug auf Grundlage des derzeitigen Kenntnisstandes folgende Aussagen machen: Durch die recht große Ladungsmenge und das Ausbleiben von Bewaffnung in Form von Geschützen zeichnet sich das Wrack eindeutig als – vermutlich mehrmastiges – Handels- bzw. Frachtschiff aus. Das auf einer Länge von 18 m erhaltene Holzwrack kann auf eine ursprüngliche Länge von etwa 20–25 m rekonstruiert werden. Vermutlich handelt es sich um ein flachbodiges Fahrzeug, dessen Rumpf einfach kraweel beplankt war und auf der Innenseite eine Wegerung aufwies. Die Verbindung erfolgte mit Holznägeln. Soweit bekannt sind die verwendeten Holzarten Eiche (*quercus*) für die Spanten und Kiefer (*pinus sylvestris*) für die Planken (s. u.).

DENDROCHRONOLOGISCHE UNTERSUCHUNG UND DATIERUNG

Wie bereits oben beschrieben, wurde eine Probe des vom WSA geborgenen Spants zur dendrochronologischen Altersbestimmung zu K.-U. Heußner (Petershagen) geschickt. Dieser gab für das Eichenfragment mündlich eine vorläufige, unsichere Datierung Anfang des 13. oder Ende des 14. Jahrhunderts an (mündl. Mitt. I. Sudhoff, Lübeck). Da aber die Form des Spants auf ein kraweelbeplanktes Schiff schließen ließ, kamen den Bearbeitern bereits früh Zweifel an der frühen Datierung. Auch das spätere postulierte Datum wäre für ein Schiff in Krawelbauweise äußerst früh gewesen, da diese Bauweise im Ostseeraum erst im 15. Jahrhundert

Eintrag erhielt (BELASUS 2014, 59–64). Aufgrund dieser Tatsachen wurde beschlossen, bei der ersten Tauchprospektion weitere dendrochronologische Proben für eine Vergleichsdatierung zu entnehmen. Der erste Überblick über das Wrack ließ aufgrund der Größe und der Bauweise die Zweifel an einer mittelalterlichen Datierung wachsen. Zum Abschluss der Maßnahme wurden das Ende eines Spants an dem abgebrochenen Wrackfragment im Nordwesten abgesägt sowie eine mutmaßliche Wegerungsplatte, ebenfalls aus diesem Bereich, entnommen. Zu bemerken ist, dass Erstes aus Eichenholz (*quercus*) bestand und bereits

starke Fraßspuren des Schiffsbohrwurms (*teredo navalis*) aufwies. Die Wegerungsplanke hatte eine Länge von etwa 1 m und wies auf beiden Seiten Laschen auf, um es mit weiteren Stücken zu verbinden. Möglicherweise handelt es sich also um ein Reparaturstück. Bereits an der Oberfläche war augenscheinlich, dass es sich um Nadelholz handelt. Dies wie auch die feinen Sägespuren einer Gattersäge (Abb. 10) waren weitere sichere Anzeichen dafür, dass es sich um ein neuzeitliches Wrack handelt, da gesägte Planken im Ostseeraum erst im 16. Jahrhundert auftreten (BELASUS 2014, 217–218). Das Spantfragment wurde an das Institut für Ur- und Frühgeschichte nach Kiel gebracht, die Wegerungsplanke wurde zur Datierung zwischen dem Institut für Ur- und Frühgeschichte und der Hansestadt Lübeck geteilt. Von den zwei Kieler Probestücken wurde jeweils eine etwa 3–4 cm dicke Scheibe abgesägt und im nassen Zustand an das Dendrolabor der Preßler GmbH, Planung und Bauforschung nach Gersten im Emsland geschickt. Von dem vorher durch das WSA geborgenen Spantfragment wurde ebenfalls eine Probe an das Labor geschickt, sodass E. Pressler drei Proben zur Datierung vorlagen. Insgesamt erwies sich das Probenmaterial aufgrund der schlechten Erhaltungsbedingungen (u. a. Fraßspuren der Schiffsbohrmuschel [*teredo navalis*]) als problematisch, sodass bei der Interpretation der daraus gewonnenen Datierungen Vorsicht geboten ist.

Die Bestimmung der beiden geborgenen Spanten bzw. Fragmente als Eiche (*quercus*) wurde durch E. PRESSLER (2021) bestätigt. Das bei der Tauchprospektion am 10.11.2021 entnommene Spantfragment (Lab.-Nr. 8347A 02 A) wies noch 50 Jahrringe auf, die allesamt aus dem Kernholz stammen. Die Splintgrenze konnte nicht dokumentiert werden. Der letzte erhaltene Jahrring weist in das Jahr 1553, womit der Baum »um/nach 1573« geschlagen worden sein müsste. Als Referenzkurve wurde die Kurve »DE2501.SH-W« genutzt, womit dem Baum, aus dem die Probe ursprünglich stammt, eine Provenienz aus dem heutigen westlichen Schleswig-Holstein zugewiesen werden kann.

Die Probe des durch das WSA geborgenen Spants (Lab.-Nr. 8347A 03 A) konnte ebenfalls als Eiche (*quercus*) bestimmt werden. Er wies allerdings nur noch 38 Jahrringe auf, von denen elf zum Kernholz und 27 zum Splintholz gehörten. Die Splintgrenze konnte auf 1527 und der letzte Jahrring auf 1554 datiert werden. Da an diesem die Waldkante erhalten war, dürfte die Fällung im Herbst/Winter 1554 erfolgt sein. Als Referenzkurve wurde »DE2957.LÜN« genutzt, womit das Holz aus der Region Lüneburg/Uelzen kommen würde. Aufgrund der äußerst geringen Zahl von nur 38 Jahrringen ist dieses Ergebnis allerdings wenig belastbar.



Abb. 10. Wrack am Stülper Huk. Am 10.11.2021 zur Datierung entnommenes Plankenfragment mit Lasche (rechts) und Loch eines Holznagels. Zu erkennen sind weiterhin die Sägespuren, die sich als parallele senkrechte Linien abzeichnen (Foto: F. Jürgens/CAU Kiel).

Für die Wegerungsplanke (Lab.-Nr. 8347A 01 A) konnte Kiefer (*pinus sylvestris*) als Holzart bestimmt werden, wobei die Jahrringe bereits Zersetzungsscheinungen aufwiesen. Insgesamt konnten 125 Jahrringe dokumentiert werden, von denen 56 dem Kernholz und 69 dem Splintholz zugeschrieben sind. Die Splintgrenze liegt bei 1566, der letzte erhaltene Jahrring weist in das Jahr 1635, sodass die Fällung »um/nach 1650« erfolgt sein muss. Als Referenzkurve wurde die Kurve »SW2001.SSW« genutzt, was dem Holz eine südschwedische Provenienz zuweist.

Zusammenfassend lassen sich die Ergebnisse der dendrochronologischen Untersuchungen folgendermaßen interpretieren, wobei die nicht optimale Qualität der Proben zu beachten ist. Das jüngste Datum liefert die Wegerungsplanke mit einem *terminus post quem* »um/nach 1650«. Der Spant wirkt zwar mit einem Datum der Fällung »um/nach 1573« nicht unweentlich älter, jedoch handelt es hierbei nur um Kernholz, sodass der zugehörige Baum wesentlich später geschlagen worden sein kann. Ferner ist bei der Planke auf die möglicherweise auf eine Reparatur deutende Lasche hinzuweisen. Es erscheint also denkbar, dass die Planke nicht die Bau-, sondern eine Reparaturphase des Schiffes repräsentiert. Somit ergibt sich eine Bau und Nutzung umfassende Datierung des Schiffes in das 17. Jahrhundert.

Die Bestimmung der Provenienz zeigt an, dass das Eichenholz der Spanten zumindest zum Teil aus Schleswig-Holstein stammt, während wenigstens Teile der Planken aus skandinavischem Kiefernholz gefertigt wurden. Auch bei anderen Schiffsfunden zeigte sich, dass, wenn Nadelholz verwendet wurde, dies fast ausschließlich aus

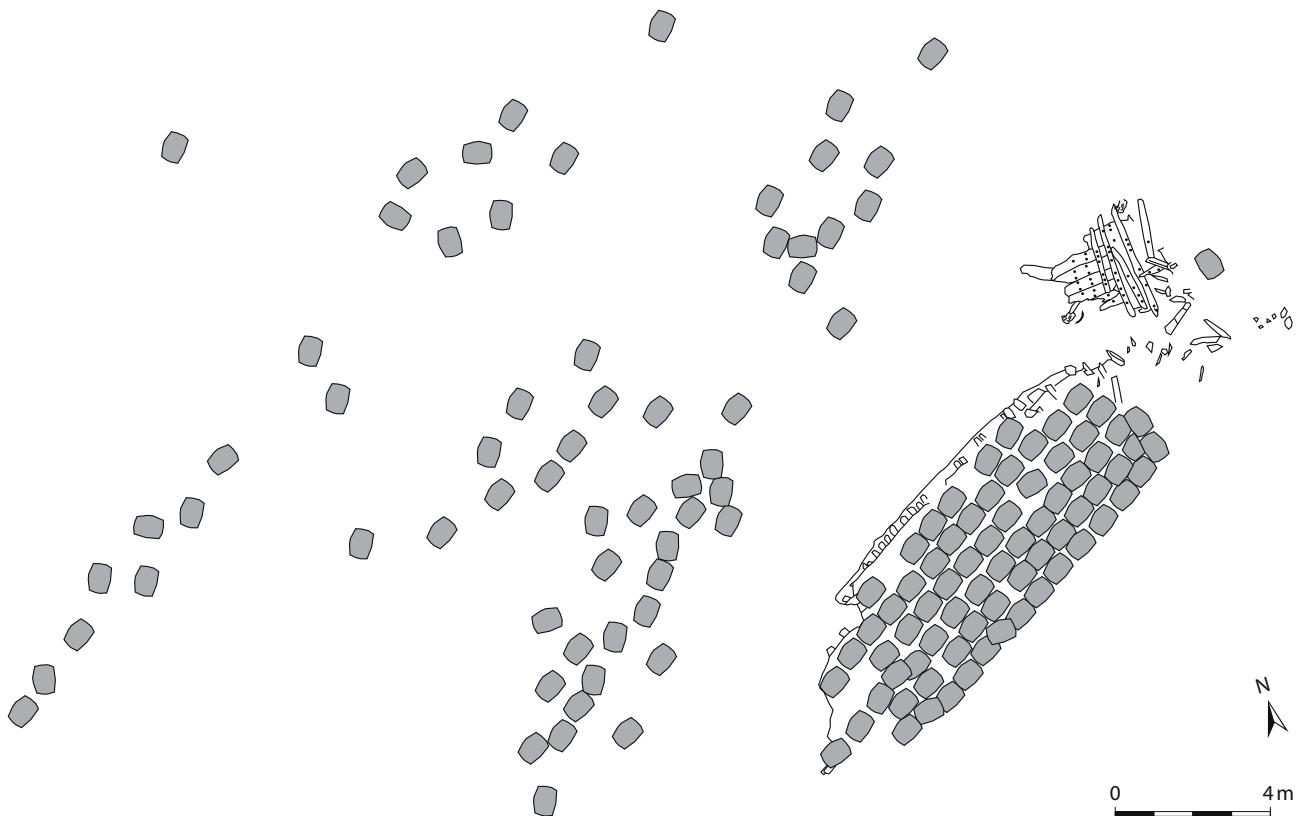


Abb. 11. Wrack am Stülpner Huk. Das Wrack und das Trümmerfeld mit weiteren Fässern im Nordwesten (Grafik: F. Jürgens/CAU Kiel).

Skandinavien kam. Nur dort herrschen Wachstumsbedingungen vor, die eine für den Schiffbau erforderliche Qualität hervorbringen (BELASUS 2014, 200–201).

An den beim Wrack vom Stülpner Huk genutzten Holzarten werden zwei Entwicklungen im neuzeitlichen Schiffbau deutlich: Erstens ging man in der Neuzeit dazu über, neben dem kostbaren und

immerrarer werdenden Eichenholz auch andere Holzarten wie etwa Nadelhölzer zu nutzen und zweitens etablierte sich ein weitreichendes Holzhändlernetzwerk (KÜSTER 1999). Ob das Schiff in Schleswig-Holstein, in Südschweden oder aber an einem anderen Ort gebaut bzw. repariert wurde, lässt sich aufgrund der derzeitigen Datenlage nicht beantworten.

DIE LADUNG

Als Besonderheit ist bei dem Wrack am Stülpner Huk noch ein Großteil der Ladung vorhanden. Diese wurde schon durch die Taucher des WSA in Form von fassförmigen Gegenständen betonähnlicher Struktur beobachtet. Bereits beim ersten Tauchgang der archäologischen Begutachtung am 10.11.2021 wurde deutlich, dass es sich tatsächlich um Fässer handelt, die sich zu einem Teil noch *in situ* im bzw. auf dem Wrack, zum anderen Teil auf einer Fläche von mindestens 25 × 90 m verstreut im Trümmerfeld nordwestlich des Wracks in der Strömungsrinne befinden (Abb. 11).

Während die frei gespülten Fässer nur noch in ihrem verhärteten, zylinderförmigen Inhalt erhalten sind, weisen die tiefer im Sediment liegenden

Exemplare noch Teile der hölzernen Fassdauben auf. Bei der Tauchprospektion am 10.11.2021 wurde der Inhalt eines der Fässer ohne Dauben beprobt und eine etwa 10 kg schwere Probe geborgen (Abb. 12). Das Material erweist sich als brüchig. In den gräulichen Brocken sind Holzkohlepartikel erkennbar. Bereits früh kam daher die Vermutung auf, dass es sich hierbei um gebrannten Kalk handelt, der durch das Wasser verhärtet ist. Zur genaueren Bestimmung wurde ein Teil der Probe am Institut für Geowissenschaften der CAU zu Kiel von A. Hagen untersucht. Diese führte eine Komponentenanalyse durch, in deren Rahmen auch ein Karbonattest und eine Korngrößenanalyse stattfanden (HAGEN 2021). Diese ergaben, dass sich die Probe aus etwa 80 vol %

Karbonat, 10 vol % Sand (Fein- bis Grobsand, wesentlich Quarz, etwas Feldspat), 5 vol % Holzkohle und 5 vol % tonigen Bestandteilen zusammensetzt. Weiterhin finden sich Holzpartikel und pflanzliche Reste in der Probe. Der hohe Anteil an Karbonat und die Holzkohle stützen die These, dass es sich bei dem Inhalt der Fässer um verhärteten Brandkalk handelt.

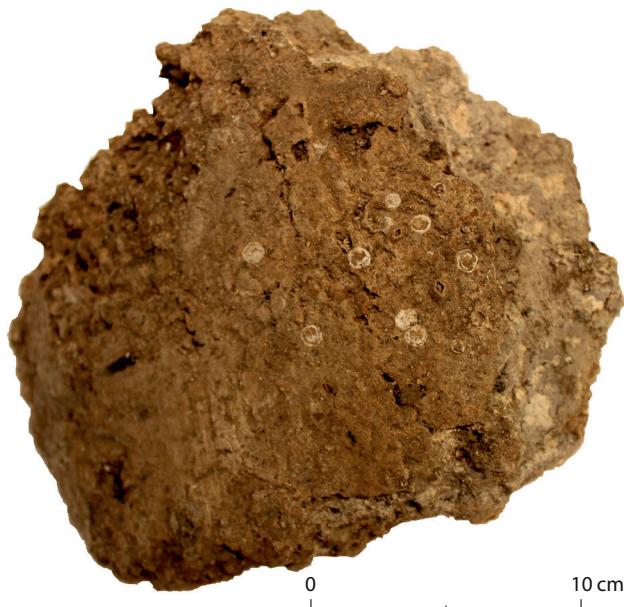


Abb. 12. Wrack am Stülpner Huk. Entnommenes Fragment der Ladung, welches analysiert wurde. Auf der Oberfläche sind die Spuren der vergangenen Holzdauben sowie Seepocken (*semibalanus balanoides*) sichtbar (Foto: F. Jürgens/CAU Kiel).

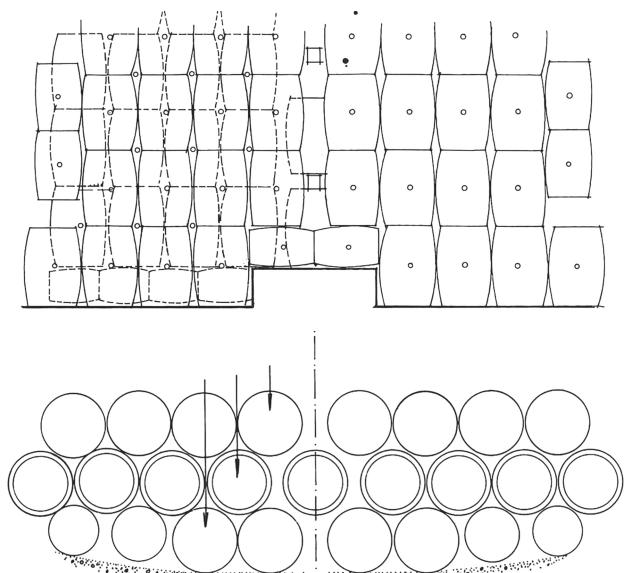


Abb. 13. Das Stauen von Fässern auf Schiffen (nach BOUDRIOT 1975, 163 Abb. 425).

Die Fässer haben eine Länge von etwa 70 cm und einen Durchmesser von etwa 50 cm, sodass ihr Volumen im Bereich zwischen 130 und 150 l liegt. Insgesamt liegen 73 Fässer noch *in situ* innerhalb des Wracks und bilden so den ehemaligen, mindestens 13 × 4 m messenden Laderaum des Schiffs ab. Die Fässer liegen parallel zur Schiffslängsachse in insgesamt sechs Reihen aneinander. Die nordwestlichste dieser Reihen liegt direkt an der freiliegenden Abbruchkante des Wracks und ist nur noch in sechs Fässern erhalten. Anhand der vermuteten Position des Kiels, also der Mittellinie des Schiffs, zeigt sich jedoch, dass in diese Richtung auch keine weiteren Reihen vorhanden gewesen dürften. Die am längsten erhaltene Reihe umfasst 14 aneinander liegende Fässer. Zwei Fässer im Nordosten liegen als einzige quer und bilden den achteren Abschluss des Laderaums. Dies bezweckte, dass die darauf liegenden Fässer um eine halbe Fasslänge versetzt liegen konnten und somit trotz ihrer bauähnlichen Form stabil ineinandergriffen und sich gegenseitig gegen Verrollen sicherten (Abb. 13). Auf den Fässern liegen drei weitere Fässer, die zeigen, dass früher noch eine zweite Ebene an Fässern vorhanden gewesen sein muss. Dies deckt sich mit der Beobachtung, dass sich im Trümmerfeld im Nordwesten des Wracks noch einmal mindestens 77 Fässer befinden, die vermutlich den Großteil der zweiten Ebene bildeten und mittlerweile durch Strömung und Erosion vom Wrack gedriftet sind. Die Fässer des Trümmerfeldes wurden zum größten Teil auf Grundlage der Sidescan-Aufnahmen dokumentiert, wo sie durch ihr Erscheinungsbild auf dem flachen Flussgrund deutlich identifiziert werden können. Am 10.12.2021 wurden diese stichprobenartig durch einen Tauchgang verifiziert.

Insgesamt bestand die Ladung also nach derzeitigem Forschungsstand aus mindestens 150 Fässern. Aufgrund des Fehlens von Ballaststeinen erfüllten die Fässer vermutlich auch die Funktion des Ballastes. Geht man von ursprünglich zwei vollständigen Lagen aus, so ist die Ladungsmenge auf ungefähr 90 Fässer je Lage, also insgesamt etwa 180 Fässer zu rekonstruieren. Bei einem Fassinhalt von durchschnittlich etwa 150 l ergibt sich ein Gesamtgewicht von etwa 30 t. Für diese Berechnung wurde von einem Schüttgewicht des Kalkes von 1 t/m³ ausgegangen, da die ursprüngliche Dichte nicht zu ermitteln ist und sich im Bereich zwischen 0,64 und 1,44 befunden haben kann (LRT-Schüttgewichte). Rekonstruiert man das Schiff mit einer Länge von 20 m, einer Breite von 6 m und einem Tiefgang von 2 m, ergibt sich nach historischen Berechnungsformeln für solche flachbodig gebauten Fahrzeuge eine Tragfähigkeit von etwa 20 Commerzlasten, was einem Gewicht von 60 t

entspricht. Bei einer Schiffslänge von 25 m wären es sogar 81 t (MENZEL 1997, 53–54). Ob möglicherweise noch weitere Fässer oder ob über den Kalkfässern noch andere Ladegüter vorhanden waren, lässt sich nach derzeitigem Kenntnisstand nicht sagen. So ist zum Beispiel der Transport von Bauholz archäologisch nur schwer nachzuweisen, da dieses nach dem Untergang ausgespült (FÖRSTER 2009, 242–243) oder bei Strandungen geborgen wurde. Ein Transport mit nur der Hälfte der Ladekapazität oder sogar noch weniger scheint jedoch ineffizient. Insofern ist bei einer angenommenen Größe von 20–25 m des Wracks davon auszugehen, dass ein Teil der Ladung aufgrund der Erhaltungsbedingungen oder einer Teilbergung nicht mehr vorhanden ist und dass es sich um eine gemischte Ladung gehandelt hat.

Kalk ist auf Wracks in der Ostsee häufig überliefert. Zu nennen wären hier etwa das Wrack vor Stein (ULRICH 2014, 48–58), die »Catharina Maria« und das Plattbodenschiff (BSH-Nr. 682; alle Kieler Außenförde, Schleswig-Holstein; HUBER 2015 a), die Wracks vor Gellen, Darß, Zingst und Kühlungsborn sowie die Ballaststeinhaufen I und II vor Hiddensee (alle Mecklenburg-Vorpommern; FÖRSTER 2009, 308–310). Insbesondere der Mangel an größeren Kalkvorkommen im Bereich der westlichen und südlichen Ostseeküste führte dazu (ANSORGE 2000), dass das Material häufig auch als zollfreier Ballast mit an Bord genommen und am Zielort gewinnbringend verhandelt wurde (WILSON 1983, 106). Eine Unterscheidung, ob es sich beim Kalkstein um Ladung oder Ballast handelt, ist auf Grundlage der Wrackfunde häufig nicht möglich (BELASUS 2014, 112). Der Kalk wurde zum einen in Form von Platten als Baustein, vornehmlich für Bodenplatten, oder aber als grob gebrochener Bruchstein als Grundstoff zur Mörtelherstellung importiert. Für Lübeck ist die Einfuhr zumindest von Kalkplatten durch Schriftquellen ab dem 13. Jahrhundert belegt (FÖRSTER 2009, 242 Anm. 882). Wichtige Kalksteinbrüche

befanden sich bei Faxe auf Seeland (HUBER 2014), auf Gotland, auf Öland oder bei Pärnu in Estland (FÖRSTER 2009, 144–159). Zumindes der Hauptsteinbruch bei Faxe wurde erst Mitte des 18. Jahrhunderts angelegt (ULRICH 2014, 57), was sich mit der Beobachtung deckt, dass die mit Faxe-kalk beladenen Wracks alle in das 18. und 19. Jahrhundert datieren (HUBER 2015 a, 93). Ein Großteil der mit Kalk beladenen Wracks zeigt, dass dem Transport als Bruchstein Vorrang gegeben wurde. Aufgrund seiner Beobachtungen an Schiffswracks sieht Th. FÖRSTER (2005) die Beförderung der Fertigprodukte Brandkalk, Gips und Zement in Fässern erst als eine Entwicklung des 19. Jahrhunderts. Für Gotland ist jedoch belegt, dass man in der Mitte des 17. Jahrhunderts damit begann, den Kalk zu brennen und zu exportieren, sodass bereits 1660 der Export von Brandkalk den der Kalksteine überstieg (ANSORGE 2000, 141). Der Export von Brandkalk aus Marianger in Nordjütland ist spätestens seit 1558 durch Exporte nach Rostock belegt (LISCH 1850, 332–333).

Die Beförderung von Brandkalk in Fässern auf dem Wrack am Stülper Huk in der zweiten Hälfte des 17. Jahrhunderts wäre somit der früheste archäologische Nachweis im südlichen Ostseeraum. Jedoch ist für eine wohlhabende Stadt wie Lübeck, in der Platzmangel für Produktionsorte wie Kalköfen etc. herrschte, von einem vergleichsweise frühen Import von fertigem Kalk für die Mörtelproduktion auszugehen. Somit gehen von dem Wrack am Stülper Huk über das Schiff hinaus völlig neue Aspekte zur Baustoffversorgung Lübecks und zum überregionalen Ostseehandel in der Neuzeit aus. Eine Bestimmung des Herkunftsorates des Kalkes würde darüber hinaus neue Details zum Kalkabbau im Ursprungsgebiet erbringen, welche für das Mittelalter und die Neuzeit meist nur recht fragmentarisch überliefert und erforscht sind. Nicht zuletzt würde die Ladung einen Hinweis auf den Abfahrtsort des Schiffes liefern, der möglicherweise in Nordjütland oder Gotland lag.

SCHIFFSTYP

Besonders im deutschen Raum hat die kulturhistorische Schiffsforschung eine lange Tradition, die sich vornehmlich dem mittelalterlichen bzw. hanischen Schiffbau widmete. Im Mittelpunkt dieser Untersuchungen, die lange Zeit nur von historischer und erst später von archäologischer Seite erfolgten, stand die Definition und Zuweisung historisch überliefelter Schiffstypen (BELASUS 2014, 14–32). Seit der Jahrtausendwende wurde die deutsche Schiffahrtsarchäologie insbesondere durch die Diskussion um den Begriff der Kogge geprägt (WESKI

2002). Seitdem setzte sich wie im Ausland auch eine neutrale Ansprache anhand der Konstruktionsdetails, besonders des Rumpfs durch (BELASUS 2014, 14–36). Vor diesem Hintergrund ist also bei der Interpretation des Wracks am Stülper Huk Zurückhaltung geboten. Dennoch sollen hier einige Überlegungen erfolgen.

Archäologisch kann das Wrack nach derzeitigem Kenntnisstand neutral als kraweel beplanktes, flachbodiges Fahrzeug mittlerer Größe beschrieben werden, welches dem Transport von Gütern diente.

In der historischen Literatur tauchen für den Gütertransport verschiedene Schiffstypen wie Galliot/Galiot, Smak, Bojer, Büse, Tjalk, Fleute und Kuff (GEYER u. a. 1990, 19–26) auf, die vom 17. bis in das 19. Jahrhundert existiert haben und deren Ursprünge im niederländischen Raum liegen. Allen gemein sind eine flachbodige Bauweise (teilweise mit Seitenschwertern) und völlig gerundete Bug- und Heckkonstruktionen, jedoch ohne Aufpiekung selbiger (Abb. 14). Dies verlieh ihnen zwar keine guten Segeleigenschaften, jedoch eine große Tragfähigkeit, was sie sehr beliebt bei den Eignern und somit zu den vorherrschenden Schiffstypen im Bereich des Nord- und Ostseehandels machte (MENZEL 1997). Eine Unterscheidung der Typen fällt nicht ganz leicht, jedoch scheint das definierende Merkmal einer Galliot das runde Heck zu sein, dass im Gegensatz etwa zur Bojer oder Smak keinen Heckspiegel aufweist, sodass sich die Ruderpinne dadurch frei über dem Heck bewegt. Ihre durchschnittliche Länge wird mit 70–90 Fuß (20–25 m) angegeben. Im Heckbereich befand sich ein kleines Deckshaus, unter dem die Quartiere der Besatzung lagen. Ein weiterer Raum befand sich im Bugbereich hinter dem Kabelgatt. Die Schiffe wiesen häufig eine Anderthalbmasttakelung auf, später dann eine klassische Dreimasttakelung (HOVING/EMKE 2017, 96–101).

Eine Bewertung der lokalen zeitgenössischen Schriftquellen sollte vor dem Hintergrund ihres

Entstehens geschehen, muss also ihren Verfasser, Empfänger und ihre Intention berücksichtigen. Das Archiv der Hansestadt Lübeck umfasst umfangreiche Bestände, die den Seehandel Lübecker Kaufleute und Seeleute in Nord- und Ostsee und weiterhin die Schifffahrt auf der Trave und an der nahe gelegenen Ostseeküste zum Inhalt hatten. Bei Letztgenannten handelt sich um Regelung von Schifffahrtsangelegenheiten, also dem Lotsenwesen, Strandungen und dem damit verbundenen Strandrecht.

In Bezug auf die Frage nach dem Schiffstyp, besser gesagt der zeitgenössischen Bezeichnung eines solchen Fahrzeugs ist folgende Beobachtung von Bedeutung: Sofern in den Lübecker Akten bzw. Briefen des 17. und 18. Jahrhunderts nicht eine allgemeine Bezeichnung wie »Boot« oder »Schiff« gewählt wird, taucht regelhaft der Begriff »Galliot« (in unterschiedlichen Schreibweisen) auf. Aus den Schriftquellen geht ebenfalls hervor, dass es sich hierbei um die Bezeichnung von Frachtschiffen handelt, welche aber ganz unterschiedliche Größe aufweisen können. So wird die Größe der 1718 gestrandeten Galliot »Ebeneneser« mit 6 (Commerz)Last angegeben (ARCHIV HANSESTADT LÜBECK 2114), was etwa 18 t entspricht (MENZEL 1997, 53), während der Schiffer Thomas Weller sein in der Trave gesunkenes Schiff mit dem Namen »St. Johannes« im Jahr 1755 selbst als »3 Mastgaljodt« bezeichnet (ARCHIV

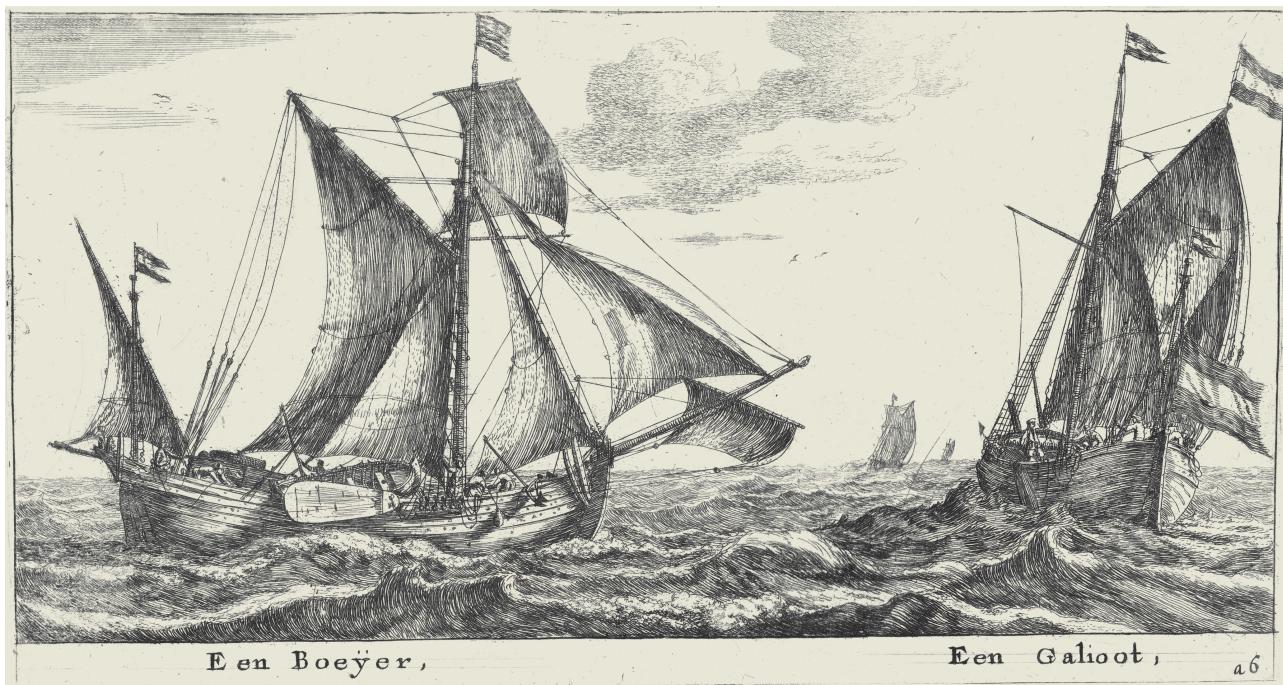


Abb. 14. Historische Abbildung eines Bojers und einer Galliot (Reinier Nooms, called Zeeman, ca. 1652/1654. The J. and H. Weldon Foundation Inc. and Pepita Milmore Memorial Fund, 2016.89.6. <https://www.nga.gov/collection/art-object-page.210452.html> [Zugriff: 3.3.2023]).

HANSESTADT LÜBECK 28716). Allein schon aufgrund der drei Masten ist von einer Länge über 20 m auszugehen und einer Tragfähigkeit von über 20 Commerzlasten, also 60 t. Auch zeigen die untersuchten Akten, dass die Bezeichnung »Galliot« von unterschiedlichen Personenkreisen genutzt wird. Während es in letztgenannter Akte der Schiffer selber ist, der sein Schiff als »Galliot« bezeichnet und somit als fachkundige Quelle zu bewerten ist, ist es in einem weiter unten noch ausführlicher behandelten Brief von 1680 (ARCHIV HANSESTADT LÜBECK 31432) der Voigt von Travemünde, der ein Schiff so bezeichnet. Auch in einem Gesuch an das Fürstentum Mecklenburg um Freigabe von Strandgut des Galliot »Der Jäger« (ARCHIV HANSESTADT LÜBECK 05961) und in den Prozessakten gegen Berend Möller wegen der vorsätzlichen Versenkung einer »Galliot« (ARCHIV HANSESTADT LÜBECK 2816) werden diese Begriffe von administrativen Personen benutzt, die man wohl als seemännische Laien einordnen kann. Auffällig ist, dass die anderen oben erwähnten Schiffstypenbezeichnungen wie »Smak«, »Bojer«,

»Büse«, »Tjalk«, »Fleute« und »Kuff« in den Lübecker Akten nicht auftauchen. Dies macht es wahrscheinlich, dass der Begriff »Galliot« zumindest im Sprachgebrauch der Bevölkerung keinen speziellen Schiffstyp darstellt, sondern vielmehr als Synonym für einen typischen Frachtsegler dieser Zeit zu verstehen ist. Insofern ist der Begriff »Galliot« in den Lübecker Quellen wohl auch nicht mit einem streng umgrenzten Schiffstyp gleichzusetzen, sondern vielmehr als Synonym eines typischen Frachtschiffes dieser Zeit mit den Merkmalen des flachbodigen, gedrungenen Rumpfes mit gerundeten Bug- und Heckpartien zu verstehen.

Wie erwähnt, lässt sich am Wrack vom Stütper Huk eine flachbodie Konstruktion und ein recht »eckiger« Übergang zum Heckbereich beobachten, der der oben beschriebenen Bauweise entspricht (Abb. 15). Insofern ist es gut möglich, dass auch dieses Schiff von den Zeitgenossen*innen als »Galliot« bezeichnet wurde, wenn es nicht in der später ausführlicher behandelten Schriftquelle von 1680 (ARCHIV HANSESTADT LÜBECK 31432) sogar als solche auftaucht.

UNTERGANGSURSACHE UND HISTORISCHE EREIGNISSE

Zur ersten Sichtung der für die Erforschung des Wracks am Stütper Huk relevanten historischen Quellen wurde im Archiv der Hansestadt Lübeck

Einsicht in einige offensichtlich infrage kommende Akten genommen. Auf Grundlage der weiter unten ausgeführten Datierung des Wracks

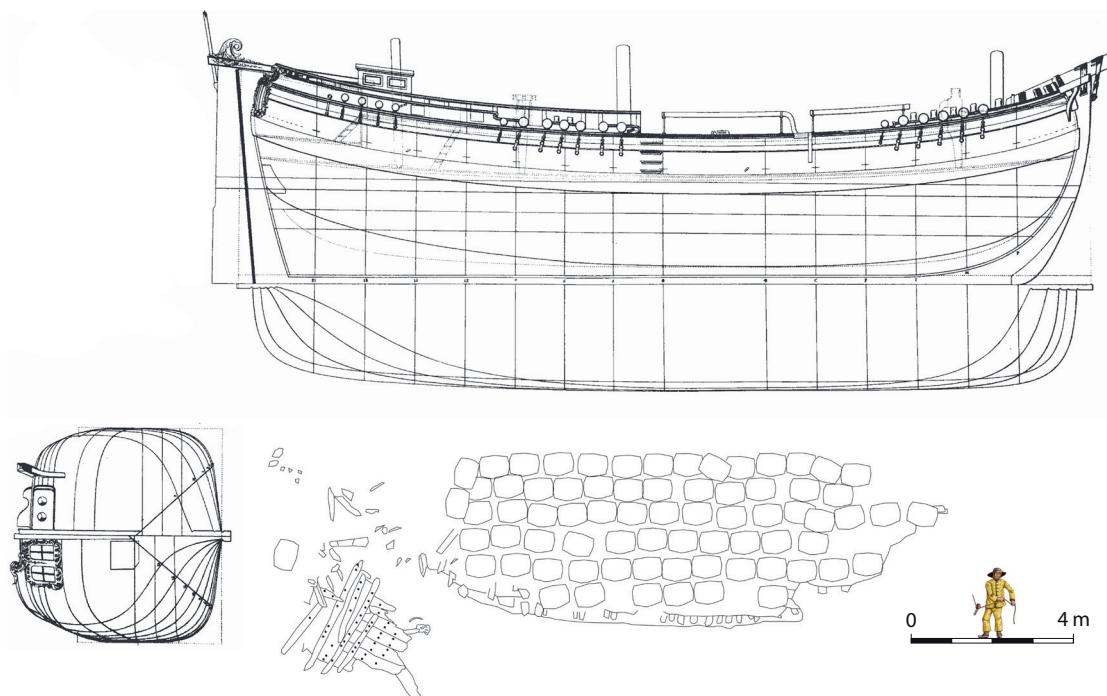


Abb. 15. Eine Dreimastgalliot in Relation zum Wrack am Stütper Huk (Galliot nach CHAPMAN 1768, Taf. 54; Grafik: F. Jürgens/CAU Kiel).

wurde der Fokus der archivalischen Recherche auf den Zeitraum zwischen 1650 und dem ausgehenden 18. Jahrhundert eingegrenzt. Neben zahlreichen Schriftquellen, die etwa Havarien und Schiffsverluste Lübecker Händler und Schiffer außerhalb des Stadtgebiets beinhalten, gibt es auch ein reiches Konvolut an Dokumenten zur Schiffahrt auf der Trave zwischen Travemünde und Lübeck. Zum Großteil behandeln diese Schiffshavarien, zum Teil ausgelöst durch Fehler Travemünder Lotsen (z. B. ARCHIV HANSESTADT LÜBECK 2114), die nicht selten zu Strandungen führten. Auffällig ist, dass es im Rahmen der dokumentierten Strandungen oftmals zu Streitigkeiten mit dem Fürstentum Mecklenburg über das Strandrecht kam (HANSEN 2001). Zwar stand Strandgut offiziell der Hansestadt Lübeck zu, da beide Ufer der Trave zum städtischen Territorium zähl(t)en, jedoch forderten die Mecklenburger Behörden etwa Berge- und Wachgelder für gestrandete Schiffe (s. hierzu einen Briefwechsel aus dem Jahr 1715: ARCHIV HANSESTADT LÜBECK 419). Darüber hinaus zeugen einige Dokumente vom Umgang mit Wracks, die in der Fahrrinne lagen und den Schiffsverkehr behinderten (etwa aus dem Jahr 1755: ARCHIV HANSESTADT LÜBECK 28716).

Die Untergangsursache des Wracks war mit einigen Fragen verknüpft, so schien insbesondere die Lage nahezu mittig in der Trave merkwürdig. Gegen eine intentionelle Versenkung im Rahmen einer Schiffssperre (s. a. BELASUS 2013) am Stülper Huk sprechen zum einen die große Tiefe von 10 m und mehr, die eine solche als nicht praktikabel erscheinen lassen, zum anderen aber auch die noch an Bord befindliche Ladung, die man vorher durch Ballaststeine ersetzt hätte. Letztere ist ein eindeutiger Hinweis darauf, dass das Schiff havariert ist. Da die Fässer sich noch geordnet *in situ* befinden, kann eine Kenterung oder eine deutliche Schlagseite beim Untergang ausgeschlossen werden. Das Schiff scheint auf ebenem Kiel gesunken zu sein. Sonderbar scheint auch hierbei die Lage mitten im Fluss. Der Versuch, das Schiff an das Ufer zu setzen, war vielleicht aufgrund einer schnellen Aufgabe des Schiffes nicht möglich. Ein solcher Vorgang könnte durch ein Feuer erklärt werden, welches als schlimmster Feind des Seemanns gilt. Dies müsste durch Brandspuren am Wrack sichtbar sein, welche jedoch bislang nicht dokumentiert werden konnten.

Schaut man sich die Lage des Wracks noch einmal genauer an, scheint ein anderer Untergangshergang plausibler. Die Ladung an Bord und die Ausrichtung des Schiffes zeigen an, dass es sich auf der Fahrt nach Lübeck befand und

so die Trave aufwärts fuhr. Am Stülper Huk ist hierbei ein Kurswechsel von Süd nach Südwest notwendig. Die Tiefenkartierung aus der aktuellen Seekarte zeigt, dass die Wassertiefe in der Teschower Wiek, welche sich in der Außenkurve befindet, rapide von 8 m auf unter 3 m abnimmt. Diese Untiefe reicht bis fast in die Flussmitte hinein und stellt so eine deutliche Gefahr für die Schiffahrt dar. Sollten die Verhältnisse im 17. Jahrhundert vergleichbar gewesen sein, könnte sich der Unfallhergang folgendermaßen zugetragen haben: Das Schiff fährt die Trave von Travemünde in Richtung Lübeck aufwärts und schafft den Kurswechsel am Stülper Huk nicht rechtzeitig. Dadurch läuft es auf die Untiefe vor der Teschower Wiek auf. Aufgrund des stark ausgeprägten Abbruchs an dieser Stelle kann diese Strandung recht abrupt ausgefallen sein und durch die schwere Ladung im Schiff deutlichen Schaden an diesem hinterlassen haben. Nach der Strandung kommt das Schiff wieder frei, wird ein Stück weiter flussaufwärts getrieben und sinkt durch die entstandenen Leckagen (Abb. 16). Durch die schwache bis nicht vorhandene Flussströmung im Unterlauf der Trave ist dies auch bei mäßigen Winden problemlos möglich.

Vor diesem Hintergrund kommt einigen im Stadtarchiv Lübeck eingesehenen Archivalien eine große Bedeutung zu. Neben zahlreichen Dokumenten, die Schiffsverluste und Havarien in der Ostsee beinhalten, beschreiben drei explizit Strandungen in der Trave nahe des Wrackfundorts. Eine umfangreiche Akte aus dem Jahr 1715 (ARCHIV HANSESTADT LÜBECK 419) hat den Disput um das gestrandete Schiff »Fortuna« zum Inhalt, über dessen Ladung die Stadt Lübeck und das Fürstentum Mecklenburg uneinig waren. Während das Strandrecht der Stadt Lübeck zustand, forderte das Fürstentum Mecklenburg ein Berge- und Wachgeld. Diese Strandung ist jedoch nicht mit dem Wrack am Stülper Huk in Verbindung zu bringen, da das Schiff vor Selmsdorf nahe Lübeck-Schlutup Schaden nahm.

Eine Strandung, die explizit am Stülper Huk verortet wird, ist für das Jahr 1750 überliefert (ARCHIV HANSESTADT LÜBECK 420). Ein von Lübeck nach Gröms (Grömitz) fahrendes Schiff schlägt Leck und läuft mit Bootsmann und Schiffsjungen auf den Strand auf. Der Schiffer findet später bei einem Schulmeister aus Teschow (Teschau) zu seinem Schiff gehörige Gerätschaften und bittet die Stadt Lübeck bei der Regierung zu Ratzeburg um Aufklärung, wodurch der Vorgang aktenkundig wird. Auch dieser Strandungsvorgang ist nicht mit dem untersuchten Wrack in Verbindung zu bringen, da das gestrandete Schiff nicht verloren ging und auch



Abb. 16. Wrack am Stülper Huk. Hypothetische Rekonstruktion des Untergangs. Die Wassertiefen sind aktuellen Seekarten entnommen (Grafik: F. Jürgens/CAU Kiel).

die Fahrtrichtung nicht übereinstimmen würde. Weiterhin ist der Zeitpunkt der Strandung 1750 nur schwer mit der Datierung des Schiffes in spätestens die zweite Hälfte des 17. Jahrhunderts überein zu bringen.

Anders sieht es mit einem erhaltenen Brief vom 21. Dezember 1680 aus (ARCHIV HANSESTADT LÜBECK 31432). In diesem wendet sich der Voigt von Travemünde Valentin Middendorf an einen unbekannten Empfänger und bittet ihn, dass dieser unverzüglich Anstalten machen solle, die Güter auf einer unterhalb der »Teschauer Burg« gestrandeten Galliot in Sicherheit zu bringen. Auch hier wird darauf hingewiesen, dass das Fürstentum Mecklenburg möglicherweise eingreifen könnte und entsprechende Ge genmaßnahmen, etwa die Hinzuziehung von Soldaten, ergriffen werden sollen (LOKERS/JÜRGENS 2022). Die Erwähnung von Teschau, dem heutigen Teschow, stellt einen unmittelbaren Bezug zum Wrack her, da sich die Ortschaft direkt

oberhalb der Wrackfundstelle am mecklenburgischen Ufer befindet. Auch die derzeitige dendrochronologische Datierung des Wracks auf den Zeitraum um/nach 1650 würde mit einer Strandung im Jahr 1680 korrelieren. Wie oben gezeigt, könnte schließlich die Bezeichnung »Galliot« sehr auf das Wrack zutreffen.

Ob die Strandung von 1680 mit dem Wrack am Stülper Huk korreliert werden kann, lässt sich nach derzeitigem Kenntnisstand nicht eindeutig sagen. Es scheint jedoch durchaus möglich, dass das Schiff unter Teschow in der Teschower Wiek auf Grund gelaufen ist und sich kurz darauf oder nach Bergung eines Teils der Ladung wieder losgerissen hat und daraufhin etwas weiter südwestlich in der Trave gesunken ist. Im Archiv der Stadt Lübeck finden sich zu dem Ereignis keine weiteren Dokumente, und auch die Recherche auf Mecklenburger Seite in den Archiven des Amts Schönberger Land sowie Ratzeburg verlief bisher erfolglos.

DAS WRACK AM STÜLPER HUK IM ÜBERREGIONALEN VERGLEICH

Die Erhaltung des Wracks am Stülper Huk ist im regionalen und überregionalen Vergleich als außerordentlich gut zu bezeichnen. Dies trifft sowohl auf seinen Gesamtzustand als auch seine Datierung zu. Während die früh- bis spätmittelalterliche Schiffsfahrt im südlichen Ostseeraum durch die zahlreichen Funde in der Schlei (NAKOINZ 2005; BLANKENFELD/JÜRGENS 2020) und in Mecklenburg-Vorpommern (DITTA/AUER 2021) vergleichsweise gut überliefert ist, bleiben frühneuzeitliche Schiffsfunde weitgehend aus. Ausnahmen bilden das 1565 gesunkene »Mukranwrack« (FÖRSTER 2021, 46–49), das 1644 im Fehmarnbelt versenkte Kriegsschiff »Lindormen« (SEGSCHEIDER 2014) und einige im 17. Jahrhundert erbaute Schiffe, die 1715 im Rahmen einer Seesperre im Greifswalder Bodden versenkt wurden (AUER 2021 a). Bei letzteren ist jedoch nicht mehr als ein Teil der Rumpfschale erhalten. Eine regelhafte Überlieferung setzt erst im 18. Jahrhundert ein. Zu nennen wären hier das 1715 nach der Seeschlacht bei Fehmarn vor Bölk auf Grund gesetzte schwedische Flaggschiff »Hedvig Sofia« (AUER/SEGSCHEIDER 2015), ein Plattbodenschiff des 17. Jahrhunderts in der Kieler Förde (HUBER 2015 b, 132–134) und die beiden ursprünglich als mittelalterlich datierten Klinkerschiffe von Poel und Hiddensee (BELASUS 2014) sowie weiter östlich bei Gdańsk das Ende des 18. Jahrhunderts datierende Wrack W-27 eines vergleichbaren Schiffstyps (BEDNARZ 2009).

Auffällig ist dabei, dass es sich beim überwiegenden Teil der gut untersuchten und vorgelegten neuzeitlichen Schiffe um Kriegsschiffe handelt. Eine Ausnahme stellen die beiden soeben erwähnten Schiffe von Poel und Hiddensee dar, was jedoch in der Falschdatierung ins Spätmittelalter begründet liegt, sowie das Wrack von Uelvestbüll (KÜHN 1999). Bei letzterem handelt es sich jedoch um einen kleinen Frachtsegler, der um 1600 gebaut wurde und an der schleswig-holsteinischen Westküste gefunden wurde. In diesem

Zusammenhang sind auch die in den letzten Jahren frei gespülten frühneuzeitlichen Wrackfunde an den nordfriesischen Inseln zu sehen, die jedoch teilweise einen äußerst schlechten Erhaltungszustand aufweisen (ZWICK 2021). Hervorzuheben ist ein Wrack auf dem Süderoogsand, welches erst Ende Februar 2022 durch einen Orkan freigelegt wurde (ARCHAEOLOGIA NAVALIS). Erste Prospektionen haben ergeben, dass es sich ebenfalls um ein plattbodiges Seeschiff wie eine Smakke, Kuff oder Galliot gehandelt hat, welches mutmaßlich in das 18. oder 19. Jahrhundert datiert und über 25 m lang war.

Somit liegt mit dem Wrack vom Stülper Huk eines der selten überlieferten Frachtschiffe vor, welches in das 17. Jahrhundert datiert werden kann und durch die bis jetzt recht geschützte Lage in der Travemünde einen außergewöhnlich guten Erhaltungszustand aufweist. Schiffswracks liegen sonst oftmals in offenen Gewässern und sind durch Brandung und Organismen wie *teredo navalis* bereits stark in Mitleidenschaft gezogen. Da bei dem Wrack am Stülper Huk nicht nur der hölzerne Schiffsrumpf noch weitgehend intakt ist, sondern sich auch noch ein Großteil der Ladung im bzw. neben dem Schiff befindet, bietet sich die seltene Gelegenheit, ein Schiff nicht nur technologisch als Fahrzeug zu betrachten, sondern auch als Transfermedium zwischen unterschiedlichen Parteien. Auch sind im erhaltenen Heckbereich, wo sich vermutlich die Unterkünfte der Besatzung befanden, noch zahlreiche Kleinfunde zu erwarten (vgl. AUER/SEGSCHEIDER 2015). Diese würden es möglich machen, das Schiff als soziokulturellen Raum von Individuen interpretieren zu können¹. Besonders für ein Frachtschiff, also ein banales Alltagsfahrzeug des 17. Jahrhunderts, versprechen solche Untersuchungen äußerst lohnenswerten Ertrag, wie etwa die Arbeit von N. ERIKSSON (2014) zum Schiffstyp der Fleute zeigt.

ERHALTUNG UND GEFÄHRDUNG

Obwohl sich der allgemeine Erhaltungszustand des Wracks durch seine Lage in einer Tiefe von etwa 10 m und die langjährige und großflächige Überdeckung mit Sediment als vergleichsweise gut bezeichnen lässt, ist das Wrack durch mehrere Faktoren akut gefährdet. Der üppige Bewuchs der Fässer bzw. dessen verhärteten Inhalts mit großen Miesmuscheln (*mytilus edulis*) zeigt an, dass diese zumindest zum Teil schon über einen längeren

Zeitraum frei liegen (Abb. 3). Die schweren und harten Strukturen dienen allerdings als Sedimentfalle, die verhindern, dass dieser Bereich von oben frei gespült wird. Sorgen bereitet hingegen die nordwestliche Längsseite des Wracks, an der die hölzerne Rumpfkonstruktion frei liegt, ebenso wie das abgebrochene Stück der Bordwand, welches daneben liegt. An diesen Teilen ist der Muschelbewuchs nur sehr gering, und die Muscheln weisen

¹ Vgl. hierzu die Forschungen zur »Mary Rose«: GARDINER/ALLEN 2005; ebenso zur »Hedvig Sofia«: AUER 2021b, 79–81.

eine Größe von nur 2–3 cm auf (Abb. 17). Da Miesmuscheln in 2–3 Jahren eine Größe von etwa 6 cm erreichen (<http://www.muschelfischer.info/miesmussel-mytilus-edulis>; Zugriff: 08.03.2023), ist ihr geringes Größenwachstum ein Beleg dafür, dass die hölzernen Wrackteile erst seit kurzer Zeit frei liegen. Hierfür spricht auch, dass das Holz relativ gut erhalten ist und bis jetzt kaum Zersetzungsscheinungen aufweist.

Auffällig sind relativ große Auskolkungen, also durch Strömung verursachte Löcher hinter den Fässern im Trümmerfeld, die zeigen, dass hier zeitweise nicht unbeträchtliche Strömungsverhältnisse herrschen. Diese konnten auch während der beiden Tauchuntersuchungen beobachtet werden. Das Wrack liegt an der Außenkurve des Flussbettes der Trave, welches am Stülper Huk einen scharfen Knick beschreibt. Somit liegt es direkt am Prallhang der Strömung und ist dieser ausgeliefert. Konkret bedeutet dies, dass sich die Strömung – verstärkt durch den intensiven Schiffsverkehr mit zum Teil großem Tiefgang – von Nordwesten unter das Wrack gräbt und dies immer weiter freilegt. Durch das Gewicht der darauf lastenden Fässer werden die hölzernen Teile des Wracks in Zukunft Stück für Stück abbrechen und so zerstört werden. Einige Fässer liegen bedrohlich nah an der etwa 50 cm hohen nordwestlichen Kante und werden in naher Zukunft aus dem Wrack fallen.

Auf den vorliegenden Messdaten sind zu beiden Seiten des Wracks deutliche Baggersspuren zu erkennen. Es zeigt sich, dass auch das Trümmerfeld von solch einer Vertiefung betroffen war und einzelne Fässer dadurch wahrscheinlich bis zu 70 m weit nach Nordosten verzogen wurden (Abb. 18). Möglicherweise haben sich durch diese Baggerarbeiten die Strömungsverhältnisse in den letzten Jahren so verändert, dass das Wrack letztendlich frei gespült wurde. Sollten auch in Zukunft Vertiefungsarbeiten im Bereich des Wracks stattfinden, stellen diese eine hohe Gefahr für das Wrack dar.

Die durch die Strömung freigelegten Holzteile des Wracks, die vorher durch das Sediment geschützt waren, bieten einen Angriffspunkt für die Schiffsbohrmuschel (*teredo navalis*), auch als Schiffsbohrwurm bezeichnet. Diese Art, die früher nicht in der Ostsee beheimatet war, dringt seit Jahren durch die zunehmende Versalzung immer weiter in diese vor und bildet eine ernstzunehmende Gefahr für hölzerne Wracks (HALBWIDL/HOPPE 2009; GREGORY 2010). In der Schlei bei Kappeln konnte bzw. musste die Zersetzung eines intakten Einbaumes durch *teredo navalis* innerhalb von nur fünf Jahren beobachtet werden (STEFFENSEN/WILKES 2016, 18 Abb. 4), obwohl die Salinität hier geringer als in der Ostsee ist. Auch an den freiliegenden Holzteilen des Wracks am Stülper Huk konnten



Abb. 17. Wrack am Stülper Huk. Kleine Miesmuscheln (*mytilus edulis*) an dem zur dendrochronologischen Untersuchung geborgenen Spantfragment (Foto: F. Jürgens/CAU Kiel).

bereits Fraßspuren von *teredo navalis* beobachtet werden (Abb. 19). In dem zur Dendrodatierung abgesägten Spantkopfes befanden sich verkalkte Fraßgänge, die zeigen, dass die Salinität der Trave an diesem Ort zumindest zeitweilig hoch genug für diesen Organismus ist. Eine erhöhte Salinität wird auch durch das Vorhandensein von Seepocken (*semibalanus balanoides*) belegt, deren Außenskelette sich auf den Fässern befinden (Abb. 12). Auffällig ist jedoch auch, dass der Teredobefall nur die Enden der Spanen betrifft, die vermutlich schon länger aus dem Sediment ragten, was wiederum ein Beleg dafür ist, dass größere Teile des Wracks erst seit kurzer Zeit frei liegen.

Die aufgezählten Beobachtungen zeigen deutlich, dass das bis jetzt äußerst gut und umfangreich erhaltene Wrack am Stülper Huk akut von der Zerstörung durch die Strömung und *teredo navalis* bedroht ist.

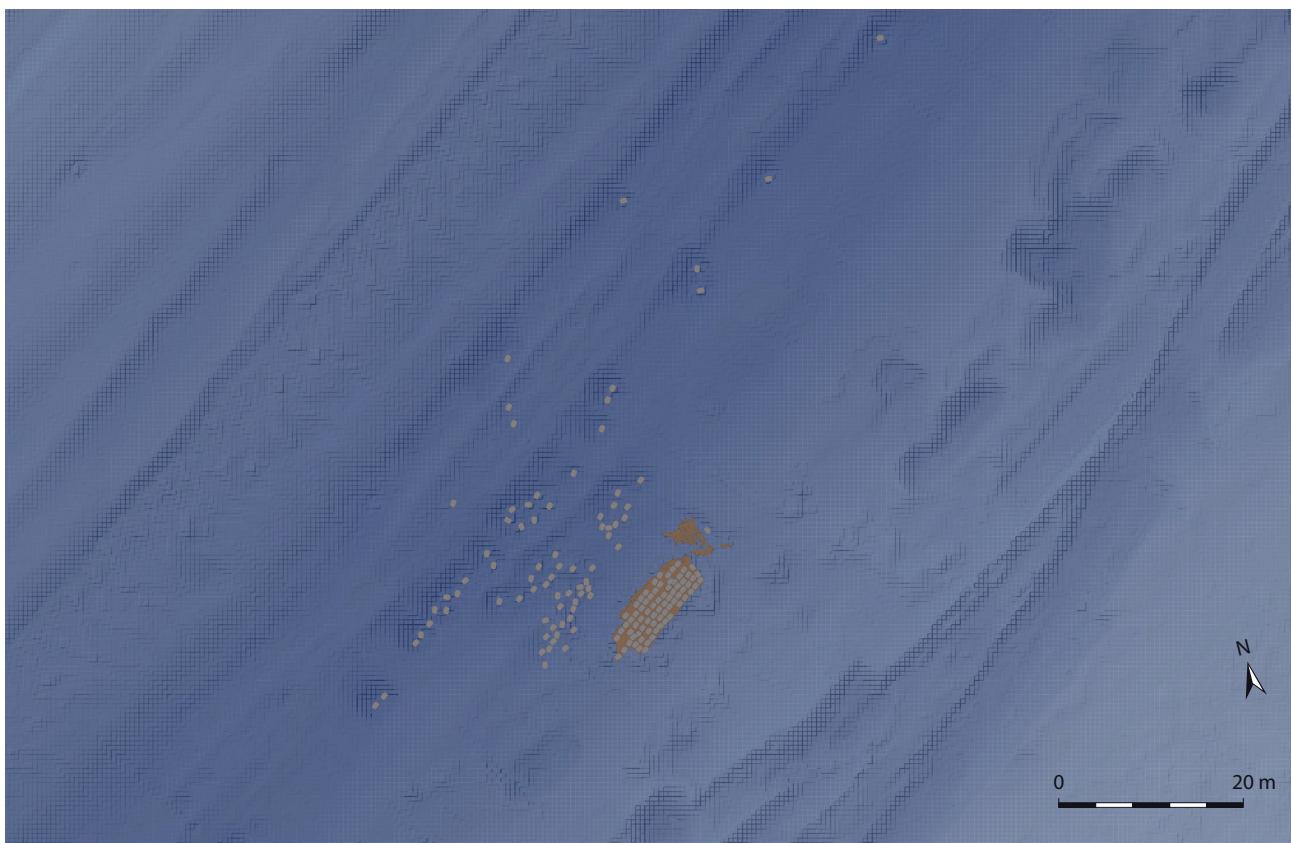


Abb. 18. Wrack am Stülper Huk. Im digitalen Geländemodell sind deutlich die linearen, von Südwesten nach Nordosten ziehenden Baggersspuren zu beiden Seiten des Wracks erkennbar. Auch zeigt sich, dass schon große Teile der Fässer dadurch nach Nordosten verlagert wurden (Messdaten: WSA Ostsee; Grafik: J. Enzmann/F. Jürgens/D. Wilken/CAU Kiel).



Abb. 19. Wrack am Stülper Huk. Spantkopf mit Fraßspuren der Schiffsbohrmuschel (*teredo navalis*) am freiliegenden Holzrumpf (Foto: Ch. Howe/CAU Kiel).

ABSCHLUSSBEWERTUNG

Im Zuge der unterwasserarchäologischen Prospektionen durch das Institut für Ur- und Frühgeschichte der CAU zu Kiel war es möglich, den Ist-Zustand des durch das WSA entdeckten Wracks am Stülper Huk zu dokumentieren und Proben für weitere Analysen zu entnehmen. Das Wrack ist auf einer Länge von mindestens 18 m erhalten und kann mithilfe der Dendrochronologie nach derzeitigem Stand in das 17. Jahrhundert datiert werden. Es handelt sich um ein typisches Frachtschiff dieser Zeit, welches als flachbodiges und kraweelbeplanktes Schiff konstruiert war, mutmaßlich mindestens anderthalb Masten trug und auf eine ursprüngliche Länge von über 20 m rekonstruiert werden kann. Das Schiff weist Bauteile aus schleswig-holsteinischer Eiche und schwedischer Kiefer auf und überliefert somit den weitreichenden frühneuzeitlichen Holzhandel.

Neben dem recht umfangreich erhaltenen Holzrumpf befindet sich noch ein Großteil der Ladung, welche aus mit Brandkalk gefüllten Fässern bestand, *in situ*. Mindestens 77 weitere Fässer befinden sich in einem Trümmerfeld neben dem Wrack. Ein derart reiches Inventar in bzw. bei einem Schiff zu finden, stellt für diese Zeit und die Region ein Novum dar. Gleichzeitig stellen die Fässer den ältesten archäologischen Beleg für den Handel mit Brandkalk in der Ostsee dar, der auch historisch nur fragmentarisch überliefert ist und einen wertvollen Beitrag zum frühneuzeitlichen Baustoffhandel liefert.

In dem recht gut erhaltenen Heckbereich sind noch zahlreiche Kleinfunde zu erwarten, die potentiell Aussagen zum Leben und Alltag an Bord eines Frachtschiffes des 17. Jahrhunderts erlauben, was bis jetzt kaum untersucht werden konnte.

Die Sichtung der historischen Quellen konnte das Wrack in den Kontext der Lübecker Handelsschifffahrt setzen und die These stützen, dass das Schiff vermutlich durch eine Strandung verloren gegangen ist. Weiterhin stellt der Aktenbestand ein wertvolles Kompendium zur (früh-)neuzeitlichen Schifffahrt auf der Trave dar, zu welchem weiter- und tiefergehende Studien äußerst lohnend erscheinen.

Die Tauchuntersuchungen zeigten jedoch auch, dass diese singuläre maritim archäologische Quelle massiv bedroht ist. Der Miesmuschelbewuchs weist darauf hin, dass das Wrack erst seit kurzer Zeit durch veränderte Strömungsbedingungen freigelegt worden sein kann. Trotzdem fanden sich bereits deutliche Fraßspuren der Schiffsbohrmuschel (*teredo navalis*). Insofern ist davon auszugehen, dass das Wrack am Stülper Huk in wenigen Jahren durch Strömung und *teredo navalis* zerstört wird, sofern keine Gegenmaßnahmen getroffen werden. Diese könnten in einer Abdeckung oder einer Bergung bestehen. Eine Bergung wäre zwar kostspielig und komplex, böte jedoch enormes wissenschaftliches und nicht zuletzt auch touristisches Potenzial².

DANKSAGUNGEN

Tauchuntersuchungen erfordern Teamwork, deswegen möchten die Autoren folgenden Personen danken: Henning Frederik Andresen B. A. (Kiel) und Dr. Felix Lennart Rösch (Göttingen) als unterstützende Forschungstaucher. Ebenso Christian Howe B. Sc. (Kiel), der weiterhin die Tauchplattform stellte und mit seinen Foto- und Videokünsten einen gerade bei dezentralen Temperaturen unersetzblichen Beitrag zum Projekt leistete. Unkomplizierte infrastrukturelle und materielle Unterstützung gewährte Markus Zimmerer (Kiel) von Forschungstauchzentrum der CAU Kiel, ohne die dieses Projekt nicht möglich gewesen wäre. Dem Bereich Archäologie und Denkmalpflege der Hansestadt Lübeck, insbesondere Dr. Ingrid Sudhoff (Lübeck) sei für die stets gute Zusammenarbeit gedankt, ebenso der Lübeck Port

Authority (LPA) und dem Wasser- und Schifffahrtsamt Ostsee (WSA) für die Genehmigung der Forschungsmaßnamen und namentlich Matthias Pülsch für die Bereitstellung diverser Messdaten. Wertvolle Hinweise zum Wrack, zur Ladung und zu den archivalischen Quellen lieferten Dr. Jens Auer (Schwerin), Anna Hagen M. Sc. (Kiel) und Dr. Jan Lokers (Lübeck), wofür ihnen ebenfalls herzlich gedankt sei. Hilfe bei der Bearbeitung der Daten und des Manuskripts leisteten weiterhin Dr. Dennis Wilken (Kiel) und Nils Wolpert M. A. (Münster).

Nicht zuletzt möchten die Autoren sich bei Prof. Dr. Ulrich Müller für die jahrelange strukturelle, finanzielle, aber auch ideelle Unterstützung der inzwischen europaweiten unterwasserarchäologischen Maßnahmen Kieler Forschungstaucher*innen bedanken.

² Zwischenzeitlich wurde die Bergung seitens der Hansestadt Lübeck an das Unternehmen Archcom vergeben, welches im Juni 2023 mit den Arbeiten begonnen hat.

LITERATURVERZEICHNIS

Archivquellen

- Archiv Hansestadt Lübeck 419: Archiv der Hansestadt Lübeck, Altes Senatsarchiv Externa. Deutsche Territorien 419.
- Archiv Hansestadt Lübeck 420: Archiv der Hansestadt Lübeck, Altes Senatsarchiv Externa. Deutsche Territorien 420.
- Archiv Hansestadt Lübeck 2114: Archiv der Hansestadt Lübeck, Kämmerei 2114.
- Archiv Hansestadt Lübeck 2816: Archiv der Hansestadt Lübeck, Altes Senatsarchiv Externa. Deutsche Territorien 2816.

- Archiv Hansestadt Lübeck 05961: Archiv der Hansestadt Lübeck, 1,1-1 Altes Senatsarchiv Interna 05961.
- Archiv Hansestadt Lübeck 28716: Archiv der Hansestadt Lübeck, 1,1-1 Altes Senatsarchiv Interna 28716.
- Archiv Hansestadt Lübeck 31432: Archiv der Hansestadt Lübeck, 1,1-1 Altes Senatsarchiv Interna 31432.
- Lokers/Jürgens 2022: J. Lokers/F. Jürgens, Transkription von ARCHIV HANSESTADT LÜBECK 31432 (Lübeck/Kiel 2022).

Sekundärliteratur

Ansorge 2000: J. Ansorge, Mittelalterliche Kalkbrennereien in Vorpommern. In: U. Müller (Hrsg.), Handwerk – Stadt – Hanse. Ergebnisse der Archäologie zum mittelalterlichen Handwerk im südlichen Ostseeraum. Greifswalder Mitteilungen 4 (Frankfurt am Main 2000) 131–144.

Archaeologia Navalis: <https://archaeologia-navalis.org/de/projekte/schiffwracks-des-wattenmeers/20220306-suederoog-sand/> (Zugriff: 16.03.2022).

Auer 2021a: J. Auer, Two ships under rocks: A glimpse into rural shipbuilding in western Pomerania. In: G. Boetto/P. Pomey/P. Poveda (Hrsg.), Open sea/closed sea. Local and inter-regional traditions in shipbuilding. Proceedings of the Fifteenth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Marseilles 2018. Archaeonautica 21 (Paris 2021) 219–224. DOI: <https://doi.org/10.4000/archaeonautica.1534>.

Auer 2021b: J. Auer, Das Wrack der »Prinsessan Hedvig Sophia«. In: F. Huber (Hrsg.), Zeitreisen unter Wasser. Spektakuläre Entdeckungen zwischen Ostsee und Bodensee (Darmstadt 2021) 72–81.

Auer/Segschneider 2015: J. Auer/M. Segschneider, The wreck of the Princessan Hedvig Sofia and the aftermath of the battle of Femern. In: R. Bleile/J. Krüger (Hrsg.), Princessan Hedvig Sofia and the Great Northern War (Dresden 2015) 258–270.

Bednarz 2009: T. Bednarz, Gdańsk Wreck, W-27 – an example of an 18th century dutch merchantman. In: R. Bockius (Hrsg.), Between the seas. Transfer and exchange in nautical technology. Proceedings of the Eleventh International Symposium on Boat and Ship Archaeology in Mainz 2006 (Mainz 2009) 89–94.

Belasus 2013: M. Belasus, The Great Northern War underwater. A Swedish ship barrier of 1715 in Northeast Germany. In: N. Mehler (Hrsg.), Historical archaeology in Central Europe. Society for Historical Archaeology Special Publication 10 (Rockville 2013) 231–239.

Belasus 2014: M. Belasus, Tradition und Wandel im neuzeitlichen Klinkerschiffbau der Ostsee am Beispiel der Schiffs-funde Poel 11 und Hiddensee 12 aus Mecklenburg-Vorpommern (Unpubl. Diss. Universität Rostock 2014).

Blankenfeld/Jürgens 2020: R. Blankenfeldt/F. Jürgens, Hochmittelalterliche Wracks aus der Schlei. Archäologische Nachrichten Schleswig-Holstein 26 [Horizonte 2020], 2020, 132–133.

Boudriot 1975: J. Boudriot, Le Vaisseau de 74 Canons 4 (Paris 1975). Chapman 1768: F. H. Chapman, Architecturia Navalis Mercato-

ria (Stockholm 1768).

Ditta/Auer 2021: M. Ditta/J. Auer, The ›Big Ship‹ of Wismar: A well-preserved 12th-century cargo vessel from the harbour of Wismar. In: G. Boetto/P. Pomey/P. Poveda (Hrsg.), Open sea/closed sea. Local and inter-regional traditions in shipbuilding. Proceedings of the Fifteenth International Symposium on Boat and Ship Archaeology, Marseilles 2018. Archaeonautica 21 (Paris 2021) 193–197. DOI: <https://doi.org/10.4000/archaeonautica.3180>.

Enzmann u. a. 2018: J. Enzmann/F. Jürgens/F. Wilkes, Der letzte Wikinger? Ein Wrack aus dem 12. Jahrhundert bei Fahr-dorf, Kr. Schleswig-Flensburg. Archäologie in Schleswig 17, 2018, 133–152.

Eriksson 2014: N. Eriksson, Urbanism under sail. An archaeology of fluit ships in early modern everyday life. Södertörns Archaeological Studies 10 (Stockholm 2014).

Förster 2005: T. Förster, Baustofftransporte über See – Unter-wasserarchäologische Untersuchungen an Schiffsladungen in der Ost- und Nordsee. In: W. Melzer (Hrsg.), Mittelalt-erarchäologie und Bauhandwerk. Beiträge des 8. Kolloqui-ums des Arbeitskreises zur archäologischen Erforschung des mittelalterlichen Handwerks. Soester Beiträge zur Archäolo-gie 6 (Soest 2005) 159–172.

Förster 2009: T. Förster, Große Handelsschiffe des Spätmittelal-ters. Untersuchungen an zwei Wrackfunden des 14. Jahrhun-derts vor der Insel Hiddensee und der Insel Poel. Schriften des Deutschen Schiffahrtsmuseums 67 (Bremerhaven 2009).

Förster 2021: T. Förster, Schiffahrt der Hanse. Auf Spuren-suche vor der deutschen Ostseeküste. In: F. Huber (Hrsg.), Zeitreisen unter Wasser. Spektakuläre Entdeckungen zwi-schen Ostsee und Bodensee (Darmstadt 2021) 36–49.

Gardiner/Allen 2005: J. Gardiner/M. J. Allen, Before the mast: Live and death aboard the Mary Rose. Archaeology of the Mary Rose 4 (Portsmouth 2005).

Geyer u. a. 1990: C. Geyer/D. Lexow/M. Sohn, Dreimastgaliot Friedrich Wilhelm der 2te von 1789. Ein Werftmodell und sein historisches Umfeld (Rostock 1990).

Gregory 2010: D. Gregory, Shipworm invading the Baltic? International Journal of Nautical Archaeology 39, 2, 2010, 431. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1095-9270.2010.00283.x>.

Hagen 2021: A. Hagen, Protokoll Komponentenanalyse (verfestigtes Karbonat) (Kiel 15.12.2021).

Halbwidl/Hoppe 2009: E. Halbwidl/K. Hoppe, Der Einfluss von Teredo navalis auf submarine Kulturgüter an der schleswig-holsteinischen Ostseeküste. In: U. Müller/S. Kleingärt-

- ner/F. Huber, Zwischen Nord- und Ostsee 1997–2007. Zehn Jahre Arbeitsgruppe für maritime und limnische Archäologie (AMLA) in Schleswig-Holstein. Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie 165 (Bonn 2009) 99–108.
- Hansen 2001: N. Hansen, Strandrecht und Strandraub – Bemerkungen zu einem Gewohnheitsrecht an den schleswig-holsteinischen Küsten. Kieler Blätter zur Volkskunde 33, 2001, 51–78.
- Heußner 2021: K.-U. Heußner, Dendrochronologisches Gutachten 39882 (Petershagen 29.11.2021).
- Hoving/Emke 2017: A.J. Hoving/C.A. Emke, 17th century Dutch Merchant Ships (Florence 2017).
- Huber 2014: F. Huber, Faxeckalk und Schießpulver. Das Schicksal der dänischen Jacht »Catharina Maria«. In: F. Huber/S. Kleingärtner (Hrsg.), Gestrandet – Versenkt – Versunken: Faszination Unterwasserarchäologie (Neumünster 2014) 144–159.
- Huber 2015a: F. Huber, Neuzeitliche Wracks in der Kieler Förde. Archäologische Nachrichten aus Schleswig-Holstein 2015, 2015, 92–95.
- Huber 2015b: F. Huber, Unterwasserarchäologische Prospektions- und Dokumentationsverfahren. Mit Fallbeispielen der Ostholsteinischen Seenplatte, der Halbinsel Yucatan/Mexiko und der Kieler Bucht. Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie 276 (Bonn 2015).
- Kühn 1999: H.J. Kühn, Gestrandet bei Uelvessbüll. Wrackarchäologie in Nordfriesland (Husum 1999).
- Küster 1999: H. Küster, Gedanken zur Holzversorgung von Werften an der Nord- und Ostsee im Mittelalter und in der Frühen Neuzeit. Deutsches Schiffahrtsarchiv 22, 1999, 315–328. <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-52650-3>.
- Lisch 1850: G.C.F. Lisch, Ueber das Mauerwerk des Mittelalters. Jahrbücher des Vereins für Mecklenburgische Geschichte und Altertumskunde 15, 1850, 324–333.
- LRT-Schüttgewichte: https://www.lrtgmbh.de/index_htm_files/LRT-Schuettgewichte.pdf (Zugriff: 16.03.2022).
- Menzel 1997: H. Menzel, Smakken, Kuffen, Galionen. Drei fast vergessene Schiffstypen des 18. und 19. Jahrhunderts. Schriften des Deutschen Schiffahrtsmuseums 47 (Hamburg 1997).
- Muschelfischer. Info: <http://www.muschelfischer.info/miesmuschel-mytilus-edulis/> (Zugriff: 16.03.2022).
- Nakoinz 2005: O. Nakoinz, Die Schlei: Katalog der submarinen Funde und Uferfunde. Offa 59/60, 2002/2003 (2005), 167–218.
- Pressler 2021: E. Pressler, Dendrochronologisches Gutachten 8347, Preßler GmbH, Planung und Bauforschung (Gerten 25.11.2021).
- Segschneider 2014: M. Segschneider, Verbrannt und versunken – das Wrack Lindormen im Fehmarnbelt. Archäologische Nachrichten aus Schleswig-Holstein 2014, 2014, 88–93.
- Steffensen/Wilkes 2016: F. Steffensen/F. Wilkes, Two recent AMLA projects: Excerpt of the lecture at the N.E.R.D. conference. In: M. Christ/J. Enzmann/F. Jürgens/F. Steffensen/J. Ulrich/F. Wilkes (Hrsg.), N.E.R.D. New European Researches and Discoveries in Underwaterarchaeology Conference. Beiträge der internationalen Konferenz der Arbeitsgruppe für maritime und limnische Archäologie 21.–23. November 2014 in Kiel. Universitätsforschungen zur Prähistorischen Archäologie 291 (Bonn 2016) 16–23.
- Tauchuntersuchungsbericht WSA: Tauchuntersuchungsbericht Wasserstraßen- und Schifffahrtsamt Ostsee, Taucher Lübeck Abz – 2 (Lübeck 31.09.2021).
- Ulrich 2014: J. Ulrich, Ein neuzeitliches Wrack vor Stein. Der Weg als Ziel einer unterwasserarchäologischen Untersuchung und der Versuch einer historischen Rekonstruktion (Unpubl. Masterarbeit Christian-Albrechts-Universität Kiel 2014).
- Weski 2002: T. Weski, Koggen in Mythos und Realität. Zusammenfassung des Forschungsstandes. Skyllis 5, 2, 2002, 109–110.
- Wilkes 2017: F. Wilkes, Methoden zur Prospektion, Vermessung und Visualisierung subaquatischer Fundplätze (Unpubl. Bachelorarbeit Christian-Albrechts-Universität Kiel 2017).
- Wilson 1983: E. Wilson, Swedish limestone paving in 17th- and 18th-century English buildings. Post Medieval Archaeology 17, 1983, 95–109. DOI: <https://doi.org/10.1080/00794236.1983.11716216>.
- Yamafune u. a. 2017: K. Yamafune/R. Torres/F. Castro, Multi-image photogrammetry to record and reconstruct underwater shipwreck sites. Journal of Archaeological Method and Theory 24, 3, 2017, 703–725. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10816-016-9283-1>.
- Zwick 2021: D. Zwick, Die neuen Wrackfunde aus dem Nordfriesischen Wattenmeer. In: F. Huber (Hrsg.), Zeitreisen unter Wasser. Spektakuläre Entdeckungen zwischen Ostsee und Bodensee (Darmstadt 2021) 130–143.

Jonas Enzmann <jonas.enzmann@gmx.de>
 Fritz Jürgens <F.juergens@ufg.uni-kiel.de>
 Feiko Wilkes <feiko.wilkes@gmail.com>
 Institut für Ur- und Frühgeschichte
 Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
 Johanna-Mestorf-Strasse 2-6
 D-24118 Kiel

